

## 5. Resultados e discussão

### I. Descrição anatômica

#### 1. Estrutura da raiz de crescimento secundário

A espécie apresenta camadas de crescimento distintas, delimitadas por faixas de parênquima marginal, distribuindo-se em intervalos regulares (Figura 4A).

Vasos de distribuição difusa, uniforme, secção circular, com parede delgada; em média 2,44  $\mu\text{m}$  de espessura, poros solitários, diâmetro tangencial de 20-29  $\mu\text{m}$  (Figuras 4A e 4B). Embora Metcalfe & Chalk (1957) mencionem que os vasos das raízes para a família Celastraceae frequentemente contêm tilose, eles não foram observados nos vasos da raiz de *M. guyanensis*.

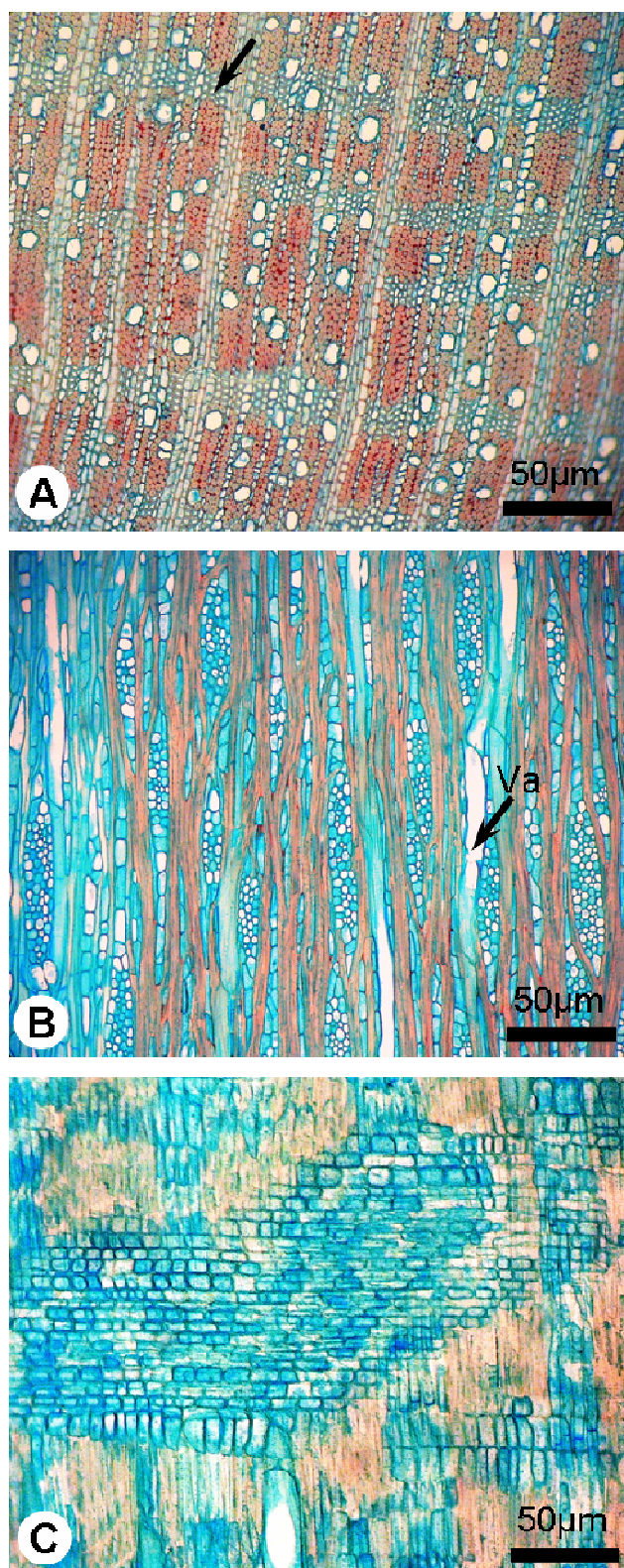
Constatou-se a presença de elementos de vaso com e sem apêndices e esses quando presentes encontram-se em ambas as extremidades. As pontoações intervasculares são alternas e areoladas.

O parênquima axial apotraqueal em secção transversal apresenta-se em faixas (Figura 4A).

Os raios são multisseriados, com margens unisseriadas do mesmo comprimento ou mais longa que a parte multisseriada. Heterogêneos, compostos por células eretas marginais e centrais procumbentes, de 3 a 5 células de largura, predominando os de 3 células; altura variando de 12 a 23 células, predominando os de 22 células (Figuras 4B e 4C). Apresentam aproximadamente 259,61  $\mu\text{m}$  de altura e 56 células em média. Fibras libriformes longas (Figura 4B).

Conforme Esau (1976), quando se compara raízes e caules velhos de árvores, constata-se que eles se assemelham muito. Existem, no entanto, diferenças quantitativas na maioria dos casos, expressas pela grande proporção de elementos com paredes secundárias lignificadas na casca e no lenho do caule, ou em outras palavras, as raízes apresentam maior volume relativo de tecido parenquimático. De tal modo Fahn (1974) afirma que nas raízes com espessamento secundário as reservas de substâncias são estocadas como no caule, isto é, nas células parenquimáticas e fibras dos tecidos secundários, explicando assim a razão da raiz possuir mais tecido parenquimático do que o caule, sabendo que a raiz é uma estrutura de sustentação e reserva. Estas observações podem ser comprovadas pela quantidade de células parenquimáticas do raio em secção tangencial, que possui um número quase duas vezes maior

de células na raiz (56 células) (Figura 4B) em relação ao número de células do caule (30 células) (Figura 14A e 14B).



**Figura 4** – Seções da raiz em crescimento secundário de *Maytenus guyanensis*. A. Seção transversal. Camadas de crescimento (seta). Porosidade difusa. Vasos solitários. B. Seção tangencial. Raios heterogêneos multisseriados. C. Seção radial. Raios heterogêneos. Células eretas e procumbentes. Va- vaso.

## 2. Estrutura do caule

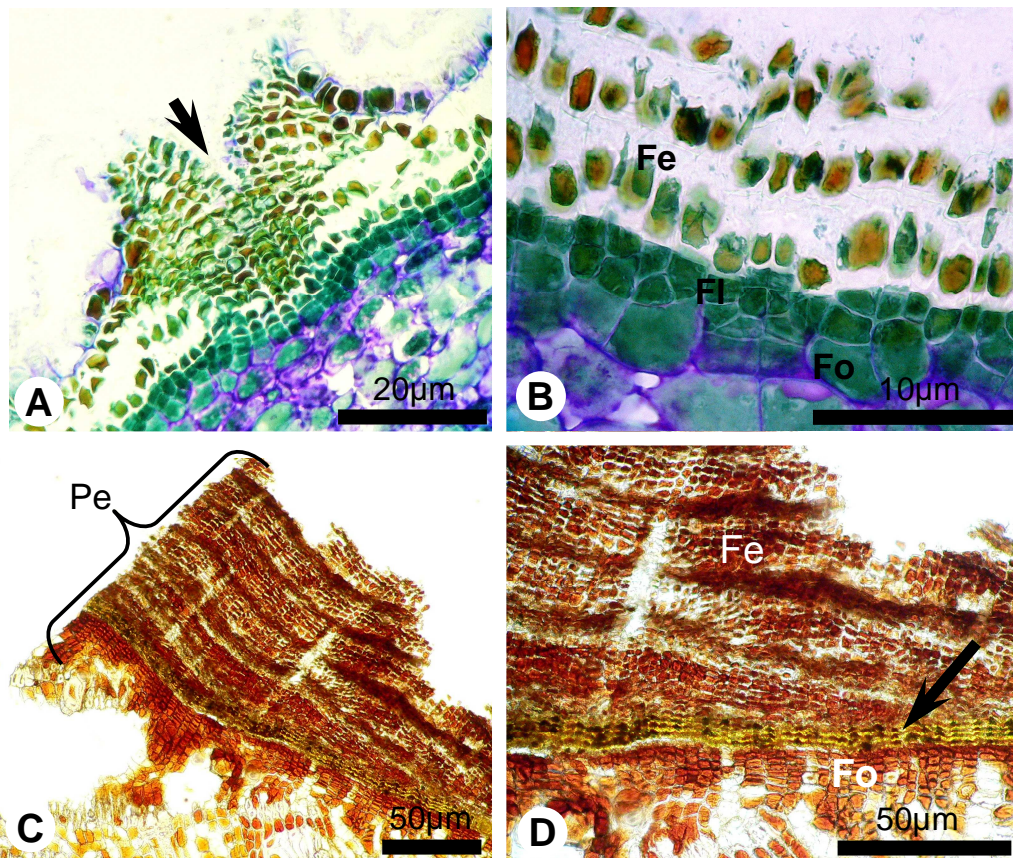
A periderme das espécies da família Celastraceae origina-se nas camadas subepidérmicas (Metcalf & Chalk, 1957). Deste ponto em diante as células da camada subepidérmica sofrem divisões periclinais, produzindo células do felogênio em direção à periferia e feloderme em direção ao interior (Figura 5B). Estas observações corroboram as informações de Solereder (1908) e Metcalf & Chalk (1957) para o gênero *Maytenus*.

As lenticelas apresentam tecido de preenchimento formado por cerca de 20 camadas de células justapostas (Figuras 5A e 6A). Lenticelas são extensões limitadas caracterizadas pelo aumento de espaços intercelulares e compostas pelo felogênio da lenticela, pelo tecido de enchimento e pela feloderme da lenticela (Figura 5A) (Apezatto-da-Glória & Carmello-Guerreiro, 2006). De acordo com Fahn (1974), por causa desta continuidade dos espaços intercelulares e daqueles tecidos internos do órgão axial, supõe-se que a função das lenticelas está relacionada com a troca de gases.

A periderme desenvolvida é constituída por felema relativamente, espesso formado por cerca de 30 camadas de células tabulares, coloridas naturalmente de dois padrões de cores: marrom avermelhado e marrom escuro. Seqüencialmente, são observados o felogênio e uma feloderme com 4 fileiras de células com coloração natural castanha amarelada (Figuras 5C e 5D).

Como descrito por Apezatto-da-Glória & Carmello-Guerreiro (2006), as células do felema, normalmente, são desprovidas de conteúdo visível, porém em alguns casos é possível observar acúmulo de conteúdo resinoso ou de compostos fenólicos. Em seção transversal, as células do felogênio apresentam-se com formato retangular, achatadas radialmente e arranjo compacto. O que pode ser observado em *M. guyanensis*. A feloderme consiste de células parenquimáticas ativas, semelhantes ao parênquima cortical e pode se distinguir das demais células pelo seu alinhamento com as células do felogênio (Figura 5D).

O córtex apresenta células com formato arredondado (Figura 6A e 7C), internamente rodeado por fibras e inúmeras células pétreas. (Figuras 6A, 6B, 7A e 7B).



**Figura 5** – *Maytenus guyanensis*. Seção transversal caulinar. A. Lenticela apresentando tecido de enchimento e felogênio (seta). B. Periderme. Camadas de felema (Fe), felogênio (Fl) e feloderme (Fo). C e D. Visão geral da periderme (Pe) em um estágio mais desenvolvido, camadas espessas de felema, felogênio (seta) e feloderme.

Esclereídes com distinção entre paredes primárias foram evidenciadas pela luz polarizada (Figura 8C) e são usualmente encontrados no floema e no córtex. Pode ser observado que a parede secundária destas células é muito espessa, e numerosas camadas concêntricas e seqüência de pontoações podem ser usualmente distinguidas. De acordo com Esau (1976) a celulose é uma substância cristalina que reflete luz, podendo ser considerada anisótropa, encontrada nas paredes primárias e secundárias da célula, desta forma elas aparecem brilhantes em luz polarizada, já as substâncias pécnicas são isotropas (não modificam a luz).

No cilindro vascular as camadas de tecido floemático secundário são entremeadas com inúmeras fibras, células pétreas e raio parenquimático (Figura 6C e 7B). Células em processo de esclerificação com conteúdo também são observadas (Figura 7A e 8C). O xilema secundário mostra-se com uma a duas camadas de raios parenquimáticos medulares, fibras e elementos de vaso (Figura 6C e 7B). Duarte & Debur (2005) encontraram para *M. ilicifolia* as

mesmas características anatômicas aqui descritas para o córtex, presença de células pétreas e cilindro vascular.

Em um estágio mais avançado de desenvolvimento o sistema floemático possui grupos de células pétreas, células esclerificadas, fibras e raios parenquimáticos (Figuras 9A, 9B, 10A e 10B). Pode ser visualizada uma camada mais interna do tecido floemático representada por elementos de tubo crivado não diferenciados, o que seria o floema funcional, grupos de células pétreas e poucas fibras de pequeno lúmen. A segunda camada consiste de muitas fibras, elementos de tubo crivado não colapsados, floema não funcional, e grupos de células pétreas (Figuras 9A e 10B).

No floema externo ocorre dilatação dos raios, apresentando de 2 a 5 camadas de células, que sofrem gradativamente, em direção à periferia, divisão e expansão das células. Os raios dilatados confundem-se com as células parenquimáticas axiais também dilatadas, formando um tecido de arranjo desordenado. Este tecido de dilatação é formado por tecido parenquimático depositado pelos raios nos espaços criados com o crescimento em diâmetro (Figuras 10A e 11A). Algumas células radiais possuem uma coloração natural castanha avermelhada (Figura 5A). Monocristais prismáticos também foram observados (Figura 10B).