

12. *Epidendrum sculptum* Rchb. f.



Figura 44 - *Epidendrum sculptum* Rchb. f. em ambiente natural de Campina.

Material estudado

Coletor: P.I.S.Braga 2914 (INPA 49755).

Habitat e morfologia da lâmina foliar e da raiz

Epífita, na Campina aberta e na Campina sombreada, perene e sempre verde, umbrófila a semi-umbrófila. Planta perene, sempre verde, multifoliada, folhas rígidas articuladas com as bainhas, dísticas ao longo do caule, coriáceas carnosas, persistentes, oblongas, suberetas a arcuadas, alongadas, estreitas, cerca de 4 cm de comprimento e 1,5 cm de largura. Raízes fasciculadas, filiformes, com cerca de 10-20 cm comprimento, com velame.

Descrição anatômica do limbo foliar

Epiderme – As epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, são constituídas de células poliédricas, anisodiamétricas, predominantemente tetragonais, pentagonais ou hexagonais, com paredes retas, medianamente espessadas, orientadas perpendicularmente ao comprimento foliar, com a cutícula adaxial suavemente granulosa e abaxial um pouco mais granulosa e com pequenas cristas nas paredes anticlinais. Não foram visualizadas pontuações nas paredes.

Na microscopia de varredura, as epidermes mostram as suas superfícies densas, pastosas e reflectoras. Apresentam poucos ornamentos que são constituídas por pequenos grânulos, cristas e vilosidades localizadas em depressões e sulcos. As hifas fúngicas, epífilas e grãos de pólen são numerosos e bem evidenciados nas epidermes.

Em vista transversal, as epidermes são uniestratificadas, com células anisodiamétricas, predominantemente tabulares tetragonais e pentagonais, aclorofiladas, sendo que as células da adaxial são maiores.

As epidermes estão recobertas por uma cutícula espessa, ligeiramente lisa, suberinizada, com ranhuras perpendiculares à epiderme, com as paredes periclinais externas retas e recebendo um reforço celulósico e em algumas, lignina, que as tornam escleróticas. As epidermes possuem espaços intercelulares bem diferenciados que se localizam até a um $\frac{1}{4}$ da porção superior da parede periclinal da célula, sendo os mesmos preenchidos pela cutícula..

As folhas são hipoestomáticas (média de 60 estômatos por mm^2) e os estômatos são paracíticos, com distribuição paralela à nervura central, esféricos e solitários. Localiza-se ao mesmo nível das células da epiderme, possuindo câmaras subestomáticas e supraestomáticas, mostrando uma acentuada projeção cuticular que, observada em corte transversal, em primeiro plano, possui a forma de “garra” e formam pequenos poros de ar. Cloroplastos estão presentes nas células-guardas e estas últimas são bem menores que as normais da epiderme.

Tricomas ocorrem desde a base até o ápice da folha, com uma média de 3 tricomas por mm^2 na epiderme adaxial e de 2 tricomas por mm^2 na epiderme abaxial. Os tricomas são solitários, pluricelulares, com a base formada de duas a três células com paredes fortemente espessadas e com citoplasma mucilaginoso. São claviformes e não apresentam características excretoras estando imersos na epiderme.

- **HIPODERME** – Logo abaixo das epidermes, existe uma hipoderme contínua. As células das hipodermes são anisodiamétricas, poliédricas, com paredes curvas e/ou retas, de leve a medianamente espessadas por suberina e lignina, com citoplasmas incolores e com pouco conteúdo e aclorofiladas.

A hipoderme adaxial é composta de duas camadas de células, sendo a primeira camada de células menores que a subsequente. A hipoderme abaxial é composta de uma única camada.

- **CLORÊNQUIMA** – Situado logo abaixo das hipodermes. Relativamente homogêneo é formado, em média, de treze camadas de células poliédricas, anisodiamétricas, não paralelas com as da epiderme e com as paredes finas.

As células não mostram uma distinção entre células paliçádicas e lacunosas, excetuando-se as células na região da nervura central, onde as células do mesofilo superior tendem a alongar suas paredes anticlinais e nota-se que as células do mesofilo inferior são mais isodiamétricas.

O mesofilo constitui-se de um compacto clorênquima, com poucos espaços intercelulares do tipo meato e com células com fitas de espessamento de lignina e suave espessamento secundário em várias células do mesofilo.

Os cloroplastos aparentam não possuir dimorfismos, estando agrupados ou não dentro do citoplasma e distribuídos de maneira uniforme por todo o clorênquima.

- **CONDUÇÃO E SUSTENTAÇÃO** – Os feixes fibrovasculares são do tipo III e formam uma única camada mediana de pequenos e grandes feixes que se intercalam a partir de nervura central.

O xilema é superior ao floema, sendo os dois contíguos. Tanto o floema quanto o xilema são circundados por células endodermóides, parênquima esclerificado e fibras, que nos pólos dos feixes se espessam intensamente formando capas, sendo que a capa do floema é mais desenvolvida que a do xilema. O xilema mostra vasos com reforço escalariforme predominando sobre o helicoidal.

As fibras periféricas dos feixes fibrovasculares e dos ninhos de fibras possuem grandes pontuações que projetam uma pequena porção de seu citoplasma para o interior da célula vizinha.

Ninhos de fibras esclerenquimáticas não estão presentes no limbo foliar.

Nas demais regiões da folha, ocorrem à mesma disposição dos tecidos descritos anteriormente.

Descrição anatômica da raiz

REGIÃO EXTERNA (SISTEMA DÉRMICO)

- Velame - A região mais externa é um velame constituído de duas a três camadas em média de células vivas e maduras (conteúdo citoplasmático presente) ou mortas (sem conteúdo citoplasmático). São isodiamétricas, curtas, poligonais irregulares (a maioria é hexagonal, pentagonal ou tetragonal respectivamente) com paredes de fina a medianamente espessadas e são impregnadas com suberina em graus variados. Finos e numerosos espessamentos reticulares envolvem as paredes e estas apresentam pequenas pontuações e ângulos celulares com reforço de lignina e suberina.

Nas paredes anticlinais inferiores de várias células do velame mediano e inferior encontram-se tilossomos.

O epivelame é constituído por células de formato tabular e de tamanho igual ou menor que as camadas mais internas.

Hifas fúngicas exofíticas e endofíticas estão presentes por todo velame de forma profusa.

REGIÃO DO CÓRTEX (SISTEMA FUNDAMENTAL)

- Exoderme – unisseriada, com células anisodiamétricas, poligonais (hexagonais a pentagonais), curtas a longas, com nenhum ou pouco conteúdo citoplasmático, incolores, com paredes de mediana a fortemente espessadas e relativamente impregnadas de forma uniforme com lignina e suberina. As paredes pericliniais externas são as mais espessadas e recebem um reforço adicional de suberina.

Nota-se a presença de células de passagem exodermis que são isodiamétricas, curtas, nucleadas, com denso material citoplasmático, paredes menos espessadas e com lignificação e/ou suberização reduzida e situadas entre grupos de três a cinco células normais da exoderme.

- Parênquima cortical - É constituído em média por cinco camadas de células anisodiamétricas, esféricas, ovaladas ou achatadas, clorofiladas ou não, incolores em sua maioria, grandemente vacuoladas, com espaços intercelulares do tipo meato e paredes celulósicas finas a suavemente espessadas.

As células diminuem de diâmetro nas extremidades do córtex, sendo que as da última camada da extremidade interna são os menores.

Não foram visualizados vacúolos-ráfidés, hifas, novelos de micorrizas ou amiloplastos.

- Endoderme – Situada logo após o parênquima cortical, encontra-se uma endoderme envolvendo o estelo. É uniestratificada, compacta, com poucos espaços intercelulares, com células isodiamétricas, hexagonais ou pentagonais, menores que as do córtex externo, de medianamente a fortemente espessadas, com pouco ou sem lúmen celular.

As paredes são fortemente espessadas por suberina e/ou celulose lignificada e os espessamentos acompanham o formato das paredes celulares. O espessamento permite separar as células da endodermais em dois tipos:

- As que possuem as paredes mais espessadas, com pouco ou nenhum citoplasma estão situadas opostas a grupos de protofloema, formando blocos lineares que variam de sete a cinco células.

- O segundo tipo (células de passagem) possui paredes mais finas, possuem núcleo aparente e ocorrem solitárias e são opostas a grupos de protoxilema. Não apresentam estrias de Caspary evidentes e não sofrem espessamentos adicionais.

REGIÃO DO ESTELO OU CILINDRO CENTRAL (SISTEMA VASCULAR)

Monoestélico e constituído por um periciclo, xilema, floema e medula.

- Periciclo - Localizado logo após a endoderme, é unisseriado, pouco delimitado, alternando-se com grupos de xilema e floema primários. É constituído de células parenquimáticas, de medianamente esclerificadas e possuidoras de pontuações simples.

- Xilema - É primário com o protoxilema periférico e vasos de espessamento espiralado. O metaxilema apresenta-se mais central e com vasos de espessamento escalariformes e / ou reticulados. É exarco, poliarco (contém de oito a dez arcos de xilema em média direcionados ao periciclo) e alternado com os cordões de floema e separados deste por numerosas fibras substitutas medianamente esclerificadas.

- Floema - O floema é primário, oposto ao xilema, com o protofloema não diferenciado das células adjacentes do anel do periciclo e com metafloema central.

- Medula: Compacta, não fistulosa, suavemente esclerificada e situada no centro do cilindro central. É composta por células isodiamétricas, vacuolizadas, incolores, sem cloroplastos ou amiloplastos evidentes e raros espaços intercelulares do tipo meato. As paredes são espessadas por celulose e lignina e possuem pontuações simples.

Medidas fisiológicas

- TESTE COLORIMÉTRICO DE KAUKO E VALOR MÉDIO DA MEDIÇÃO DO pH – Houve fixação noturna CO₂, uma vez que os tubos das amostras adquiriram a coloração púrpura, indicando assim fixação noturna de CO₂. Com a medida adicional do pH, observou-se que o meio apresentou-se alcalino, com o pH de 8,0.

- DISCRIMINAÇÃO DA RAZÃO $13_C/12_C \pm 0,2\%$ - Não foi feita por ausência de material foliar.

Dados apresentados em tabelas, gráficos e figuras.

Na tabela 36 lista-se as características anatômicas que permitem enquadrar as folhas de *Epidendrum sculptum* Rchb. f., como sendo pertencentes ao grupo de folhas coriácea carnosa, de acordo com a classificação modificada de Withner *et alli*, (1974), com um percentual de 60 % como indica a tabela 78.

Na tabela 37 apresentam-se as características anatômicas da raiz de *Epidendrum sculptum* Rchb. f., relacionadas com a eficiência do fluxo hídrico, assimilatória, de reserva, pressão mecânica e bloqueio de patógenos.

No gráfico 12 mostra-se o número e o percentual de contribuição das características anatômicas da raiz de *Epidendrum sculptum* Rchb. f., relacionadas com a eficiência do fluxo hídrico, assimilatória, de reserva, da pressão mecânica e do bloqueio de patógenos.

Na tabela 38 apresentam-se o percentual e as características anátomo-fisiológicas encontradas em *Epidendrum sculptum* Rchb. f., que podem ser relacionadas a um melhor desempenho na produtividade da planta para a orquidiocultura (características elencadas de Silva *et alli*, 2005).

As figuras 45, 46 e 47 mostram aspectos anatômicos da folha e da raiz de *Epidendrum sculptum* Rchb. f.

Tabela 36 - Lista de características específicas encontradas em *Epidendrum sculptum* Rchb. f., que permitem enquadrar sua folha como coriácea dura (classificação modificada de Withner *et alli*, 1974).

FOLHAS

1. Folhas não plicadas
 2. Racham ou estalam quando dobradas
 3. Superfície áspera ou rugosa ao tato
 4. Cutícula espessa
 5. Células da epiderme adaxial maiores
 6. Espessamento cuticular mais acentuado na epiderme adaxial
 7. Células epidérmicas esclerificadas
 8. Folha mais mole que a coriácea dura
-

ESTÔMATOS

9. Câmaras subestomáticas
 10. Hipoestomáticos
-

OUTRAS

11. Hipoderme
 12. Células do mesofilo superior tendendo a alongadas
 13. Espessamento secundário em células do mesofilo
 14. Barras de espessamento de lignina em células do mesofilo
-

Tabela 37 - Características anatômicas da raiz de *Epidendrum sculptum* Rchb. f., com a eficiência do fluxo hídrico, de assimilação, de reserva, de resistência à pressão mecânica e bloqueio de patógenos.

CARACTERÍSTICAS DOS TECIDOS DA RAIZ DE <i>Epidendrum sculptum</i> .	Característica presente	AÇÃO RELACIONADA AO TECIDO				
		Fluxo Hídrico	Assimilação	Reserva	Pressão Mecânica	Bloqueio de patógenos
1. Hifas fúngicas exofticas.	sim	X				X
2. Endomicorrizas presentes	não					X
3. Velame com cinco ou mais camadas	não					
4. Tilossomos presentes	sim	X				
5. Células exodermis fortemente espessadas	sim	X			X	X
6. Parênquima cortical estreito	sim	X				
7. Parênquima cortical largo	não	X		X		X
8. Células parenquimáticas corticais grandemente vacuoladas e incolores	sim	X		X		X
9. Células do córtex com muitos cloroplastos	não					
10. Células do córtex com muitos amiloplastos	não					
11. Fibras esclerenquimáticas, barras ou fitas de espessamento presentes.	não					
12. Células endodermis fortemente espessadas	sim	X			X	X
13. Periciclo esclerificado	sim	X			X	X
14. Medula esclerificada	não			X		
15. Células medulares com paredes finas, com vacúolos grandes e incolores.	sim			X		
16. Células medulares com cloroplastos	não		X			
17. Células medulares com amiloplastos	não			X		
18. Pelos radiculares presentes	não					
Número de características envolvidas em cada ação relacionada à eficiência.		8	1	5	3	7

Tabela 38 - Algumas características anátomo-fisiológicas e o percentual destas que podem ser relacionadas a um melhor desempenho de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., na produtividade da planta para a orquidocultura (baseada e modificada a partir de Silva *et alli*, 2005).

CARACTERÍSTICA	<i>Epidendrum strobiliferum</i>
1. Cutícula espessa.	+
2. Cutícula lisa.	+
3. Epiderme esclerificada.	+
4. Abertura estomática diurna tardia.	+
5. Projeção cuticular supra-estomática.	+
6. Estômatos abaixo do nível da epiderme.	-
7. Maior número de estômatos por mm ² .	+
8. Baixa densidade tricomas por mm ² .	+
9. Alta densidade de tricomas por mm ² .	-
10. Tricomas glandulares.	-
11. Redução do espaço intercelular.	+
12. Maior quantidade de parênquima clorofiliano.	+
13. Ninhos de fibras superficiais.	-
14. Pseudobulbos presentes.	-
15. Folhas coriáceas.	+
16. Metabolismo CAM.	+
17. Raiz com velame.	+
18. Tilossomos.	+
19. Hipoderme	+
20. Tecidos condutores com capas de fibras	+
% de características relacionadas a um melhor desempenho: 75%	

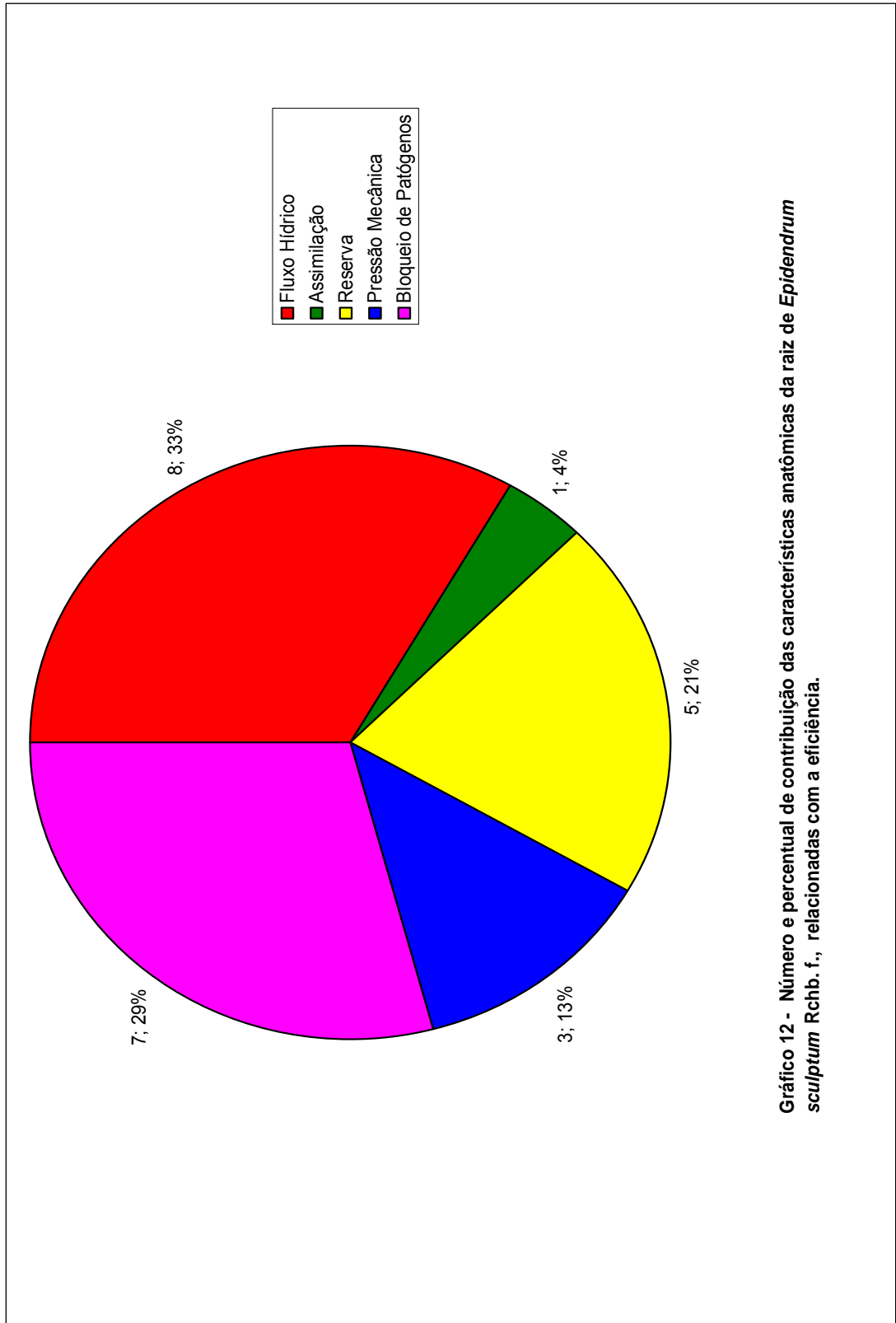


Gráfico 12 - Número e percentual de contribuição das características anatômicas da raiz de *Epidendrum sculptum* Rchb. f., relacionadas com a eficiência.

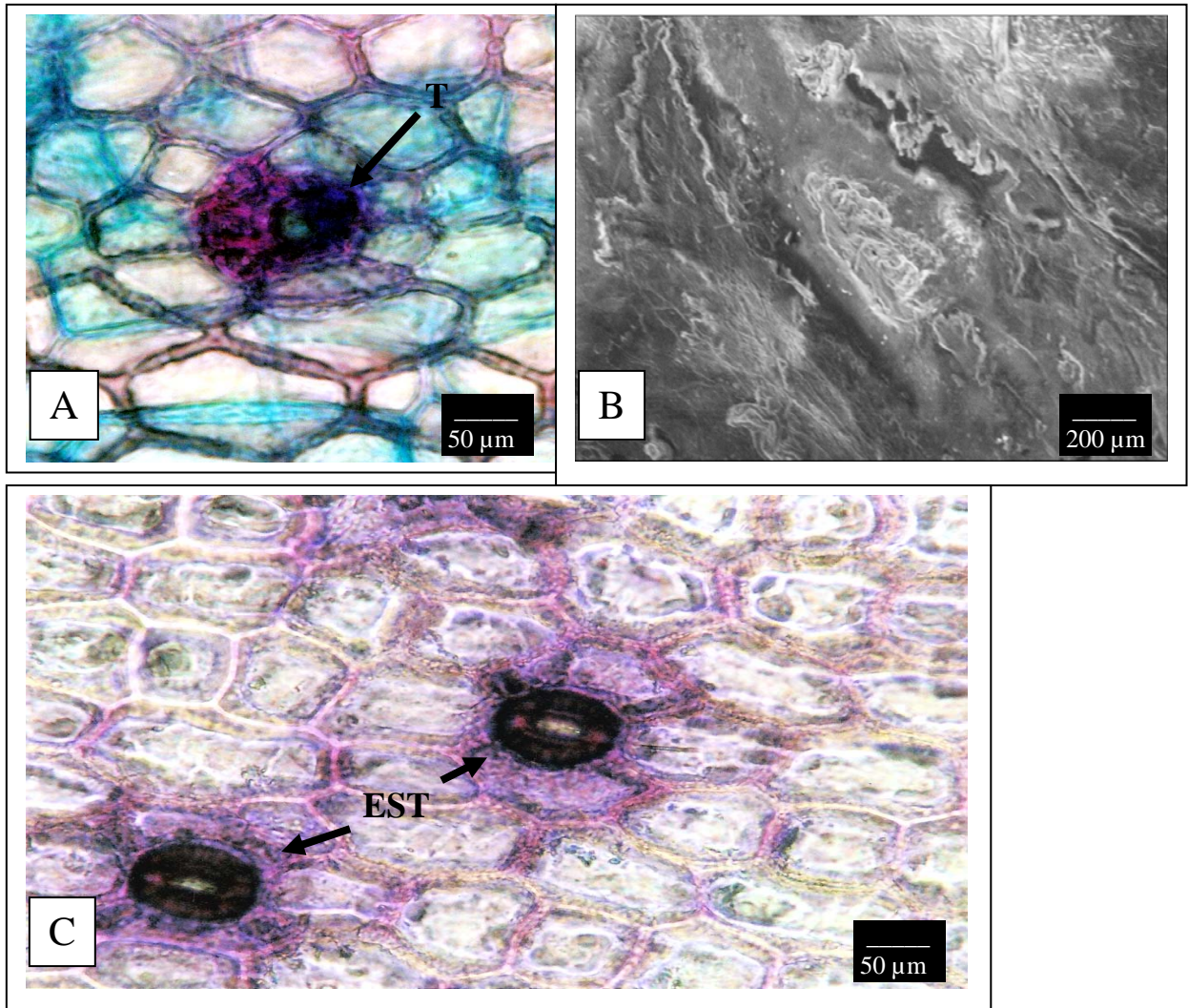


Figura 45 - Aspectos da epiderme foliar de *Epidendrum sculptum*. A: Tricoma na epiderme adaxial (T). B: Epiderme adaxial C: Estômatos paracíticos na epiderme abaxial (EST).

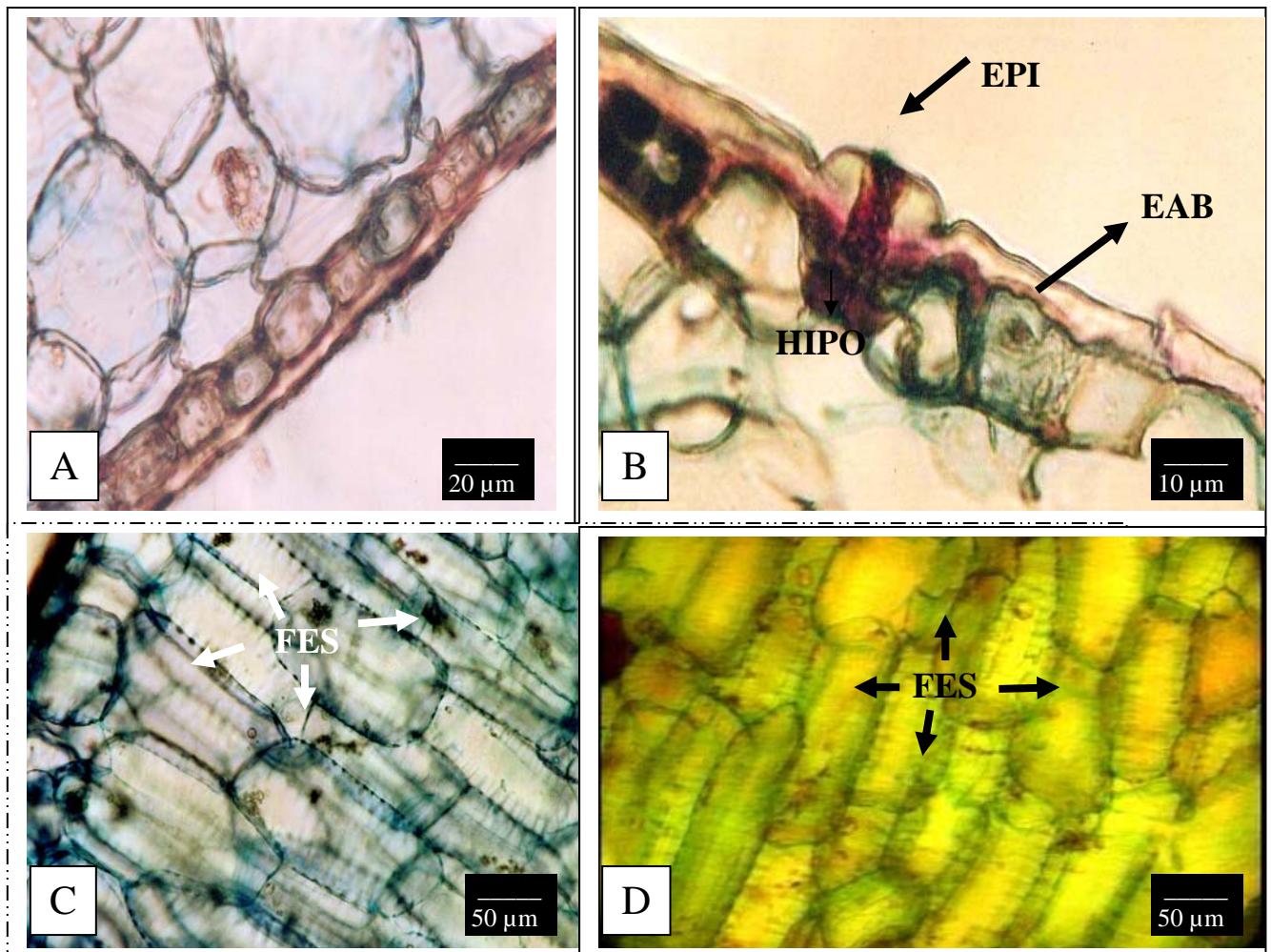


Figura 46 - Aspectos do mesofilo de *Epidendrum sculptum*. A: Mesofilo superior. B: Mesofilo inferior, Epiderme abaxial (EAB), Estômato com câmara supraestomática (EPI) e Câmara hipoestomática (HIPO). C e D: Clorênquima com reforço de fitas parietais de espessamento (FES).

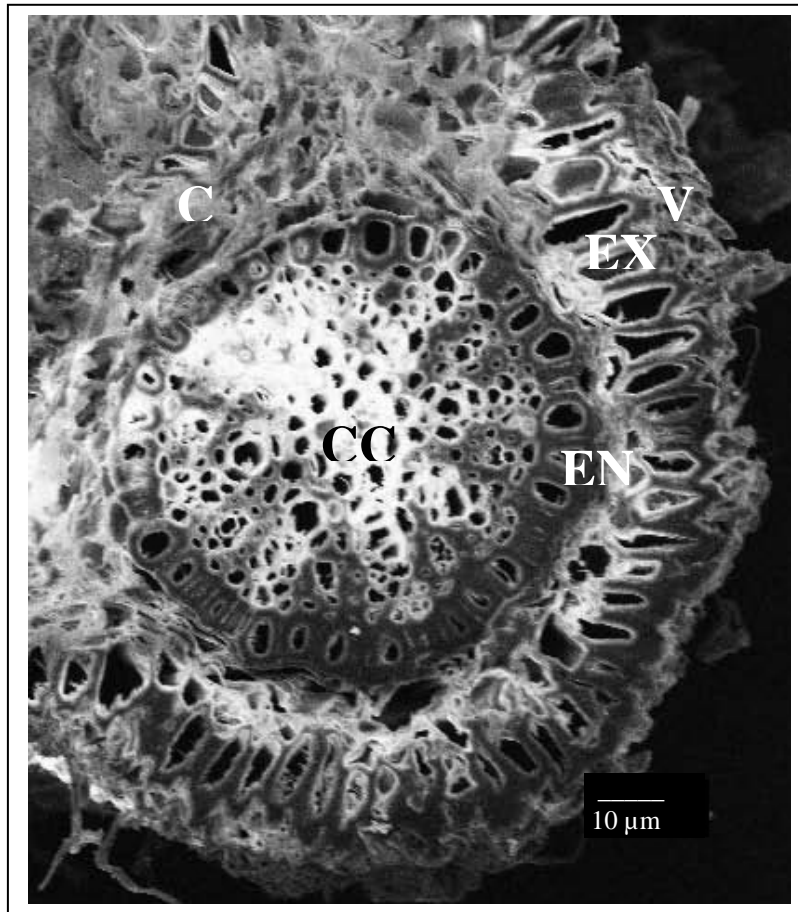


Figura 47 - Aspectos da raiz de *Epidendrum sculptum*. Velame (V), Exoderme (EX), CórteX (C), Endoderme (EN), Cilindro Central (CC).

13. *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f.



Figura 48 – *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f. em ambiente natural de Campina.

Material estudado

Coletor: P.I.S. Braga 2916 (INPA 49750).

Habitat e morfologia da lâmina foliar e da raiz.

Epífita na Campina aberta e na Campina sombreada, perene e sempre verde, umbrófila a semi-umbrófila. Planta multifoliada, folhas articuladas com as bainhas, dísticas, coriáceas, persistentes, oblongo-liguladas, suberetas a arcuadas, alongadas, estreitas, cerca. de 1-3,5 cm de comprimento e 2-9 mm de largura. Raízes fasciculadas, filiformes, com cerca de 10-20 cm comprimento e apresentando velame.

Descrição anatômica da lâmina foliar

- EPIDERME – As epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, são constituídas de célula anisodiamétricas, com paredes retas, espessadas, orientadas perpendicularmente ao comprimento foliar e as cutículas são suavemente granuladas. Nota-se a presença de cristais, de pontuações e plasmodesmos nas paredes periclinais e anticlinais externas.

Na microscopia de varredura, as epidermes apresentam grânulos, incrustações e vilosidades, estas últimas adornando por completo a epiderme abaxial. As cutículas epidermáticas apresentam aspecto denso, pastoso e reflector. Nota-se a abundância de hifas fúngicas nas epidermes.

Em vista transversal, as epidermes são uniestratificadas, com células variando de tabulares a filiformes, acoloriladas, com as da adaxial de tamanho maior. As duas epidermes possuem um reforço de suberina em suas paredes periclinais externas, sendo estas recobertas por uma espessa cutícula, que se apresenta com aspecto liso em ambas epidermes, sendo que o espessamento é maior na adaxial e apresenta nas duas, ranhuras perpendiculares. As epidermes apresentam ainda pequenos espaços intercelulares pouco diferenciados que são preenchidos pela cutícula.

As folhas são hipoestomáticas (média de 112 estômatos por mm^2), com estômatos paracíticos, distribuição paralela à nervura central, esféricos e solitários. Localizam-se ao mesmo nível das células da epiderme, possuindo câmaras subestomáticas e supraestomáticas e mostram uma acentuada projeção cuticular que, observada em corte transversal, em primeiro plano, possui a forma de “garra” e formam pequenos poros de ar.

Não foi notada a presença de cloroplastos nas células-guardas, que possuem um acentuado espessamento celulósico.

Ocorrem tricomas com baixa frequência, desde a base até o ápice da folha, em ambas as epidermes, sendo que a maior ocorrência dá-se na epiderme abaxial (média de 7 tricomas por mm^2), em comparação com a epiderme adaxial (média de 2 tricomas por mm^2).

Os tricomas são solitários ou agrupados, estando os mesmos imersos em depressões na epiderme. São pluricelulares, constituídos de duas a quatro células, sendo a base formada por duas ou três células e o corpo por uma grande célula, que

tem as paredes reforçadas e o citoplasma mucilaginoso. Não apresentam características excretoras e são claviformes ou caliciformes.

- **HIPODERME** – Logo abaixo das epidermes, existe uma hipoderme aquífera. As células são incolores, anisodiamétricas, poliédricas, aclorofiladas, de tamanho menor ou igual as do clorênquima, com paredes de celulosa delgadas a medianamente espessadas. A hipoderme adaxial é composta de uma a três camadas de células, sendo a abaxial composta de uma a duas camadas de células.

- **CLORÊNQUIMA** – Situado logo abaixo das hipodermes. É relativamente homogêneo com células poliédricas de tamanho irregular, com paredes finas, sendo que as células não são paralelas com as da epiderme. As células não mostram uma distinção entre células paliçádicas e lacunosas, excetuando-se as células na região da nervura central e na região mediana. Nestas regiões, as células do mesofilo tendem a alongar suas paredes anticlinais e nota-se que as células do mesofilo inferior tendem ser mais isodiamétricas.

O mesofilo constitui-se de um compacto clorênquima, com as suas paredes anticlinais com numerosos campos de pontuações primárias, e no plano transversal, é constituído de treze a quinze camadas de células com poucos espaços intercelulares do tipo meato, com inúmeras células grandemente vacuolizadas e com suaves barras de espessamento de celulose e de lignina em menor quantidade.

Os cloroplastos aparentam não possuir dimorfismos, estando agrupados ou não dentro do citoplasma e distribuídos de maneira uniforme por todo o clorênquima.

- **CONDUÇÃO E SUSTENTAÇÃO** – Os feixes fibrovasculares são do tipo I e formam uma única camada mediana de pequenos e grandes feixes que se intercalam. A partir da nervura central que está situada logo após a hipoderme abaxial, os feixes fibrovasculares vão se dispondo paulatinamente nas camadas mais superiores até atingirem a região mediana do mesofilo.

O xilema é superior ao floema, sendo os dois separados por um fino cordão de fibras. Tanto o floema quanto o xilema são circundados por células endodermóides, parênquima esclerificado e fibras, que nos pólos dos feixes se espessam intensamente formando capas, sendo que a capa do floema é bem mais desenvolvida que a do xilema. O xilema mostra vasos com reforço escalariforme predominando sobre o helicoidal.

As fibras periféricas dos feixes fibrovasculares possuem grandes pontuações com as células das paredes do clorênquima envolvente e o protoplasto destas fibras parece projetar-se para o interior da célula clorofiliana.

Não foi observada a presença de ninhos de fibras esclerenquimáticas por toda a folha.

Nas demais regiões da folha, ocorrem à mesma disposição dos tecidos descritos anteriormente.

Descrição anatômica da raiz

REGIÃO EXTERNA (SISTEMA DÉRMICO)

- Velame - A região mais externa é um velame constituído de três a quatro camadas em média de células vivas e maduras (conteúdo citoplasmático presente) ou mortas (sem conteúdo citoplasmático). São anisodiamétricas, curtas a longas, poligonais irregulares (a maioria é hexagonal ou pentagonal) com paredes de fina a medianamente espessadas e são impregnadas com suberina e/ou lignina em graus variados. Finos e numerosos espessamentos reticulares envolvem as paredes e estas, apresentam pequenas pontuações e ângulos celulares com reforço frouxo de lignina e suberina.

Não foi observado tilossomos nas células do velame.

O epivelame é constituído por células anisodiamétricas de tamanho igual ou maior que as camadas mais internas. São tetragonais curtas a longas ou ovaladas e suas paredes periclinais externas são de medianamente a fortemente espessadas e possuem alguns focos de infecção por micorrizas.

Não foram observadas hifas fúngicas por todo velame.

REGIÃO DO CÓRTEX (SISTEMA FUNDAMENTAL)

- Exoderme – É unisseriada, com células isodiamétricas e hexagonais, medianas a longas, com nenhum ou pouco conteúdo citoplasmático, incolores, com paredes de medianas a fortemente espessadas e impregnadas com lignina e suberina. As paredes periclinais e anticlinais são espessadas de forma relativamente uniforme o que confere ao espessamento da célula exodermal o aspecto da letra O.

As células de passagem exodermas são isodiamétricas, menores, nucleadas, com denso material citoplasmático, paredes menos espessadas e com

lignificação e/ou suberização reduzida e situadas entre grupos de três a cinco células normais da exoderme.

- Parênquima cortical - É constituído, em média, por seis camadas de células isodiamétricas, esféricas, ovaladas ou achatadas, clorofiladas ou não, incolores em sua maioria, grandemente vacúoladas, com espaços intercelulares do tipo meato e paredes celulósicas finas. As células diminuem de diâmetro nas extremidades do córtex, sendo que as da última camada da extremidade interna são os menores.

Nos espaços intercelulares em algumas regiões do córtex, ocorrem pequenas infecções de endomicorrizas assim como, a presença de pequenas câmaras fistulosas nas porções mais velhas das raízes.

Não foram vistos amiloplastos ou células do parênquima cortical com reforço de fitas ou barras de lignina envolvendo-lhes as paredes.

- Endoderme – Situada logo após o parênquima cortical encontra-se uma endoderme envolvendo o estelo. É uniestratificada, compacta, com poucos espaços intercelulares, com células isodiamétricas, tetragonais ou pentagonais, alongadas, mas menores que as do parênquima cortical, de medianamente a fortemente espessadas, incolores, com nenhum ou pouco conteúdo citoplasmático.

Os espessamentos das paredes tomam a forma da letra O e os espessamentos permitem separar as células da endodermais em dois tipos:

- As que possuem as paredes mais espessadas, com pouco ou nenhum citoplasma, estão situadas opostas a grupos de protofloema, formando blocos lineares que variam de quatro a cinco células.

- O segundo tipo (células de passagem) possui paredes mais finas, possuem núcleo e citoplasma aparente e ocorrem solitárias ou em duplas e são opostas a grupos de protoxilema e as estrias de Caspary não são evidentes.

REGIÃO DO ESTELO OU CILINDRO CENTRAL (SISTEMA VASCULAR)

Monoestélico e constituído por um periciclo, xilema, floema e medula.

- Periciclo - Localizado logo após a endoderme, é unisseriado, pouco delimitado e descontínuo, alternando-se com grupos de xilema e floema primários,

sendo formado por células parenquimáticas medianas a fortemente esclerificadas e possuidoras de pontuações simples.

- Xilema - É primário com o protoxilema periférico e vasos de espessamento espiralado. O metaxilema apresenta-se mais central e com vasos de espessamento escalariformes e / ou reticulados. É exarco, poliarco (contém de treze a quinze dez arcos de xilema em média direcionados ao periciclo) e alternado com os cordões de floema e separados deste por numerosas fibras substitutas densamente esclerificadas.

- Floema - O floema é primário, oposto ao xilema, com o protofloema não diferenciado das células adjacentes do anel do periciclo e com metafloema central.

- Medula: Compacta, não fistulosa, sem esclerificação e situada no centro do cilindro central, sendo composta por células isodiamétricas de paredes de finas a medianamente espessadas por celulose, com espaços intercelulares do tipo meato, grandemente vacuolizadas, incolores e com poucos cloroplastos e amiloplastos.

Medidas fisiológicas

- TESTE COLORIMÉTRICO DE KAUKO E VALOR MÉDIO DA MEDIÇÃO DO pH – Houve fixação noturna CO₂, uma vez que os tubos das amostras adquiriram a coloração púrpura, indicando assim fixação noturna de CO₂. Com a medida adicional do pH, observou-se que o meio apresentou-se alcalino, com o pH de 8,2.

- DISCRIMINAÇÃO DA RAZÃO $13C/12C \pm 0,2\%$ - Não foi feita por falta de material foliar.

Dados apresentados em tabelas, gráficos e figuras.

Na tabela 39 lista-se as características anatômicas que permitem enquadrar as folhas de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., como sendo pertencentes ao grupo de folhas coriáceas duras, de acordo com a classificação modificada de Withner *et alli*, (1974), com um percentual de 62 % como indica a tabela 78.

Na tabela 40 apresentam-se as características anatômicas da raiz de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., relacionadas com a eficiência do fluxo hídrico, assimilatória, de reserva, pressão mecânica e bloqueio de patógenos.

No gráfico 13 mostra-se o número e o percentual de contribuição das características anatômicas da raiz de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f.,

relacionadas com a eficiência do fluxo hídrico, assimilatória, de reserva, da pressão mecânica e do bloqueio de patógenos.

Na tabela 41 apresentam-se o percentual e as características anátomo-fisiológicas encontradas em *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., que podem ser relacionadas a um melhor desempenho na produtividade da planta para a orquidiocultura (características elencadas de Silva **et alii**, 2005).

As figuras 49, 50, 51 e 52 mostram aspectos anatômicos da folha e da raiz de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f.

Tabela 39 - Lista de características específicas encontradas em *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., que permitem enquadrar sua folha como coriácea dura (classificação modificada de Withner *et alli*, 1974).

FOLHAS

1. Folhas não plicadas
2. Racham ou estalam quando dobradas
3. Superfície áspera ou rugosa ao tato
4. Cutícula espessa
5. Células da epiderme adaxial maiores
6. Espessamento cuticular mais acentuado na epiderme adaxial
7. Com tricomas

ESTÔMATOS

8. Projeção cuticular
9. Câmaras subestomáticas
10. Hipoestomáticos

OUTRAS

11. Hipoderme
 12. Células do mesofilo superior tendendo a alongadas
 13. Espessamento secundário em células do mesofilo
 14. Barras de espessamento de lignina em células do mesofilo
 15. Feixes fibrovasculares com capas de fibras
-

Tabela 40 - Características anatômicas da raiz de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., com a eficiência do fluxo hídrico, de assimilação, de reserva, de resistência à pressão mecânica e bloqueio de patógenos.

CARACTERÍSTICAS DOS TECIDOS DA RAIZ DE <i>Epidendrum strobiliferum</i> .	Característica presente	AÇÃO RELACIONADA AO TECIDO				
		Fluxo Hídrico	Assimilação	Reserva	Pressão Mecânica	Bloqueio de patógenos
1. Hifas fúngicas exofíticas.	não					X
2. Endomicorrizas presentes	sim		X			
3. Velame com cinco ou mais camadas	não					
4. Tilossomos presentes	não					
5. Células exodermis fortemente espessadas	sim	X			X	X
6. Parênquima cortical estreito	sim	X				
7. Parênquima cortical largo	não					
8. Células parenquimáticas corticais grandemente vacuoladas e incolores.	sim	X		X		X
9. Células do córtex com muitos cloroplastos	não					
10. Células do córtex com muitos amiloplastos	não					
11. Fibras esclerenquimáticas, barras ou fitas de espessamento presentes.	não					
12. Células endodermis fortemente espessadas	sim	X			X	X
13. Periciclo esclerificado	sim	X			X	X
14. Medula esclerificada	não			X		
15. Células medulares com paredes finas, com vacúolos grandes e incolores.	sim			X		
16. Células medulares com cloroplastos	sim		X			
17. Células medulares com amiloplastos	sim			X		
18. Pelos radiculares presentes	não					
Número de características envolvidas em cada ação relacionada à eficiência.		5	2	4	3	5

Tabela 41 - Algumas características anátomo-fisiológicas e o percentual destas, que podem ser relacionadas a um melhor desempenho de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., na produtividade da planta para a orquidiocultura (baseada e modificada a partir de Silva *et alli*, 2005).

CARACTERÍSTICA	<i>Epidendrum strobiliferum</i>
1. Cutícula espessa.	+
2. Cutícula lisa.	+
3. Epiderme esclerificada.	-
4. Abertura estomática diurna tardia.	+
5. Projeção cuticular supra-estomática.	+
6. Estômatos abaixo do nível da epiderme.	-
7. Maior número de estômatos por mm ² .	-
8. Baixa densidade tricomas por mm ² .	+
9. Alta densidade de tricomas por mm ² .	-
10. Tricomas glandulares.	-
11. Redução do espaço intercelular.	+
12. Maior quantidade de parênquima clorofiliano.	+
13. Ninhos de fibras superficiais.	-
14. Pseudobulbos presentes.	-
15. Folhas coriáceas.	+
16. Metabolismo CAM.	+
17. Raiz com velame.	+
18. Tilossomos.	-
19. Hipoderme	+
20. Tecidos condutores com capas de fibras	+
% de características relacionadas a um melhor desempenho: 60 %	

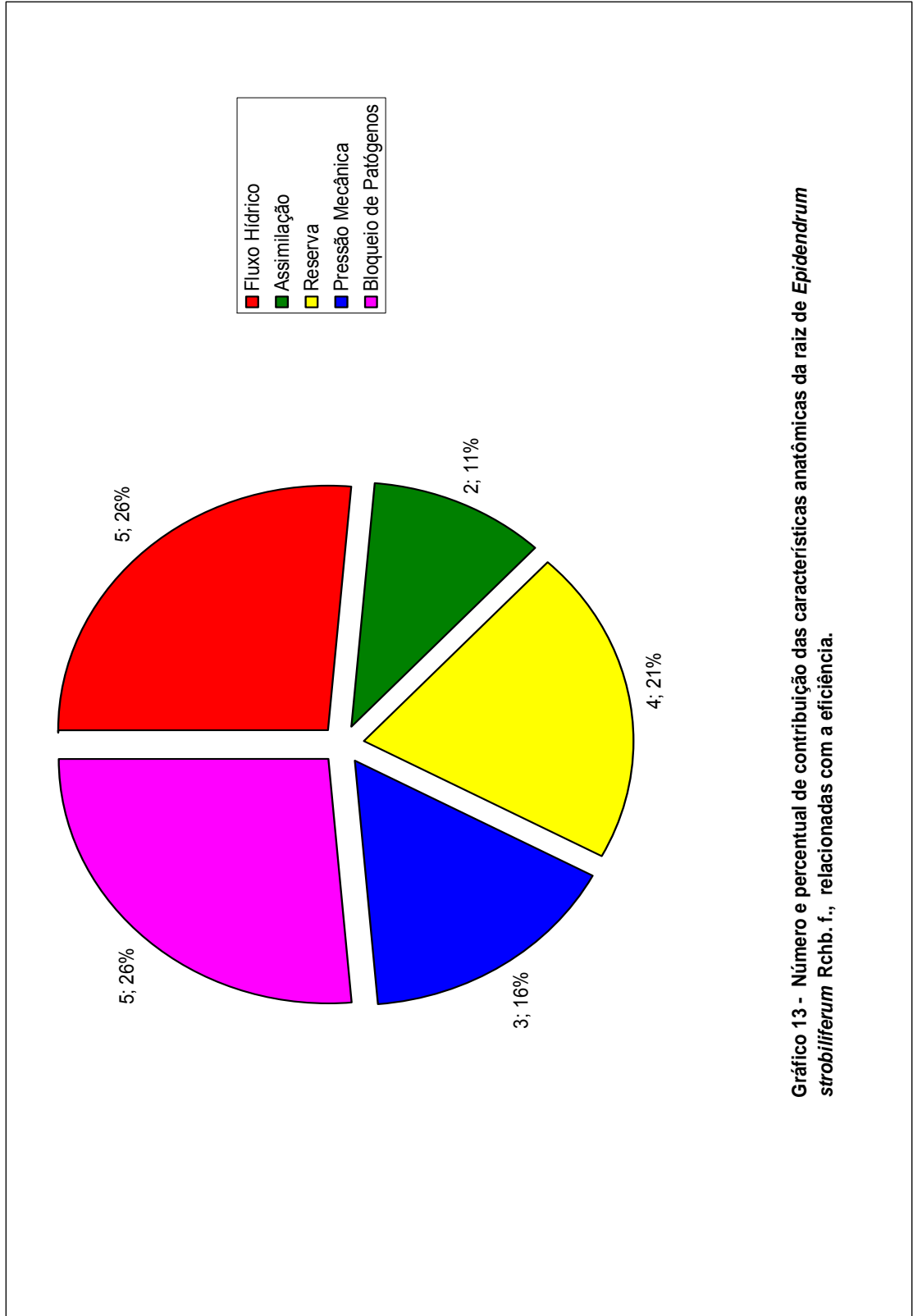


Gráfico 13 - Número e percentual de contribuição das características anatômicas da raiz de *Epidendrum strobiliferum* Rchb. f., relacionadas com a eficiência.

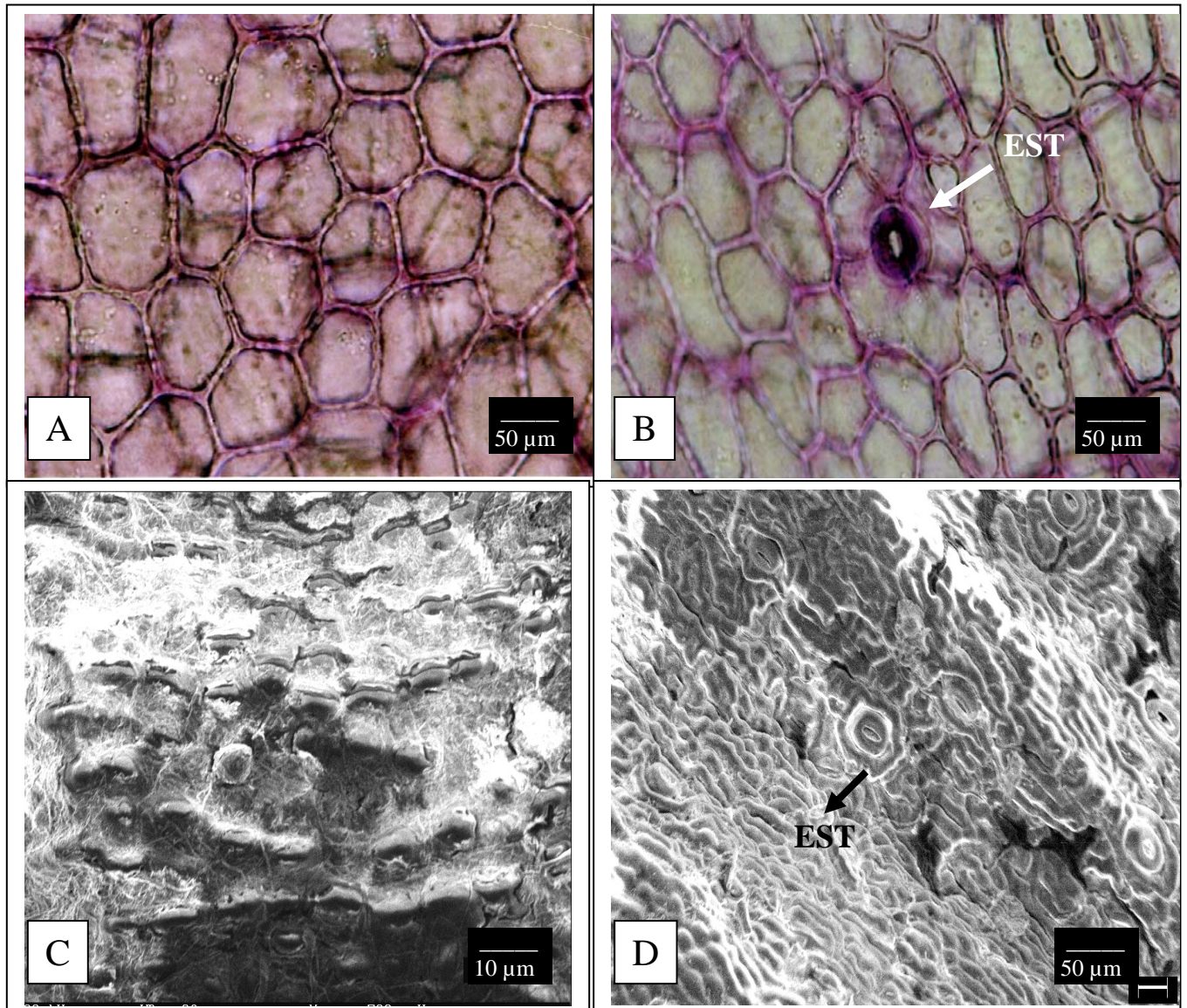


Figura 49 - Aspectos da epiderme foliar de *Epidendrum strobiliferum*. A, C: Epiderme adaxial B, D: Epiderme abaxial, Estômato (EST).

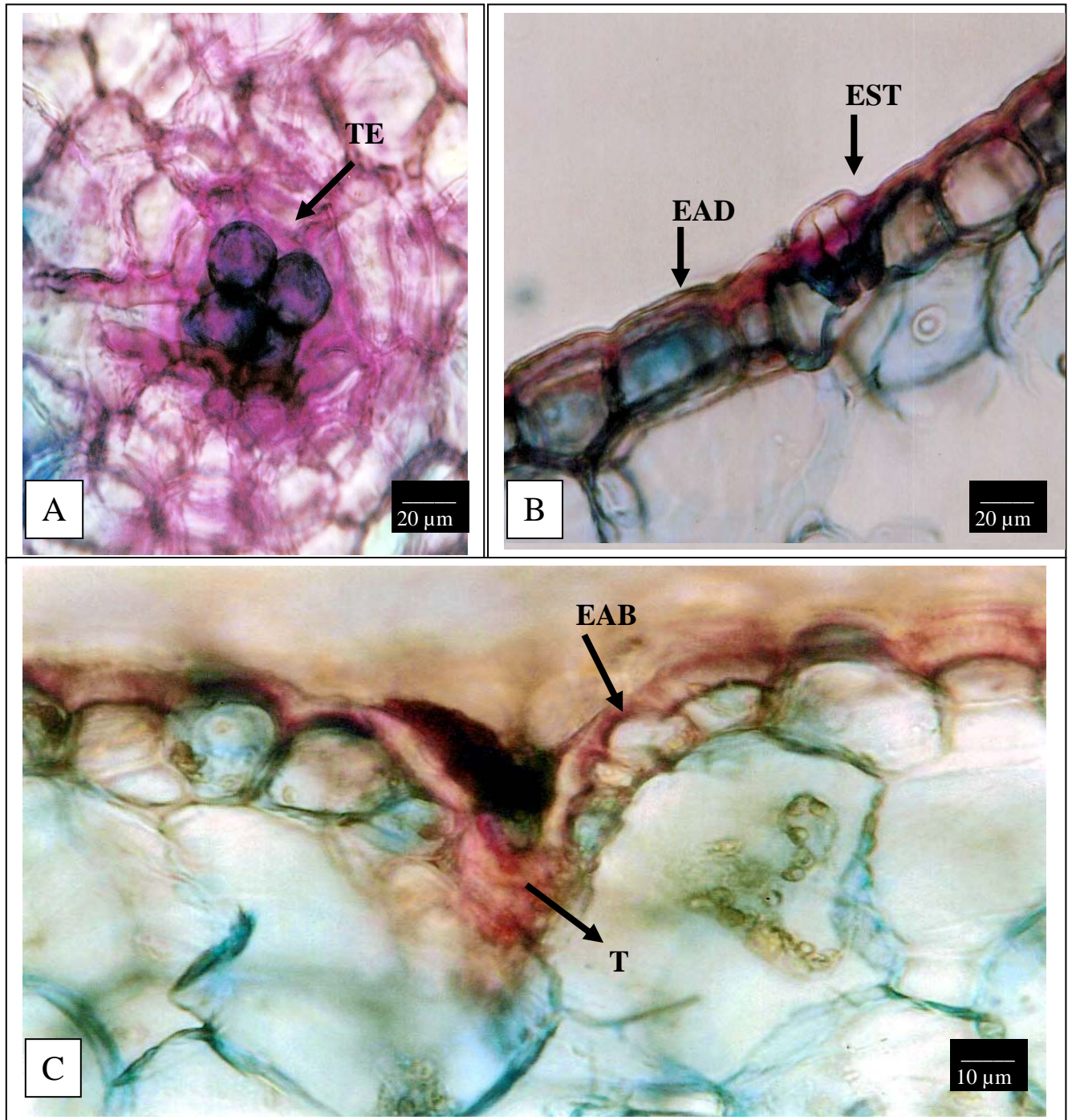


Figura 50 - Aspectos das epidermes foliares de *Epidendrum strobiliferum*. A e C: Tricomas geminados (TE) na epiderme adaxial. B: Estômato (EST) em vista transversal na epiderme abaxial (EAB).

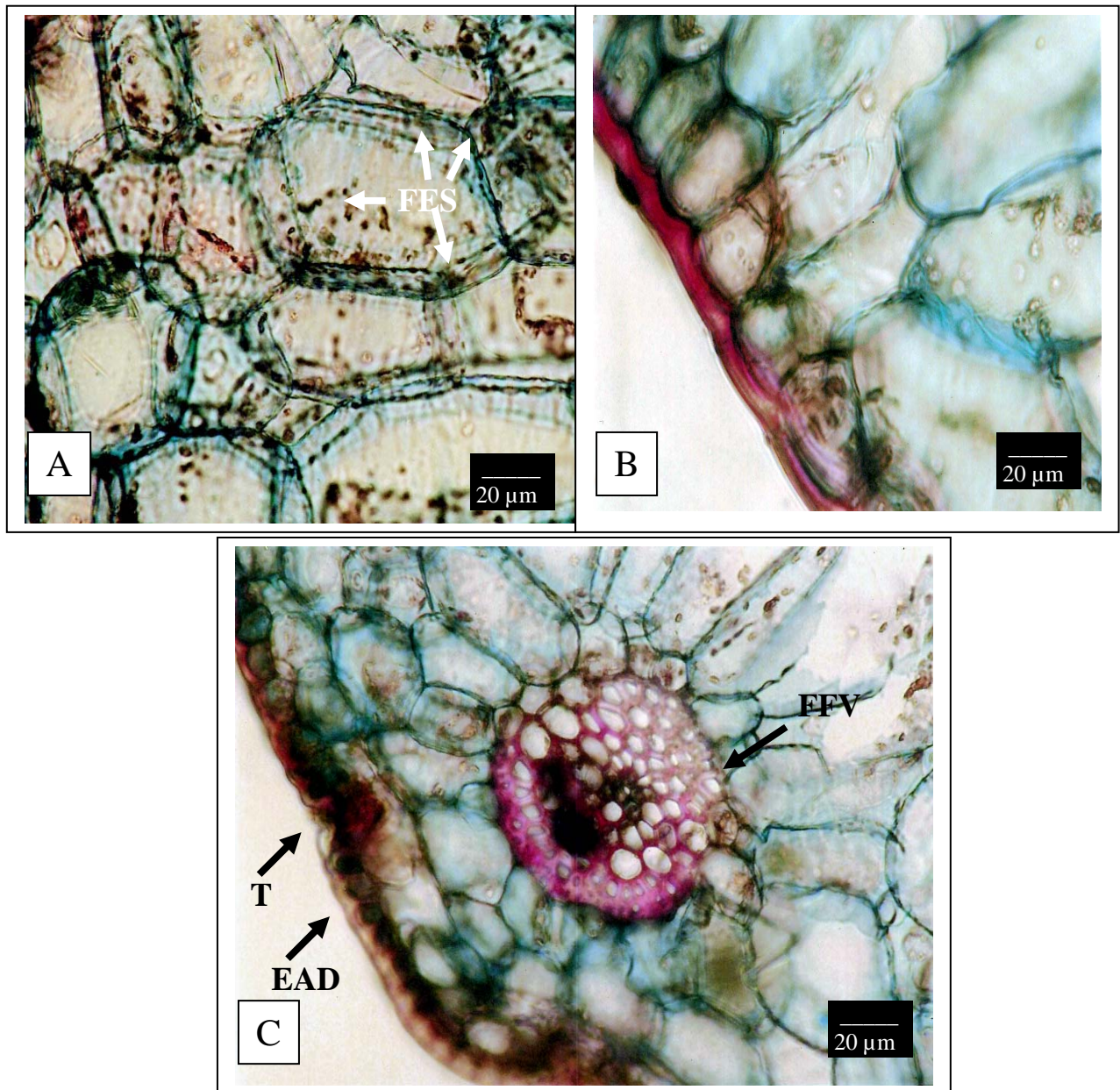


Figura 51 - Aspectos da folha de *Epidendrum strobiliferum*. A: Clorênquima com fitas de espessamento parietal. B: Mesófilo superior. C: Epiderme adaxial (EAD), Tricoma (T), Feixe fibrovascular do tipo I (FFV).

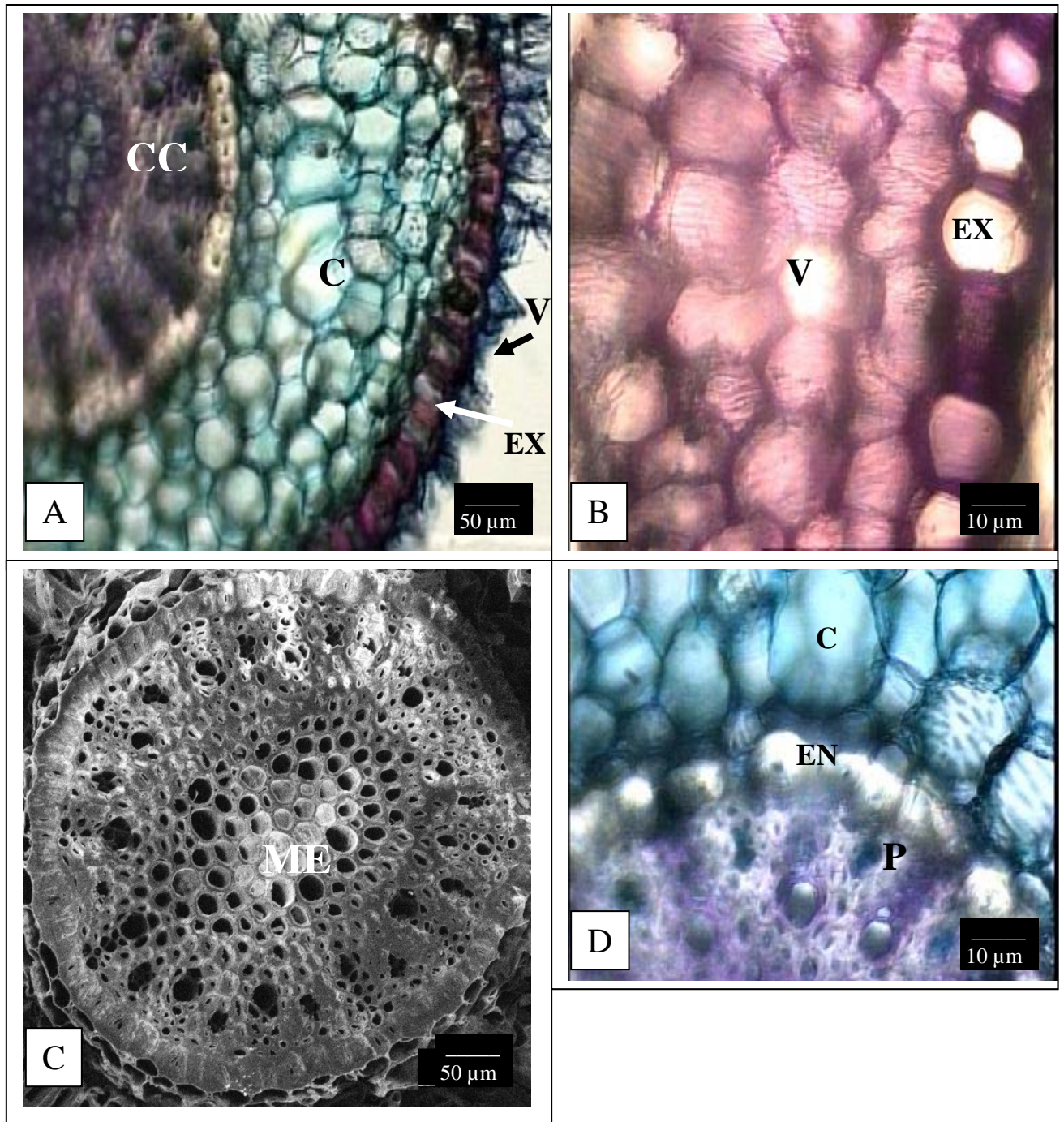


Figura 52 - Aspectos da raiz de *Epidendrum strobiliferum*. A: Velame (V), Exoderme (EX), Cilindro central (CC). B: Velame (V), Exoderme (EX). C: Medula esclerificada (ME). D: Córtex (C), Endoderme (EN), Periciclo (P).