

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Anatomia do caule de *Serjania clematidifolia* Cambess. (Sapindaceae)
de Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga

Monique Figueiredo Neves

Rio de Janeiro
Junho 2009

Anatomia do caule de *Serjania clematidifolia* Cambess. (Sapindaceae)
de Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga

Monique Figueiredo Neves

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

Orientadores: Ricardo Cardoso Vieira e
Neusa Tamaio

Rio de Janeiro
Junho 2009

Anatomia do caule de *Serjania clematidifolia* Cambess. (Sapindaceae)
de Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga

Monique Figueiredo Neves
Orientadores: Ricardo Cardoso Vieira
Neusa Tamaio

Dissertação de Mestrado submetida 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 Mestre em Ciências Biológicas (Botânica).

Aprovada por:

Rio de Janeiro
Junho 2009

Neves, Monique Figueiredo.

Anatomia do caule de *Serjania clematidifolia* Cambess. (Sapindaceae) de Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga/ Monique Figueiredo Neves. - Rio de Janeiro: UFRJ/ MN, 2009.

ix, 96 f.: il.34-46; 30 cm.

Orientadores: Ricardo Cardoso Vieira e Neusa Tamaio

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ MN/ Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), 2009.

Referências Bibliográficas: f. 59-68.

1. Anatomia Ecológica. 2. Variação cambial. 3. Floresta Ombrófila Densa. 4. Floresta de Restinga. 5. Liana. 6. *Serjania clematidifolia*. 7. Sapindaceae. I. Vieira, Ricardo Cardoso e Tamaio, Neusa. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pós-graduação e Ciências Biológicas (Botânica). III. Título.

“Passados dois meses de tantas histórias, comecei a pensar no sentido da solidão. Um estado interior que não depende da distância nem do isolamento, um vazio que invade as pessoas e que a simples companhia ou presença humana não podem preencher, solidão foi a única coisa que eu não senti, depois de partir. Nunca. Em momento algum. Estava, sim, atacado de uma voraz saudade. De tudo e de todos, de coisas e pessoas que há muito tempo não via. Mas saudade às vezes faz bem ao coração. Valoriza os sentimentos, acende as esperanças e apaga as distâncias. Quem tem um amigo, mesmo que um só, não importa onde se encontre, jamais sofrerá de solidão, poderá morrer de saudades, mas não estará só.”

Amyr Klink
“Cem dias entre céu e mar”

Dedicatória:

Dedico esse trabalho aos meus amigos que auxiliaram, torceram e apoiaram mais essa empreitada em minha vida. Valeu!

AGRADECIMENTOS

Trilhar o caminho das pesquisas científicas não é uma tarefa fácil, mas pode muito bem ser mais prazerosa quando se está cercado de pessoas que amam as mesmas coisas que você. Então meu sincero OBRIGADA POR TUDO para:

DEUS pelo simples fato de existir.

Minha família que sempre me apoiou e compreendeu a minha ausência no convívio familiar.

Meus orientadores Ricardo Cardoso Vieira e Neusa Tamaio que acreditaram em meu potencial e por suas generosidades em compartilhar comigo um pouco de seus conhecimentos. Vocês plantaram uma semente que irá crescer forte e saudável.

CNPq pela bolsa consentida.

Doutoras Rosani Arruda, Genise Somner e Silvia Ferrutti pelos ensinamentos na anatomia, identificação do material coletado e conhecimentos das Sapindaceae.

Doutor Cyl Farney pelo apoio logístico na coleta em Jacarepiá.

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro por permitir o uso de suas instalações.

Colegas de turma Alessandra, Anderson, Janaína, Nilber, Priscila, Sulamita que tornaram mais suave e divertida as aulas.

Pesquisadores do setor de Anatomia do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, André Mantovani, Osnir Marquete, Karen Di Toni, Conceição Valente, Cecília Costa e Claudia Barros que sempre mantiveram as portas abertas de suas salas para acudir nas dúvidas e em empréstimo de material bibliográfico. O aprendizado que tive com vocês foi primordial aos meus conhecimentos.

Amigos do Laboratório de Botânica Estrutural do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Aline, Ana Carla, Arinawa, Arno, Carolina, César, Débora, Elaine, Felipe, Juliana, Kelly, Leonardo, Lucianes, Lucienes, Luisa, Manuela, Marília, Michelle, Rachel, Rodrigo, Rogério, Simone, Suellen, Tatiane e Thaísa. A rotina do laboratório foi muito mais alegre ao lado de vocês.

Dona Lígia que sempre conseguia tirar de mim uma alegria contida no meio da turbulência do mestrado, com nossas conversas, mesmo que essas acontecessem às 7 horas da manhã na véspera de um feriado! Aliás, não sei o que é isso há muito tempo.

“Turma de algas” Rodrigo, Ricardo, Fred, Samir, Diego e Carol que nas horas extras de laboratório foram meus companheiros de jornada.

Ricardo, funcionário do Laboratório de Sementes, com seu bom papo durante as idas a campo e que foi meu grande companheiro nas coletas da Floresta.

Colegas Arno e Fred pelo papo e ensinamentos na estatística. Vocês conseguiram transformar este verdadeiro “bicho-papão” em algo muito mais compreensível de se lidar. Aprendi com vocês que a matemática pode ter sim seus mistérios, mas quando compreendida corretamente mostra uma nova paisagem no caminho.

“Meninas” da secretaria de pós-graduação do Museu Nacional/UFRJ, Luciana e Claudia, que sempre me acudiram e agilizaram qualquer procedimento burocrático que precisei realizar.

Toda a equipe da Biblioteca Barbosa Rodrigues, em especial a Rosana, sempre a postos na busca de bibliografias e empréstimos de obras.

Funcionários do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) da Universidade de São Paulo, em especial ao técnico Antonio Carlos Franco Barbosa, por me receberem de braços abertos e tornarem minha estadia em São Paulo a mais carinhosa e proveitosa possível.

Companheiros de educação ambiental “Frutos do Jardim”, em especial à Aline, Dirceu e Gilmar, pelo apoio na escolha de seguir esse caminho. Mesmo de longe estou acompanhando seus progressos como grupo de trabalho.

Amigos que mesmo de longe acompanharam meu estresse e torceram por mim: Jane (Natal/RN), Carina (Niterói/RJ), Reinaldo (Bangu/RJ), Vânia (São Paulo/SP), Bruno (Carpina/PE), Jean (Salvador/BA) e Ernesto (Salvador/BA), os bate-papos no MSN e no convívio pessoal esporádico durante este período foi a minha válvula de escape. Ainda vou aprender a conversar com vocês todos de uma só vez. Prometo.

Amigos do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Cristo, Denise, Érica, Luciano, Luciene, Marcelo, Marina, Maurício, Raquel, Ronaldo e Tatiana pela amizade, apoio e os bate-papos descomprometidos.

Todos aqueles que não são citados aqui mas que de alguma forma contribuíram com esse trabalho.

Por último, mas não menos importante, a minha AMIGA, Neusa Tamaio, pela sua sinceridade, companheirismo, amizade e principalmente por acreditar que mesmo vindo com uma base frágil e fraca apostou na minha capacidade de superação. Sei que ainda estou longe do ideal, mas você é o meu modelo de profissional na área que escolhi e exemplo que sempre seguirei. MEU ETERNO MUITO OBRIGADA!

Monique

Resumo

Anatomia do caule de *Serjania clematidifolia* Cambess. (Sapindaceae) de Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga

Serjania clematidifolia é uma liana com a variação cambial do tipo cilindro vascular composto com um cilindro vascular central circundado por 5 a 10 cilindros vasculares periféricos. Analisaram-se seis indivíduos adultos, sendo três de Floresta e três de Restinga procurando diferenças qualitativas e quantitativas nos dois ambientes em relação à temperatura e pluviosidade. A Floresta apresentou maior pluviosidade em relação à Restinga. Comparou-se anatomicamente o cilindro vascular central com os cilindros vasculares periféricos de cada indivíduo buscando uma padronização metodológica. Os espécimes selecionados apresentaram características típicas tanto para o hábito quanto para a família. O lenho do cilindro vascular central nos dois ambientes difere nos caracteres: maior abundância de amiloplastos e cristais para os indivíduos da Restinga. Os testes estatísticos para os cilindros vasculares centrais apontaram diferenças significativas entre os ambientes para os parâmetros: diâmetro de elemento de vaso, espessura da parede de fibras e altura dos raios altos, sendo as maiores médias encontradas nos indivíduos da Floresta. A anatomia do lenho dos cilindros vasculares periféricos é similar qualitativamente ao cilindro vascular central. Na comparação entre os cilindros vasculares centrais e os periféricos, os dados quantitativos foram mais consistentes nos indivíduos da Restinga, sendo as maiores médias para os cilindros vasculares periféricos nos parâmetros comprimento e diâmetro dos elementos de vaso. Recomenda-se a utilização do cilindro vascular central para estudos descritivos de espécies da família Sapindaceae com variação cambial do tipo “cilindro vascular composto”. A anatomia do floema secundário do cilindro vascular central de *S. clematidifolia* nos dois ambientes é similar qualitativamente e quantitativamente.

Palavras-chave: anatomia ecológica, variação cambial, Floresta Ombrófila Densa, Floresta de Restinga, liana, *Serjania clematidifolia*, Sapindaceae.

Abstract

Anatomy of stem *Serjania clematidifolia* Cambess. (Sapindaceae) from rain forest and dense forest of restinga

Serjania clematidifolia is a liana with the cambial variant, assigned compound vascular cylinder with a central vascular cylinder surrounded by 5 to 10 peripheral vascular cylinders. We studied six adults, three from the Rain Forest and three from the Restinga Forest looking for qualitative and quantitative differences in these environments in for temperature and rainfall. The Rain Forest had the highest rainfall than Restinga Forest. We compared anatomically the central vascular cylinder with peripheral vascular cylinders of individuals looking for a standardized methodology. The selected specimens had typical features for both the habit and for the family. The central vascular cylinder of wood in these environments differs in characters: greater abundance of starch and crystals for Restinga Forest that through statistical tests for the central vascular cylinder significantly lower averages for the parameters: diameter of vessel element, fiber wall thickness and height of the ray being the largest average found in individuals from the Forest. The wood anatomy of the peripheral vascular cylinder is qualitatively similar to the central vascular cylinder. In the comparison between the central vascular cylinder and the peripheral vascular cylinders quantitative data were more consistent in individuals from Restinga Forest and the higher average for the peripheral vascular cylinders were found in the diameter and length vessels elements. The use of central vascular cylinder is recommended for descriptive studies of species of the Sapindaceae family with cambial variant of the “compound vascular cylinder”. The secondary phloem anatomy of the central vascular cylinder of *S. clematidifolia* in both environments is similar qualitatively and quantitatively.

Key words: cambial variant, ecological anatomy, liana, Rain Forest, Restinga Forest, Sapindaceae, *Serjania clematidifolia*.

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Objetivos	15
3. Material e Métodos	16
3.1. Áreas de coleta	16
3.1.1. Floresta Ombrófila Densa do entorno do JBRJ	16
3.1.2. Floresta de Restinga da REEJ	16
3.2. Fatores ambientais	17
3.2.1. Diagrama ombrotérmico	18
3.3. Material	20
3.4. Métodos	20
3.4.1. Preparação de lâminas histológicas e análise anatômica do caule	20
4. Resultados	22
4.1. Morfologia	22
4.2. Anatomia do caule	22
4.2.1. Xilema	22
4.2.2. Floema	23
4.3. Cilindros vasculares periféricos	24
4.4. Dados quantitativos	25
5. Tabelas	26
6. Pranchas	35
7. Discussão	48
7.1. O hábito e a variação cambial em <i>Serjania clematidifolia</i>	48
7.2. Anatomia do caule	49
8. Conclusões	55
9. Referências Bibliográficas	56
10. Anexos	64

1. Introdução

A família Sapindaceae apresenta distribuição pantropical e cerca de 1450 espécies, subordinadas a 140 gêneros (Klaassen, 1999; Judd *et al.*, 1999). É representada por diferentes hábitos, como, árvores, arbustos, arbustos escandentes e lianas. Segundo Schenck (1893) as Sapindaceae junto com as Malphiaceae, Leguminosae e Bignoniaceae formam as mais importantes famílias de trepadeiras da América Tropical.

Sapindaceae é dividida em duas subfamílias: Dodonaeoideae e Sapindoideae, estas estão subdivididas em cinco e oito tribos, respectivamente. O gênero *Serjania* se insere na tribo Paullinieae, subfamília Sapindoideae e é constituída somente por lianas (Klaassen, 1999).

Com o maior número de espécies, aproximadamente 226 (Acevedo-Rodriguez, 1993) o gênero *Serjania* possui ampla distribuição geográfica. No Brasil existem 47 espécies endêmicas das 92 conhecidas (Acevedo-Rodriguez, 1990). A maioria das espécies de *Serjania* ocorrem em matas densas ou vegetações secas como cerrado, campos rupestres e restingas, muitas estão associadas a áreas degradadas ou florestas úmidas, poucas ocorrem acima de 1500 metros e não há registros acima de 3000 metros (Acevedo-Rodriguez, 1993). Esse autor afirma que as espécies de *Serjania* possuem uma larga distribuição em áreas úmidas em detrimento de regiões mais áridas.

A espécie selecionada para este trabalho, *Serjania clematidifolia*, ocorre ao longo da costa brasileira e na bacia amazônica; nos estados do Pará, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Acevedo-Rodriguez, 1990).

Diversas aplicações econômicas são conhecidas para a família Sapindaceae como as frutas tropicais lichia (*Litchi chinensis* Sonn.), comestível in natura, e o guaraná (*Paullinia cupana* Kunth.), muito utilizado em bebidas energéticas (e.g. Klaassen, 1999; Metcalfe & Chalk, 1950). Também possui aplicação na medicina popular, pois algumas espécies possuem substâncias de uso farmacológico que são aplicados no tratamento de dor de dente, reumatismo e doenças venéreas (Morton, 1981; Bennett, 1995). Ressalta-se, também, que algumas espécies de *Serjania* são conhecidas popularmente como cipó-timbó, cujas propriedades tóxicas são utilizadas em pescas (Acevedo-Rodriguez, 1990).

No Brasil o lenho de Sapindaceae possui valor comercial, com usos na carpintaria e marchetaria (e.g. Metcalfe & Chalk, 1950; Tamaio, 2006). O Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural e Mata Atlântica – DESMA, afirma que o caule de cipó-timbó é

utilizado no artesanato do litoral norte do Rio Grande do Sul para a confecção de balaios, cestas e bolsas e fornecem como exemplo a espécie *Paullinia trigonia* (DESMA, 2006).

As trepadeiras ou plantas escandentes são plantas que germinam no solo e crescem em direção ao dossel utilizando outras plantas como suporte (Schenck, 1892; Obaton, 1960; Gentry, 1985). Essas plantas podem ser classificadas como trepadeiras herbáceas ou trepadeiras lenhosas, comumente conhecidas como lianas (Gentry, 1985).

Em relação à classificação deste grupo, Radlkofer (1875), o primeiro taxonomista a usar a anatomia do caule como subsídio para a taxonomia (e.g. Klaassen, 1999), dividiu em sua monografia o gênero *Serjania* em 12 seções, fundamentadas na morfologia do fruto e do caule. Schenck (1893) descreve os seguintes tipos de variações cambiais: “corpo lenhoso lobado”; “corpo lenhoso dividido”; “corpo lenhoso composto” e “corpo lenhoso fissurado”. O “corpo lenhoso dividido” e o “corpo lenhoso composto” são encontrados somente em Sapindaceae (Schenck, 1893; Metcalfe & Chalk, 1983; Acevedo-Rodriguez, 1991, 1993). O corpo lenhoso composto doravante será citado como “cilindro vascular composto”.

Segundo Acevedo-Rodriguez (1991), o cilindro vascular composto é encontrado somente nos gêneros *Serjania*, em 91 das 172 espécies analisadas por ele, e menos freqüentemente em *Paullinia*.

O cilindro vascular composto de espécies de *Serjania* possui diversas configurações. De acordo com o número de cilindros vasculares periféricos sua formação lembra a conformação de uma “flor” ou um “pé”. A quantidade e o tipo de arranjo dos cilindros vasculares periféricos constituem características informativas para Sapindaceae (e.g. Radlkofer, 1875; Acevedo-Rodriguez, 1993).

A anatomia do lenho da tribo Paullinieae e em particular dos gêneros *Serjania* e *Paullinia* tem sido abordada em alguns trabalhos com enfoque nas variações cambiais dentre os quais podemos citar: Johnson & Truscott (1956) que trabalharam com *Serjania subdentata* e *Serjania mexicana* observando a trajetória dos feixes vasculares; van Der Walt *et al.* (1973), com o caule de *Paullinia pinnata*; Tamaio (2001), com a descrição anatômica e o desenvolvimento de caule e raiz de *Serjania caracasana* e Araújo & Costa (2006), caule de *Serjania corrugata*.

Os primeiros trabalhos com enfoque na anatomia da madeira sob aspectos ecológicos foram de Baas (1973) e Carlquist (1975). No Brasil existem alguns estudos com anatomia comparada de espécies com o hábito arbóreo em diversos ambientes, demonstrando diferenças qualitativas e quantitativas em estruturas anatômicas do lenho, porém estudos com enfoques envolvendo lianas são raros. Podemos citar apenas Vieira (1994). Esse autor estudou

a espécie *Bauhinia radiata* constatando que o hábito liana, inserida no ambiente méxico, possui maior diâmetro de elementos de vasos, maior comprimento e diâmetro das fibras enquanto que o arbusto, inserido no ambiente xérico, possui maior frequência de vasos.

Dentre os trabalhos brasileiros com espécies arbóreas podemos mencionar os seguintes estudos: Mina-Rodrigues (1986), com o lenho de *Pera glabrata* em floresta mesófila semidecídua e em cerrado, apontando maior diâmetro de elementos de vasos para indivíduos do cerrado; Ceccantini (1996) trabalhou com *Casearia sylvestris* e *Machaerium villosum* encontrando camadas de crescimento mais evidentes, fibras com menor comprimento e diâmetro e menor frequência de vasos em indivíduos de cerrado; Segala-Alves & Angyalossy-Alfonso (2002), estudaram 22 famílias da flora brasileira, encontrando parênquima axial paratraqueal mais abundante, raios com 1-2 células de largura e fibras mais espessas para os indivíduos localizados em ambientes secos; Marcati *et al.* (2001) compararam o lenho de *Copaifera lagsdorffii* e encontraram um maior diâmetro tangencial nas pontoações intervasculares nos indivíduos da floresta e maior diâmetro tangencial dos elementos de vasos e maior quantidade de fibras gelatinosas nos indivíduos do cerradão.

Poucos são os estudos envolvendo floema do caule em Sapindaceae, tanto com o hábito arbóreo quanto com trepadeiras. Podemos citar descrições gerais como em Metcalfe & Chalk (1950), Acevedo-Rodriguez (1993) e Klaassen (1999), e mais especificamente Tamaio (2001) que estudou *Serjania caracasana* e Araújo & Costa (2006) com *Serjania corrugata* que abordaram o desenvolvimento e a instalação da variação cambial. Esses autores não informam qual cilindro vascular foi utilizado nas referidas análises, se o cilindro vascular central e/ou os cilindros vasculares periféricos.

A escassez de trabalhos anatômicos comparativos em ambientes diferentes envolvendo o hábito liana, motivou o presente estudo.

2. Objetivos

Objetivo geral: estudar a anatomia do caule de *Serjania clematidifolia* Cambess. em dois ecossistemas diferentes (Floresta e Restinga).

Objetivos específicos:

- Caracterizar o xilema e o floema secundários;
- Verificar a existência de diferenças qualitativas e/ou quantitativas nos dois ambientes através de análises do cilindro vascular central de cada indivíduo;
- Comparar qualitativamente e quantitativamente o xilema secundário dos cilindros vasculares centrais com os dois cilindros vasculares periféricos de cada indivíduo, na busca de uma padronização metodológica, ainda inexistente.

3. Material e Métodos

3.1. Áreas de coleta

3.1.1. Floresta Ombrófila Densa do entorno do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

A Floresta Ombrófila Densa do entorno do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), doravante Floresta (Figura 2), sob as coordenadas geográficas 22°57'30" e 22°58'30"S e 43°13'07" e 43°13'45"W, é um ecossistema complexo e de alta biodiversidade, que atualmente encontra-se bastante degradado, constituído por mata secundária oriunda de reflorestamento e mata regenerada (Conti, 2004).

A vegetação, segundo o IBGE (1992), é classificada como do tipo Floresta Ombrófila Densa, predominando o subtipo Submontana. O clima na região, segundo a classificação de Köppen (1948) é do tipo tropical, quente, super-úmido e mesotérmico (Af e Cfa). Temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 2300 mm (Coelho Neto, 1992).

3.1.2. Floresta de Restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá

A Floresta de Restinga, doravante Restinga (Figura 3), sob as coordenadas geográficas 22°55'30"S e 42°27'01"W está inserida na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá (REEJ) localizada no Município de Saquarema/ RJ, Área de Proteção Ambiental (APA) de Massambaba.

O clima na região pela classificação de Köppen (1948) é do tipo tropical chuvoso (Aw). Temperatura média de 23°C e precipitação média anual de 987 mm (Sá, 2002). Scarano *et. al.* (2001) considera esse ambiente como restinga úmida.

3.2. Fatores ambientais

A Floresta, ambiente superúmido, possui índice médio anual de pluviosidade para o último decênio (1997-2007) de 2417mm (Tabela 1) e temperatura média anual 22°C (Tabela 2). A Restinga, úmida, possui um índice médio anual de pluviosidade de 1121 mm para o mesmo período (Tabela 3) e temperatura média anual de 24°C (Tabela 4).

A temperatura média mensal para o mesmo período mostrou-se bastante similar, com uma diferença entre os ambientes de 2°C, sendo a maior média de temperatura constatada para a Restinga. As temperaturas mínimas e máximas para o período analisado foram próximas dos maiores valores também para a Restinga, com 28,2°C contra 27,5°C para a máxima no mês de Fevereiro e 19,3°C contra 18,2°C para a mínima no mês de Julho, demonstrando as similaridades entre os ambientes para esse parâmetro.

Tabela 1 – Índices pluviométricos (mm³) da Estação Meteorológica do Alto da Boa Vista/ Floresta Ombrófila Densa no último decênio.

Ano\Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1997	246,8	23,6	113,4	105,6	109,9	41,6	54,8	142,6	158,6	136,8	239,0	106,3	1479,0
1998	392,5	474,5	464,1	157,2	304,7	202,1	148,9	123,1	319,7	506,7	276,3	409,7	3779,5
1999	182,6	65,2	305,9	176,0	57,0	199,6	237,9	140,5	138,7	158,2	128,2	118,7	1908,5
2000	154,6	187,0	140,4	51,9	78,1	54,1	230,4	230,6	391,4	81,9	162,5	267,9	2030,8
2001	69,5	102,1	137,0	85,0	188,3	172,2	314,0	3,9	146,4	101,9	125,4	463,3	1909,0
2002	93,4	217,2	68,5	55,9	195,7	135,8	74,4	24,9	361,9	110,9	361,5	367,6	2067,7
2003	362,0	1,4	373,3	156,2	149,0	-	142,3	393,8	245,6	334,9	380,7	281,0	2820,2
2004	344,5	239,6	79,2	250,0	102,3	101,7	494,7	75,4	113,6	143,8	281,5	215,0	2441,3
2005	328,8	179,8	314,6	375,9	178,0	102,6	236,4	70,8	543,9	250,6	288,8	325,2	3195,4
2006	224,3	141,9	192,0	264,2	303,5	219,4	76,0	112,5	280,5	219,2	173,8	275,9	2483,2
2007	182,1	119,6	25,4	182,7	328,5	106,3	290,5	64,5	54,0	302,0	345,5	473,4	2474,5

Média = 2417,2

Tabela 2 – Índices de temperatura média mensal (°C) da Estação Meteorológica do Alto da Boa Vista/ Floresta Ombrófila Densa no último decênio.

Ano\Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1997	23,7	25,1	22,3	21,9	20,2	19,7	20,1	-	20,7	20,7	22,5	24,4	21,9
1998	26,6	25,8	25,5	22,9	20,7	18,7	18,3	20,4	20,5	19,7	20,2	23,7	21,9
1999	24,9	26,4	23,5	21,2	19,7	18,8	19,1	18,7	20,8	19,2	20,7	23,8	21,4
2000	25,6	25,1	24,2	20,9	20,6	20,1	18,2	20,1	20,7	23,6	23,3	25,1	22,3
2001	26,3	26,8	26,0	24,8	21,1	20,9	20,1	20,4	20,7	21,1	23,3	24,6	23,0
2002	25,5	24,8	26,6	24,6	22,1	21,6	19,4	22,3	20,0	25,1	24,5	25,3	23,5
2003	25,9	27,5	25,3	23,5	20,6	-	20,0	18,7	20,0	21,4	23,0	24,5	22,8
2004	23,4	24,0	23,4	23,3	19,9	19,6	18,4	19,2	21,5	21,1	22,5	23,5	21,7
2005	24,7	23,7	24,6	23,7	21,7	20,4	18,8	21,4	19,5	23,5	21,9	23,2	22,3
2006	25,6	25,8	24,8	22,7	19,5	19,2	19,8	20,5	19,9	21,2	22,6	24,5	22,2
2007	24,1	25,5	26,1	24,1	20,1	20,1	18,9	19,5	21,0	22,3	22,3	24,2	22,4

Média = 22,3 °C

Tabela 3 – Índices pluviométricos (mm³) da Estação Meteorológica de Maricá/ Floresta de Restinga no último decênio.

Ano\Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1997	190,8	2,4	42,5	55,5	62,9	33,2	9,8	161,8	79,3	121,7	85,5	106,2	951,6
1998	220,7	178,6	84,7	-	158,8	61,4	59,5	33,5	123,9	178,3	120,1	165,3	1384,8
1999	117,0	117,3	176,3	-	24,7	79,6	48,2	72,2	58,1	60,1	128,0	59,2	940,7
2000	130,5	204,0	60,7	49,6	52,4	18,4	73,5	156,5	135,0	49,4	93,0	130,6	1153,6
2001	115,6	66,5	125,5	81,4	124,6	145,7	128,7	3,8	45,4	74,1	79,1	204,0	1194,4
2002	58,8	189,3	93,9	3,3	164,5	154,9	35,8	11,7	130,3	47,4	121,6	204,5	1216,0
2003	181,1	34,4	221,2	79,9	91,1	59,0	71,8	246,8	67,0	230,0	196,1	157,1	1635,5
2004	182,3	219,8	51,9	-	114,6	45,4	192,7	15,1	31,2	38,2	152,4	186,1	1229,7
2005	233,8	80,1	258,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	572,6
2006	-	161,5	93,5	96,1	-	55,6	41,4	52,5	105,1	66,8	140,0	133,9	946,4
2007	105,4	53,6	33,0	-	116,6	33,8	128,8	30,6	16,6	158,9	179,7	245,4	1102,4

Média = 1120,7

Tabela 4 – Índices de temperatura média mensal (°C) da Estação Meteorológica de Maricá/ Floresta da Restinga no último decênio.

Ano\Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1997	26	26,9	24,8	23,5	-	20,6	20,8	20,7	22,1	23,3	25,3	26,9	23,7
1998	27,2	27,4	27,1	-	21,6	19,5	20,4	22,3	22,8	22,7	22,9	26	23,6
1999	26,6	27,2	26	-	21	20,3	20,8	19,7	21,6	20,8	22	24,6	22,8
2000	26,2	26,2	25,3	23,9	21,5	20,8	19,3	20,8	-	24,1	24,5	25,9	23,5
2001	27,2	28,2	26,7	25,4	22,3	21,8	20,4	21,7	21,9	22,3	24,1	25,5	24,0
2002	26,3	25,9	27,1	25,2	23,2	22,4	20,6	23,2	21,4	24,4	25,5	-	24,1
2003	26,7	28,1	26,5	24,7	21,9	21,9	20,8	20,2	21,5	22,9	24,5	25,5	23,8
2004	25,6	25,2	24,9	-	21,6	20,5	19,9	20,1	22,4	22,5	24,2	24,9	22,9
2005	26	25,2	25,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,7
2006	-	26,9	25,9	24,0	-	20,7	20,3	21,6	21,6	22,9	24	24,5	23,2
2007	25,9	27	27,2	-	21,8	21	20	20,9	22,6	23,5	23,9	25,8	23,6

Média = 23,7 °C

3.2.1. Diagrama ombrotérmico

O diagrama ombrotérmico foi realizado com os dados coletados nos últimos dez anos fornecidos pelo 6º Distrito de Meteorologia do Rio de Janeiro, com as médias de pluviosidade e índices médios de temperatura duplicados com a finalidade de se determinar a ocorrência de uma estação seca bem definida, segundo o modelo de Bangouls & Gaussan (1957).

Através do diagrama ombrotérmico não foi constatada uma estação seca bem definida em nenhum dos dois ambientes (Gráficos 1 e 2).

Gráfico 1 – Diagrama ombrotérmico da Floresta.

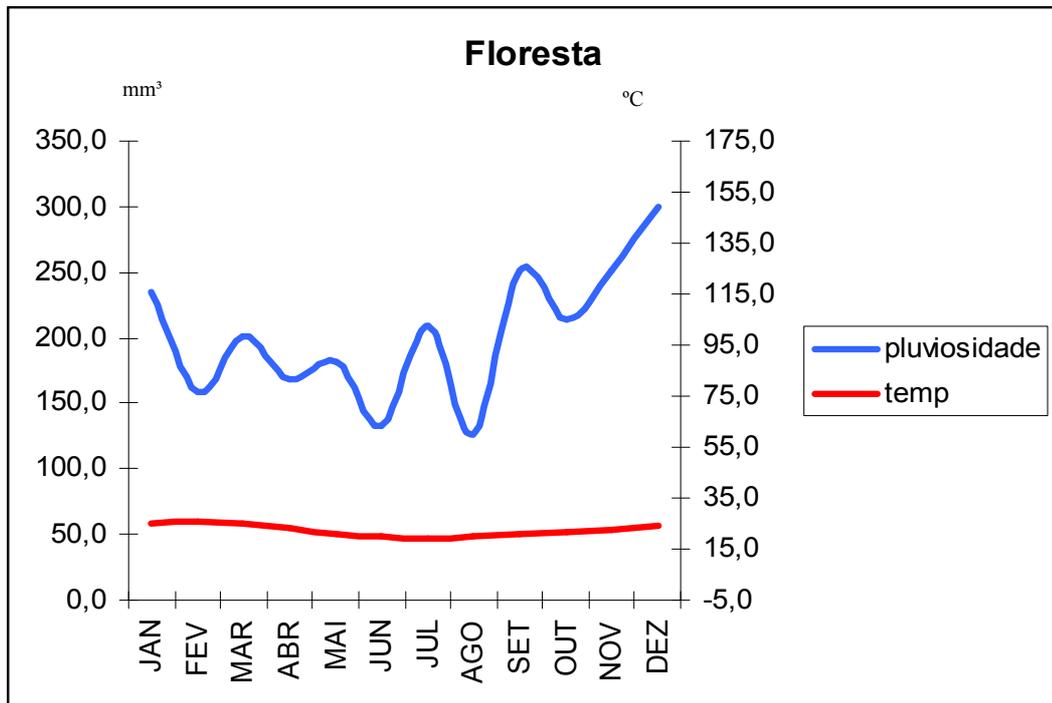
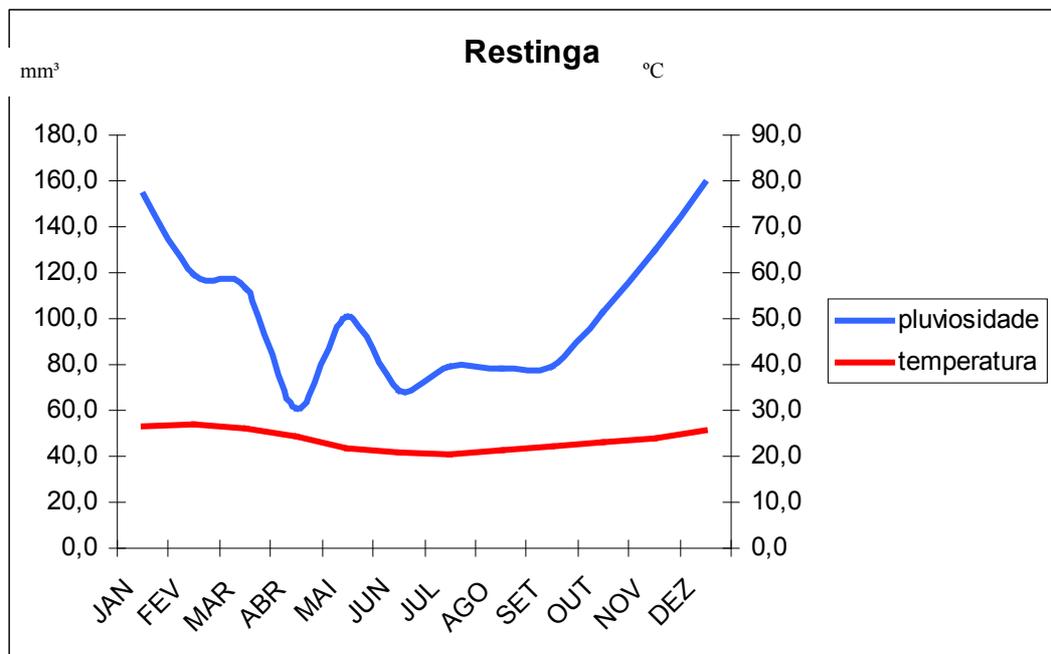


Gráfico 2 – Diagrama ombrotérmico da Restinga.



3.3. Material

Foram estudados seis espécimes de *Serjania clematidifolia* Cambess. Sapindaceae em dois ambientes diferentes, Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga (Figura 1). De cada indivíduo foram retirados amostras do caule, aproximadamente à altura do peito (1,30 metros do solo), com o auxílio de tesoura de poda.

Na Floresta Ombrófila Densa os indivíduos coletados localizavam-se: i) afloramento rochoso (R 208675) em que seus ramos se distendiam sob a copa das árvores adjacentes, ii) clareira apoiada em uma árvore (R 208678), iii) interior da floresta utilizando como suporte uma palmeira (R 208979).

Os indivíduos da Floresta de Restinga localizavam-se: i) dois em borda da restinga formando um emaranhado de caules e apoiados em diversas árvores (R 208682 e R 208683) ii) um no interior da restinga (R 208684), distante cerca de 100 metros da borda também apoiado em diversas árvores.

O material testemunho encontra-se depositado no herbário do Museu Nacional (R) e porções do lenho na xiloteca do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Rbw). Os números de registros, os ambientes em que estão inseridos e o diâmetro de cada caule, encontra-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Relação dos indivíduos coletados, números de registro, local de coleta e diâmetro do caule.

Herbário (R)	208675	208678	208679	208682	208683	208684
Xiloteca (Rbw)	9002	9003	9004	9005	9006	9007
Nº do coletor	MFN1	MFN4	MFN5	MFN11	MFN12	MFN13
Ambiente	Floresta	Floresta	Floresta	Restinga	Restinga	Restinga
Local	Rocha	Clareira	Interior de mata	Borda de mata	Borda de mata	Interior de mata
Diâmetro	1,0cm	0,8cm	0,8cm	0,9cm	0,4cm	1,5cm

3.4. Métodos

3.4.1. Preparação de lâminas histológicas e análise anatômica do caule

As porções do caule foram amolecidas por aquecimento em água destilada até estarem em consistência adequada para o processamento, emblocadas em polietilenoglicol (PEG) 1500 (Kraus & Arduin, 1997) e seccionados no micrótomo de deslize com navalha do tipo

“C” e auxílio de fita adesiva (Kruse, 1977). Foram feitos cortes histológicos nas seções transversal, tangencial e radial com 7 µm a 14 µm de espessura, utilizando a dupla coloração, conforme a metodologia de Kraus & Arduin (1997) com azul de astra 1% e safranina hidroalcóolica 50% e montadas lâminas permanentes com resina sintética, Entelan®.

Empregaram-se os seguintes reagentes para testes citoquímicos: cloreto férrico (Gahan, 1984) para compostos fenólicos e lugol (Jensen, 1962) para amido.

A caracterização dos elementos celulares ocorreu através da dissociação do xilema pelo do método de Franklin (1945, modificado), corando com safranina aquosa 1% e montadas lâminas semipermanentes com solução de glicerina 50%.

A descrição anatômica do lenho segue as orientações propostas pelo IAWA Committee (1989), enquanto que a descrição do floema segue Richter *et al.* (1996).

Utilizou-se do software Statistica 5.0 (Statsoft, 1995) para as análises estatísticas e os resultados quantitativos são apresentados sob mínimo; média e máximo da média, além do desvio-padrão. A análise de distribuição do diâmetro dos elementos de vasos foram realizados através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov quantificando 100 vasos para cada indivíduo obtendo-se três classes de diâmetro.

Os dados quantitativos foram obtidos através de análises estatísticas descritivas das seguintes características: comprimento e diâmetro de elementos de vasos grandes (>100 µm); médios (50<x<100 µm) e pequenos (<50 µm), pontoações intervasculares, comprimento; diâmetro; lúmen e espessura da parede de fibras, altura e diâmetro (células e µm) de raios altos e baixos, frequência de vasos total; solitários; múltiplos, além de comprimento e diâmetro dos elementos de tubo crivado. O número de medições foi fixado em n=25.

As mensurações do xilema foram feitas pelo cilindro vascular central em todos os seis indivíduos coletados. As dos cilindros vasculares periféricos foram feitas pelos dois indivíduos com maior diâmetro, escolhidos de forma aleatória e as mensurações do floema foram destes mesmos indivíduos.

Os parâmetros mensurados foram analisados estatisticamente através do teste t para grupos independentes quando a análise buscava comparar os ambientes e através do teste t para grupos dependentes quando a análise buscava comparar indivíduos no mesmo ambiente, sendo consideradas diferenças significativas para $p < 0,05$.

4. Resultados

4.1. Morfologia

Serjania clematidifolia é uma liana que cresce tanto no interior como em borda de florestas. A espécie possui gavinhas bífidas nos ápices (Figura 4) e no caule adulto (Figura 5). A variação cambial é do tipo cilindro vascular composto, com um cilindro vascular central e de cinco a dez cilindros vasculares periféricos que podem ou não circundar completamente o central (Figuras 6 a 11), quando jovem e em seção transversal, esses cilindros apresentam lobos agudos geralmente com reentrâncias profundas (Figuras 7 e 10). O conjunto é circundado por um periciclo fibroso (Figura 12).

4.2. Anatomia do caule

4.2.1. Xilema

Camadas de crescimento ausentes (Figuras 13 a 16).

Parênquima axial apotraqueal difuso; difuso em agregados tendendo a formar linhas; em linhas (Figura 13 a 16); paratraqueal escasso (Figura 17) e vasicêntrico (Figura 18).

Vasos de porosidade difusa, dimórficos, os elementos de vasos grandes e médios são solitários ou em grupos tangenciais de 2-3 vasos (Figura 19) e os menores em cadeias radiais com cerca de 20 vasos (Figura 20). O dimorfismo de vasos compreende três classes de diâmetro (Figura 21), o diâmetro dos elementos de vasos grande com 101-133-196 µm de diâmetro, o diâmetro dos elementos de vasos médio com 51-71-96 µm e o diâmetro dos elementos de vasos pequenos com 14-30-48 µm. Frequência 42-55-67/mm², placas de perfuração simples (Figura 22), pontoações intervasculares alternas de diâmetro pequeno (Figura 23) com 2-3-4 µm e pontoações radiovasculares similares as intervasculares (Figura 24).

A morfologia dos elementos de vasos de pequeno diâmetro é diversificada. Aqueles que possuem diâmetro igual ou próximo ao de fibras e forma semelhante a essas, são denominados elementos de vasos “fibriformes” (Figura 28).

Os elementos de vasos não possuem apêndices (Figura 25), exceto os fibriformes (Figuras 26 a 35). Os elementos de vasos de pequeno diâmetro “não fibriformes” (Figuras 34

e 35) podem ou não possuir apêndices, somente de um lado ou em ambos os lados (Figuras 25 a 35).

Fibras não-septadas com pontoações simples de paredes muito espessas (Figura 36) com 3-5-7 μm de espessura e 338-446-542 μm de comprimento. Algumas possuem amiloplastos (Figuras 40 e 41) ou cristais (Figura 44).

Raios com 1-3 células de largura e duas alturas distintas (Figura 37); os altos com 526-756-1303 μm de altura e 9-21-37 μm de diâmetro e os baixos com 10-259-465 μm de altura e 6-16-29 μm de diâmetro, compostos por células procumbentes, eretas e quadradas misturadas ao longo dos raios (Figura 38). Algumas células parenquimáticas radiais possuem compostos fenólicos (Figuras 13 a 16, 37 e 39).

Inclusões orgânicas sob a forma de compostos fenólicos em células parenquimáticas axiais (Figuras 13 a 16 e 41) e radiais (Figuras 17, 37 e 39), além de amiloplastos nas células parenquimáticas axiais (Figura 40), radiais (Figura 41) e nas fibras (Figura 42 e 43).

Inclusões inorgânicas sob a forma de cristais prismáticos de oxalato de cálcio em células parenquimáticas em arranjo difuso (Figura 44) nos indivíduos da Floresta e em linhas tangenciais nos indivíduos da Restinga (Figura 45). Observam-se cristais nas fibras (Figura 46), em células parenquimáticas axiais que envolvem os raios (Figuras 47 a 49) e em algumas células radiais (Figuras 49 e 50).

A Tabela 2 mostra as principais diferenças qualitativas encontradas nos cilindros vasculares centrais para os indivíduos analisados.

4.2.2. Floema

O floema secundário é composto pelo floema colapsado e o floema não colapsado (Figuras 53 a 54). A delimitação entre os dois tipos de floema é determinada pelo início da dilatação dos raios e a presença de esclereídes e também algumas fibras (Figuras 53, 54 e 66). Os elementos de tubo crivado apresentam placas crivadas simples (Figura 55 e 56) e de orientação transversal, são solitários ou em grupos de três ou mais (Figura 56); com 151-204-276 μm de comprimento e 13-17-24 μm de diâmetro. As células companheiras estão presentes em séries de até três células ao longo do elemento de tubo crivado (Figura 57).

O floema não colapsado é formado por 7 a 16 camadas celulares, algumas células próximas ao câmbio apresentam cristais de oxalato de cálcio (Figura 58). Os raios floemáticos são constituídos de células procumbentes, quadradas e eretas (Figura 59) e com células

crystalíferas formando séries (Figura 60) contendo um cristal prismático por célula (Figura 61).

O floema colapsado apresenta esclereídes agrupadas em pequenos grupos ou em faixas tangenciais (Figura 62). Ocorre de forma dispersa no floema colapsado, células parenquimáticas de maior diâmetro e formato circular, denominados de idioblastos (Figuras 12, 63 e 64) e células secretoras de diâmetro similar a estes idioblastos (Figuras 12 a 16 e 65).

4.3. Cilindros vasculares periféricos

Os cilindros vasculares periféricos estão separados entre si e entre o cilindro vascular central pelo tecido fundamental (Figura 69). Nesse tecido observam-se, a olho “nu”, células secretoras que em seção tangencial forma um canal (Figuras 67 e 68).

A morfologia dos cilindros vasculares periféricos é semelhante ao central (Figuras 70 e 71): ausência de camadas de crescimento, parênquima apotraqueal difuso, difuso em agregados tendendo a formar linhas e em linhas e o paratraqueal escasso e vasicêntrico, vasos de porosidade difusa, dimórficos compreendendo três classes de diâmetro, os elementos de vaso de diâmetro grande com 77-95-119 μm de diâmetro, elementos de vasos de diâmetro médio com 53-73-84 μm e elementos de vasos de diâmetro pequeno com 13-28-43 μm . As fibras são do tipo não septadas com pontoações simples de paredes muito espessas de 2-5-9 μm de espessura e 502-679-875 μm de comprimento. Raios com 1-3 células de largura compostos por células procumbentes, eretas e quadradas misturadas ao longo dos raios, algumas com compostos fenólicos.

Tabela 6 - Diferenças qualitativas dos cilindros vasculares centrais entre os indivíduos analisados.

Características\Ambiente	Floresta			Restinga		
	R 208675	R 208678	R 208679	R208682	R 208683	R208684
Arranjo de cristais	disperso	disperso	disperso	em linhas	em linhas	em linhas
Presença de cristais	+++	-	++	+++	+++	++++
Amiloplastos nos raios	presente	ausente	presente	presente	presente	presente
Diâmetro dos elementos de vasos	grandes médios pequenos	grandes médios pequenos	grandes médios pequenos	grandes médios pequenos	médios pequenos	grandes médios pequenos
Quantidade máxima de cilindros periféricos	10	10	10	7	5	5
Compostos fenólicos	presente	ausente	presente	presente	presente	presente
Fibras com amido	++++	-	+	++++	+++	+++

(-) = ausente; (+, ++, +++, +++) quantidade relativa.

4.4. Dados quantitativos

Os dados quantitativos do xilema são apresentados com o mínimo-média-máximo das médias e o desvio-padrão para o cilindro vascular central de todos os indivíduos coletados (Tabelas 7 a 9). Os dados quantitativos do floema, mensurados do cilindro vascular central dos dois indivíduos de cada ambiente com maior diâmetro (R208675, R867579, R208682 e R208684), estão na Tabela 10 e os dados quantitativos de dois cilindros vasculares periféricos destes mesmos indivíduos estão nas Tabelas 11 e 12.

As diferenças nos cilindros centrais entre indivíduos de um mesmo ambiente estão na Tabela 13 e nos cilindros periféricos entre indivíduos de um mesmo ambiente na Tabela 14. As diferenças nos cilindros centrais para elementos de tubo crivado encontram-se na Tabela 15 e os resultados para comparação dos cilindros centrais com os cilindros periféricos podem ser conferidos nas Tabelas 16 e 17.

Os elementos de tubos crivados não apresentaram diferenças significativas entre os ambientes (Tabela 18). Verificam-se diferenças significativas ($p < 0,05$) no xilema, entre os ambientes, para os seguintes parâmetros: diâmetro de elemento de vaso médio, parede de fibras e altura de raios altos, sendo as maiores médias para os indivíduos da Floresta (Tabelas 19 e 20).

Tabela 7 – Tabela com as mensurações com mínimo-média-máxima das médias e desvio-padrão dos elementos de vaso dos indivíduos da Floresta (R 208675, R 208678 e R 208679) e Restinga (R 208682, R 208683 e R 208684) para cilindros vasculares centrais. (MÍN = mínimo; MÉD = média; MÁX = máxima; D.P. = desvio-padrão). Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécimes	R208675 (F)	R208678 (F)	R208679 (F)	R208682 (R)	R208683 (R)	R208684 (R)
Parâmetros	Comprimento dos elementos de vasos grandes (CVGRD)					
MÍN	105	147	122	119	-	137
MÉD	183	231	198	197	-	225
MAX	238	342	292	321	-	376
D.P.	33	42	44	45	-	48
Parâmetros	Comprimento dos elementos de vasos médios (CVMED)					
MÍN	137	110	141	113	109	154
MÉD	182	203	212	197	197	222
MAX	230	284	284	466	279	367
D.P.	26	38	40	39	39	61
Parâmetros	Comprimento dos elementos de vasos pequenos (CVPEQ)					
MÍN	152	70	162	113	160	76
MÉD	197	233	238	222	235	214
MAX	258	393	310	466	378	436
D.P.	27	72	44	65	58	83
Parâmetros	Diâmetro dos elementos de vasos grandes (DVGRD)					
MÍN	102	100	101	100	-	103
MÉD	142	141	126	116	-	140
MAX	180	280	192	137	-	191
D.P.	27	53	25	12	-	27
Parâmetros	Diâmetro dos elementos de vasos médios (DVMED)					
MÍN	51	50	50	52	50	50
MÉD	69	74	78	64	71	70
MAX	96	98	100	91	99	93
D.P.	14	13	14	10	12	13
Parâmetros	Diâmetro dos elementos de vasos pequenos (DVPEQ)					
MÍN	10	11	15	13	14	19
MÉD	33	32	24	27	28	36
MAX	49	49	46	48	49	49
D.P.	11	11	8	11	10	9
Parâmetros	Pontoações intervasculares (PONT INT)					
MÍN	2	2	3	2	2	3
MÉD	3	3	4	3	3	4
MAX	4	5	5	4	4	5
D.P.	1	1	0	0	1	1

Tabela 8 – Tabela com as mensurações com mínimo-média-máxima das médias e desvio-padrão das fibras dos indivíduos da Floresta (R 208675, R 208678 e R 208679) e Restinga (R 208682, R 208683 e R 208684) para cilindros vasculares centrais.

(MÍN = mínimo; MÉD = média; MÁX = máxima; D.P. = desvio-padrão). Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécimes	R208675(F)	R208678 (F)	R208679 (F)	R208682 (R)	R208683 (R)	R208684 (R)
Parâmetros	Comprimento de fibras (CFIB)					
MÍN	361	283	391	373	314	307
MÉD	471	427	452	461	419	445
MAX	572	493	532	580	543	531
D.P.	53	47	40	51	67	57
Parâmetros	Largura de fibras (DFIB)					
MÍN	11	9	10	10	10	10
MÉD	15	16	14	17	13	17
MAX	22	20	18	21	17	23
D.P.	3	3	2	3	2	3
Parâmetros	Parede de fibras (PFIB)					
MÍN	3	4	4	3	2	3
MÉD	5	5	5	4	3	6
MAX	8	6	7	6	5	8
D.P.	1	1	1	1	1	1

Tabela 9 – Tabela com as mensurações com mínimo-média-máxima das médias e desvio-padrão dos raios dos indivíduos da Floresta (R 208675, R 208678 e R 208679) e Restinga (R 208682, R 208683 e R 208684) para cilindros vasculares centrais.

(MÍN = mínimo; MÉD = média; MÁX = máxima; D.P. = desvio-padrão). Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécimes	R208675 (F)	R208678 (F)	R208679 (F)	R208682 (R)	R208683 (R)	R208684 (R)
Parâmetros		Altura dos raios altos (ARA)				
MÍN	522	543	742	507	514	545
MÉD	651	883	1117	789	724	731
MAX	863	1543	1654	1662	1377	1070
D.P.	107	287	278	317	184	135
Parâmetros		Diâmetro dos raios altos (DRA - μm)				
MÍN	7	10	11	10	9	9
MÉD	21	22	18	19	19	25
MAX	43	35	29	31	42	44
D.P.	8	6	5	5	8	8
Parâmetros		Número de células dos raios altos (DRA – cél.)				
MÍN	1	1	1	1	1	1
MÉD	1	1	2	2	2	3
MAX	2	2	3	3	3	3
D.P.	0	1	1	1	1	1
Parâmetros		Altura dos raios baixos (ARB)				
MÍN	148	83	86	124	90	98
MÉD	270	256	246	246	266	270
MAX	480	497	404	475	483	453
D.P.	92	124	96	97	116	117
Parâmetros		Diâmetro dos raios baixos (DRB - μm)				
MÍN	5	5	7	7	5	8
MÉD	12	18	18	16	14	15
MAX	23	28	35	35	28	29
D.P.	5	6	8	6	6	6
Parâmetros		Número de células dos raios baixos (DRB – cél.)				
MÍN	1	1	1	1	1	1
MÉD	1	1	2	1	1	1
MAX	2	2	3	3	3	3
D.P.	0	0	1	1	1	1

Tabela 10 – Tabela com as mensurações com mínimo-média-máxima das médias e desvio-padrão dos elementos de tubos crivados dos indivíduos da Floresta (R 208675 e R 208679) e Restinga (R 208682 e R 208684)

(MÍN = mínimo; MÉD = média; MÁX = máxima; D.P. = desvio-padrão). Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécimes	R208675(F)	R208679 (F)	R208682 (R)	R208684 (R)
Parâmetros	Comprimento dos elementos de tubos crivados (CETC)			
MÍN	111,99	189,46	153,22	140,46
MÉD	164,36	242,87	215,81	215,00
MAX	244,60	306,75	286,56	273,26
D.P.	42,63	30,85	33,85	38,46
Parâmetros	Diâmetro dos elementos de tubos crivados (DETC)			
MÍN	12,26	12,62	11,20	13,71
MÉD	16,09	17,65	17,04	19,00
MAX	26,11	22,41	23,07	22,86
D.P.	3,42	2,72	3,50	2,48

Tabela 11 – Tabela com as mensurações com mínimo-média-máxima das médias e desvio-padrão dos elementos de vaso dos indivíduos da Floresta (R 208675 e R 208679) e Restinga (R 208682 e R 208684) para cilindros vasculares periféricos (CP).

(MÍN = mínimo; MÉD = média; MÁX = máxima; D.P. = desvio-padrão). Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécimes	R208675		R208679		R208682		R208684	
Parâmetro	Comprimento dos elementos de vasos grandes (CVGRD)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	-	-	178,66	133,77	150,71	102,21	172,51	103,87
MÉD	-	-	247	242	211	209	231	223
MÁX	-	-	322,52	325,95	276,99	291,83	275,86	320,74
D.P.	-	-	38,49	55,05	36,92	42,32	31,23	58,62
Parâmetro	Diâmetro dos elementos de vasos grandes (DVGRD)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	-	-	102,88	104,62	103,87	100,20	100,57	104,46
MÉD	-	-	123	125	128	114	133	135
MÁX	-	-	151,15	160,01	147,75	134,65	187,75	171,91
D.P.	-	-	15,19	13,95	12,56	10,44	24,88	16,57
Parâmetro	Comprimento dos elementos de vasos médios (CVMED)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	117	113,29	194,74	157,84	147,45	120,52	151,55	117,48
MÉD	203	169	252	249	214	215	233	193
MÁX	320,64	236,39	339,93	326,11	359,23	273,83	304,83	293,95
D.P.	57,52	32,50	40,50	44,46	48,73	35,75	39,86	37,13
Parâmetro	Diâmetro dos elementos de vasos médios (DVMED)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	50,38	51,44	54,07	55,97	52,64	55,78	50,86	50,13
MÉD	60	70	72	82	83	81	77	72
MÁX	73,85	95,41	98,49	97,31	95,78	99,86	99,93	95,82
D.P.	6,56	11,16	12,63	12,10	15,48	12,45	15,72	13,41
Parâmetro	Comprimento dos elementos de vasos pequenos (CVPEQ)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	109,68	119,77	135,33	175,81	165,73	190,88	193,56	163,30
MÉD	236	194	287	281	50	238	262	258
MÁX	344,06	358,27	467,80	348,82	432,44	281,67	330,42	411,73
D.P.	65,28	48,13	77,33	48,33	57,11	23,40	36,02	61,44
Parâmetro	Diâmetro dos elementos de vasos pequenos (DVPEQ)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	11,04	7,56	16,02	12,30	11,04	14,24	15,83	12,77
MÉD	28	30	27	28	24	25	27	32
MÁX	49,95	48,93	49,07	49,27	42,45	46,60	49,85	46,31
D.P.	13,51	11,50	11,02	11,17	8,82	6,61	9,48	9,98

Tabela 12 – Tabela com as mensurações com mínimo-média-máxima das médias e desvio-padrão das fibras dos indivíduos da Floresta (R 208675 e R 208679) e Restinga (R 208682 e R 208684) para cilindros vasculares periféricos (CP).

(MÍN = mínimo; MÉD = média; MÁX = máxima; D.P. = desvio-padrão). Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécimes	R208675		R208679		R208682		R208684	
Parâmetro	Comprimento das fibras (CFIB)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	371,59	336,05	307,41	837,16	807,85	599,18	382,08	374,76
MÉD	480,89	435,86	422,99	1188,65	1059,95	918,54	455,23	472,37
MÁX	666,33	553,35	553,74	1533,05	1375,58	1160,75	587,70	591,09
D.P.	65,73	59,41	48,53	237,26	174,14	140,31	59,21	61,23
Parâmetro	Diâmetro das fibras (DFIB)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	8,83	11,31	7,68	7,89	13,65	11,97	11,40	9,02
MÉD	13,57	14,26	14,16	12,90	17,79	16,72	14,67	15,93
MÁX	17,88	17,72	17,88	19,09	22,80	24,48	18,34	19,92
D.P.	1,83	1,85	2,39	2,19	2,70	2,94	1,80	2,55
Parâmetro	Parede das fibras (PFIB)							
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MÍN	2,19	2,45	3,10	2,03	5,51	4,12	4,27	3,37
MÉD	3,71	4,53	5,23	3,52	7,09	6,00	5,64	6,00
MÁX	6,97	6,11	6,78	5,12	9,46	8,63	7,42	8,15
D.P.	1,11	0,97	0,99	0,76	1,10	1,14	0,71	1,14

Tabela 13 - Médias dos parâmetros mensurados no cilindro vascular central. Médias com a mesma letra não diferem significativamente; médias com letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$). Parâmetros medidos em micrômetros. Indivíduo R208683 não possui elementos de vasos grandes.

Ambientes	Floresta			Restinga		
Características\ Indivíduos	R208675	R208678	R208679	R208682	R208683	R208684
Comprimento de elementos de vasos grandes	183,44 a	231,42 b	198,25 a	197,23 a	-	225,24 b
Comprimento de elementos de vasos médios	182,37 a	203,30 b	225,24 b	197,25 a	197,20 a	221,90 a
Comprimento de elementos de vasos pequenos	197,08 a	232,66 b	237,53 b	221,74 a	234,71 a	213,68 a
Diâmetro de elementos de vasos grandes	141,90 a	140,56 a,b	126,26 b	116,37 a	-	140,03 b
Diâmetro de elementos de vasos médios	69,33 a	74,24 a	78,12 b	63,77 a	71,48 b	70,49 b
Diâmetro de elementos de vasos pequenos	32,67 a	32,04 a	23,80 b	26,75 a	27,52 a	35,68 b
Comprimento de fibras	470,84 a	426,84 b	451,63 a	461,48 a	419,31 b	445,18 b
Largura de fibras (μm)	15,21 a,b	15,52 a	13,98 b	16,80 a	13,23 b	16,79 a
Espessura da parede de fibras	5,40 a	4,92 a	5,37 a, b	4,32 a	3,07 b	5,80 c
Altura de raios baixos	270,40 a	255,55 a	246,08 a	246,40 a	265,66 a	269,51 a
Diâmetro de raios baixos	11,97 a	18,12 b	18,47 b, a	16,39 a	13,82 a	14,95 a
Altura de raios altos	650,91 a	882,69 b	1116,67 c	789,01 a	724,44 a	730,72 a
Diâmetro de raios altos	20,59 a	22,41 a	18,25 a, b	18,73 a	18,64 a	25,32 b
Pontoações intervasculares	3,29 a	3,39 a	3,51 a	2,76 a	3,16 b	4,04 c

Tabela 14 - Médias dos parâmetros mensurados nos cilindros vasculares periféricos. Médias com a mesma letra não diferem significativamente; médias com letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

Ambientes Características\ Indivíduos	Floresta				Restinga			
	R208675		R208679		R208682		R208684	
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
Comprimento de elementos de vasos	219,78 a	181,07 b	261,74 a	257,42 a	224,33 a	220,95 a	241,95 a	224,69 b
Diâmetro de elementos de vasos	43,91 a	49,84 b	73,79 a	78,24 b	75,95 a	73,93 a	78,96 a	79,67 a
Comprimento de fibras	480,89 a	435,86 b	422,99 a	1188,65 b	1059,95 a	918,54 b	455,23 a	472,37 a
Largura de fibras (μm)	43,91 a	49,84 b	73,79 a	78,24 b	75,95 a	73,93 a	78,95 a	79,68 a
Espessura da parede de fibras	3,72 a	4,54 b	5,23 a	3,52 b	7,09 a	6,00 b	5,64 a	5,99 a

Tabela 15 – Médias dos parâmetros mensurados de elementos de tubo crivado. Médias com a mesma letra não diferem significativamente; médias com letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

Ambientes Características\ Indivíduos	Floresta		Restinga	
	R208675	R208679	R208682	R208684
Comprimento de elementos de tubos crivados	164,35 a	242,86 b	215,80 a	214,96 a
Diâmetro de elementos de tubos crivados	16,86 a	17,65 a	17,04 a	19,42 b

Tabela 16 -Teste t para grupos dependentes. Comparação de cilindros centrais vs. cilindros periféricos na Floresta. n.s. = não significativo, * = significativo para $p < 0,05$. Medida = micrômetros (μm).

Parâmetro	R208675			R208679		
	CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2	CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2
Valor de p	0,003358	0,227882	0,000559	0,00	0,00	0,621273
Significância	*	n.s.	*	*	*	n.s.
Parâmetro	Diâmetro de elementos de vasos			CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2
Valor de p	0,002133	0,636342	0,011838	0,364725	0,404780	0,042354
Significância	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	*
Parâmetro	Comprimento de fibra			CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2
Valor de p	0,501016	0,038351	0,010647	0,033820	0,00	0,00
Significância	n.s.	*	*	*	*	*
Parâmetro	Largura de fibras			CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2
Valor de p	0,022239	0,137105	0,301346	0,802512	0,102303	0,112524
Significância	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Parâmetro	Parede de fibra			CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2
Valor de p	0,000006	0,004296	0,016230	0,613181	0,00	0,000002
Significância	*	*	*	n.s.	*	*

Tabela 17 – Teste t para grupos dependentes. Comparação de cilindros centrais vs. cilindros periféricos na Restinga. n.s. = não significativo, * = significativo. Parâmetros medidos em micrômetros.

Parâmetro	R208682			R208684		
	CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2	CC X CP1	CC X CP2	CP1 X CP2
Comprimento de elementos de vasos						
Valor de p	0,022125	0,039691	0,626403	0,012972	0,626316	0,015320
Significância	*	*	n.s.	*	n.s.	*
Diâmetro de elementos de vasos						
Valor de p	0,349278	0,320881	0,348128	0,349278	0,320881	0,793087
Significância	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Comprimento de fibra						
Valor de p	0,00	0,00	0,006156	0,494095	0,146130	0,294656
Significância	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.
Largura de fibras						
Valor de p	0,186263	0,895402	0,286356	0,002733	0,229780	0,066107
Significância	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.
Parede de fibras						
Valor de p	0,00	0,000003	0,005483	0,587486	0,484359	0,198324
Significância	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.

Tabela 18 – Teste t para grupos independentes. Comparação de ambientes. Elementos de tubos crivados. MÉD = média, n.s. = não significativo, * = significativo para $p < 0,05$.

Caracteres	MÉD		Valor F	Valor p	Sig.
	floresta	restinga			
Comprimento de elementos de tubos crivados	201,58	213,12	2,024678	0,227076	n.s.
Diâmetro de elementos de tubos crivados	18,49	19,83	1,027700	0,573629	n.s.

Tabela 19 -Teste t para grupos independentes. Comparação de ambientes, para cilindro central. X = média; n.s. = não significativo; * = significativo para $p < 0,05$.

Caracteres	MÉD				Valor F	Valor p	Sig.
	floresta		restinga				
	Média	D.P.	Média	D.P.			
Comprimento de elementos de vasos	208,72	46,23	213,61	57,26	1,533950	0,330381	n.s.
Diâmetro de elementos de vasos	79,87	49,96	68,82	41,31	1,462632	0,014123	*
Comprimento de fibras	449,77	49,77	441,99	60,43	1,474230	0,391044	n.s.
Largura de fibras	14,91	2,53	15,61	3,07	1,466740	0,129544	n.s.
Parede de fibras	5,23	0,88	4,39	1,40	2,565890	0,000023	*
Altura de raios baixos	257,35	104,29	260,52	109,29	1,098169	0,855675	n.s.
Diâmetro de raios baixos (μm)	16,19	7,13	15,05	6,11	1,361213	0,298109	n.s.
Altura de raios altos	883,43	303,57	748,06	224,01	1,836463	0,002264	*
Diâmetro de raios altos (μm)	20,42	6,50	20,90	7,82	1,449886	0,683667	n.s.

Tabela 20 - Teste t para grupos independentes. Comparação de ambientes. Classes de elementos de vasos distintas nos cilindros centrais. n.s. = não significativo, * = significativo para $p < 0,05$.

Caracteres					Valor F	Valor p	Sig.
	floresta		restinga				
	Média	D.P.	Média	D.P.			
Comprimento de elementos de vasos grandes	204,38	44,30	211,23	47,84	1,166121	0,413381	n.s.
Comprimento de elementos de vasos médios	199,36	36,94	205,45	48,30	1,709948	0,387481	n.s.
Comprimento de elementos de vasos pequenos	222,42	53,33	223,38	69,28	1,687511	0,924679	n.s.
Diâmetro de elementos de vasos grandes	136,21	37,56	128,20	23,90	2,469423	0,183683	n.s.
Diâmetro de elementos de vasos médios	73,90	14,22	68,58	11,95	1,415597	0,014221	*
Diâmetro de elementos de vasos pequenos	29,50	10,97	29,98	10,75	1,041749	0,788203	n.s.

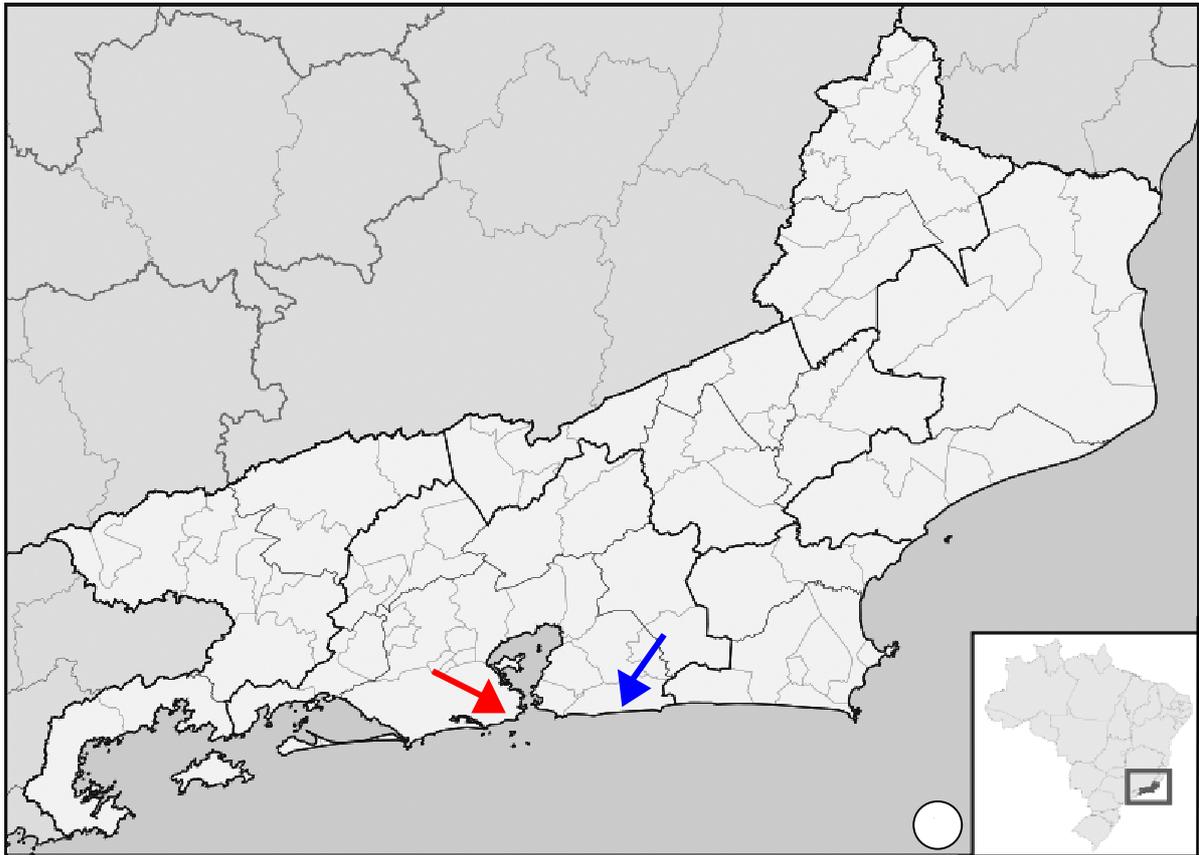
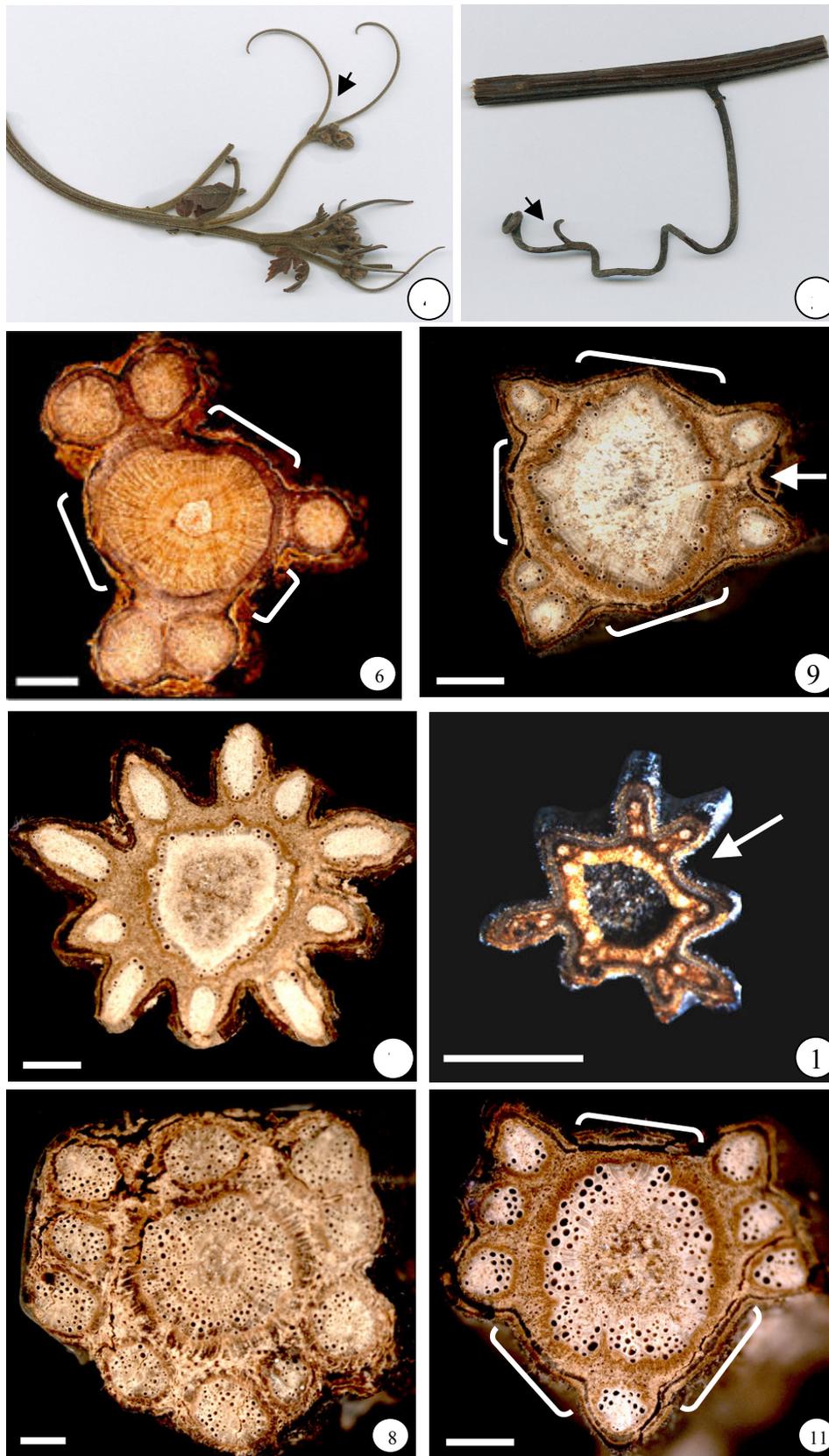


Figura 1. Localização das áreas de estudo. Floresta (seta vermelha). Restinga (seta azul).
Figuras 2-3. Vista geral das áreas de estudo. **2.** Floresta no entorno do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **3.** Restinga da REEJ – borda de mata;



Figuras 4 e 5. Gavinhas bífidas. **4.** Gavinha no ápice. **5.** Gavinha no caule adulto. **Figuras 6-11.** *Serjania clematidifolia*. Seção transversal. Macroscopia. **6-8.** Floresta. **6.** Caule adulto com cinco cilindros vasculares periféricos que não envolve completamente o cilindro central (área assinalada). **7.** Caule jovem com dez cilindros vasculares periféricos. **8.** Caule adulto com 10 cilindros vasculares periféricos envolvendo completamente o central. **9-11.** Restinga. **9.** Caule jovem com cinco cilindros vasculares periféricos. Observe que o cilindros vasculares periféricos também não envolvem o cilindro vascular central completamente (área assinalada) e que o bordo forma uma reentrância profunda (seta). **10.** Caule jovem com cinco cilindros vasculares periféricos isolados do central, observe reentrância profunda (seta). **11.** Caule adulto com sete cilindros vasculares periféricos, sem contornar completamente o central (área assinalada). Barras = 100 μ m.

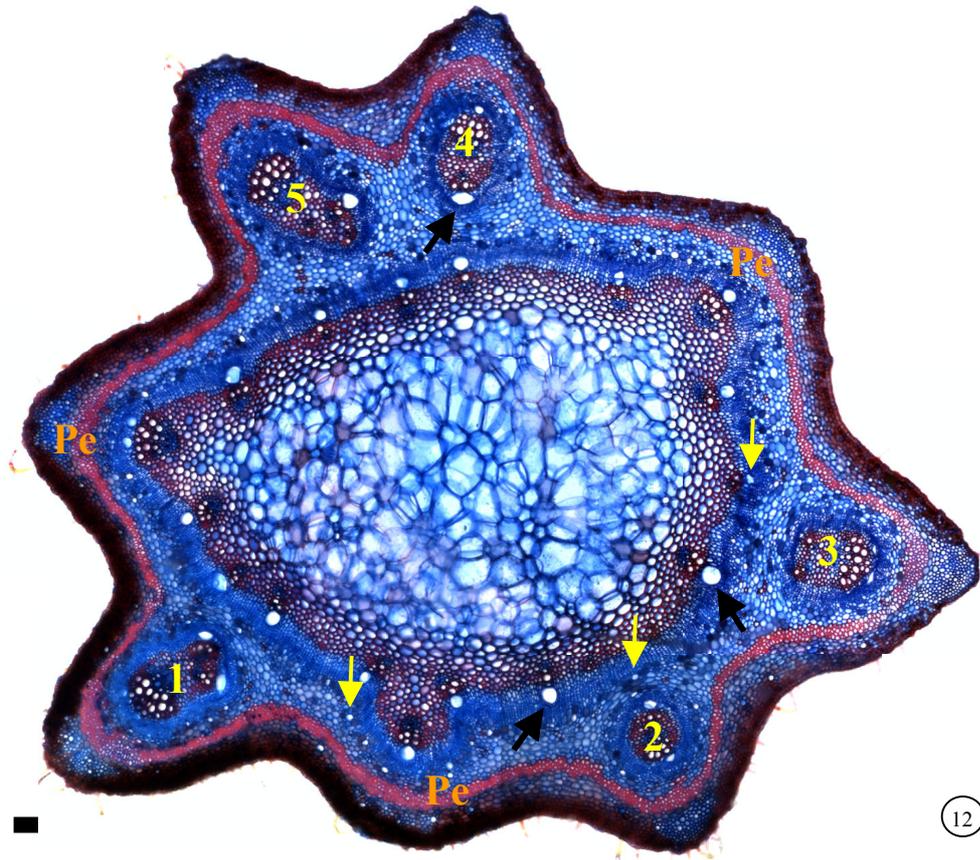
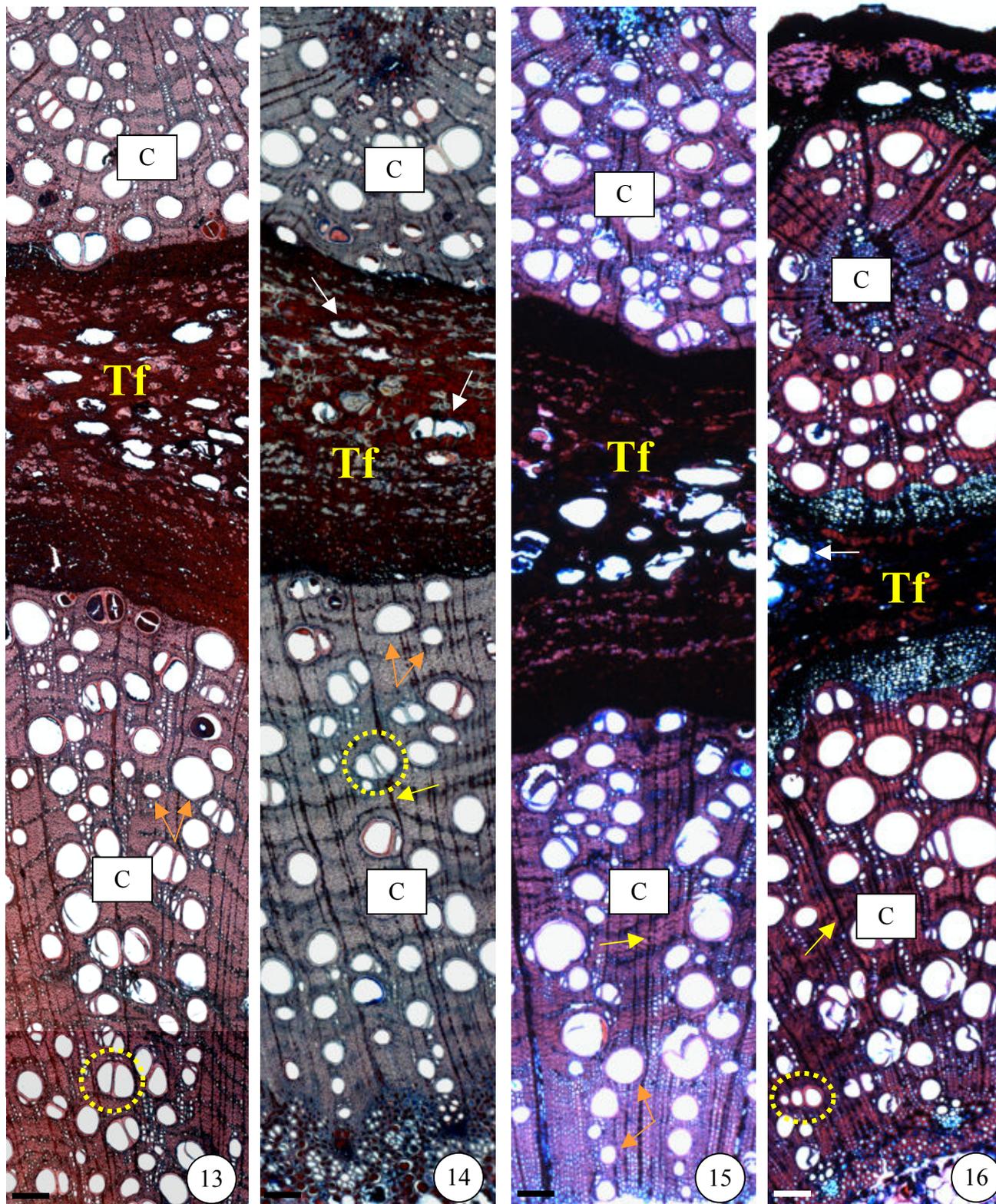
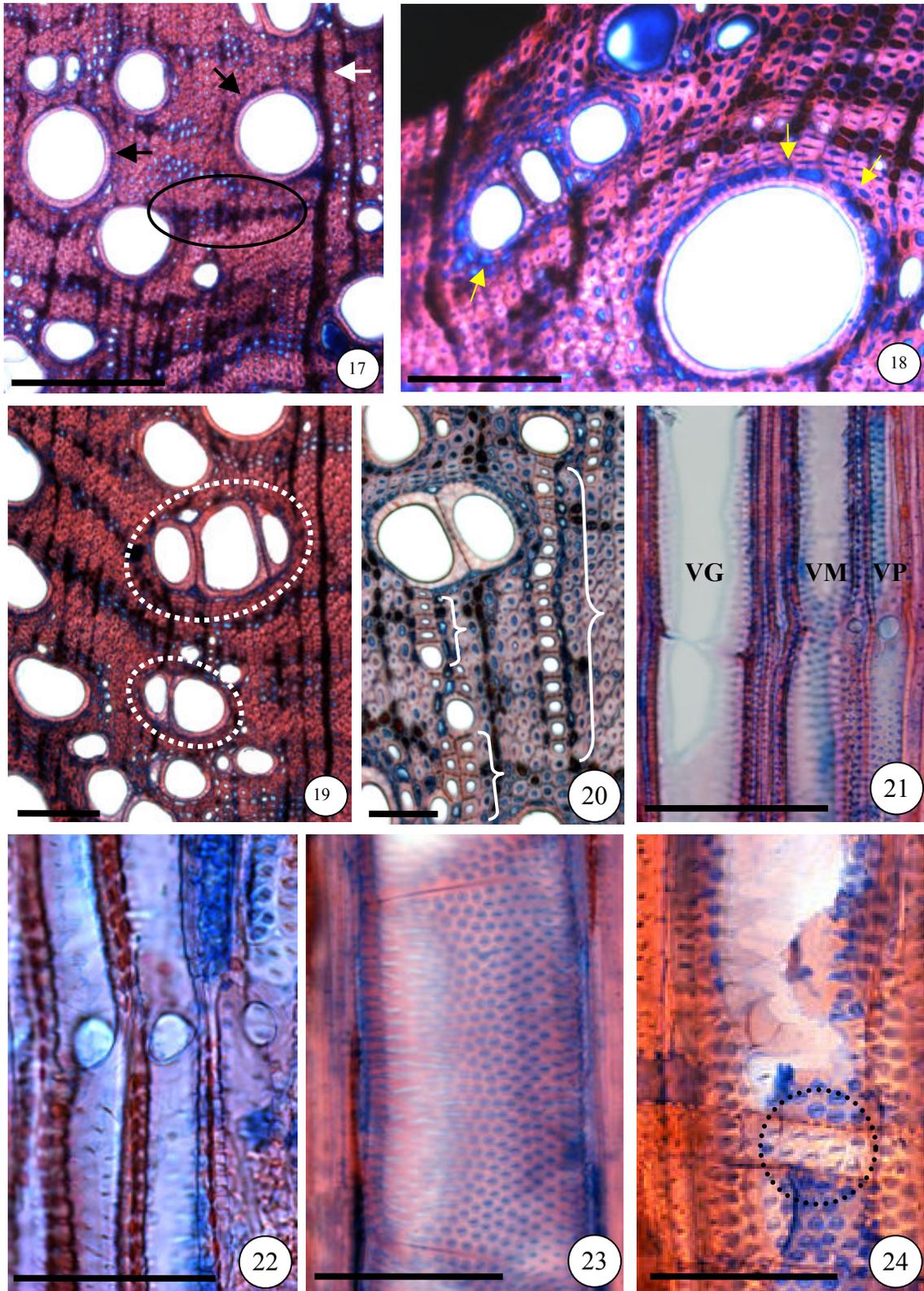


Figura 12. *Serjania clematidifolia*. Aspecto geral. Seção transversal. Observe cinco cilindros vasculares periféricos, células secretoras (setas pretas) e células parenquimáticas de maior tamanho (setas amarelas), Note periciclo fibroso (Pe) contornando todo o conjunto. Barra = 100 μ m.

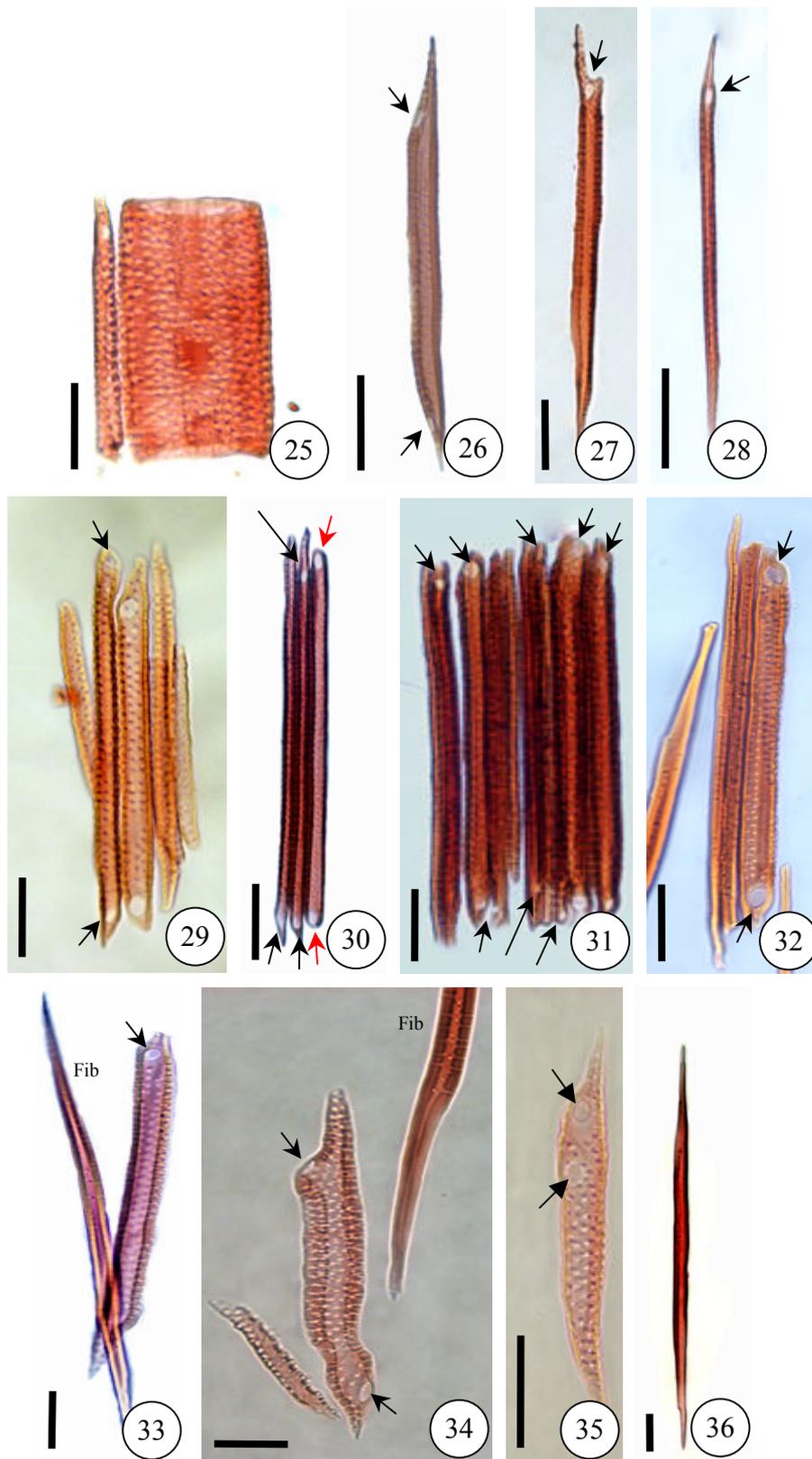


Figuras 13-16. Caule de *Serjania clematidifolia*. Aspecto geral do cilindro central (CC) e um cilindro periférico (CP). Seção transversal. **13-14.** Floresta. **15-16.** Restinga. Observe em todos os indivíduos a ausência de camadas de crescimento, os parênquimas, apotraqueal difuso, difuso em agregados tendendo a formar linhas e em linhas além do dimorfismo de vasos (setas laranjas) e vasos maiores em arranjos tangenciais (círculos pontilhados). Raios estreitos com compostos fenólicos em suas células (setas amarelas). Entre os cilindros ocorrem células secretoras (setas brancas) no tecido fundamental (Tf). Barras = 100µm.

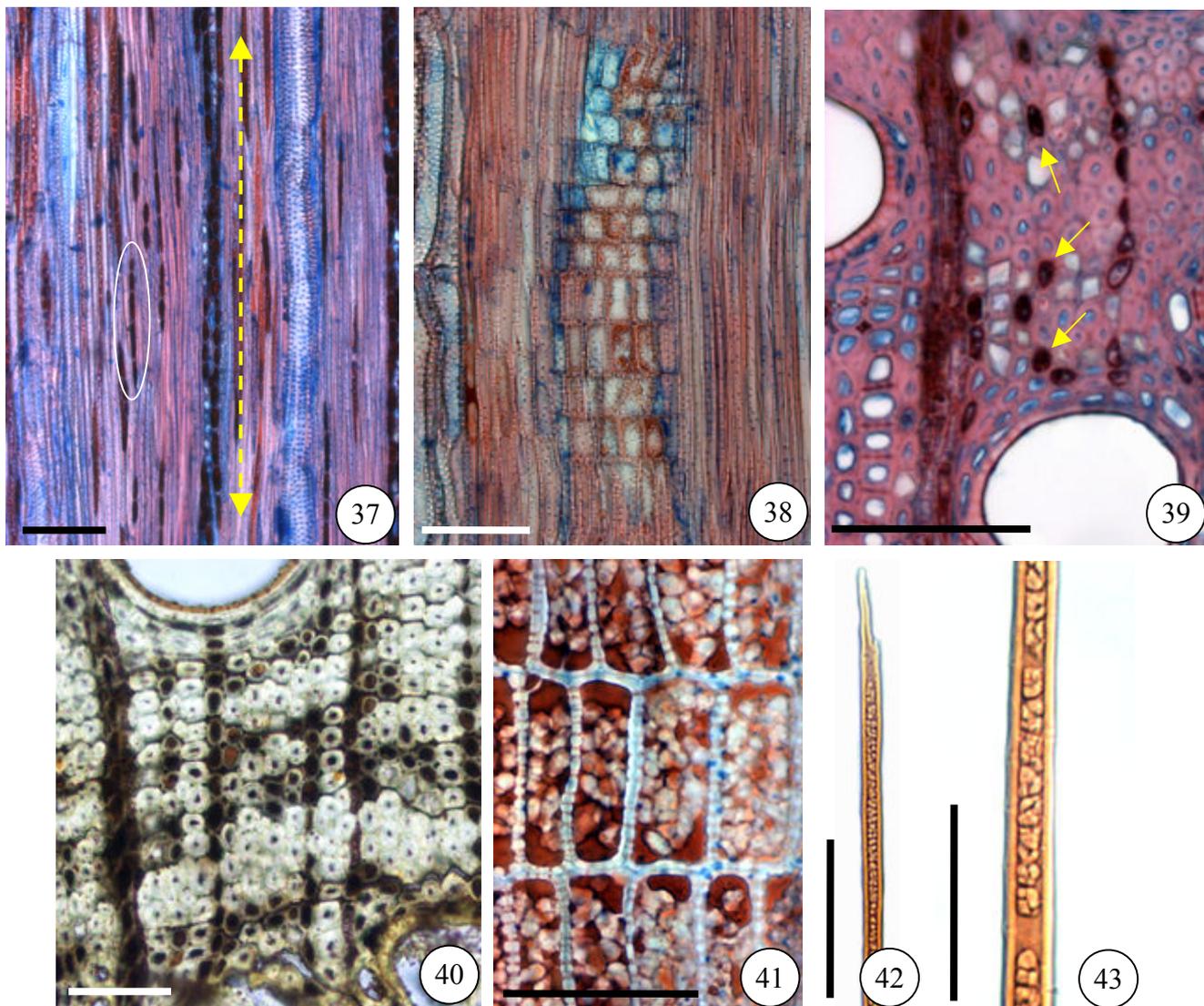


Figuras 17-18. Xilema de *S. clematidifolia*. Parênquima. **17 e 18.** Seção transversal. **17.** Parênquima apotraqueal difuso em agregados tendendo a formar linhas e paratraqueal escasso (setas pretas). Algumas células parenquimáticas axiais (círculo preto) e radiais (seta branca) possuem compostos fenólicos evidenciados pela coloração enegrecida. **18.** Parênquima paratraqueal vasicêntrico (setas amarelas).

Figuras 19-24. Elementos de vasos. **19 e 20.** Seção transversal. **19.** Porosidade difusa, elementos de vasos grandes e médios são circulares a ovais, solitários ou em grupos tangenciais de 2-3 vasos (círculos brancos pontilhados). **20.** Elementos de vasos menores em cadeias radiais (área assinalada). **21 – 23.** Seção tangencial. **21.** Dimorfismo de vasos. Vasos Grandes (VG), Vasos Médios (VM) e Vasos Pequenos (VP). **22.** Placas de perfuração simples. Barra = 50µm. **23.** Pontoações intervasculares alternas e pequenas. **24.** Seção radial. Pontoações radiovasculares similares as intervasculares (círculo preto pontilhado). Barras = 100µm.

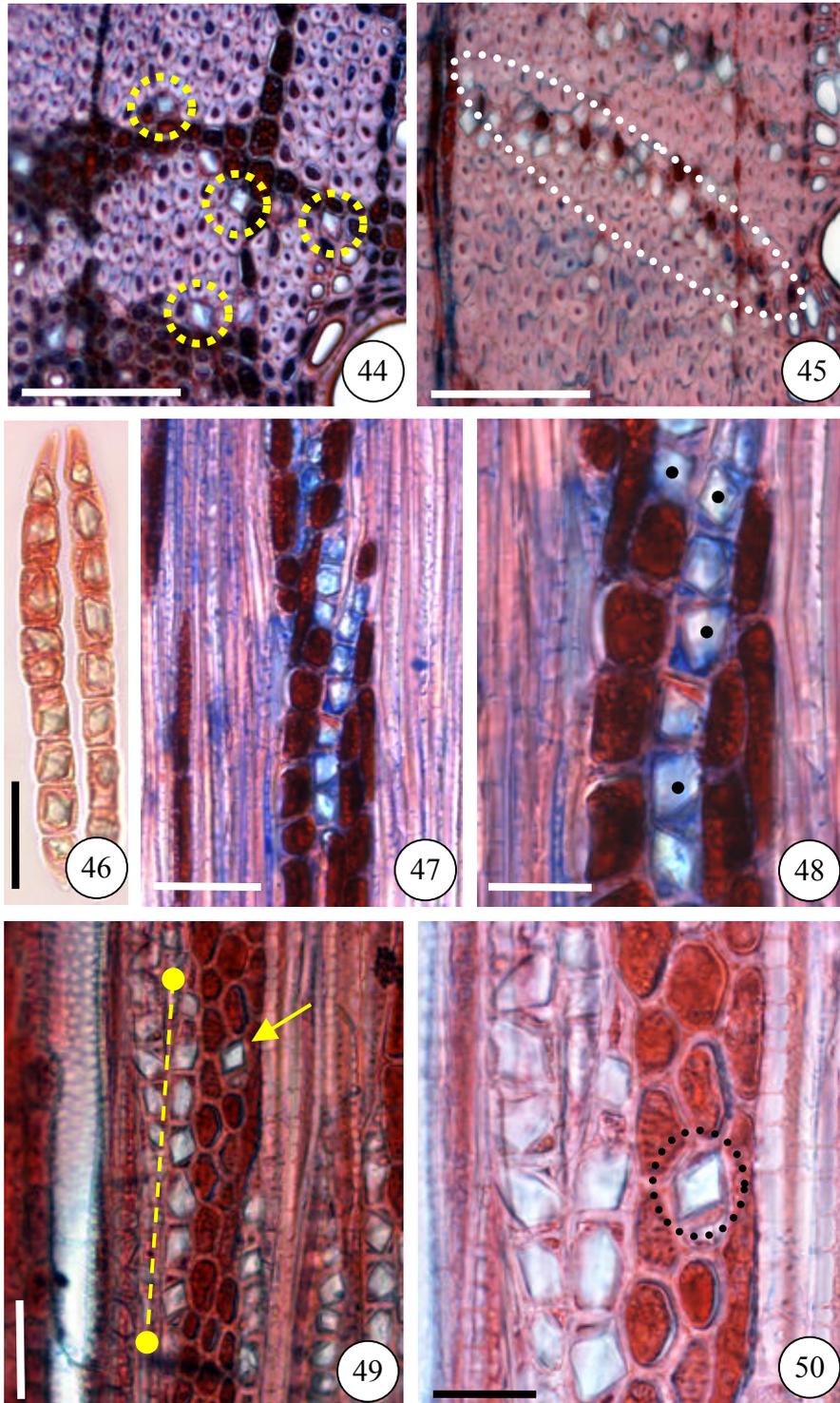


Figuras 25 a 36. Elementos celulares em material dissociado do xilema. **25.** Elemento de vaso grande associado a elemento de vaso pequeno. Observe que o elemento de vaso de maior diâmetro não possui apêndice. **26 – 32.** Elementos de vasos fibriformes. **26–29.** Elementos de vasos fibriformes com apêndices em ambos os lados. **30–33.** Elementos de vasos fibriformes associados a elementos imperfurados. **30.** Elemento de vaso fibriforme sem apêndices (setas vermelhas). **34–35.** Elementos de vasos pequenos de formatos diversos. **36.** Fibra libriforme. Setas = Placa de perfuração, Fib = fibra. Barras = 50µm.

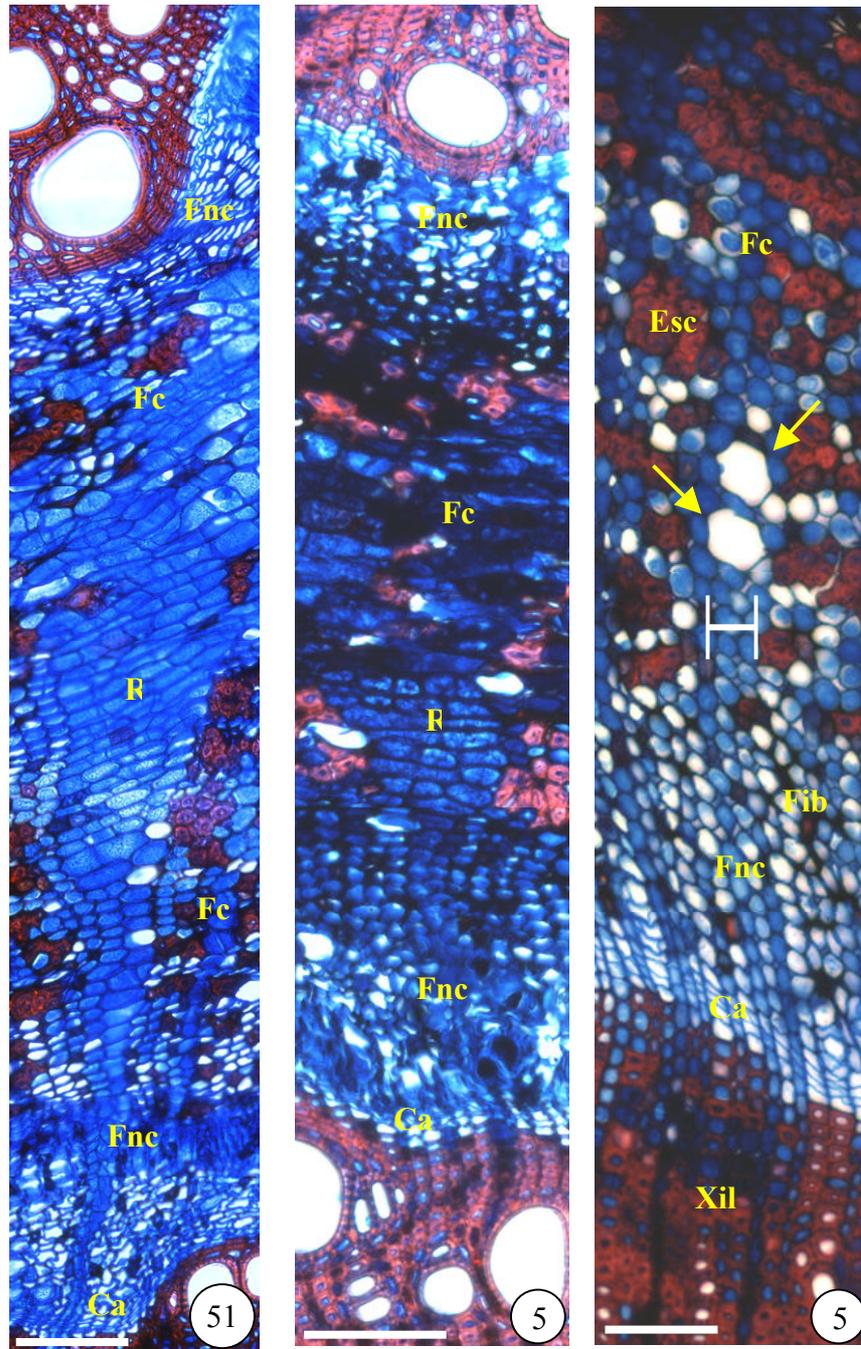


Figuras 37 e 38. Raios. **37.** Seção tangencial. Raios de duas alturas distintas. Raio alto (seta amarela pontilhada) e raio baixo (círculo branco). Observe que as células dos raios apresentam compostos fenólicos. **38.** Seção radial. Raio composto por células heterogêneas.

Figuras 39-43. Inclusões orgânicas em *S. clematidifolia*. **39 e 40.** Seção transversal. **39.** Compostos fenólicos em células parenquimáticas axiais (setas amarelas); **40.** Amiloplastos em células parenquimáticas axiais evidenciadas em preto. **41.** Seção radial. Compostos fenólicos associados a amiloplastos em células radiais. **42 e 43.** Material dissociado. **42.** Fibra contendo amiloplastos. Barra = 50µm. **43.** Detalhe da figura 42. Barras = 100µm.

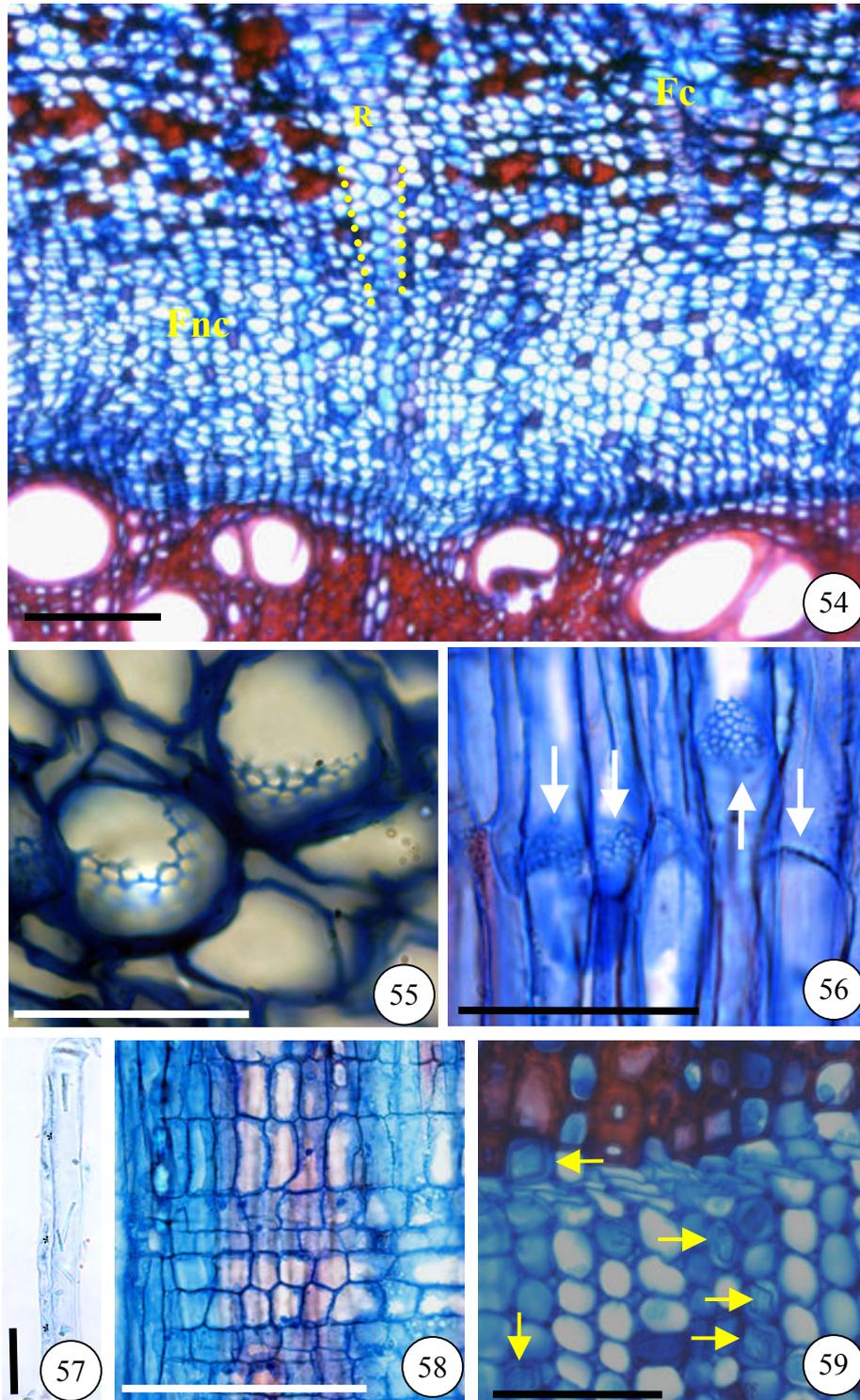


Figuras 44 e 45. Inclusões inorgânicas em *S. clematidifolia*. Seção transversal. **44.** Floresta. Cristais prismáticos em arranjo difuso (círculos amarelos). **45.** Restinga. Cristais formando linhas tangenciais (círculo branco). **Figura 46.** Material dissociado. Fibras com cristais prismáticos em células subdivididas. **Figuras 47-50.** Seção tangencial. **47.** Presença de cristais em células parenquimáticas entre células do raio. **48.** Detalhe da figura 47. Cristais prismáticos em células parenquimáticas axiais que envolvem os raios (pontos pretos). **49.** Cristais em algumas células parenquimáticas radiais (linha amarela pontilhada). Observe a presença de cristal no interior do raio (seta amarela). Barra = 50µm. **50.** Detalhe da figura 49. Cristal em célula radial (círculo preto pontilhado). Barras = 100 µm.

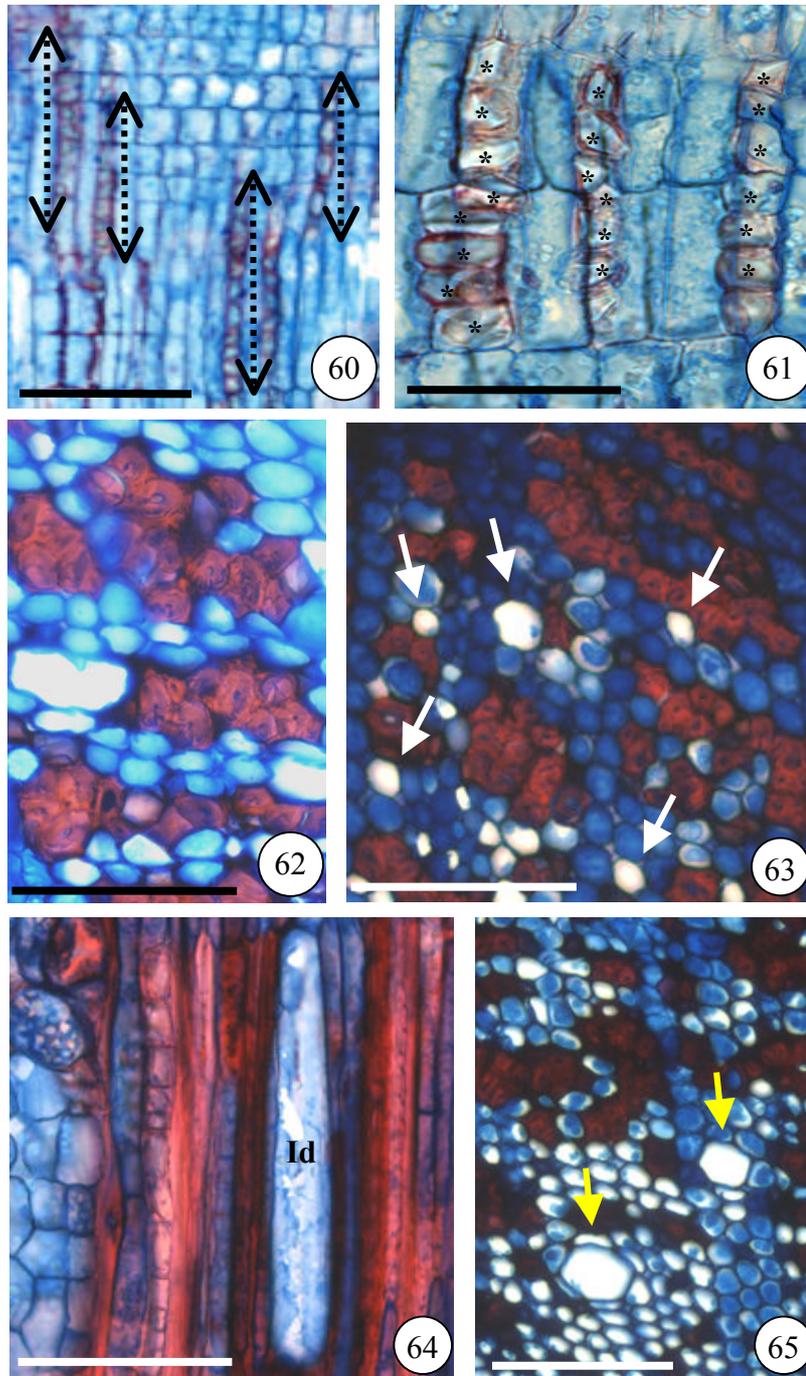


Figuras 51 – 53. Aspecto geral do floema de *S. clematidifolia* – Seção transversal. **51.** Floresta. **52.** Restinga.

Figura 53. Observe o início do floema colapsado com a dilatação do raio (H), grupos de esclereídes e fibras. Note idioblastos, ou seja, células parenquimáticas de maior diâmetro, no floema colapsado (setas amarelas). Ca = câmbio; Fnc = Floema não colapsado; Fc = Floema colapsado; Fib = fibra; Esc = esclereídes; R = raio; Xil = xilema. Barras = 100µm.

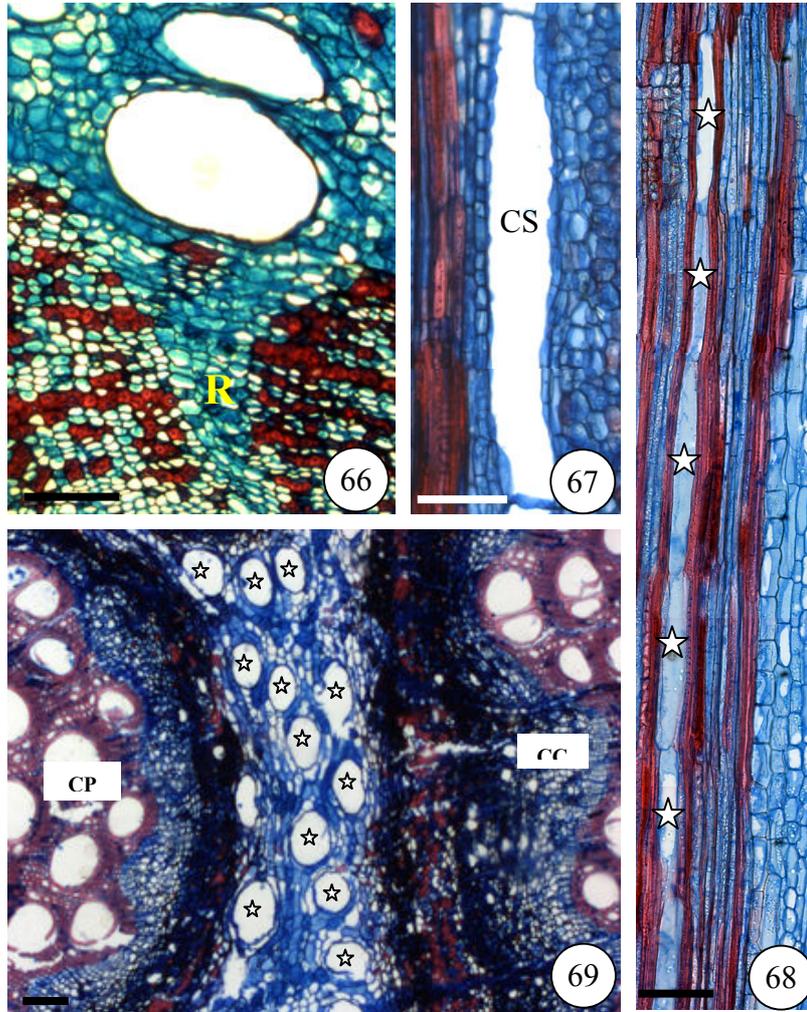


Figuras 54 – 59. Floema de *S. clematidifolia*. **Figuras 54 e 56.** Seção transversal. **54.** Delimitação entre o floema não colapsado (Fnc) e floema colapsado (Fc). Note a dilatação do raio (R) em área assinalada. **55.** Placas Crivadas simples. (Barra = 20µm). **56.** Seção tangencial. Elementos de Tubo Crivado com placas crivadas transversais (setas brancas). **57.** Material dissociado. Elemento de Tubo Crivado com três células companheiras (*). **Figuras 58-59.** Floema não colapsado. **58.** Seção radial. Raio formado por células heterogêneas. **59.** Seção transversal. Presença de cristais no floema não colapsado (setas amarelas). Barras = 100 um.

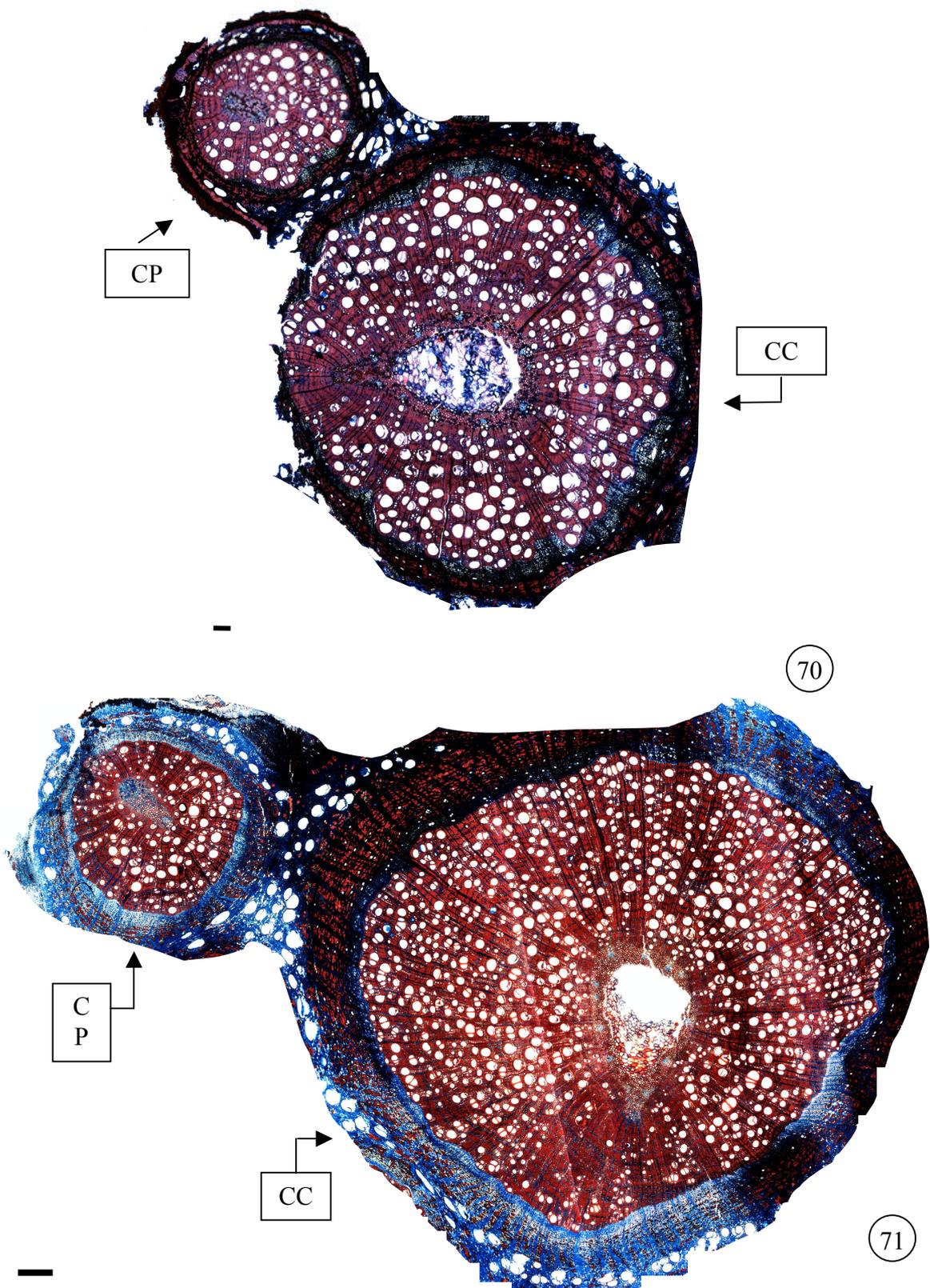


Figuras 60 e 61. Floema não colapsado de *S. clematidifolia*. Seção radial. **60.** Presença de cristais no raio (áreas assinaladas). **61.** Detalhe da figura **60**. Cristais em células subdivididas do raio floemático (*). Barra = 50 μ m.

Figuras 62– 65. Floema colapsado. **62, 63 e 65.** Seção transversal. **62.** Esclereídes formando grupos ou linhas tangenciais. Barra = 50 μ m. **63.** Observe diversos idioblastos (setas brancas) no floema colapsado. **64.** Seção tangencial. Idioblasto (Id). **65.** Células secretoras no floema colapsado (setas amarelas). Barras = 100 μ m.



Figuras 66 – 69. Células secretoras em tecido fundamental de *S. clematidifolia*. **66.** Célula secretora em tecido fundamental no final da dilatação do raio floemático (R). **67 – 68.** Seção tangencial. **67.** Célula secretora (CS). **68.** Aspecto geral do canal de células secretoras (☆). **69.** Seção transversal. Células secretoras (☆) entre os cilindros central (CC) e periférico (CP). Barras = 100 μ m.



Figuras 70 e 71. Seção transversal. Aspecto geral do cilindro vascular central (CC) com um cilindro vascular periférico (CP). **70.** Indivíduo de Floresta. **71.** Indivíduo de Restinga. Note as semelhanças entre os cilindros centrais e seu respectivo periférico. Barra = 100 μ m.

7. Discussão

7.1. O hábito e a variação cambial em *Serjania clematidifolia*

As lianas são plantas lenhosas de hábito escandente que têm o início do seu crescimento no solo e que, durante o seu desenvolvimento, perdem a capacidade de sustentação. Os seus ramos utilizam árvores ou outras lianas como um suporte para alcançar o dossel (Müller-Dombois & Elleberg, 1974; Putz, 1984; Putz & Chai, 1987; Stevens, 1987; Gentry, 1991; Gerwing, 2004; Gerwing *et al.*, 2006).

Diversos autores utilizam-se de dados morfológicos e/ou ecológicos para classificar as plantas trepadeiras. O termo liana é de uso controverso e recebe outras sinónimas.

Darwin (1867), um dos pioneiros a classificar as plantas trepadeiras quanto à adaptação, denominou de plantas trepadeiras aquelas que necessitam de um suporte ou apoio para se desenvolverem. Janzen (1980) utilizou o termo trepadeiras para plantas de hábito escalador, sejam elas herbáceas ou lenhosas.

O termo liana foi adotado por Judd *et al.* (2002) tanto para as trepadeiras lenhosas como para as herbáceas, enquanto Gentry (1991) propôs que o termo trepadeiras herbáceas fosse utilizado para as plantas trepadeiras de caule delgado e lianas somente para as trepadeiras de caules espessos, terminologia adotada nesse trabalho.

As estratégias utilizadas pelas lianas para alcançar o dossel são bastante diversificadas, podendo ser utilizada mais de um tipo. Segundo Hegarty (1991), as adaptações das plantas trepadeiras podem ser classificadas em quatro grupos, conforme a estratégia de apoio no suporte: 1) Volúveis: utilizam o caule, os ramos ou pecíolos para enrolarem-se; 2) Preênsis: possuem gavinhas para prenderem-se no suporte; 3) Escandentes: apoiam-se na vegetação circundante; 4) Radicantes: possuem raízes adventícias aderentes que servem de apoio para a escalada.

Com base nesses grupos, podemos classificar *S. clematidifolia* como volúvel e preênsil, pois foi constatado durante a coleta que a planta se enrola em outras, utilizando-se de gavinhas bífidas.

A presença de variação cambial nos caules, tradicionalmente denominado de “caule anômalo”, é relativamente incomum em árvores e arbustos, porém de grande ocorrência em trepadoras e auxilia na caracterização de famílias ou gêneros (Caballé, 1993).

Tornou-se comum denominar as variações estruturais como anômalas, pois não se comportam de modo habitual (*e.g.* Metcalfe & Chalk, 1983). Carlquist (2001) utiliza o termo

“variação cambial” em vez de “anômalo” por acreditar que esta definição traz uma ideia de desorganização.

Essa variação possui diversas funções, como: auxílio na flexibilidade do caule para uma maior capacidade de alcance do dossel, fixação ao suporte, proteção do floema, aumento do suprimento vascular no tecido do caule, aumento do tecido de armazenamento ou acréscimo de tecido vascular próximo de injúria com fins de regeneração e resistência a danos mecânicos que possam ser causados por torções e/ou dobramentos (Schenck, 1893; Haberlandt, 1928; Carlquist, 1975; Dobbins & Fisher, 1986; Fisher & Ewers, 1989; Haberlandt, 1884 *apud* Acevedo-Rodriguez, 1993).

Radlkofer (1897) caracteriza o cilindro vascular composto como um cilindro vascular central circundado por cilindros vasculares periféricos, cada um possuindo a sua própria medula e o seu próprio câmbio. Schenck (1893) afirma que o cilindro vascular composto ocorre somente na família Sapindaceae e origina-se no caule primário.

S. clematidifolia possui um cilindro vascular central e 5 a 10 cilindros vasculares periféricos e o conjunto é circundado por um anel de fibras esclerenquimáticas, padrão similar ao supracitado por Radlkofer (1897).

7.2. Anatomia do caule

A anatomia ecológica da madeira refere-se ao estudo que correlaciona a ação de fatores ambientais que atuam numa determinada região sobre as variações estruturais do lenho de espécies que se encontram nesses ambientes (Dickison, 2000; Luchi *et al.*, 2005).

Diversos trabalhos de anatomia com enfoque ecológico classificam seus ambientes sob múltiplos parâmetros, como latitude, longitude, irradiação solar, evaporação, umidade relativa do ar, pluviosidade e temperatura, dentre outros (*e.g.* Baas, 1973; Mina-Rodrigues, 1986; Vieira, 1994; Ceccantini, 1996; Marcati *et al.*, 2001; Luchi, 2004; Luchi *et al.*, 2005; Cosmo, 2008).

A descrição anatômica de *S. clematidifolia* é similar ao divulgado para a família pelos autores Heimsch (1942), Metcalfe & Chalk (1950) e Klaassen (1999). Em comum, apresenta as seguintes características: porosidade difusa, parênquima axial apotraqueal difuso, difuso em agregados tendendo a formar linhas e em linhas, parênquima paratraqueal escasso e vasicêntrico, placas de perfuração simples, fibras não septadas, raios com células heterogêneas e presença de compostos fenólicos, amiloplastos e cristais.

S. clematidifolia não possui camadas de crescimento. Worbes (1989) afirma que para espécies de regiões tropicais apresentarem camadas de crescimento é necessário uma estação seca bem definida, com baixo índice de pluviosidade (menor que 60mm) e duração de dois a três meses ao ano.

Através da relação entre o índice de pluviosidade e a temperatura traçamos um diagrama ombrotérmico, segundo Bagnouls & Gaussan (1957), para cada ambiente analisado, e esses diagramas não apresentaram uma estação seca bem definida em nenhum dos ambientes. De fato, a Floresta é considerada um ambiente úmido (IBGE, 1992), enquanto a Restinga é considerada “restinga úmida” (Scarano *et al.*, 2001). Esses autores afirmam que a presença de um lençol freático pouco profundo e a influência marinha próxima ao local de coleta podem ser os responsáveis pela disponibilidade hídrica nesse ambiente. Para que ocorra um mês seco é necessário que o total mensal de pluviosidade seja igual ou inferior ao dobro da temperatura média (*e.g.* Galvani, 2008), o que não ocorreu, justificando, provavelmente, a ausência de camadas de crescimento em *S. clematidifolia*.

Os tipos de parênquima de *S. clematidifolia* são: parênquima axial apotraqueal difuso, difuso em agregados tendendo a formar linhas e em linhas, e o paratraqueal escasso e vasicêntrico o que está de acordo com as descrições feitas por Metcalfe & Chalk (1950) e Klaassen (1999) para a família Sapindaceae, e com Heimsch (1942) para o gênero *Serjania*. Ressalta-se que não houve diferença com relação aos ambientes estudados.

Marcatti *et al.* (2001) também não encontraram diferenças no tipo de parênquima axial para *Copaifera langsdorffii* de floresta mesófila semidecídua e cerrado.

É amplamente conhecido pelos estudiosos que trepadeiras têm caracteristicamente vasos largos e longos (Carlquist, 1975; Ter Welle, 1985; Ewers & Fisher, 1989). Para alguns autores, as lianas possuem os vasos mais largos e longos do reino vegetal (*e.g.* Kramer & Kozlowski, 1979; Zimmermann, 1983).

Observamos em *S. clematidifolia* três diâmetros de elementos de vasos: os mais largos e os de diâmetro médio são solitários ou em múltiplos de 2-3 em arranjos tangenciais e os mais estreitos formam cadeias radiais.

Carlquist (1981) utilizou o termo “dimorfismo de vasos” para os elementos de vasos extremamente largos e elementos de vasos estreitos encontrados em Nepenthaceae. O dimorfismo de vasos confere grande eficiência na condução através dos elementos de vasos grandes e largos e segurança através dos elementos de vasos pequenos e estreitos, e é bastante comum em lianas (Ter Welle, 1985; Baas & Schweingruber, 1987; Gasson & DOBBINS, 1991; Carlquist, 2001).

Em *S. clematidifolia*, na categoria de vasos pequenos, também foram encontrados elementos de vasos conhecidos como fibriformes, termo adotado pela primeira vez para Sapindaceae. Woodworth (1935) foi o primeiro a adotar o termo “vaso fibriforme” em seu estudo sobre os elementos de vasos em Passifloraceae. O autor descreve esses elementos de vasos como estreitos, de formatos fusiformes e não necessariamente com apêndices, e seu diâmetro quase sempre igual ao das fibrotraqueídes. Carlquist (1985) afirma que a presença de elementos de vasos fibriformes é comum em espécies escandentes e que junto com raios altos e outras formas de parenquimatização podem servir para intensificar o mecanismo de flexibilidade.

A presença frequente de elementos de vasos numerosos e estreitos, mais curtos e de pontoações intervasculares pequenas são interpretados como estratégias do xilema secundário em relação à segurança da condutividade hídrica (Baas & Carlquist, 1985; Barajas-Morales, 1985; Carlquist & Hoekman, 1985; Lindorf, 1994).

Na análise para comparação dos ambientes encontramos diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) para o diâmetro de elementos de vasos, sendo os maiores valores para os indivíduos da Floresta.

O resultado encontrado para o diâmetro de elemento de vaso é similar ao de alguns trabalhos de comparação de ambientes. Baas (1973) constatou que o diâmetro do elemento de vaso de *Ilex* é menor em ambientes secos; Carlquist (1975) cita lenhos com elementos de vasos numerosos e extremamente estreitos como típico de plantas localizadas no deserto; Baas *et al.* (1983) verificaram que indivíduos da Floresta de Java possuem um maior diâmetro de elemento de vaso; Vieira (1994), no trabalho com *Bauhinia radiata*, encontrou os elementos de vasos menores e numerosos na Capoeira; Luchi (2004) observou que o lenho de *Croton urucurana* possui maior média de diâmetro de elemento de vaso nos indivíduos das áreas úmida e alagada.

Em *S. clematidifolia*, a placa de perfuração dos elementos de vasos é simples, as pontoações são alternas e pequenas o que está de acordo com Metcalfe & Chalk (1950) e Klaassen (1999). Carlquist (1991) sugere que placa de perfuração simples é comum em lianas e oferece menor resistência ao fluxo de água, promovendo uma condução mais eficiente.

As fibras de *S. clematidifolia* são libriformes, espessas e não septadas, características também citadas por Klaassen (1999). Já Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1950) citam a presença de fibras septadas e não septadas.

Pelas análises estatísticas, a espessura da parede de fibras foi significativamente maior ($p < 0,05$) na Floresta, o que se contrapõe com alguns trabalhos como os de Luchi *et al.*

(2005), em que os autores encontraram fibras mais espessas em *Xylopia aromatica* no cerrado; Fahn *et al.* (1985), que analisaram espécies da flora de Israel nos ambientes mediterrânicos, desérticos e de florestas e constataram fibras mais espessas nos ambientes mais secos; e Segala-Alves & Angyalossy-Alfonso (2002), que ao analisar diversos biomas brasileiros notaram a mesma tendência em ambientes com menos umidade.

Os raios de *S. clematidifolia* possuem duas alturas distintas, com uma a três células de largura, e são compostos por células heterogêneas, o que está de acordo com a descrição de Metcalfe & Chalk (1950) para a família Sapindaceae.

Os resultados estatísticos mais significativos encontrados para o parâmetro do raio foram para a altura dos raios altos, sendo a Floresta o ambiente que apresentou as maiores médias. Observamos que esse resultado está de acordo com o descrito por Barajas-Morales (1985), que encontrou raios mais curtos nas espécies da Floresta decídua do México, e por Carlquist (1966), que estudou a família Compositae, encontrando raios mais altos nas espécies de ambientes méxicos.

O resultado encontrado para *S. clematidifolia* possivelmente deve-se não só à influência do ambiente em que os indivíduos estão inseridos, mas à capacidade de flexão do caule das lianas, uma vez que a presença de raios altos aumenta a capacidade do caule de sofrer torções, além de proteger o sistema vascular (*e.g.* Carlquist, 1988; Fisher & Ewers, 1989).

Verificamos em *S. clematidifolia* a ocorrência de compostos fenólicos e amiloplastos nas células parenquimáticas axiais e radiais e nas fibras. Essas características estão de acordo com o descrito para a família por Metcalfe & Chalk (1950) e Klaassen (1999).

Comumente encontrados em todas as classes de plantas vasculares (Levin, 1971), os compostos fenólicos incluem ácidos fenólicos, flavonoides e diversos polifenóis, dentre eles o tanino (Mckey *et al.*, 1978). Para esses autores, a presença de compostos fenólicos pode representar uma resistência a herbivoria. Não encontramos trabalhos com abordagem ecológica envolvendo a presença de compostos fenólicos na família Sapindaceae.

Observamos a presença de cristais de oxalato de cálcio em ambos os ambientes diferindo quanto ao arranjo. Na Floresta é disperso, enquanto que na Restinga formam linhas tangenciais.

Na análise comparativa entre o cilindro vascular central e os cilindros vasculares periféricos, foram utilizados dois indivíduos, com os maiores diâmetros, para cada ambiente. Os resultados apontam dados mais consistentes para os indivíduos da Restinga, onde se observa as maiores médias para o cilindro vascular periférico nos parâmetros comprimento e

diâmetro dos elementos de vasos. Os indivíduos da Floresta não tiveram um comportamento similar, ou seja, um dos espécimes apresentou diferenças consideráveis enquanto o outro não apresentou diferenças, demonstrando, então, um resultado pouco consistente.

Os trabalhos com anatomia do lenho na família Sapindaceae não especificam qual cilindro vascular (se o central ou periférico) foi utilizado nas análises (*e.g.* Acevedo-Rodriguez, 1991; Klaassen, 1999; Tamaio, 2009; Araújo & Costa, 2006; Tamaio *et al.*, 2009). Os dados obtidos no presente trabalho mostram que os cilindros periféricos não diferem do central com relação aos dados qualitativos. Já com relação aos dados quantitativos, verifica-se diferença significativa conforme abordado, portanto, há necessidade de padronização.

A origem dos cilindros vasculares compostos foi analisada em *S. caracasana* por Tamaio *et al.* (2009). As autoras verificaram que tanto o cilindro central quanto os periféricos tiveram a mesma origem através do procâmbio, no caule ainda em crescimento primário. Neste trabalho, não foi estudado o desenvolvimento do caule, portanto, não se sabe se todos os cilindros vasculares periféricos têm a mesma origem. Outros autores (*e.g.* Schenck, 1893; Radlkofer, 1897; Van Der Walt, 1973), apesar de não terem analisado o desenvolvimento do caule, verificaram que o cilindro vascular central é formado no caule em crescimento primário. Portanto sugere-se o cilindro vascular central como padronização para estudos anatômicos do lenho em caules com cilindro vascular composto.

O floema secundário de *S. clematidifolia* possui elementos de tubos crivados solitários ou em grupos de três ou mais, placas crivadas simples e orientação transversal, o que corrobora com a descrição da família realizada por Metcalfe & Chalk (1950).

Observamos no tecido floemático células parenquimáticas de maior diâmetro, idioblastos, e células secretoras, ambos de formatos e tamanhos semelhantes, localizados no floema colapsado. Para Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1950) essas estruturas variam em tamanho e distribuição nos diferentes gêneros e espécies da família Sapindaceae.

Não foram identificadas as substâncias secretadas pelas células secretoras, mas há indícios de que se trata de saponinas (*e.g.* Metcalfe & Chalk, 1950; Ekabo *et al.*, 1996; Klaassen, 1999).

Estudos com a abordagem do tecido floemático de lianas de Sapindaceae são escassos. Durante o levantamento bibliográfico, encontramos somente o estudo de Araújo & Costa (2006), que descreveram a morfologia caulinar de *S. corrugata*, e o de Tamaio (2001), que descreveu o caule e a raiz de *S. caracasana*.

Ao analisarmos estatisticamente comprimento e diâmetro dos elementos de tubos crivados em ambos os ambientes, não encontramos diferenças significativas, apesar de as maiores médias serem na Restinga.

Os poucos trabalhos ecológicos que enfocam a anatomia do floema (*e.g.* Schweingruber, 2006; Yañes-Espinosa & Terrazas, 2001) não comparam os parâmetros comprimento e diâmetro dos elementos de tubos crivados.

8. Conclusões

- O xilema secundário do cilindro vascular central nos dois ecossistemas (Floresta e Restinga), é similar qualitativamente, diferindo, apenas, para os seguintes caracteres: maior abundância de amiloplastos e cristais nos indivíduos da Restinga; cristais em fibras e em células parenquimáticas, dispersos nos indivíduos da Floresta e em linhas tangenciais nos indivíduos da Restinga;
- Observaram-se diferenças significativas para os indivíduos sob luminosidade indireta (sombra). Na Floresta as maiores médias significativas foram para comprimento dos elementos de vaso, diâmetro dos raios baixos e altura dos raios altos. Na Restinga as maiores médias significativas foram para espessura da parede de fibras, diâmetro dos raios altos e pontoações intervasculares.
- Nas análises quantitativas encontramos diferenças significativas entre os ambientes para os seguintes parâmetros: diâmetro de elementos de vasos, espessura da parede de fibras e altura dos raios altos, com as maiores médias para os indivíduos da Floresta;
- O xilema secundário do cilindro vascular central quando comparado com os cilindros vasculares periféricos no mesmo indivíduo é similar qualitativamente;
- Comparando os cilindros vasculares centrais com os cilindros vasculares periféricos para cada ecossistema encontrou-se dados mais consistentes para os indivíduos da Restinga, com as maiores médias para os cilindros vasculares periféricos nos parâmetros comprimento e diâmetro dos elementos de vaso;
- O floema secundário do cilindro vascular central nos dois ecossistemas (Floresta e Restinga), é similar qualitativamente;
- Adota-se o termo “vasos fibriformes” de forma pioneira para a família;
- Sugere-se o uso do cilindro vascular central em estudos descritivos de espécies com a variação cambial do tipo cilindro vascular composto, na família Sapindaceae.

9. Referências Bibliográficas

- ACEVEDO-RODRIGUEZ, P., 1990. Distributional Patterns in Brazilian *Serjania* (Sapindaceae). **Acta Botanica Brasílica**. 4(1): 69-82.
- _____, 1991. *Serjania lancistipula* (Sapindaceae), a new species from Bahia, Brazil. **Brittonia** 43: 165-167.
- _____, 1993. Systematics of *Serjania* (Sapindaceae). Part I: A Revision of *Serjania* Sec. Platycoccus. **Memoirs of the New York Botanical Garden** 67: 93p.
- ARAÚJO, G. U. C. & COSTA, C. G., 2006. Cambial variant in the stem of *Serjania corrugate* (Sapindaceae). **IAWA Journal** 27(3): 269-280.
- BAAS, P., 1973. The anatomy of *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance. **Blumea** 21: 193-258.
- _____; WERKER, E. & FAHN, A., 1983. Some ecological trends in vessel characters. **IAWA Bulletin n.s.** 4(2): 141-159.
- _____ & CARLQUIST, S., 1985. A comparison of the ecological wood anatomy of the floras of southern California and Israel. **IAWA Bulletin n.s.** 6(4): 349-354.
- _____ & SCHWEINGRUBER, F. H., 1987. Ecological trends in the wood anatomy of trees, shrubs and climbers from Europe. **IAWA Bulletin n.s.** 8(3): 245-274.
- BANGOULS, F & GAUSSAN, H., 1957. Les climats biologiques et leur classification. **Annals of Geographic** 66 (355): 193-220.
- BARAJAS-MORALES, J., 1985. Wood structural differences between trees of two tropical forests in Mexico. **IAWA Bulletin n.s.** 6(4): 355-364.
- BENNETT, B. C., 1995. Ethnobotany and Economic Botany of Epiphytes, Lianas, and Other Host-Dependent Plants An Overview. *In: Forest Canopies*. Ed. M. D. Lowman and N. M. Nadkarni. Academic Press. Cap. 21: 549-586.
- 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 Linnean Society** 113: 41-60.
- CARLQUIST, S., 1966. Wood anatomy of Compositae: a summary, with comments on factors controlling wood evolution. **Aliso** 6 (2): 25-44.

- _____, 1975. **Ecological strategies in xylem evolution**. University of California Press, Berkeley, Los Angeles/London.
- _____, 1981. Wood anatomy of Nepenthaceae. **Bulletin Torrey Botanical Club**. 108: 321-330.
- _____, 1985. Vasicentric tracheids as a drouth survival mechanism in the woody flora of southern California and similar regions; review of vasicentric tracheids. **Aliso** 11(1): 37-68.
- _____, 1988. **Comparative wood anatomy. Systematic, Ecological and Evolutionary aspects of dicotyledon wood**. Springer-Verlag, New York.
- _____, 1991. Anatomy of vine and liana stems: a review and synthesis. *In*: PUTZ, F. E., MOONEY, H. A (Eds.). **The Biology of Vines**. Cambridge University Press, Cambridge, págs. 53-72.
- CARLQUIST, S., 2001. **Comparative wood anatomy. Systematic, ecological and evolutionary aspects of the dycotiledon wood**. 2nd. Edition. Springer Verlag. New York.
- _____ & HOEKMAN, D. A., 1985. Ecological wood anatomy of the woody southern California flora. **IAWA Bulletin n.s.** 6(4): 319-348.
- _____ & HANSON, M. A., 1991. Wood and stem anatomy of Convolvulaceae: a survey. **Aliso** 13(1): 51-94.
- CECCANTINI, G., 1996. Anatomia ecológica do lenho de espécies de cerrado e mata: *Casearia sylvestris* Sw. e *Machaerium villosum* Vog. **Dissertação de Mestrado**, Instituto de Biociências. USP. S.P.
- COELHO NETO, A.L. 1992. O geocossistema da Floresta da Tijuca. *In*: ABREU, M.A. de (Org.). **Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca. Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esporte. p.104-142.
- CONTI, V. M., 2004. Diagnóstico preliminar para a gestão da área de conservação *in-situ* do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Dissertação de Mestrado**. UPC/FUNIBER, Espanha.
- COSMO, N. L., 2008. Anatomia ecológica e crescimento do lenho de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs, em diferentes condições geomorfológicas e pedológicas da planície do Rio Iguaçu – PR. **Dissertação de Mestrado**. UFPR.

- DARWIN, C., 1867. On the movements and habits of climbing plants. **Journal of the Linnean Society** 9: 1-118.
- DESMA, 2006. Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Rural e Mata Atlântica. **Uso de plantas aquáticas e cipós para confecção de artesanato**. Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, Maquiné.
- DICKISON, W. C., 2000. **Interactive plant anatomy**. Harcourt academic press, 532p.
- DOBBINS, D. R. & FISHER, J. B., 1986. Wound responses in girdled stem of lianas. **Botanical Gazette** 147(3): 278-289.
- ENGEL, V. E. & OLIVEIRA, R. E., 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF** 12 (32): 43-64.
- EKABO, A. O., FARNSWORTH, N. R., HENDERSON, T. O., MAO, G. H. & MUKERJEE, R., 1996. Antifungal and molluscicidal saponins from *Serjania salzmanniana*. **Journal Natural Pro.** 59 (4): 431-435.
- EWERS, F. W. & 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.
- FAHN, A., WERKER, P & BAAS, P., 1985. Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions. **Israel Academy of Sciences and Humanities**. Jerusalem. 221p.
- FISHER, J. B. & EWERS, F. W., 1989. Wound healing in stems of lianas after twisting and girdling. **Botanical Gazette** 150: 251-265.
- FRANKLIN, G. L. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites and new macerating method of wood. **Nature** 155: 151.
- GAHAN, P. B., 1984. **Plant histochemistry and cytochemistry**. New York, Academic Press, 301p.
- GALVANI, E., 2008. Estudo comparativo dos elementos do balanço hídrico climatológico para duas cidades do Estado de São Paulo e para Paris. **Confins** nº 4. (<http://confins.revues.org/document4733.html>).
- 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., 1985. An ecotaxonomic survey of Panamanian lianas. *In*: W. G. D'ARCY & M. CORREA (Eds.). **História Natural de Panamá**. Missouri Botanical Garden, St. Louis, págs.: 29-42.
- _____, 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In*: PUTZ, F. E., MOONEY, H. A (Eds.). **The Biology of Vines**. Cambridge University Press, Cambridge, págs. 3-42.
- 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., BUMNHAM, R. J., BONGERS, F., CHAVES, J., DeWALT, S. J., CORNEILLE, E. N., FOSTER, E. R., KENFACK, D., MART'INEZ-RAMOS, M., PARREN, M., PARTHASARATHY, N., PEREZ-SALICRUP, D. R., PUTZ, F. E., 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.
- HEIMSCH, C., 1942. Comparative anatomy of the secondary xylem in the "Gruinales" and "Terebinthales", of Wettstein, with references to taxonomic grouping. **Lilloa** 8: 83-197.
- HEGARTY, E. E., 1991. Vine-host interactions. *In*: PUTZ, F. E., MOONEY, H. A (Eds.). **The Biology of Vines**. Cambridge University Press, Cambridge, págs. 357-375.
- IAWA, Committee, 1989. IAWA List of microscopic features for hardwood identification. **IAWA Bulletin n.s.** 10: 219-332.
- IBGE, 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. **Séries Manuais Técnicos em Geociências**, nº 1. 92p.
- JANZEN, D. H., 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. EDU/EDUSP, São Paulo, 79p.
- JENSEN, W. A., 1962. **Botanical histochemistry, principles and practice** San Francisco, W. H. Freeman, 408p.
- JOHNSON, M. A. and TRUSCOTT, F. H., 1956. On the Anatomy of *Serjania*. I. Path of the Bundles. **American Journal of Botany** 43 : 509-518.
- JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOGG, E. A., STEVENS, P. F. 1999. **Plant Systematics a phylogenetic approach**. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts U.S.A.

- JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOGG, E. A., STEVENS, P. F., 2002. **Botanique Systématique – une perspective phylogénétique**. Deboeck Université. Paris.
- KLAASSEN, R., 1999. Wood anatomy of the Sapindaceae. **IWA Journal**, Supplement 2. 214p.
- KÖPPEN, W., 1948. **Climatologia**. Ed. Fondo de Cultura Econômica, México.
- KRAMER, T & KOZLOWSKI, T., 1979. **Physiology of woody plants**. New York, Academic Press.
- KRAUS, J. E. & ARDUIM, M. 1987. **Manual básico de métodos de morfologia vegetal**. Ed. EDUR, RJ, Brasil 198p.
- KRUSE, J. 1977. **Mikrotechnologische und biologische Untersuchungen an Rindenplatten**. **Dissertation, Fachbereich Biologie**, Universität Hamburg.
- LEVIN, D. A., 1971. Plant phenolics: An ecological perspectives. **American Nature** 105: 157-181.
- LINDORF, H., 1994. Eco-anatomical wood features of species from a very dry tropical forest. **IWA Journal** 15(4): 361-376.
- LUCHI, A. E., 2004. Anatomia do lenho de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) de solos com diferentes níveis de umidade. **Revista Brasileira de Botânica** 27(2): 271-280.
- LUCHI, A. E., SILVA, L. C. P. & MORAES, M. A., 2005. Anatomia comparada do lenho de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. em áreas de cerrado e de plantação de *Pinus elliotti* Engelm. **Revista Brasileira de Botânica** 28(4): 809-820.
- MARCATI, C. R.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. E BENETATI, L., 2001. Anatomia comparada do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. de floresta e cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 24(3): 311-320.
- MCKEY, D., WATERMAN, P. F., GARTLAN, J. S. & STRUHSKEER, T. T., 1978. Phenolic content of vegetation in two African rai forests: ecological implications. **Science** 202: 61-63.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L., 1950. **Anatomy of the dicotyledons; leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes one economic uses**. Claredon, Oxford, v.1, 724p.

- METCALFE, C. R. & CHALK, L., 1983. **Anatomy of the dicotyledons**, v.2. Claredon Press, Oxford.
- MINA-RODRIGUES, E. M. C., 1986. Estudo morfo-anatômico dos órgãos vegetativos de *Pera glabrata* Baill. (Euphorbiaceae), em material procedente de mata mesófila semidecídua e de cerrado. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências. UNEP. Rio Claro.
- MORTON, J. L., 1981. **Atlas of medicinal plants of Middle America. Bahamas to Yucatán**. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois. EUA.
- MUELLER-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 végétale** (new serie) 12(1): 1-220.
- PUTZ, F. E., 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panamá. **Ecology** 65(6): 1713-1724.
- _____ & CHAI, P., 1987. Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak, Malaysia. **Journal of Ecology** 75: 523-531.
- RADLKOFER, L., 1875. Sapindacearum Genus Monographyce Descriptum. **Monographie der Sapindaceen-Gattung. Serjania**. München, Verlag der K. B. Akademie, 392p.
- RADLKOFER, L., 1897. Sapindaceae. In: A. Engler & K. Prantl (eds.). **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. Vol. III. Verlag von Withelem Engelmann, Leipzig.
- RICHTER, H. G., MAZZONI-VIVEIROS, S. C., SEGALA-ALVES, E., LUCHI, A. E., COSTA, C. G. **Padronização de critérios para a descrição anatômica da casca: Lista de características e glossário de termos**. Ministério do Meio Ambiente. IF Série Registros 16:1-25. 1996.
- SÁ, C. F. C., 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II – Estrato arbustivo. **Rodriguésia** 53 (82): 5-23.
- SCARANO, F. R., DUARTE, H. M., RIBEIRO, K. T., RODRIGUES, P. J. F. P. and BARCELLOS, E. M. B., 2001. Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity. And geographic distribution to ecophysiological parameters. **Botanical Journal of Linnean Society** 136: 345-364.

- SCHENCK, H., 1892. 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.
- SCHENCK, H. 1893. Beitrge zur Biologie Anatomie und Anatomie der Lianen in Besoderon der in Brasilien einheimischen Arten 2. Belträge zur Anatomie de Lianen. *In: Botanische Mitheilugem aus den Tropen 5*, ed. A.F.W. Schimper 1-271.
- SCHWEINGRUBER, F. H., 2006. Anatomical characteristics and ecological trends in the xylem and phloem of Brassicaceae and Resedaceae. *IAWA Journal 27* (4): 419-442.
- SEGALA-ALVES, E. & ANGYALOSSY-ALFONSO, V., 2000. Ecological trends in the wood anatomy of some brazilian species. 1. Growth rings and vessels. *IAWA Journal 21* (1): 3-30.
- _____, 2002. Ecological trends in the wood anatomy of some brazilian species. 2. Axial parenchyma, Rays and Fibers. *IAWA Journal 23* (4): 391-418.
- SOLEREDER, H., 1908. **Systematic anatomy of the dicotyledons**. Oxford. Claredon Press, 1822p.
- STATSOFT, Inc. 1995. **Statistica for Windows** version 5.1. Tulsa.
- STEVENS, G. C., 1987. Lianas as structural parasites: the *Bursera simaruba* example. **Ecology** 68: 77-81.
- TAMAIIO, N., 2001. *Serjania caracasana* (Jacq.) Willd. (Sapindaceae): Estudo Anatômico do caule e da raiz. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências. Departamento de Botânica. USP. S.P.
- _____, 2006. Anatomia do caule e da raiz em Menispermaceae. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências. Departamento de Botânica. USP. S.P.
- _____, & ANGYALOSSY-ALFONSO, V., 2009. Estudo de um caso de variação cambial em *Serjania caracasana* (Sapindaceae) com enfoque na adequação terminológica. **Rodriguésia** (no prelo).
- TER WELLE, B. J. H., 1985. Differences in wood anatomy of lianas and trees. **IAWA Bulletin** 6: 70.
- VAN der WALT, J. J. A., VAN der SCHIJFF, H. P. & SCHWEICKERDT, H. G., 1973. Anomalous secondary growth in the stem of lianas *Mikania cordata* (Burm. F.) Robins (Compositae) and *Paullinia pinnata* Linn. (Sapindaceae). **Kirkia** 9: 109-138.

- VIEIRA, R. C., 1994. Estrutura do Caule de *Bauhinia radiata* Vell. em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Biologia** 54(2): 293-310.
- WOODWORTH, R. H., 1935. Fibriform vessel members in the Passifloraceae. **Tropical Woods** 41: 8-16.
- WORBES, M., 1995. Growth rings, increment and age of trees in inundation forests, savanas and a mountain Forest in the neotropics. **IAWA Bulletin n.s.** 10(2): 109-122.
- YAÑES- ESPINOSA, L. & TERRAZAS, T., 2001. Variacion anatomica en la madera y en la corteza de *Annona glabra* L. Bajo inundación. **Agrociencia** 35 (1): 51-63.
- ZIMMERMAN, M. H., 1983. **Xylem structure and the ascent of sap**. Springer Verlag, Berlin, 143p.

Anexo 1 – Indivíduo R 208675 – Tabela geral dos Elementos de vaso do cilindro vascular central.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	PONT INT
201,12	139,91	200,00	64,98	177,11	42,49	3,74
132,26	118,52	193,60	66,79	257,53	34,42	3,54
197,26	129,38	161,21	88,46	227,08	23,39	3,97
200,13	124,89	180,73	83,12	224,50	20,37	3,02
212,25	171,18	227,85	57,80	152,19	39,96	2,79
188,91	173,97	195,27	52,94	164,26	48,98	2,78
217,43	123,88	136,67	50,98	186,33	15,78	3,25
173,99	127,15	210,24	53,02	164,23	20,14	4,41
193,71	101,75	194,62	51,19	192,67	45,54	3,74
172,51	115,67	168,77	54,15	177,19	49,31	3,28
238,49	129,69	197,22	53,82	194,57	27,27	3,51
214,66	105,36	168,08	54,75	234,08	19,15	3,05
210,36	118,60	174,90	52,55	188,27	19,80	3,51
145,31	120,83	175,04	84,48	210,88	10,46	2,56
172,29	163,39	186,38	84,18	217,35	45,87	3,44
158,75	168,99	140,78	65,33	198,37	42,24	2,36
104,57	172,75	212,11	65,65	187,59	41,73	3,94
174,94	179,42	144,49	95,59	179,46	45,63	3,48
189,85	174,80	207,73	86,57	226,67	33,83	3,56
221,79	172,33	187,75	76,59	158,62	32,88	3,66
165,42	118,07	230,25	70,71	230,74	34,58	3,28
200,62	180,15	188,03	69,36	196,98	25,90	3,54
144,85	123,05	153,95	86,00	214,50	30,40	3,94
140,00	123,61	147,02	85,45	176,52	36,38	2,55
214,68	170,28	176,62	78,81	189,27	30,60	2,33

Anexo 2 – Indivíduo R 208675 – Tabela geral dos raios do cilindro vascular central.
 CRPEQ = altura do raio pequeno; DRPEQ = largura do raio pequeno em micrômetros (μm) e em células (cél.); CRGRD = altura do raio alto; DRGRD = largura do raio alto em micrômetros (μm) e em células (cél.).

CRPEQ	DRPEQ (μm)	DRPEQ (cél.)	CRGRD	DRGRD (μm)	DRGRD (cél.)
317,18	8,28	1	663,26	14,71	2
286,11	7,26	1	521,79	8,28	1
185,31	6,50	1	677,75	17,95	2
151,25	8,28	1	728,24	16,57	2
193,49	13,00	2	665,00	32,51	3
192,80	13,40	1	601,48	22,75	2
270,54	10,28	1	734,85	21,19	2
152,93	5,14	1	523,46	26,00	3
205,04	9,75	1	546,23	26,01	3
440,59	11,49	1	746,41	22,75	2
281,25	5,14	1	566,28	24,43	2
315,94	6,50	1	862,56	22,75	2
300,93	16,57	2	560,86	29,25	3
479,75	21,19	2	568,37	14,71	2
326,14	13,00	1	561,48	14,71	2
214,59	15,42	1	783,67	21,19	3
341,37	16,25	1	736,58	9,47	1
257,01	22,75	2	840,52	30,92	3
299,16	16,25	1	583,94	13,40	2
148,14	16,57	2	598,05	17,50	2
327,64	19,50	2	582,19	42,76	3
253,66	14,71	2	611,17	19,77	2
156,18	5,14	1	585,37	17,95	1
223,69	6,50	1	564,17	6,50	1
439,32	10,28	1	859,09	20,81	2

Anexo 3 – Indivíduo R 208675 – Tabela geral das fibras e dos elementos de tubo crivado do cilindro vascular central.

CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra; C ETC = comprimento do elemento de tubo crivado; D ETC = diâmetro do elemento de tubo crivado.

CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB	C ETC	D ETC
535,71	22,39	5,47	8,46	244,60	26,11
482,78	20,03	7,21	6,41	243,05	17,34
447,04	14,06	2,97	5,55	208,92	13,55
523,43	13,10	2,38	5,36	173,83	15,85
567,44	12,27	2,59	4,84	218,23	14,45
449,27	16,00	3,01	6,50	137,98	15,27
394,78	18,21	6,72	5,75	130,21	14,94
361,06	11,42	3,02	4,20	112,91	16,32
501,00	14,43	5,64	4,40	111,99	12,80
464,10	17,54	4,10	6,72	187,69	12,26
448,41	12,54	2,32	5,11	142,45	13,90
447,47	13,61	5,21	4,20	215,87	13,98
431,35	16,38	5,06	5,66	183,77	16,78
500,22	16,32	4,55	5,89	144,06	20,87
449,65	12,39	2,64	4,88	131,45	20,26
475,61	15,12	4,05	5,54	117,29	21,23
442,48	18,62	8,04	5,29	142,49	20,94
407,00	12,99	3,48	4,76	205,94	16,53
427,76	13,86	4,78	4,54	112,85	14,45
485,90	15,56	4,64	5,46	131,37	15,72
425,46	12,48	6,44	3,02	179,98	16,65
572,33	17,57	5,08	6,25	113,32	12,89
541,08	14,44	3,02	5,71	136,57	12,72
458,40	14,31	4,31	5,00	190,33	13,00
531,14	14,61	3,48	5,57	191,84	13,34

Anexo 4 – Indivíduo R 208678 – Tabela geral dos Elementos de vaso do cilindro vascular central.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontuações intervasculares.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	PONT INT
147,37	153,12	209,72	73,77	224,46	40,24	3,15
234,18	100,44	188,96	70,89	70,06	28,26	3,09
227,51	104,34	238,97	50,08	76,12	31,79	3,74
342,30	106,77	277,86	56,08	237,44	27,90	2,86
192,87	102,89	188,14	53,99	392,68	46,78	3,01
287,75	103,09	187,80	83,70	296,47	27,58	3,82
163,62	156,73	209,53	87,03	185,65	21,47	4,78
278,80	231,57	164,58	86,26	257,01	35,68	2,71
207,19	114,30	199,59	65,78	234,40	48,83	3,32
231,72	279,72	161,78	71,77	168,09	48,76	4,18
243,46	124,32	213,27	53,43	196,84	34,93	2,37
245,39	224,84	234,34	84,64	232,27	26,66	2,90
218,69	102,70	229,79	67,97	352,32	45,14	4,33
193,59	104,78	163,63	71,78	233,41	20,20	3,23
204,40	149,56	109,86	73,30	271,56	48,90	3,84
274,12	247,33	251,73	86,98	228,76	34,09	3,32
207,60	204,33	194,32	93,76	284,52	18,07	3,54
226,47	102,76	205,68	59,52	252,02	27,58	3,60
295,53	105,14	217,50	89,62	250,45	17,40	4,18
252,35	108,98	172,95	62,55	186,02	23,58	3,53
208,42	133,75	218,83	81,78	295,89	36,15	2,56
215,79	104,15	166,27	76,67	230,53	47,36	3,37
237,40	109,82	284,44	69,39	255,34	17,54	3,32
213,47	130,31	202,24	87,19	260,39	34,97	2,80
235,75	108,33	190,69	98,13	143,79	11,04	3,09

Anexo 5 – Indivíduo R 208678 – Tabela geral dos raios e fibras do cilindro vascular central. CRPEQ = altura do raio pequeno; DRPEQ = largura do raio pequeno em micrômetros (μm) e em células (cél.); CRGRD = altura do raio alto; DRGRD = largura do raio alto em micrômetros (μm) e em células (cél.); CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CRPEQ	DRPEQ (μm)	DRPEQ (cél.)	CRGRD	DRGRD (μm)	DRGRD (cél.)	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
177,86	21,80	1	861,94	10,28	1	492,72	16,89	6,89	5,00
400,00	18,53	1	628,39	24,75	1	456,70	16,60	6,50	5,05
175,52	25,70	1	596,30	31,93	2	470,79	18,99	7,05	5,97
187,11	22,64	1	1543,49	27,77	2	447,68	16,40	6,24	5,08
125,76	19,64	1	1114,44	24,75	2	343,83	9,66	1,67	4,00
284,80	20,56	2	622,07	19,64	1	441,10	13,44	2,80	5,32
83,29	13,40	1	1022,95	24,75	2	441,05	15,48	7,82	3,83
194,31	20,56	1	647,70	17,50	2	436,91	15,37	6,24	4,57
133,65	10,28	1	867,78	16,95	1	435,13	16,99	7,02	4,99
321,08	15,42	1	874,93	20,56	1	408,35	14,27	5,29	4,49
258,05	13,40	1	755,63	21,68	2	493,24	18,07	6,02	6,03
323,84	18,53	1	720,68	13,00	1	492,14	13,17	4,87	4,15
261,13	13,40	1	543,35	22,98	1	407,01	14,27	2,79	5,74
466,67	27,77	2	815,70	19,77	1	445,58	15,36	3,37	6,00
128,92	11,49	1	1044,07	24,43	2	454,17	15,32	6,89	4,22
122,18	4,59	1	1399,08	19,37	2	282,59	9,39	1,24	4,08
435,35	13,40	1	1518,49	24,43	2	408,08	14,93	7,55	3,69
376,76	16,25	1	1026,65	17,95	2	446,43	20,37	8,12	6,13
113,83	11,49	1	810,63	19,50	1	403,55	16,82	7,78	4,52
390,62	21,19	1	657,84	21,19	1	411,35	16,13	5,74	5,20
169,61	18,53	1	672,27	35,09	2	373,80	16,24	7,57	4,34
345,30	22,98	1	887,15	26,00	2	406,22	16,66	6,69	4,99
117,21	22,98	1	610,92	18,53	1	435,90	17,91	6,12	5,90
496,57	24,75	1	1175,72	28,06	2	434,74	16,54	6,69	4,93
299,42	23,66	1	649,18	29,43	2	401,92	12,81	3,34	4,74

Anexo 6 – Indivíduo R 208679 – Tabela geral dos Elementos de vaso do cilindro vascular central.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	PONT INT
153,62	139,51	231,23	89,12	234,79	45,87	3,51
256,55	111,40	176,42	98,20	226,43	16,53	3,95
160,68	111,28	177,04	84,18	162,89	19,50	3,48
230,45	125,64	259,88	89,22	162,10	19,46	3,71
251,19	123,50	252,75	59,97	184,23	23,35	3,48
152,64	124,39	220,06	60,33	186,86	37,71	2,79
156,77	108,74	190,79	85,45	271,67	21,74	2,79
136,17	192,35	239,94	68,70	229,61	20,20	4,27
214,34	102,20	234,62	98,93	257,93	18,37	3,71
292,16	114,85	186,21	50,05	271,82	18,34	3,24
198,22	129,72	201,20	70,58	197,20	22,99	3,02
121,90	132,47	161,90	99,63	292,77	24,70	3,48
186,84	132,39	268,09	76,76	197,62	14,50	3,28
201,76	168,85	223,64	62,82	194,20	16,84	3,05
187,80	105,44	259,99	74,56	307,37	23,58	3,74
222,24	103,19	211,21	63,54	262,54	20,30	3,09
172,09	122,56	284,49	78,90	266,73	23,39	4,11
237,83	176,62	249,30	64,32	246,85	17,52	4,20
217,28	113,82	193,59	89,03	248,46	24,01	3,48
179,74	107,50	212,90	91,41	308,20	23,39	3,51
233,84	109,69	178,21	67,02	310,37	28,26	3,02
170,80	125,24	150,93	70,73	214,69	20,18	3,05
253,95	166,60	245,96	80,11	238,06	29,95	3,71
233,23	104,80	157,76	88,69	243,29	18,34	4,50
134,39	101,18	142,27	90,84	221,59	45,98	3,51

Anexo 7 – Indivíduo R 208679 – Tabela geral dos raios do cilindro vascular central.
 CRPEQ = altura do raio pequeno; DRPEQ = largura do raio pequeno em micrômetros (μm) e em células (cél.); CRGRD = altura do raio alto; DRGRD = largura do raio alto em micrômetros (μm) e em células (cél.).

CRPEQ	DRPEQ (μm)	DRPEQ (cél.)	CRGRD	DRGRD (μm)	DRGRD (cél.)
151,79	20,68	3	1372,17	11,49	2
404,19	34,78	3	844,42	18,53	2
211,94	27,68	3	780,89	16,57	2
337,96	27,68	3	950,86	13,40	1
335,66	25,39	2	1148,89	21,19	2
213,84	27,96	2	1264,27	14,71	1
403,18	27,86	3	741,77	15,42	1
276,20	11,49	1	932,74	11,49	2
121,83	18,53	1	1170,08	14,71	2
333,72	32,51	2	1015,49	20,56	2
234,52	23,10	2	811,72	13,98	1
140,53	25,28	2	1654,35	26,21	3
275,03	13,98	1	1174,45	21,19	2
318,43	16,09	1	1052,27	19,75	1
170,87	16,25	1	1070,22	17,95	2
273,44	9,19	1	833,18	17,95	2
378,80	16,25	1	831,18	17,95	2
203,35	13,79	1	1107,08	13,00	1
198,55	16,09	1	1648,35	26,80	3
86,16	11,72	1	1391,55	22,75	3
362,78	8,28	1	939,60	13,40	1
103,85	7,26	1	1420,38	16,57	2
121,83	6,89	1	1250,16	29,25	3
237,71	16,09	2	882,84	16,57	2
255,87	6,89	1	1628,00	24,86	3

Anexo 8 – Indivíduo R 208679 – Tabela geral das fibras e dos elementos de tubo crivado do cilindro vascular central.

CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra; C ETC = comprimento do elemento de tubo crivado; D ETC = diâmetro do elemento de tubo crivado

CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB	C ETC	D ETC
457,52	11,46	1,16	5,15	189,46	22,04
470,59	9,60	1,81	3,90	221,54	13,12
531,71	13,13	1,16	5,99	213,34	18,01
467,57	12,28	2,36	4,96	226,54	16,78
487,31	11,20	1,35	4,93	260,43	15,56
454,55	13,11	4,18	4,47	235,97	15,09
488,79	12,87	2,64	5,12	208,83	17,57
488,52	15,54	6,12	4,71	204,66	18,33
431,79	16,55	3,11	6,52	230,31	13,99
392,83	13,28	1,67	5,81	245,27	15,96
425,64	12,07	1,85	5,11	244,88	22,41
407,33	11,94	1,46	5,24	205,18	22,03
390,95	13,28	2,42	5,43	224,35	17,72
411,26	15,28	3,22	6,03	206,23	12,62
397,72	13,65	3,84	4,91	260,08	17,40
452,84	17,90	4,60	6,65	303,98	21,76
496,55	16,89	2,64	7,13	247,85	18,93
445,82	11,37	1,48	4,95	274,10	15,94
409,75	16,40	7,38	4,51	237,26	20,53
461,63	16,15	3,99	6,08	273,87	19,11
514,66	15,64	5,29	5,18	306,75	15,85
443,82	14,57	3,09	5,74	239,82	17,74
441,98	12,25	2,59	4,83	270,24	19,39
509,31	16,92	5,66	5,63	275,61	17,54
410,26	16,23	6,12	5,06	225,15	15,83

Anexo 9 – Indivíduo R 208682 – Tabela geral dos Elementos de vaso do cilindro vascular central.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontuações intervasculares.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	PONT INT
232,83	108,72	113,17	69,27	193,96	47,86	3,22
182,86	100,11	216,53	74,10	261,03	14,00	2,32
321,33	131,24	234,83	64,30	196,73	48,06	2,59
187,89	101,06	240,59	56,28	113,37	23,00	3,11
218,64	131,06	179,79	58,67	203,05	24,01	2,50
219,32	114,90	224,86	57,12	165,39	46,72	2,59
222,95	107,91	181,87	60,58	179,28	32,57	2,07
184,71	115,04	152,30	63,72	224,07	32,04	2,64
153,87	107,46	196,04	64,30	186,37	37,64	2,49
118,93	109,92	202,13	65,54	245,15	18,27	2,86
274,35	106,49	216,14	54,25	205,62	19,28	2,80
189,30	103,92	143,79	61,79	166,09	13,76	2,83
204,71	127,00	197,66	52,29	254,69	24,95	3,71
155,57	129,04	270,38	52,83	171,91	33,39	2,79
231,63	122,61	144,16	52,58	206,29	18,82	2,82
163,35	132,11	214,28	58,98	213,68	16,86	2,55
161,60	137,27	263,24	91,09	265,90	42,68	2,49
245,03	127,09	169,37	54,73	154,00	14,24	2,86
237,48	108,24	146,90	61,96	236,15	12,77	3,02
168,45	127,25	169,07	73,04	202,51	29,29	1,87
172,70	133,83	215,40	72,26	236,59	27,59	3,02
150,61	103,94	203,77	72,48	272,04	15,70	2,10
203,91	101,83	181,79	77,17	271,36	17,64	2,64
163,48	102,70	237,96	72,76	251,89	37,25	3,74
165,20	118,38	215,11	52,10	466,30	20,26	3,24

Anexo 10 – Indivíduo R 208682 – Tabela geral dos raios do cilindro vascular central.
 CRPEQ = altura do raio pequeno; DRPEQ = largura do raio pequeno em micrômetros (μm) e em células (cél.); CRGRD = altura do raio alto; DRGRD = largura do raio alto em micrômetros (μm) e em células (cél.).

CRPEQ	DRPEQ (μm)	DRPEQ (cél.)	CRGRD	DRGRD (μm)	DRGRD (cél.)
167,81	22,98	2	846,60	18,53	2
335,38	13,40	1	686,04	19,50	3
227,26	7,26	1	1026,94	18,53	2
123,71	13,40	1	581,97	9,75	1
474,95	14,71	1	531,35	16,25	1
234,64	16,57	1	523,91	16,57	2
184,03	9,75	1	569,00	26,00	2
313,76	13,00	2	550,42	19,77	1
451,82	24,43	3	583,78	16,25	1
337,89	19,50	1	533,53	13,00	1
142,54	9,75	1	637,36	19,77	2
156,08	19,50	1	590,37	16,57	2
385,52	21,19	2	523,45	16,57	2
171,05	13,00	1	533,89	17,95	1
163,07	14,71	1	1661,63	11,49	2
161,41	17,95	1	507,40	16,57	2
243,42	16,25	1	749,16	11,49	1
318,48	9,75	1	680,47	14,71	1
182,08	17,95	1	1148,96	19,50	2
202,84	13,00	2	586,67	17,95	1
268,80	14,71	2	1208,86	17,95	2
200,26	22,98	1	1212,51	28,80	3
171,30	13,00	1	925,16	29,43	2
216,69	16,25	1	981,98	30,84	3
325,12	34,71	1	1343,82	24,43	3

Anexo 11 – Indivíduo R 208682 – Tabela geral das fibras e dos elementos de tubo crivado do cilindro vascular central.

CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra; C ETC = comprimento do elemento de tubo crivado; D ETC = diâmetro do elemento de tubo crivado.

CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB	C ETC	D ETC
457,67	15,31	4,17	5,57	227,78	17,81
408,08	14,44	7,38	3,53	252,42	13,76
406,38	19,33	11,74	3,80	209,46	13,59
504,41	19,51	10,81	4,35	153,22	15,01
473,05	16,47	6,31	5,08	162,49	23,07
430,92	19,57	10,91	4,33	238,18	16,28
428,27	18,88	11,02	3,93	202,81	16,81
416,59	16,84	8,36	4,24	231,58	16,80
485,74	17,61	11,19	3,21	208,96	11,66
412,11	20,03	9,56	5,24	226,69	16,02
479,16	16,93	8,68	4,13	198,02	14,20
512,18	20,96	10,82	5,07	232,47	18,18
535,21	15,20	6,64	4,28	218,06	17,98
463,66	15,68	7,72	3,98	274,25	11,20
373,08	12,05	6,64	2,71	177,84	11,98
531,01	13,33	2,97	5,18	218,95	22,24
458,44	14,63	6,26	4,19	209,95	16,37
405,51	16,37	8,46	3,96	209,35	18,98
454,57	10,42	3,22	3,60	209,80	21,74
580,47	18,42	10,71	3,86	196,20	19,78
536,10	20,56	8,62	5,97	181,11	21,75
462,16	14,17	3,74	5,22	207,01	13,59
476,43	18,70	10,76	3,97	286,56	22,86
431,87	15,09	7,22	3,94	282,82	18,10
413,92	19,58	10,42	4,58	210,72	16,31

Anexo 12 – Indivíduo R 208683 – Tabela geral dos Elementos de vaso do cilindro vascular central.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	PONT INT
		109,36	69,74	260,64	43,50	3,88
		150,17	72,47	271,58	30,33	2,49
		223,86	75,25	378,07	24,95	3,32
		216,60	71,77	288,40	29,15	2,78
		279,43	51,44	259,45	22,18	2,90
		194,06	68,83	279,02	17,52	3,05
		149,92	68,76	206,47	17,31	2,20
		194,88	84,02	341,16	20,03	3,51
		192,80	78,63	315,52	22,93	3,44
		163,46	50,36	168,23	19,35	3,01
		250,51	84,40	190,49	34,91	2,64
		161,67	75,23	282,28	31,35	3,09
		160,55	98,57	292,15	32,88	3,32
		227,40	72,06	199,96	25,85	4,20
		192,05	96,54	199,09	39,03	3,74
		169,78	83,20	210,06	48,62	3,84
		203,96	68,92	184,67	45,88	3,95
		234,41	77,85	201,37	13,63	3,97
		232,85	51,93	195,89	26,41	1,91
		229,50	58,11	160,36	14,36	3,23
		226,99	63,26	192,48	32,93	2,49
		236,26	62,71	165,05	29,95	2,93
		180,67	67,51	216,30	17,81	3,60
		171,85	69,92	224,29	23,00	3,01
		177,11	65,39	184,88	24,01	2,49

Anexo 13 – Indivíduo R 208683– Tabela geral dos raios e fibras do cilindro vascular central. CRPEQ = altura do raio pequeno; DRPEQ = largura do raio pequeno em micrômetros (μm) e em células (cél.); CRGRD = altura do raio alto; DRGRD = largura do raio alto em micrômetros (μm) e em células (cél.); CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CRPEQ	DRPEQ (μm)	DRPEQ (cél.)	CRGRD	DRGRD (μm)	DRGRD (cél.)	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
437,94	19,77	2	784,32	11,49	1	462,12	12,33	5,91	3,21
197,50	6,50	1	848,30	11,49	1	463,30	9,53	3,44	3,05
255,83	17,95	1	710,43	9,19	1	454,27	16,10	11,19	2,46
115,51	7,26	1	666,66	13,79	1	476,83	14,29	7,38	3,46
272,28	13,40	1	1377,41	19,77	2	355,49	11,16	4,50	3,33
136,54	9,75	1	793,49	14,71	1	512,06	13,61	6,64	3,49
323,48	9,75	1	647,45	18,39	2	542,84	15,14	8,61	3,27
269,85	15,42	1	652,18	18,39	2	515,50	10,54	6,89	1,83
483,11	6,50	1	885,48	36,78	3	524,31	15,77	8,81	3,48
252,08	14,71	1	762,59	13,79	1	381,42	14,04	8,30	2,87
100,78	6,50	1	738,84	11,72	2	389,65	13,13	7,79	2,67
418,47	11,49	1	514,13	18,95	2	371,59	10,30	5,35	2,48
312,77	13,79	1	527,15	27,96	2	459,96	12,46	4,05	4,21
121,92	4,59	1	736,06	16,09	1	346,90	12,93	6,17	3,38
290,23	14,53	1	517,36	18,53	1	313,56	10,30	3,80	3,25
333,36	9,47	1	572,97	16,09	1	367,04	11,74	6,82	2,46
324,17	16,25	2	595,47	16,09	2	325,10	11,20	7,16	2,02
230,17	7,26	1	517,15	17,50	1	348,60	14,27	10,07	2,10
252,96	18,39	2	642,20	19,50	2	365,14	12,87	6,37	3,25
185,33	27,58	2	642,77	16,25	1	390,46	17,06	7,48	4,79
443,67	25,39	2	880,06	26,21	3	380,27	13,96	8,69	2,64
432,57	27,68	3	652,88	18,53	2	380,15	13,50	7,05	3,23
89,77	11,72	1	652,88	19,64	2	425,04	13,71	7,68	3,02
158,63	13,79	1	899,80	42,26	3	480,01	14,75	8,22	3,27
202,62	16,09	1	892,98	13,00	1	451,05	15,96	8,95	3,51

Anexo 14 – Indivíduo R 208684 – Tabela geral dos Elementos de vaso do cilindro vascular central.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	PONT INT
247,87	119,24	196,07	76,81	192,00	34,91	4,27
167,37	161,30	243,49	87,08	76,47	34,87	3,97
18,96	158,81	178,14	80,40	152,39	34,91	3,95
185,59	162,38	160,68	67,19	165,58	42,68	3,74
176,75	161,47	165,34	83,53	267,19	39,49	4,64
182,40	113,99	235,63	73,25	196,55	22,56	4,23
196,42	165,76	222,24	51,11	248,60	29,19	4,43
240,20	157,76	337,73	67,69	200,17	28,45	4,27
206,88	154,59	186,81	77,11	274,19	42,83	3,25
207,63	107,30	154,52	79,60	374,63	32,11	3,48
224,56	103,62	202,75	60,66	207,54	48,02	4,40
214,11	168,05	189,71	78,37	174,69	49,17	4,00
225,69	125,55	165,34	78,86	95,18	47,84	4,17
262,39	115,77	339,78	68,97	104,65	40,37	5,15
270,84	191,00	224,55	60,97	175,30	23,39	4,64
214,75	109,20	190,31	51,11	436,39	23,44	3,82
286,29	107,68	310,67	86,47	278,77	43,85	4,05
257,34	171,52	167,36	93,43	185,69	41,64	3,37
260,58	117,00	154,22	57,27	165,66	26,98	3,48
244,58	126,39	236,55	79,66	173,30	47,58	4,43
376,47	170,27	278,52	79,79	240,45	41,23	3,82
210,15	121,32	190,60	61,11	248,02	27,90	2,82
244,95	148,72	218,14	58,67	241,62	42,24	4,05
200,75	158,93	231,02	52,55	320,37	19,28	3,71
137,46	103,16	367,23	50,48	146,65	27,10	4,89

Anexo 15 – Indivíduo R 208684 – Tabela geral dos raios do cilindro vascular central.
 CRPEQ = altura do raio pequeno; DRPEQ = largura do raio pequeno em micrômetros (μm) e em células (cél.); CRGRD = altura do raio alto; DRGRD = largura do raio alto em micrômetros (μm) e em células (cél.).

CRPEQ	DRPEQ (μm)	DRPEQ (cél.)	CRGRD	DRGRD (μm)	DRGRD (cél.)
150,48	8,28	1	800,48	21,68	3
98,39	10,28	1	728,15	20,56	3
145,77	15,42	1	840,98	33,15	3
253,13	16,57	1	958,59	32,91	3
313,18	10,28	1	761,92	23,10	2
378,25	22,98	1	738,63	25,28	3
128,42	9,75	3	650,57	27,68	3
148,36	13,00	1	708,34	34,55	3
285,14	15,42	1	631,39	18,53	2
369,79	8,28	1	577,23	25,39	3
260,83	17,95	2	555,92	27,96	3
146,20	13,40	1	609,00	43,67	3
383,25	16,57	2	549,90	11,49	1
144,84	16,57	1	614,31	43,91	3
417,61	28,80	3	1070,31	25,39	3
242,28	9,75	1	644,41	23,10	3
399,55	8,28	1	636,44	25,39	3
432,92	10,28	1	832,18	23,10	3
377,60	25,70	3	758,74	23,10	3
410,64	26,80	2	545,31	14,53	2
165,16	11,49	1	816,09	29,97	3
135,24	13,40	2	723,15	18,39	2
452,77	10,28	1	935,91	9,19	1
187,12	13,40	1	820,06	20,81	2
310,88	20,81	2	759,89	30,23	3

Anexo 16 – Indivíduo R 208684 – Tabela geral das fibras e dos elementos de tubo crivado do cilindro vascular central.

CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra; C ETC = comprimento do elemento de tubo crivado; D ETC = diâmetro do elemento de tubo crivado.

CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB	C ETC	D ETC
525,38	17,12	4,89	6,12	231,31	22,32
445,40	18,37	5,91	6,23	273,26	18,28
418,41	17,40	5,29	6,06	238,42	19,58
495,80	16,18	4,26	5,96	250,29	20,19
422,91	18,59	5,98	6,31	245,23	22,50
483,30	17,47	5,29	6,09	250,71	22,73
467,97	19,06	5,09	6,99	182,82	17,29
530,79	11,42	2,36	4,53	215,60	19,31
503,15	201,6	7,37	6,40	244,39	15,18
491,63	19,34	7,05	6,15	243,37	20,53
422,95	17,50	6,07	5,72	216,05	22,86
460,05	14,14	2,79	5,68	254,18	21,49
466,00	14,67	5,08	4,80	186,21	16,64
373,80	15,08	4,33	5,38	172,33	19,01
400,98	15,35	4,77	5,29	140,46	13,71
359,01	11,83	3,42	4,21	160,70	21,94
306,70	9,91	4,78	2,57	248,89	20,95
410,64	18,42	5,09	6,67	197,08	17,10
472,74	14,75	3,78	5,64	197,71	20,05
349,37	16,80	4,82	5,99	253,53	19,56
434,28	18,20	3,77	7,22	197,86	15,93
429,44	20,03	7,61	6,21	232,88	18,44
501,93	22,79	7,57	7,61	238,01	17,93
452,26	16,81	3,34	6,74	152,91	20,24
504,70	18,40	9,38	4,51	150,04	21,83

Anexo 17 – Indivíduo R 208675 – Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 1.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
		219,66	52,95	267,15	49,23	540,86	14,95	7,10	3,93
		210,82	64,30	109,68	49,95	443,50	13,35	7,26	3,05
		221,17	58,32	247,33	47,58	438,26	14,18	6,64	3,77
		158,82	67,72	172,55	24,22	522,34	12,79	5,81	3,49
		181,18	67,47	207,68	17,62	508,79	14,60	6,24	4,18
		146,97	59,69	256,26	46,10	533,35	15,88	8,63	3,63
		252,53	50,95	301,08	45,10	485,64	12,35	7,97	2,19
		287,66	55,72	155,98	44,96	385,06	10,51	4,91	2,80
		141,57	70,21	166,21	39,40	402,10	10,49	3,62	3,44
		173,21	62,49	344,06	18,91	397,85	8,83	3,86	2,49
		260,16	73,85	300,11	16,23	535,04	13,87	4,13	4,87
		211,44	53,49	272,28	13,54	458,53	13,69	9,02	2,34
		118,98	52,13	222,02	17,64	482,19	12,35	3,94	4,21
		262,75	54,62	182,99	14,00	488,48	14,52	8,51	3,01
		120,96	64,41	230,56	25,19	461,29	14,57	6,24	4,17
		320,64	61,51	270,39	36,72	551,05	14,34	4,43	4,96
		219,11	57,12	145,08	26,41	451,09	12,89	5,73	3,58
		117,00	63,36	245,85	26,74	495,92	15,38	9,56	2,91
		119,31	68,28	323,71	14,93	490,09	13,68	6,73	3,48
		281,16	57,61	179,89	13,63	404,03	12,46	7,49	2,49
		209,06	50,38	243,41	15,13	443,76	14,02	8,04	2,99
		209,60	56,08	333,94	11,04	371,59	13,44	6,76	3,34
		248,92	64,98	314,20	19,15	545,77	14,34	3,53	5,41
		218,58	63,11	265,64	38,63	519,40	13,90	3,53	5,19
		169,17	52,71	150,47	20,20	666,33	17,88	3,95	6,97

Anexo 18 – Indivíduo R 208675 – Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 2.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
		142,63	61,79	187,50	14,93	520,53	14,60	3,44	5,58
		156,24	63,24	171,50	7,56	388,96	13,29	8,40	2,45
		137,46	60,72	166,72	34,04	553,35	14,34	6,09	4,13
		192,01	55,23	258,61	20,96	427,85	12,70	5,73	3,49
		187,47	65,78	166,66	20,30	452,00	13,69	6,56	3,57
		162,49	58,52	219,51	27,36	376,59	11,31	3,54	3,89
		145,74	82,06	193,43	46,78	380,24	14,97	4,27	5,35
		160,22	72,84	227,85	20,30	476,83	16,89	5,29	5,80
		236,39	51,44	187,38	46,78	336,05	16,29	9,33	3,48
		212,49	95,41	195,31	37,10	476,83	17,72	6,09	5,82
		210,57	88,92	270,17	45,42	380,20	12,03	2,42	4,81
		193,19	66,22	171,64	33,99	403,26	11,85	2,28	4,79
		181,68	68,26	176,62	41,28	455,45	16,93	5,57	5,68
		178,42	69,54	149,97	18,57	353,47	12,62	2,86	4,88
		161,40	77,58	213,82	25,44	476,25	15,12	3,62	5,75
		160,96	66,06	175,31	35,41	509,13	14,13	6,95	3,59
		116,55	65,39	172,11	39,46	533,63	17,06	6,41	5,33
		181,46	82,16	358,27	21,80	454,06	16,34	4,13	6,11
		160,56	72,48	220,23	23,67	427,59	13,37	4,60	4,39
		234,11	79,35	153,91	33,07	359,01	11,95	4,18	3,89
		131,06	82,61	160,67	17,52	362,44	13,83	5,81	4,01
		153,74	53,49	152,69	20,94	423,08	13,72	6,03	3,85
		162,83	78,88	119,77	48,93	463,80	15,20	5,21	5,00
		113,29	63,62	182,07	40,75	443,53	14,56	7,47	3,55
		140,27	65,65	188,55	22,49	462,29	12,01	3,54	4,24

Anexo 19 – Indivíduo R 208679– Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 1.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoaões intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
196,40	108,35	231,50	60,42	286,10	20,51	436,10	16,51	4,87	5,82
261,40	102,88	314,37	68,11	269,38	16,53	418,85	16,79	3,34	6,73
241,38	108,38	240,33	59,03	243,81	18,57	413,51	15,09	4,10	5,50
241,47	119,12	287,44	60,91	346,91	16,04	481,55	14,33	2,90	5,72
259,85	141,92	206,04	54,56	340,43	49,07	380,28	14,15	3,60	5,28
266,24	120,21	339,93	72,03	467,80	29,71	427,88	16,54	3,01	6,77
210,47	110,59	243,70	62,61	331,54	25,98	431,01	15,10	3,80	5,65
232,28	144,34	332,68	54,07	216,63	27,09	436,27	17,88	4,33	6,78
184,69	120,53	194,74	98,49	156,17	27,16	378,75	13,64	2,93	5,36
231,70	112,06	224,62	78,75	376,55	47,39	425,28	13,69	3,02	5,34
185,39	146,80	299,17	96,13	310,91	46,28	464,78	15,47	3,84	5,82
302,70	126,67	229,40	87,05	248,40	17,06	374,26	11,06	1,87	4,60
252,08	116,34	225,32	74,26	155,96	25,04	329,41	15,81	4,62	5,60
295,30	119,81	236,77	72,54	249,89	19,35	449,10	14,76	4,76	5,00
271,41	104,54	233,96	67,02	289,89	48,83	495,21	14,85	5,46	4,70
234,53	107,12	232,93	69,51	289,44	30,09	307,41	11,63	3,42	4,11
252,74	112,76	262,19	81,15	368,47	24,01	383,19	17,60	5,13	6,24
279,85	114,77	224,24	79,09	324,27	20,96	410,21	12,37	3,34	4,52
255,95	113,93	240,47	71,77	390,64	27,49	472,21	10,29	2,38	3,96
304,49	130,98	236,67	81,82	216,10	16,61	533,74	14,96	2,13	6,42
322,52	133,11	313,65	90,28	324,05	25,98	426,28	7,68	1,48	3,10
178,66	151,15	25892	63,69	298,25	44,04	435,90	12,03	2,46	4,79
206,94	108,67	259,82	58,78	135,33	22,71	424,29	13,12	5,58	3,77
250,54	138,30	217,23	55,41	252,77	16,02	418,77	13,11	5,41	3,85
252,81	149,75	202,04	71,37	280,95	19,46	420,54	15,64	4,78	5,43

Anexo 20 – Indivíduo R 208679 – Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 2.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
222,54	113,97	254,34	90,28	231,95	43,90	1074,82	11,97	5,87	3,05
299,48	139,28	251,37	56,59	297,70	26,41	1510,52	14,01	9,87	2,07
209,41	117,84	287,15	86,41	175,81	44,99	1406,10	13,36	5,43	3,97
170,75	160,01	231,04	82,19	267,52	42,89	1447,36	14,41	10,36	2,03
273,41	136,19	187,32	92,16	284,56	32,46	1175,69	14,39	7,20	3,60
228,37	119,73	265,11	76,52	304,59	22,95	1216,11	16,00	6,68	4,66
277,78	132,80	325,69	97,31	281,00	22,18	1467,87	13,19	6,87	3,16
278,80	134,93	242,70	79,94	343,33	49,27	1341,04	12,06	4,05	4,01
195,63	117,46	246,59	58,38	272,85	17,81	1113,37	13,01	3,32	4,85
133,73	109,95	161,82	96,43	348,82	21,12	1486,00	10,69	4,60	3,05
271,68	128,91	280,19	78,71	191,37	22,20	1330,85	12,15	4,59	3,78
205,64	141,68	157,84	81,90	348,00	35,41	860,16	12,94	6,75	3,10
134,21	109,76	285,61	55,97	280,27	26,41	1037,58	13,50	7,28	3,11
192,06	118,41	163,62	73,51	244,09	36,18	864,54	9,14	3,63	2,76
208,30	146,51	231,84	77,11	268,13	19,80	982,29	12,43	7,28	2,58
287,38	110,65	269,58	90,65	209,81	39,71	894,63	15,25	5,01	5,12
291,32	122,15	254,71	80,03	255,19	23,15	1176,58	11,08	4,11	3,49
282,33	107,42	255,97	94,70	288,23	41,02	837,16	11,54	3,84	3,85
302,50	118,82	215,23	83,85	223,42	21,80	1110,95	12,78	6,14	3,32
169,70	119,49	286,13	67,19	273,51	34,86	1533,05	13,18	5,41	3,89
257,64	117,12	255,31	93,38	329,99	15,67	1431,17	19,09	10,68	4,21
325,95	141,10	265,98	80,55	322,57	14,82	1371,04	11,89	4,91	3,49
298,16	104,62	265,82	88,11	329,29	12,20	855,50	12,33	4,55	3,89
289,05	120,35	326,11	94,14	320,26	13,97	908,36	14,20	6,63	3,79
253,33	134,41	264,70	90,78	323,33	16,41	1283,52	7,89	1,64	3,13

Anexo 21 – Indivíduo R 208682 – Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 1.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
150,71	130,18	291,74	57,80	206,75	18,89	944,42	13,65	2,64	5,51
183,54	106,43	269,09	92,76	221,66	14,82	1043,70	14,31	1,55	6,38
194,91	116,64	359,23	93,21	218,72	11,04	1218,87	22,02	3,11	9,46
213,50	119,40	212,72	59,63	208,38	11,96	1025,91	16,71	2,78	6,97
220,50	123,21	154,59	67,51	247,11	26,27	1143,55	20,84	4,20	8,32
240,43	136,11	218,53	85,59	322,42	23,49	1339,50	16,26	3,88	6,19
250,43	147,75	167,48	89,36	284,36	25,83	877,72	16,15	2,33	6,91
245,43	112,23	149,56	63,36	230,01	36,29	1348,66	20,40	3,62	8,39
276,99	131,82	247,52	91,11	287,33	32,26	1130,59	20,47	3,48	8,50
251,97	143,73	233,65	52,64	165,73	18,82	828,84	17,84	3,05	7,40
233,41	125,95	177,25	64,38	351,55	33,34	996,89	15,58	2,28	6,65
153,54	138,60	238,18	93,24	254,64	15,62	1082,47	18,30	2,79	7,76
253,67	144,20	219,75	95,77	267,92	25,04	1124,70	20,59	2,80	8,90
169,94	135,98	216,52	73,48	237,66	33,24	942,80	15,95	2,29	6,83
220,67	138,64	183,54	69,10	265,94	32,22	1026,12	14,94	3,84	5,55
224,84	120,22	168,86	64,27	432,44	18,46	907,62	14,46	2,36	6,05
220,01	144,81	236,35	52,94	273,51	22,09	941,35	15,59	2,13	6,73
165,20	109,18	172,75	95,78	202,14	26,85	1148,51	22,80	5,24	8,78
195,23	142,60	147,45	73,99	219,54	39,80	958,32	18,86	4,18	7,34
182,44	103,87	246,72	53,44	212,86	14,79	1339,75	20,44	8,09	6,18
167,75	130,11	225,09	87,46	211,54	16,74	818,60	16,99	3,60	6,70
160,87	129,38	165,16	67,94	242,58	21,41	1375,58	17,50	3,66	6,92
201,90	120,11	220,07	74,13	195,51	19,28	807,85	16,70	3,02	6,84
220,43	127,08	200,29	57,03	232,56	42,45	1219,61	21,98	9,06	6,46
265,21	131,21	222,02	53,97			906,76	15,39	4,17	5,61

Anexo 22– Indivíduo R 208682 – Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 2.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
291,83	104,54	261,22	72,03	219,48	29,37	831,51	16,86	8,63	4,12
217,81	120,02	176,03	90,84	211,30	23,00	897,90	12,64	2,29	5,18
214,32	109,57	209,37	62,33	203,56	31,31	945,23	21,02	10,35	5,34
258,20	100,20	196,58	69,02	221,71	29,61	1072,87	16,76	5,24	5,76
256,28	126,65	204,33	65,24	223,22	26,09	901,05	17,95	7,26	5,35
190,12	102,09	162,36	87,98	213,12	22,93	816,09	18,79	6,03	6,38
202,10	108,91	259,77	73,88	221,14	17,43	866,81	16,70	2,55	7,08
178,45	102,19	212,13	61,95	246,13	19,15	876,23	18,61	6,79	5,91
158,53	125,21	234,45	91,05	277,36	35,62	998,46	14,68	4,69	5,00
242,62	121,32	120,52	93,77	254,72	46,60	991,76	15,50	2,97	6,27
171,53	116,96	156,35	98,16	234,26	14,24	960,12	16,84	4,13	6,36
102,21	114,14	186,81	90,71	251,16	20,92	599,18	11,97	3,63	4,17
187,55	112,52	251,10	70,22	249,94	30,05	898,95	13,22	4,18	4,52
244,43	109,50	218,83	98,09	250,41	24,22	827,37	14,68	3,51	5,59
207,39	122,39	232,25	78,23	281,67	22,18	1131,94	24,48	12,25	6,12
198,71	126,87	237,77	94,78	242,77	25,55	681,81	17,66	4,37	6,65
240,99	113,73	273,83	83,88	238,54	24,92	756,38	16,09	3,94	6,08
244,19	102,81	205,65	78,56	240,05	23,80	832,58	14,74	3,01	5,87
232,76	106,01	203,76	80,60	271,84	28,45	1049,93	14,94	4,46	5,24
174,24	125,33	205,90	80,98	222,77	23,00	964,23	14,74	2,80	5,97
230,34	131,65	219,97	99,86	239,92	21,27	842,53	15,98	2,46	6,76
177,10	134,65	250,52	83,42	215,55	18,91	837,41	18,37	2,95	7,71
169,53	104,59	245,33	55,78	258,73	22,03	1129,31	20,27	3,25	8,51
170,92	104,75	220,94	79,38	263,73	27,90	1092,98	22,24	4,99	8,63
265,49	102,39	223,69	72,40	190,88	18,89	1160,75	17,23	6,22	5,51

Anexo 23 – Indivíduo R 208684 – Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 1.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoaões intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
250,65	140,00	271,63	50,86	217,04	20,92	587,70	13,01	1,91	5,55
210,67	135,98	210,48	72,68	314,96	34,86	453,20	13,69	2,33	5,68
240,70	120,19	212,88	68,83	273,24	37,92	418,06	15,35	3,94	5,71
209,75	117,57	205,94	97,14	299,69	19,44	503,91	16,11	4,23	5,94
216,36	126,49	283,59	55,16	274,48	28,72	559,11	16,93	6,05	5,44
245,72	124,02	262,52	69,27	269,23	20,37	428,85	15,08	2,36	6,36
229,35	136,08	258,91	59,83	319,84	20,79	383,59	14,01	2,82	5,60
185,10	145,08	203,28	68,96	260,55	42,49	454,97	11,40	2,10	4,65
245,24	101,85	268,76	83,86	260,52	49,85	412,93	12,88	4,35	4,27
215,08	187,75	200,95	71,56	288,15	29,88	478,79	16,11	3,74	6,19
275,46	176,85	239,70	73,22	208,84	43,08	382,08	14,73	3,11	5,81
205,00	130,39	276,31	61,24	279,12	30,05	424,41	13,28	3,12	5,08
172,51	129,56	192,87	91,57	225,45	18,09	394,14	14,60	3,37	5,62
273,96	178,14	171,57	97,44	193,56	21,39	433,35	17,02	4,15	6,44
273,82	135,33	304,83	94,85	200,37	38,71	424,41	16,11	4,78	5,67
182,10	100,57	195,36	95,47	242,49	35,30	416,85	16,78	2,82	6,98
275,86	179,35	288,69	61,33	330,42	22,71	406,22	12,46	1,98	5,24
220,07	124,51	256,98	64,22	223,29	27,66	395,00	16,41	4,89	5,76
180,49	112,02	251,85	99,93	277,51	17,81	574,75	14,24	1,76	6,24
269,12	131,58	179,70	95,28	273,69	17,81	532,42	12,21	1,87	5,17
247,58	150,44	230,46	93,90	283,28	15,83	502,64	13,14	2,62	5,26
222,07	106,88	224,73	63,41	252,98	19,44	463,09	12,46	2,59	4,94
249,97	104,62	246,50	60,20	264,89	22,93	429,38	15,02	5,18	4,92
232,15	111,01	151,55	90,96	252,02	19,46	431,82	15,36	5,21	5,08
239,78	119,81	241,17	72,33	261,22	25,83	489,01	18,34	3,51	7,42

Anexo 24 – Indivíduo R 208684 – Tabela geral dos Elementos de vaso e fibras do cilindro vascular periférico 2.

CVGRD = comprimento do elemento de vaso grande; DVGRD = diâmetro do elemento de vaso grande; CVMÉD = comprimento do elemento de vaso médio; DVMÉD = diâmetro do elemento de vaso médio; CVPEQ = comprimento do elemento de vaso pequeno; DVPEQ = diâmetro do elemento de vaso pequeno; PONT INT = pontoações intervasculares; CFIB = comprimento de fibra; DFIB = diâmetro de fibra; LFIB = lúmen de fibra; PARFIB = parede de fibra.

CVGRD	DVGRD	CVMÉD	DVMÉD	CVPEQ	DVPEQ	CFIB	DFIB	LFIB	PARFIB
279,82	154,81	178,74	73,05	236,21	43,90	462,05	15,31	3,95	5,68
292,14	142,89	210,69	73,46	288,65	39,83	560,50	19,52	4,11	7,71
222,75	127,94	140,66	93,57	270,71	29,88	411,95	14,35	1,81	6,27
126,80	144,85	208,28	61,63	236,81	18,34	449,37	19,16	6,79	6,19
255,10	124,78	186,69	89,23	316,44	35,43	566,92	13,48	2,71	5,39
263,76	132,07	117,48	76,93	244,56	42,56	497,76	17,93	3,77	7,08
191,27	136,26	147,62	76,34	244,63	26,07	401,41	15,64	4,82	5,41
156,56	153,01	175,73	65,65	187,80	41,56	476,94	9,02	2,29	3,37
309,28	133,94	167,37	69,06	337,72	31,72	499,79	19,92	3,62	8,15
177,61	104,46	152,96	62,98	275,75	26,66	378,83	15,60	3,60	6,00
320,74	135,09	183,78	93,04	203,43	12,77	591,09	18,38	3,32	7,53
193,71	129,54	293,95	72,84	242,26	16,86	515,21	13,72	1,67	6,03
178,91	109,05	213,02	74,36	189,15	46,31	439,51	19,10	6,76	6,17
302,01	119,00	230,70	56,03	188,86	32,53	403,61	16,87	3,02	6,93
293,45	120,91	212,94	77,98	316,81	22,34	588,34	14,42	4,00	5,21
183,48	106,76	217,92	53,21	308,14	46,17	479,94	13,25	2,79	5,23
194,72	131,96	200,25	50,13	242,18	45,28	482,06	17,68	5,43	6,13
255,46	140,89	152,48	54,07	163,30	29,37	401,83	13,12	4,41	4,36
211,08	154,13	195,94	59,54	224,50	22,39	502,41	16,87	2,70	7,09
252,82	154,74	207,38	88,35	212,29	28,45	499,99	16,40	5,91	5,25
213,73	151,97	195,71	95,82	248,19	28,45	434,92	16,92	2,90	7,01
209,68	122,39	166,85	58,38	411,73	40,74	442,93	16,02	6,07	4,98
103,87	136,11	212,56	82,51	388,96	32,88	374,76	14,65	4,27	5,19
237,96	171,91	208,77	69,77	230,86	20,37	471,68	17,66	3,74	6,96
152,96	142,34	246,69	62,70	237,15	42,33	475,51	13,28	3,96	4,66