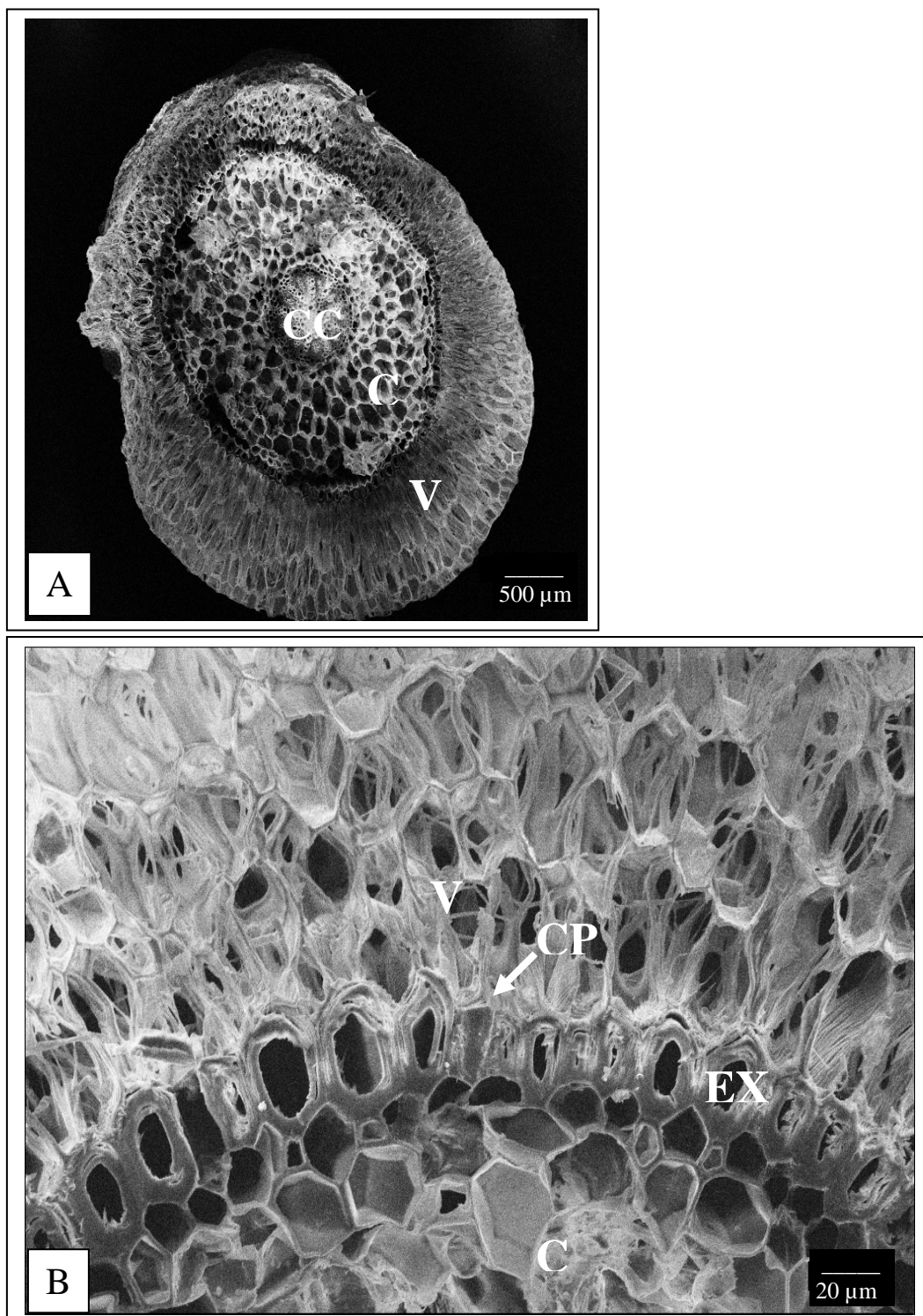


**Figura 30 - Aspectos da folha de *Encyclia vespa*.** A: Mesofilo. B: Leucoflavonas no clorênquima (LC). C: Leucoflavonas (LC). D: Feixe fibrovascular tipo III (FFV).



**Figura 31 - Aspectos da raiz de *Encyclia vespa*.** A: Vista geral, Velame (V), Córte (C), Cilindro central (CC). B: Velame (V), Exoderme (EX), Célula de passagem exodermal (CP), Córte (C).

### 9. *Epidendrum compressum* Griseb.



Figura 32 - *Epidendrum compressum* Griseb., em ambiente natural de Campina.

#### Material estudado:

Coletor: P.I.S. Braga 2802 (INPA 49735).

#### Habitat e morfologia da lâmina foliar e da raiz

Epífita a terrestre secundária, ocasional na Campina sombreada, perene e sempre verde, umbrófila a heliófila. Bifoliolada, folhas articuladas com a bainha, persistentes, coriácea-carnosas, suberetas a arcuadas, lanceoladas, alongadas, estreitas, cerca de 6-14 cm de comprimento, cerca de 1-2 cm de largura, raízes ao longo do rizoma, filiformes, com cerca de 10-30 cm comprimento e apresentando velame.

### **Descrição anatômica do limbo foliar**

- **EPIDERME** – As epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, são constituídas de células anisodiamétricas, com paredes retas, espessadas, orientadas perpendicularmente ao comprimento foliar e com as cutículas lisas e com suave granulação.

Na microscopia de varredura, as epidermes possuem aspecto denso, pastoso e reflector e apresentam pequenas quantidade grúmulos e incrustações.

Em vista transversal às epidermes são de leve a medianamente espessadas, uniestratificadas, com células filiformes, aclorofiladas, com as da epiderme adaxial de tamanho maior. As duas epidermes possuem um reforço de suberina em sua parede periclinal externa, sendo que as paredes anticlinais são mais espessas que as periclinais. Nota-se que na epiderme adaxial a parede periclinal interna é mais espessa que na epiderme abaxial e comparando-se as paredes periclinais, observa-se que a externa é mais espessa que a interna, valendo a observação para ambas às epidermes.

As folhas são hipoestomáticas (média de 26 de estômatos por  $\text{mm}^2$ ) com estômatos paracíticos distribuídos paralelos à nervura central, são ovais e solitários. Localizam-se no mesmo nível das células da epiderme, possuindo câmaras subestomáticas e supraestomáticas e apresentando uma acentuada projeção cuticular que, observada em corte transversal, em primeiro plano, possui a forma de “garra” que formam pequenos poros de ar. Nas células-guardas não se visualizou a presença de cloroplastos, possuindo as mesmas um acentuado espessamento celulósico.

Não foi notada a presença de tricomas.

- **HIPODERME** – Logo abaixo das epidermes existe uma hipoderme. As hipodermes são compostas de duas camadas de células anisodiamétricas e poliédricas, sendo que a segunda camada se intercala com as células do clorênquima. As células são incolores, algumas com raros cloroplastos e possuindo paredes espessadas, sendo que a hipoderme adaxial apresenta barras de espessamento secundário.

- **CLORÊNQUIMA** – Situado logo abaixo das hipodermes sendo composto, em média, por quinze camadas de células. É homogêneo, com células poliédricas, anisométricas, com paredes finas, sendo que as células não são paralelas em

relação à da epiderme. As células não mostram uma clara distinção entre células paliádicas e lacunosas, executando-se as células da 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, então, de um compacto clorênquima, com poucos espaços intercelulares do tipo meato.

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

- CONDUÇÃO E SUSTENTAÇÃO – Os feixes fibrovasculares possuem uma localização mediana e agrupam-se em três camadas paralelas assim dispostas: uma camada mediana formada de grandes feixes que se localiza ao mesmo nível da nervura central e as outras duas camadas, que são constituídas de pequenos feixes e estão localizadas superiormente e inferiormente, sendo estes feixes intercalados.

Os feixes fibrovasculares são do tipo I e II sendo o xilema são superiores ao floema e os do tipo I separados por um fino cordão de fibras e os do tipo II contíguos. Tanto o xilema quanto o floema são circundados por células endodermóides, parênquima e fibras, possuindo em seus pólos capas constituídas por fibras bastante espessadas, onde a capa de fibras do floema é bem desenvolvida em relação à do xilema. O xilema mostra vasos com reforço escalariforme predominando sobre o helicoidal.

Existem diminutos ninhos de fibras esclerenquimáticas, constituídos de três e quatro fibras e dispersos no meio do mesofilo ou próximo à periferia, sendo que algumas delas não possuem um forte espessamento. As fibras constituintes dos ninhos, tais como as fibras periféricas dos feixes fibrovasculares, costumam possuir grandes pontuações em sua periferia.

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

### **Descrição anatômica da raiz**

#### **REGIÃO EXTERNA (SISTEMA DÉRMICO)**

- Velame – O velame é constituído de três camadas em média de células vivas e maduras (conteúdo citoplasmático presente) ou mortas (sem conteúdo citoplasmático). São isodiamétricas, poligonais irregulares com paredes anticlinais de três a quatro vezes maiores que as periclinais, de fina a medianamente

espassadas e com as paredes impregnadas suberina em graus variados e em algumas células, nota-se a impregnação de lignina. Finos, numerosos e evidentes espessamentos reticulares envolvem as paredes e estas, apresentam pequenas pontuações e ângulos celulares com reforço de lignina e suberina.

O epivelame é constituído por células menores que as camadas mais internas assim como, são numerosas e profusas as hifas fúngicas dentro e fora deste, não sendo notada a presença de pelos radiculares e de tilossomos.

#### REGIÃO DO CÓRTEX (SISTEMA FUNDAMENTAL)

- Exoderme – unisseriada, com células isodiamétricas, hexagonais, curtas em sua maioria, com nenhum ou pouco conteúdo citoplasmático, incolores, com paredes de mediana a fortemente espessadas e com as paredes anticlinais e periclinais externas relativamente impregnadas de forma uniforme com lignina e suberina dando uma forma ao espessamento da letra O.

As células de passagem exodermais são isodiamétricas, hexagonais, nucleadas e com denso material citoplasmático, paredes finas a medianamente espessadas e com pouca lignificação e/ou suberização ocorrendo solitárias ou em duplas intercaladas com grupos de quatro a sete células normais da exoderme.

- Parênquima cortical - É constituído, em média, de cinco a sete camadas de células anisodiamétricas, ovaladas ou cilíndricas, tetragonais a hexagonais, clorofiladas ou não, incolores em sua maioria, grandemente vacúoladas e com espaços intercelulares do tipo meato, paredes finas a medianamente espessadas e suavemente suberizadas. As células diminuem de diâmetro nas extremidades do córtex, sendo que as da última camada da extremidade interna são os menores.

Não foram visualizadas fitas ou barras de espessamento de lignina, hifas, novelos de micorrizas, vacúolos-ráfides e amiloplastos nas células corticais.

- Endoderme – Logo após o parênquima cortical, encontra-se uma endoderme envolvendo o estelo. Ela é uniestratificada, compacta, com poucos espaços intercelulares, com células isodiamétricas, poliédricas (tetra a pentagonais), menores que as do córtex externo, vacúoladas e com núcleo não evidenciado.

As paredes são medianamente espessadas por suberina e/ou celulose lignificada e os espessamentos são uniformes nas paredes, o que confere ao

espessamento 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 três a cinco células.

- O segundo tipo (células de passagem) possui paredes menos espessadas, podendo ser menores em tamanho e largura, mas possuem núcleo e citoplasma aparente e ocorrem solitárias ou em duplas e são opostas a grupos de protoxilema. As suas estrias de Caspary são de difícil visualização.

### 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, descontínuo, alternando-se com grupos de xilema e floema primários. É constituído de células parenquimáticas com paredes fracamente a fortemente espessadas, principalmente por lignina. As células do periciclo apresentam 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 em média dezoito arcos de xilema direcionados ao periciclo) e alternado com os cordões de floema e separados deste por numerosas fibras substitutas medianamente espessadas.

- 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: Situada no centro do cilindro central não sendo fistulosa. É composta por células anisodiamétricas, grandemente vacuolizadas, incolores, aclorofiladas e espaços intercelulares do tipo meato. As paredes são finas, celulósicas e possuem pontuações simples.

Não se detectou vacúolos-ráfides e amiloplastos, assim como estruturas leucoflavonóicas.

### Medidas fisiológicas

- TESTE COLORIMÉTRICO DE KAUKO E VALOR MÉDIO DA MEDIÇÃO DO PH – Houve fixação noturna de CO<sub>2</sub>, uma vez que os tubos das amostras adquiriram a coloração

púrpura, indicando fixação de  $\text{Co}_2$ . Com a medida adicional do pH, observou-se que o meio apresentou-se alcalino, com o pH médio de 8,0.

- DISCRIMINAÇÃO DA RAZÃO  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C} \pm 0,2\%$  - A espécie apresentou o valor de  $-17,3$  enquadrando-a na amplitude de valores de plantas CAM.

### **Dados apresentados em tabelas, gráficos e figuras.**

Na tabela 27 lista-se as características anatômicas que permitem enquadrar as folhas de *Epidendrum compressum* Griseb., como sendo pertencentes ao grupo de folhas coriácea duras, de acordo com a classificação modificada de Withner *et alli*, (1974), com um percentual de 60 % como indica a tabela 78.

Na tabela 28 apresentam-se as características anatômicas da raiz de *Epidendrum compressum* Griseb., relacionadas com a eficiência do fluxo hídrico, assimilatória, de reserva, pressão mecânica e bloqueio de patógenos.

No gráfico 9 mostra-se o número e o percentual de contribuição das características anatômicas da raiz de *Epidendrum compressum* Griseb., relacionadas com a eficiência do fluxo hídrico, assimilatória, de reserva, da pressão mecânica e do bloqueio de patógenos.

Na tabela 29 apresentam-se o percentual e as características anátomo-fisiológicas encontradas em *Epidendrum compressum* Griseb., que podem ser relacionadas a um melhor desempenho na produtividade da planta para a orquidiocultura (características elencadas de Silva *et alli*, 2005).

As figuras 33, 34 e 35 mostram aspectos anatômicos da folha e da raiz de *Epidendrum compressum* Griseb.



**Tabela 27 - Lista de características específicas encontradas em *Epidendrum compressum* Griseb, 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. Espessamento cuticular mais acentuado na epiderme adaxial
6. Sem tricomas
7. Células da epiderme adaxial maiores

---

**ESTÔMATOS**

---

8. Hipoestomáticos
9. Câmaras subestomáticas

---

**OUTRAS**

---

10. Hipoderme
  11. Células do mesofilo superior alongadas
  12. Espessamento secundário em células do mesofilo
  13. Ninhos de fibras esclerenquimáticas superficiais
-

**Tabela 28 - Características anatômicas da raiz de *Epidendrum compressum* Griseb., relacionadas 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 compressum</i> ..	Característica presente	AÇÃO RELACIONADA AO TECIDO				
		Fluxo Hídrico	Assimilação	Reserva	Pressão Mecânica	Bloqueio de patógenos
1. Hifas fúngicas exofíticas.	sim	X				X
2. Endomicorrizas presentes	não					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					
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					
15. Células medulares com paredes finas, com vacúolos grandes e incolores.	não					
16. Células medulares com cloroplastos	não					
17. Células medulares com amiloplastos	não					
18. Pelos radiculares presentes	não					
Número de características envolvidas em cada ação relacionada à eficiência.		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

**Tabela 29 – Algumas características anátomo-fisiológicas e o percentual destas, que podem ser relacionadas a um melhor desempenho de *Epidendrum compressum* Griseb., na produtividade da planta para a orquidiocultura (baseada e modificada a partir de Silva *et alli*, 2005).**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b><i>Encyclia tarumana</i></b>
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 <sup>2</sup> .	+
8. Baixa densidade tricomas por mm <sup>2</sup> .	-
9. Alta densidade de tricomas por mm <sup>2</sup> .	-
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	+
<b>% de características relacionadas a um melhor desempenho: 50 %</b>	

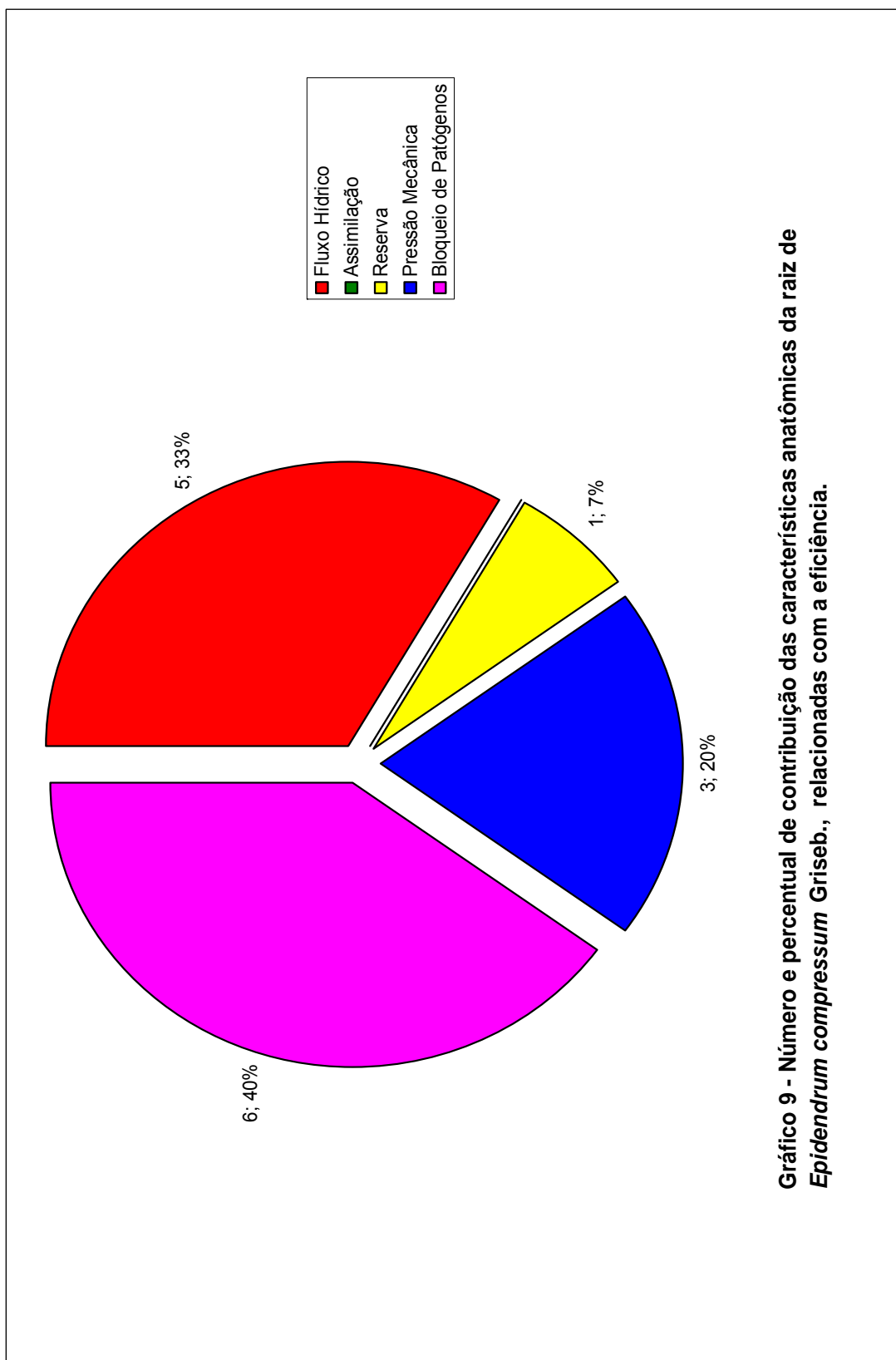
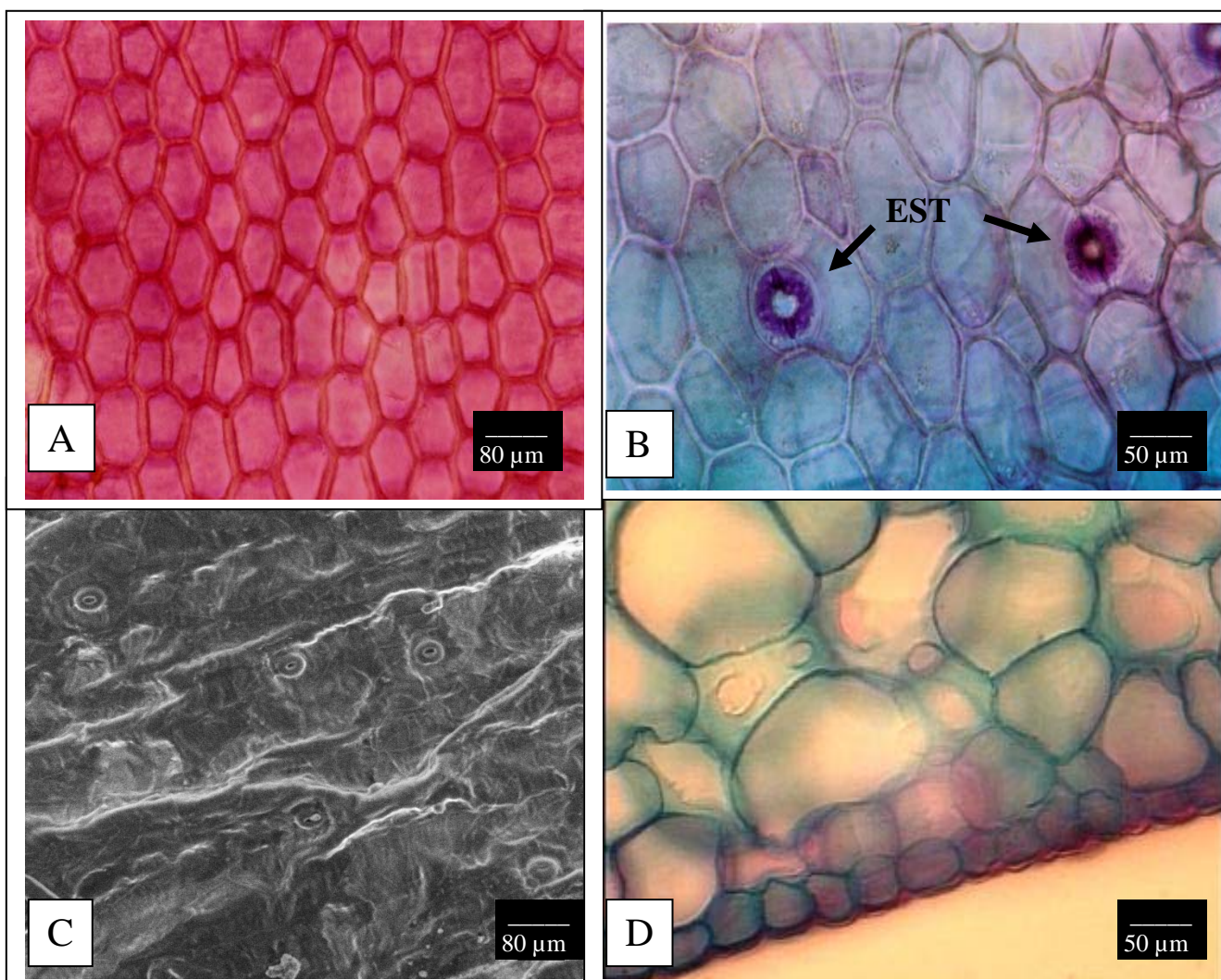
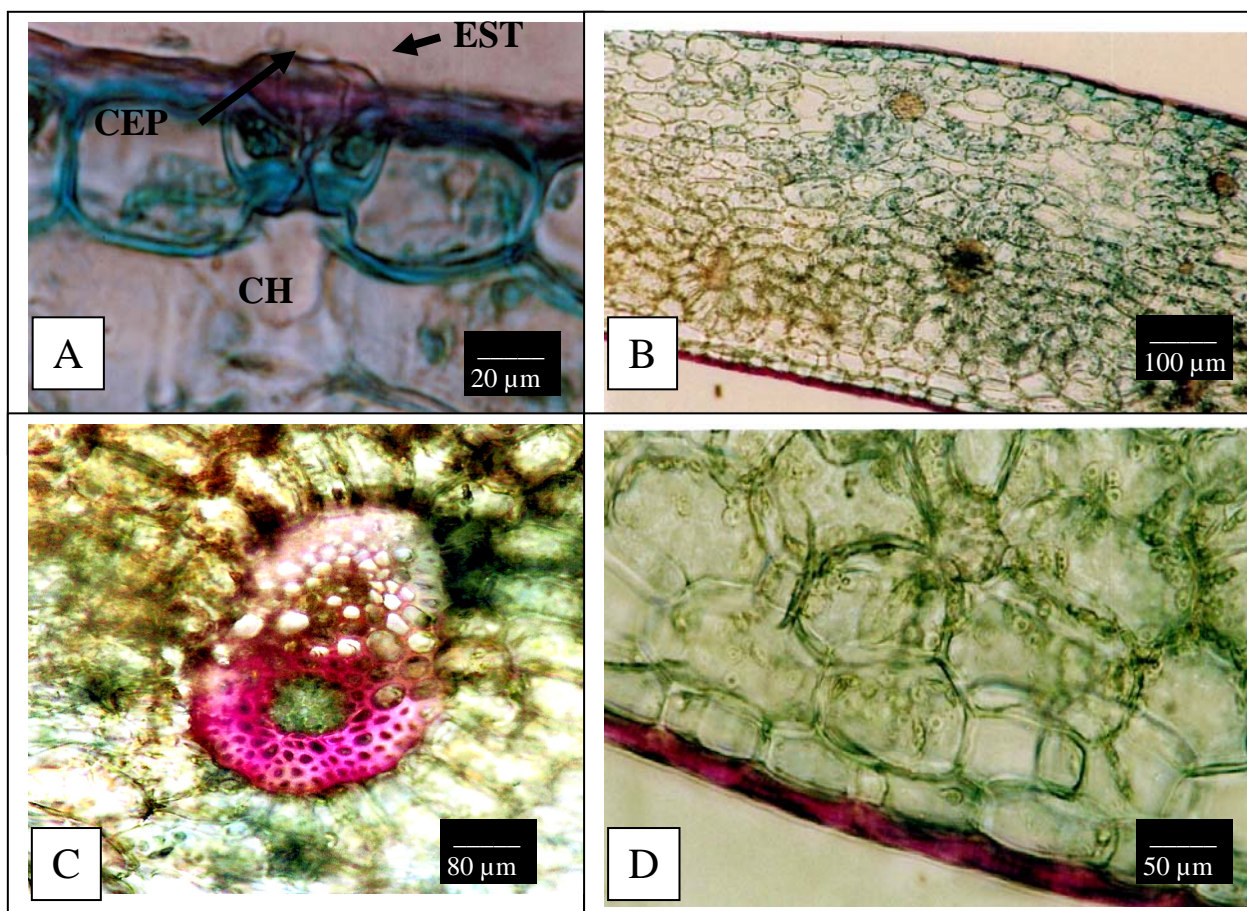


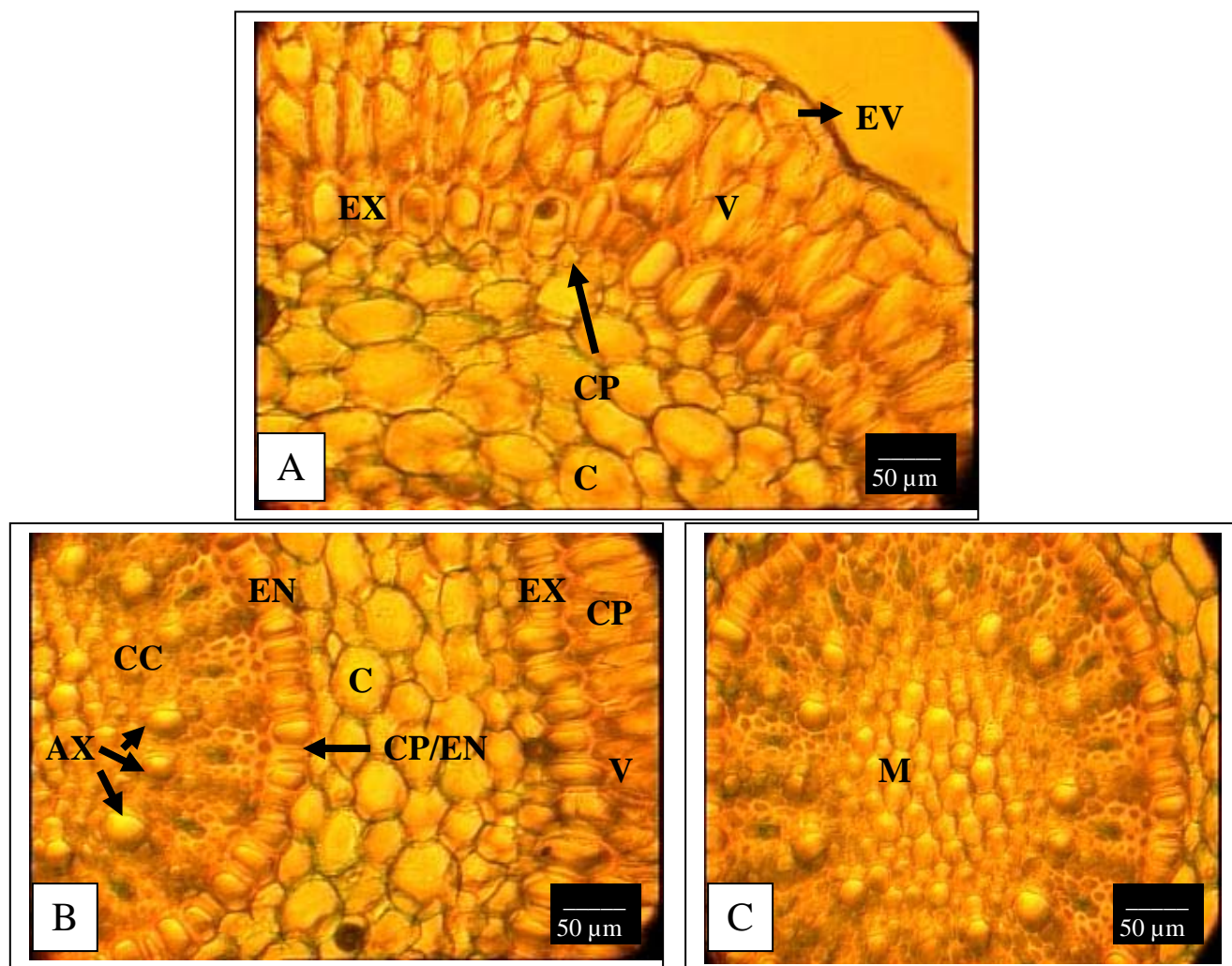
Gráfico 9 - Número e percentual de contribuição das características anatômicas da raiz de *Epidendrum compressum* Griseb., relacionadas com a eficiência.



**Figura 33 - Aspectos da folha de *Epidendrum compressum*.** A: Epiderme adaxial. B: Epiderme abaxial, estômato paracítico (EST). C: Epiderme abaxial. D: Mesofilo superior.



**Figura 34 - Aspectos da folha de *Epidendrum compressum*.** A: Estômato (EST) com câmara supraestomática (CEP) e câmara hipoestomática (CH). B: Mesofilo. C: Feixe fibrovascular tipo I. D: Mesofilo inferior.



**Figura 35 - Aspectos da raiz de *Epidendrum compressum*.** A: Epivelame (EV), Velame (V), Exoderme (EX), Células de passagem exodermas (CP), CórTEX (C). B: Velame (V), Exoderme (EX), Célula de passagem endodermal (CP), CórTEX (C) Endoderme (EN), Arcos xilémáticos (AX), Cilindro central (CC), Medula (M). C: Medula (M).