
Ciências Biológicas Integral

Leandro William Gallo

**ANATOMIA FOLIAR DE ESPÉCIES DE *BULBOPHYLLUM*, SEÇÃO
MICRANTHAE BARB. RODR. (ORCHIDACEAE) E SUA
CORRELAÇÃO COM A TAXONOMIA**



Rio Claro
2010

Leandro William Gallo

**ANATOMIA FOLIAR DE ESPÉCIES DE *BULBOPHYLLUM*, SEÇÃO
MICRANTHAE BARB. RODR. (ORCHIDACEAE) E SUA CORRELAÇÃO COM A
TAXONOMIA**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Lucia Scatena

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2010

581.4 Gallo, Leandro William
G172a Anatomia foliar de espécies de *Bulbophyllum*, seção *Micranthae*
Barb. Rodr. (Orchidaceae) e sua correlação com a taxonomia / Leandro
William Gallo. - Rio Claro : [s.n.], 2010
24 f. : il., figs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura e bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de
Rio Claro
Orientador: Vera Lucia Scatena

1. Anatomia vegetal. 2. Anatomia foliar. 3. *Bulbophyllum*. 4.
Taxonomia. 5. Caracteres anatômicos. 6. Filogenia. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

SUMÁRIO

	Página
1. RESUMO.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS.....	8
5. DISCUSSÃO.....	11
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
7. TABELAS.....	16
8. FIGURAS.....	20

1. RESUMO

Orchidaceae é uma das maiores famílias de Angiospermas, com distribuição cosmopolita, sendo que *Bulbophyllum* é o maior gênero da família, com mais de 1200 espécies. A seção *Micranthae* apresenta 12 espécies distribuídas na América do Sul e com grande representatividade no Brasil. A interpretação das Orchidaceae de maneira geral, é dificultada pela grande diversidade de espécies, gerando problemas taxonômicos. Visando levantar caracteres diagnósticos para as espécies e estados de caráter compartilhados entre elas, foram realizados estudos anatômicos das folhas de 11 espécies de *Bulbophyllum* seção *Micranthae* e de outras três espécies de *Bulbophyllum* constituindo o grupo externo. As estruturas anatômicas: epiderme unisseriada com cera epicuticular espessa; estômatos tetracíticos com câmaras supraestomáticas; presença de hipoderme e de feixes vasculares colaterais caracterizam as espécies estudadas. A forma cilíndrica da folha de *Bulbophyllum insectiferum* Barb. Rodr. é caráter diagnóstico da espécie, assim como a ausência de idioblastos traqueoidais de paredes espessadas em *Dendrobium kingianum* Bidwill ex Lindl. A morfologia das folhas, forma da lâmina foliar em secção transversal, forma das células epidérmicas em vista frontal, tipo de mesofilo, tipos de cristais e número de feixes vasculares são caracteres que permitem agrupamentos entre as espécies analisadas. Esses caracteres serão utilizados numa futura análise cladística procurando auxiliar a filogenia do grupo.

2. INTRODUÇÃO

A família Orchidaceae, pertencente à ordem Asparagales, abrange cerca de 7% de todas as angiospermas, sendo uma das maiores de todas angiospermas (Dressler 1993). Apresenta cerca de 25000 espécies distribuídas em aproximadamente 880 gêneros e 5 subfamílias (Pridgeon *et al.* 2005), ocorrendo em todos os continentes e nos mais diversos ambientes. A maior quantidade de espécies ocorre nas regiões tropicais. Na região Neotropical podem ser encontrados cerca de 300 gêneros e mais de 8000 espécies (Dressler 1981), sendo que aproximadamente 2400 espécies estão distribuídas nos vários ecossistemas brasileiros (Barros 1996).

O gênero *Bulbophyllum* Thou. pertence à subfamília Epidendroideae, tribo Dendrobieae, subtribo Bulbophyllinae, compreendendo cerca de 1.700 espécies (Vermeulen 1991, Dressler 1993, Sieder *et al.* 2007). É um dos gêneros mais representativos dentre as Orchidaceae e sua distribuição se dá principalmente na Ásia e Oceania, com número inferior de representantes na África e nas Américas (Dressler 1981, 1993, Vermeulen 1991). No Brasil são encontradas aproximadamente 60 espécies, sendo um dos países neotropicais mais ricos em diversidade do gênero (Smidt & Borba 2007). A maioria das espécies é endêmica da porção sudeste do país (22°S – 42°W) principalmente em ecótonos entre o Cerrado e a Mata Atlântica, ocorrendo como epífitas em matas ou rupícolas em afloramentos rochosos de campos rupestres (Smidt *et al.* 2007).

Representantes da seção *Micranthae* Barb. Rodr. apresentam como características morfológicas diagnósticas pseudobulbos unifoliados, folhas variando de oblonga a linear, normalmente carnosas e sulcadas (Smidt 2007). Segundo Smidt (2007), a seção apresenta 12 espécies distribuídas pela América do Sul, principalmente no Brasil e Bolívia e são encontradas, normalmente, nos Cerrados e Restingas como epífitas e nos campos rupestres como rupícolas.

Devido à grande diversidade de espécies de Orchidaceae e à escassez de revisões taxonômicas recentes, há dificuldades na interpretação de várias espécies, tanto da família e gênero, quanto da seção *Micranthae*, gerando problemas taxonômicos (Borba *et al.* 1998). Por este motivo, a anatomia vegetativa é um instrumento importante para a taxonomia da família, sendo utilizada desde níveis de subfamílias, tribos, até níveis específicos (Williams 1979).

Em Orchidaceae, alguns dos caracteres anatômicos que possuem maior relevância taxonômica, estão associados principalmente às folhas, como por exemplo, o espessamento de paredes das células epidérmicas, espessamento espiralado das paredes das células do mesofilo, número e séries de feixes vasculares e presença de hipoderme (Pridgeon 1982).

Outros caracteres anatômicos também foram considerados importantes para a taxonomia de certos grupos de Orchidaceae, como a presença de estômatos tetracíticos, feixes vasculares colaterais e estômatos superficiais, presentes nas espécies dos gêneros de *Catasetinae* (Stern & Judd 2001).

Dada a importância de caracteres anatômicos de representantes de Orchidaceae para a taxonomia do grupo, o objetivo deste trabalho foi levantar caracteres das espécies de *Bulbophyllum* seção *Micranthae* e de outras espécies do gênero constituindo o grupo externo, à procura de características diagnósticas ou compartilhadas. Esses dados serão utilizados numa futura análise cladística visando uma classificação mais natural do grupo e alguns caracteres poderão vir a ser sinapomorfias ou homoplasias dentro do gênero.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo anatômico de folhas de todas as espécies de *Bulbophyllum* seção *Micranthae* e grupo externo, foi feito a partir de material proveniente de coleções particulares de pesquisadores de diferentes localidades do Brasil e de outros países e também de material coletado em ambientes naturais.

As espécies analisadas da seção *Micranthae* são: *Bulbophyllum adiamantinum* Brade; *B. chloroglossum* Rchb.f.; *B. epiphytum* Barb. Rodr.; *B. insectiferum* Barb. Rodr.; *B. macroceras* Barb. Rodr.; *B. mentosum* Barb. Rodr.; *B. micranthum* Hook.f.; *B. mucronifolium* Rchb.f. & Warm; *B. pitengoense* Campacci; *B. rupiculum* Barb. Rodr.; e *B. uhl-gabrielianum* Chiron & V.P. Castro. As espécies do grupo externo são: *B. plumosum* Lindl.; *B. tripetalum* Lindl. Foi analisada também uma espécie exótica do gênero irmão de *Bulbophyllum*: *Dendrobium kingianum* Bidwill ex Lindl.

O material coletado foi fixado em FAA 50 e transferido para álcool 70% (Johansen 1940). Em todas as espécies foram feitas seções anatômicas transversais e longitudinais na região mediana das folhas, à mão livre com o auxílio de lâminas de barbear. As seções foram submetidas ao processo de dupla coloração com fucsina básica e azul de Astra (Roeser 1962) e montadas em lâminas semipermanentes com gelatina glicerinada. Para a dissociação da epiderme seguiu-se o método de Jeffrey (Johansen 1940), com o mesmo procedimento de coloração e montagem de lâmina semipermanente.

Peças da região mediana das folhas também foram utilizadas para confecção de lâminas permanentes, a partir de material fixado. Amostras de folhas foram desidratadas em série etílica e infiltradas em historresina (Leica Historesin Embedding Kit), seguidas pela inclusão (Feder & O'Brien 1968). Foram realizadas seções transversais em micrótomo rotativo e coradas com ácido periódico, reativo de Schiff (PAS) e azul de toluidina (Feder & O'Brien 1968), sendo posteriormente montadas em Entellan.

A análise das lâminas foi feita a partir de fotomicroscópio, sendo utilizado filtro de luz polarizada para a análise de idioblastos.

Para a caracterização anatômica das folhas, os parâmetros analisados seguiram a proposta de Sereno (2007), visando posterior análise cladística, e estão relacionados na tabela 1.

4. RESULTADOS

As folhas de *Bulbophyllum* seção *Micranthae* e do grupo externo apresentam morfologia variada, sendo oblongas em *Bulbophyllum chloroglossum*, *B. macroceras*, *B. plumosum*, *B. tripetalum*, *B. uhl-gabrielianum* e *B. mentosum* (Figura 1); lineares em *B. adiamantinum*, *B. epiphytum*, *B. pitengoense* e *B. insectiferum* (Figura 2) e elípticas em *B. micranthum*, *B. mucronifolium*, *Dendrobium kingianum* e *B. rupiculum* (Figura 3). As espécies estudadas apresentam células epidérmicas de diferentes formas em vista frontal, sendo hexagonais em *B. epiphytum*, *B. insectiferum*, *B. macroceras*, *B. mentosum*, *B. micranthum*, *B. tripetalum*, *B. uhl-gabrielianum*, *B. adiamantinum* (Figura 4) e *B. chloroglossum* (Figura 5) e irregulares em *B. rupiculum*, *B. pitengoense*, *B. plumosum* e *B. mucronifolium* (Figura 6). *Dendrobium kingianum* é a única espécie que apresenta células epidérmicas retangulares. Ainda em vista frontal, observam-se estegmatas nas células epidérmicas de *B. chloroglossum*, *B. insectiferum*, *B. micranthum*, *B. mucronifolium*, *B. pitengoense* e *B. rupiculum* (Figura 7). Todas as espécies de *Bulbophyllum* apresentam tricomas, como pode ser visto pelas células basais de *B. adiamantinum* (Figura 4) e estômatos tetracíticos como em *B. chloroglossum* (Figura 5).

As lâminas foliares apresentam forma variada em secção transversal, desde plana até conduplicada. *Bulbophyllum plumosum*, *B. uhl-gabrielianum* e *Dendrobium kingianum* (figura 8) apresentam lâmina plana. *B. chloroglossum*, *B. mentosum*, *B. micranthum*, *B. tripetalum* e *B. macroceras* (Figura 9) apresentam lâminas semiplanas; *B. insectiferum* (Figura 10) apresenta lâmina cilíndrica; *B. pitengoense*, *B. epiphytum* (Figura 11) e *B. adiamantinum* (Figura 12) apresentam lâminas semicilíndricas e *B. rupiculum* e *B. mucronifolium* (Figura 13) apresentam lâminas conduplicadas.

Todas as espécies estudadas apresentam epiderme unisseriada com espessamento da parede periclinal externa mais acentuado do que da parede periclinal interna, além de cera epicuticular, como observada em *Dendrobium kingianum* (Figura 17). A espessura da cutícula

pode variar de acordo com a espécie, sendo igual à altura da célula epidérmica em *B. adiamantinum*, *B. insectiferum*, *B. pitengoense* e *B. mentosum* (Figura 15); espessura de até $\frac{2}{3}$ do tamanho da célula epidérmica em, *B. micranthum*, *B. mucronifolium*, *B. chloroglossum* (figura 14) e *B. rupiculum* (Figura 16) e de até $\frac{1}{3}$ do tamanho da célula epidérmica como em *Dendrobium kingianum* (Figura 17) e nas demais espécies.

A maioria das espécies apresenta hipoderme na face adaxial como em *Bulbophyllum macroceras* (figura 9). *Bulbophyllum uhl-gabrielianum* e *Dendrobium kingianum* são as únicas a não apresentar hipoderme em nenhuma das faces.

Como características compartilhadas por todas as espécies analisadas, pode-se citar: a presença de epiderme unisseriada, que pode ser observada em *B. rupiculum* (Figura 16); estômatos tetracíticos presentes apenas na face abaxial como em *B. adiamantinum* (Figura 4) e *B. chloroglossum* (Figura 5); estômatos com câmaras supraestomáticas em secção transversal da folha, como em *B. rupiculum* (Figura 16) e *B. epiphytum* (Figura 18); e feixes vasculares colaterais com fibras de esclerênquima como em *B. macroceras* (Figura 20) e *B. chloroglossum* (Figura 23).

Idioblastos traqueoidais de paredes espessadas distribuídos por todo o mesofilo como em *Bulbophyllum adiamantinum* (Figura 19) é um caráter compartilhado por todas as espécies do gênero analisadas. *Dendrobium kingianum* não apresenta este caracter.

A maioria das espécies apresenta células buliformes como observado em *Bulbophyllum macroceras* (Figuras 21 e 22). *Bulbophyllum adiamantinum*, *B. insectiferum*, *B. uhl-gabrielianum* e *Dendrobium kingianum* não apresentam esse caráter. *Bulbophyllum uhl-gabrielianum*, *D. kingianum*, *B. insectiferum* (Figura 10), *B. epiphytum* (Figura 11) e *B. adiamantinum* (Figura 12) apresentam mesofilo homogêneo e as demais espécies possuem mesofilo dorsiventral como em *B. macroceras* (Figura 9).

Bulbophyllum insectiferum, *B. pitengoense*, *B. tripetalum*, *Dendrobium kingianum*, *B. chloroglossum* (Figura 23) e *B. adiamantinum* (Figura 25) apresentam idioblastos contendo cristais dispersos no mesofilo na forma de drusa e octaedro respectivamente. *Bulbophyllum chloroglossum*, *B. pitengoense* e *B. insectiferum* (Figura 24), além de drusas e octaedros, também apresentam ráfides.

Alguns dos caracteres das espécies estudadas foram agrupados na tabela 2 para auxiliar na discussão.

5. DISCUSSÃO

Todas as espécies estudadas de *Bulbophyllum* seção *Micranthae*, do grupo externo e também *Dendrobium kingianum*, caracterizam-se por apresentar: epiderme unisseriada com cutícula espessa, estômatos tetracíticos com câmara supraestomática, tricomas e feixes vasculares colaterais. Esses caracteres podem ser compartilhados com outros táxons da família e constituir importantes sinapomorfias, auxiliando a taxonomia do grupo.

Como os estados de caráter acima citados são compartilhados entre as espécies de *Bulbophyllum* seção *Micranthae* e entre *Dendrobium kingianum*, podem tratar-se de caracteres sinapomórficos entre os dois grupos que são considerados grupos irmãos nas recentes análises filogenéticas (Van den Berg *et al.* 2005). Essa inferência poderá ser confirmada através de amostragem mais significativa para ambos os gêneros.

A presença de caracteres xeromórficos em *Bulbophyllum* seção *Micranthae*, é um aspecto importante quando se compara com outras Orchidaceae que também crescem em campos rupestres. Alguns desses caracteres e estados de caráter, tais como: cutícula espessa nas células epidérmicas, estômatos com câmaras supraestomáticas, idioblastos traqueoidais de paredes espessadas constituindo o parênquima aquífero do mesofilo, feixes vasculares colaterais envolvidos por fibras de esclerênquima não são exclusivos de *Bulbophyllum* rupícolas, mas sim, são caracteres compartilhados com outras Orchidaceae rupícolas, como por exemplo, *Pleurothallis rupestris* (Scatena & Nunes 1996). Essa similaridade de estados de caráter xeromórficos é, portanto, uma convergência adaptativa sofrida por essas plantas ao longo da evolução, em decorrência das pressões ambientais similares presentes nos campos rupestres, principalmente no que concerne ao estresse hídrico.

Dendrobium kingianum é a única espécie analisada na qual não foram encontrados idioblastos traqueoidais de paredes espessadas. É também a única espécie proveniente de

outro país: Austrália. Talvez por se tratar de um habitat distinto, esse caráter evoluiu de forma independente, em resposta à pressão ambiental local.

A maioria das espécies analisadas apresenta mesofilo com hipoderme na face adaxial, com exceção de *Bulbophyllum uhl-gabrielianum* e *Dendrobium kingianum* que não apresentam hipoderme em nenhuma das faces. A presença de hipoderme provavelmente está ligada ao habitat das espécies, já que é variável dentro de seções de distintos gêneros, como exemplo, na seção *Micranthae*, onde ocorre mais de um estado de caráter.

Em outras espécies de *Dendrobium* verifica-se que não há um padrão para esse caráter. As seções *Rhizobium* e *Inobulbon* (Stern *et al.* 1994) apresentam hipoderme na face abaxial, já as seções *Monanthos* e *Grastidium* (Stern *et al.* 1994) não a apresentam em nenhuma face. Nas espécies de *Bulbophyllum* estudadas por Mohana-Rao & Khasim (1987), esse caráter também não se apresenta uniforme, pois dentre as três espécies estudadas, apenas *B. andersonni* possui hipoderme.

Outras características como: presença de sutura no mesofilo em espécies de *Dendrobium*, seção *Aporum* (Carlswald *et al.* 1997) e presença de cutícula fina (Pridgeon 1994) em espécies de *Caladenia*, não foram encontradas nas espécies de *Bulbophyllum*. Apesar de *D. kingianum* ter apresentado espessura de cutícula reduzido quando comparado com as demais espécies analisadas, este não foi considerado como cutícula fina. Talvez essa característica seja mais ou menos derivada tanto para o gênero *Dendrobium* como para o gênero irmão *Bulbophyllum*, ou talvez seja apenas reflexo de pressões ambientais sofridas pelas espécies nos respectivos habitats. Uma amostragem maior teria que ser feita para melhor interpretação desse caráter numa futura análise filogenética. A mesma posição vale para presença ou ausência de sutura no mesofilo, uma vez que com a amostragem deste trabalho é impossível afirmar como se deu a evolução do caráter.

Chama-se a atenção para a presença de folha cilíndrica em *Bulbophyllum insectiferum*; ausência de idioblastos traqueoidais de paredes espessadas e presença de células epidérmicas retangulares em vista frontal em *Dendrobium kingianum*, que são peculiares dessas espécies, e, portanto, são considerados caracteres diagnósticos. Esses podem auxiliar no entendimento de como se deu a evolução dentro do grupo analisado, já que a presença de folha cilíndrica, por exemplo, pode ser um caráter mais ou menos derivado em relação aos outros estados de caráter encontrados. Por se tratar de caracteres diagnósticos pode-se dizer que possivelmente sejam caracteres apomórficos.

Características como: forma da folha e da lâmina em secção transversal; forma das células epidérmicas em vista frontal, espessamento da cutícula; presença ou ausência de células buliformes e de cristais; e número de feixes vasculares permitem agrupamentos das espécies no gênero e entre os gêneros, podendo representar importantes sinapomorfias dos táxons estudados.

As características observadas para as espécies estudadas podem constituir importantes estados de caráter compartilhados com outros táxons de Orchidaceae, o que representaria um importante passo para uma classificação mais natural do grupo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros F 1996 Notas taxonômicas para as espécies brasileiras dos gêneros *Epidendrum*, *Platystele*, *Pleurothallis* e *Scaphyglottis* (Orchidaceae). *Acta Botanica Brasilica* 10:139-151
- Borba EL, J Semir, F Barros 1998 *Bulbophyllum involutum* Borba, Semir & F Barros (Orchidaceae), a new species from the Brazilian “campos rupestres”. *Novon* 8:225-229.
- Carlswald BS, WL Stern, WS Judd, TW Lucansky 1997 Comparative leaf anatomy and systematics in *Dendrobium*, Sections *Aporum* and *Rhizobium* (Orchidaceae). *International Journal of Plant Sciences* 158:332-342.
- Dressler RL 1981 *The orchids: natural history and classification*. Harvard University Press, Cambridge.
- Dressler RL 1993 *Phylogeny and classification of the orchid family*. Dioscorides Press, Cambridge.
- Feder N, TP O'Brian 1968 Plant microtechnique: some principles and new methods. *American Journal of Botany* 55(1): 123-142.
- Johansen DA 1940 *Plant Microtechnique*. McGraw Hill, New York.
- Mohana-Rao PR, SM Khasim 1987 Anatomy of three species of *Bulbophyllum* (Orchidaceae) with comments on their ecological adaptability and taxonomy. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences* 97:391-397.
- Pridgeon AM 1982 Diagnostic anatomical characters in the Pleurothallidinae (Orchidaceae). *American Journal of Botany* 69 (6): 921-938.
- Pridgeon AM 1994 Systematic leaf anatomy of Caladeniinae (Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 114: 31-48.
- Pridgeon AM, PJ Cribb, MW Chase, FN Rasmussen 2005 *Genera orchidacearum*, vol. 4. Epidendroideae art 1). Oxford University Press, Oxford, UK.
- Roeser KR 1962 Die Nadel der Schwarzkiefer Massenprodukt und Kunstwerk der Natur. *Mikrokosmos* 61:33-36.

- Scatena VL, AC Nunes 1996 Anatomia de *Pleurothallis rupestris* Lindl. (Orchidaceae) dos campos rupestres do Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 15: 35–43.
- Sereno PC 2007 Logical basis for morphological characters in phylogenetics. Cladistics 23 (2007) 565-587.
- Sieder A, H Rainer, M Kiehn 2007 CITES checklist for *Bulbophyllum* and allied taxa (Orchidaceae). Botanical Garden, University of Vienna. http://www.cites.org/common/com/NC/tax_ref/Bulbophyllum.pdf (acessado em 2010).
- Smidt EC 2007 Filogenia e revisão taxonômica de *Bulbophyllum* Thouars (Orchidaceae) ocorrentes no Neotrópico. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia.
- Smidt EC, EL Borba 2007 *Bulbophyllums* in Brazil: collection history and distribution. Orchids 76:130-133.
- Smidt EC, V Silva-Pereira, EL Borba, C Van Den Berg 2007 Richness, distribution and important areas to preserve *Bulbophyllum* in the Neotropics. Lankesteriana 7:107-113.
- Stern WL, MW Morris, WS Judd 1994 Anatomy of the thick leaves in *Dendrobium* section *Rhizobium* (Orchidaceae). International Journal of Plant Sciences 155:716-729.
- Stern WL, WS Judd 2001 Comparative anatomy and systematics of Catasetinae (Orchidaceae). Botanical Journal of Linnean Society 136: 153-178.
- van den Berg C, DH Goldman, JV Freudenstein, AM Pridgeon, KM Cameron, MW Chase 2005 An overview of the phylogenetic relationships within Epidendroideae inferred from multiple DNA regions and recircumscription of Epidendreae and Arethuseae (Orchidaceae). American Journal of Botany 92: 613 – 624.
- Vermeulen JJ 1991 Orchids of Borneo, v. 2. *Bulbophyllum*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Williams NH 1979 Subsidiary cells in the Orchidaceae: their general distribution with special reference to development in the Oncidiae. Botanical Journal of Linnean Society. 78: 41-66.

7. TABELAS

Tabela I

Caracteres e estados de caráter analisados e codificados segundo proposta de Sereno (2007).

Caráter	Estados de caráter codificados
Forma da folha	oblonga (0), linear (1), elíptica (2)
Forma da lâmina foliar em secção transversal	plana (0), semiplana (1), semicilíndrica (2), cilíndrica (3), conduplicada (4)
Forma das células epidérmicas em vista frontal	hexagonal (0), retangular (1), irregular (2)
Epiderme unisseriada	presente (0), ausente (1)
Cera epicuticular	presente (0), ausente (1)
Espessura da cutícula	igual ao tamanho da célula epidérmica (0), até $\frac{2}{3}$ do tamanho da célula epidérmica (1), até $\frac{1}{3}$ do tamanho da célula epidérmica
Estômato tetracítico	presente (0), ausente (1)
Estômato na face adaxial	presente (0), ausente (1)
Estômato na face abaxial	presente (0), ausente (1)
Câmara supraestomática	presente (0), ausente (1)
Células buliformes	presente (0), ausente (1)
Mesofilo homogêneo	presente (0), ausente (1)
Mesofilo dorsiventral	presente (0), ausente (1)
Drusas	presente (0), ausente (1)

Tabela I (Continuação)

Cristais octaédricos	presente (0), ausente (1)
Ráfides	presente (0), ausente (1)
Idioblastos traqueoidais de paredes espessadas	presente (0), ausente (1)
Estegmatas nas células epidérmicas	presente (0), ausente (1)
Hipoderme	presente (0), ausente (1)
Quantidade de feixes vasculares	14-15 (0), 18-22 (1), 27-29 (2), 33-38 (3), 40-43 (4)

Tabela II

Caracteres morfológicos e anatômicos das espécies estudadas de *Bulbophyllum* seção *Micranthae* e grupo externo (*Bulbophyllum plumosum*, *B. tripetalum* e *Dendrobium kingianum*)

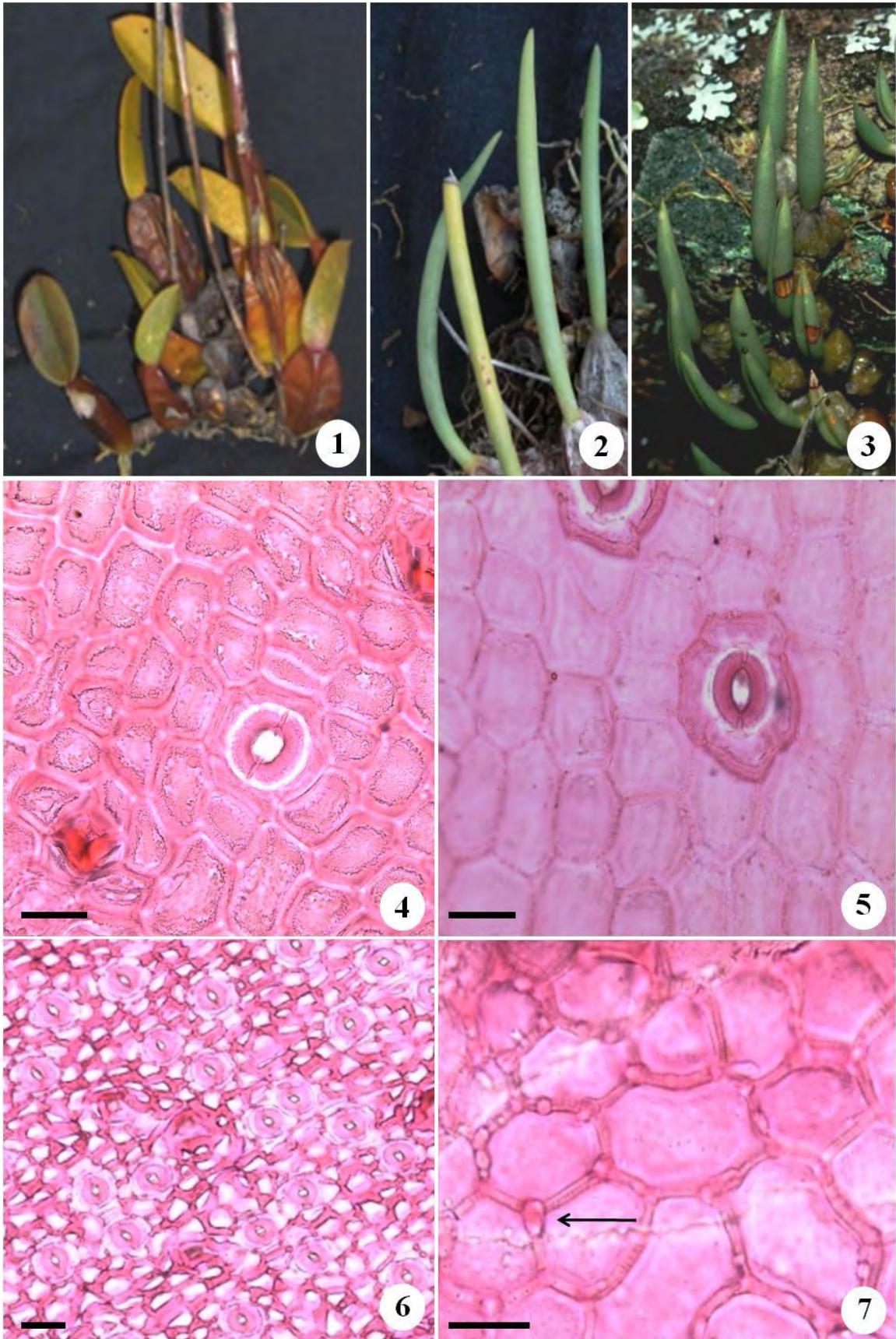
Caracteres	Espécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Folha oblonga		-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-
Folha linear		+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Folha elíptica		-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+
Lamina plana em secção transversal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
Lâmina semiplana em secção transversal		-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-
Lâmina cilíndrica em secção transversal		-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lâmina semicilíndrica em secção transversal		+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Lâmina conduplicada em secção transversal		-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Células epidérmicas retangulares em vista frontal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Células epidérmicas hexagonais em vista frontal		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-
Células epidérmicas irregulares em vista frontal		-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-
Cutícula lisa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Espessura da cutícula igual ao tamanho da célula epidérmica		+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

Tabela II (Continuação)

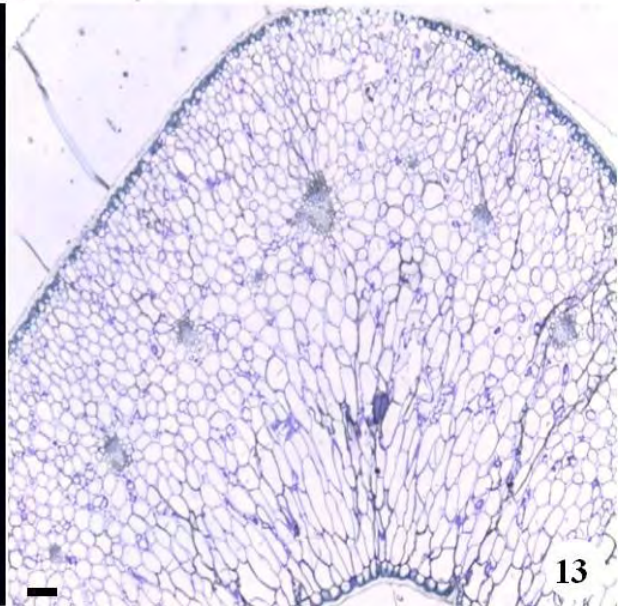
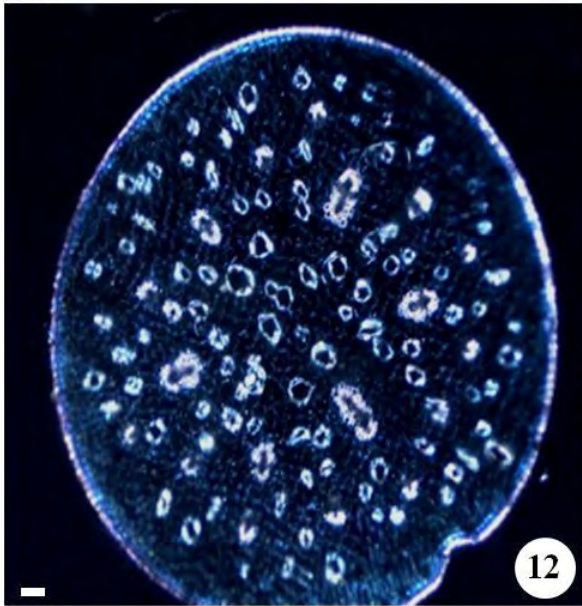
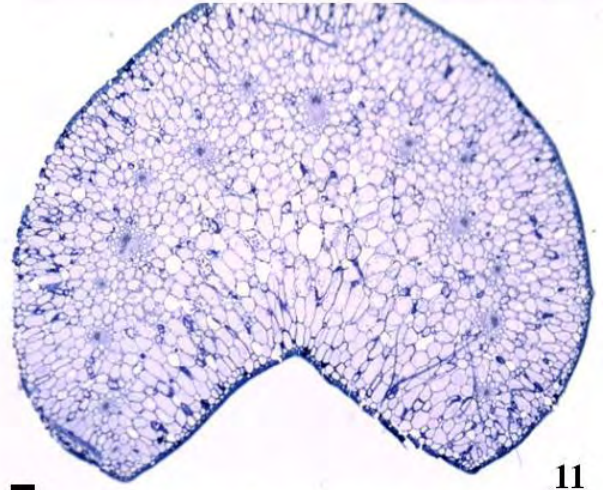
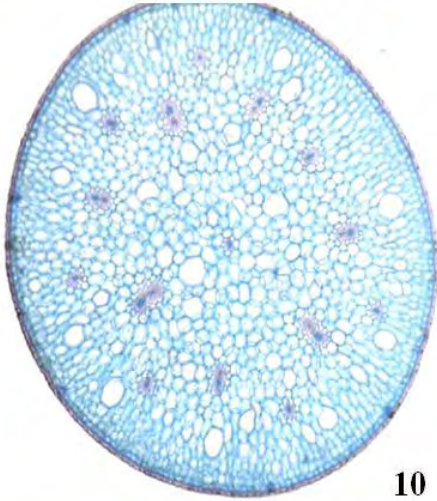
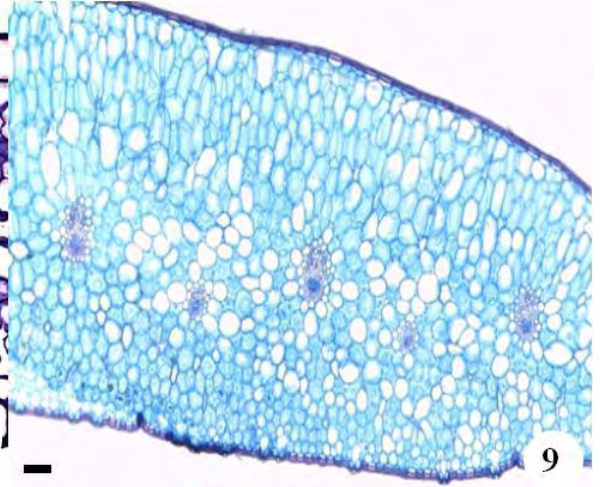
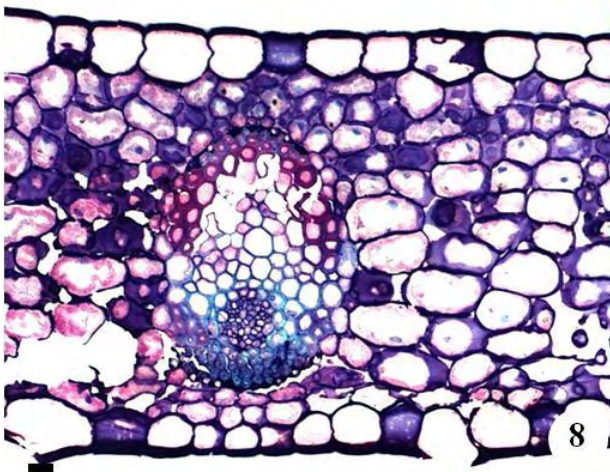
Espessura da cutícula até $\frac{2}{3}$ do tamanho da célula epidérmica	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espessura da cutícula até $\frac{1}{3}$ do tamanho da célula epidérmica	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estegmatas nas células epidérmicas	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Células buliformes	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Mesofilo homogêneo	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Mesofilo dorsiventral	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Hipoderme na face adaxial	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Idioblastos traqueoidais de paredes espessadas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Cristais em forma de drusa	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cristais em forma de ráfides	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cristais em forma de octaedro	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Quantidade de feixes vasculares	18	28	14	15	21	43	18	28	15	18	14	35	27	40					

1: *Bulbophyllum adiamantinum*; 2: *B. chloroglossum*; 3: *B. epiphytum*; 4: *B. insectiferum*; 5: *B. macroceras*; 6: *B. mentosum*; 7: *B. micranthum*; 8: *B. mucronifolium*; 9: *B. pitengoense campacci* 10: *B. rupiculum*; 11: *B. uhl-gabrielianum*; 12: *B. plumosum*; 13: *B. tripetalum*; 14: *Dendrobium kingianum*

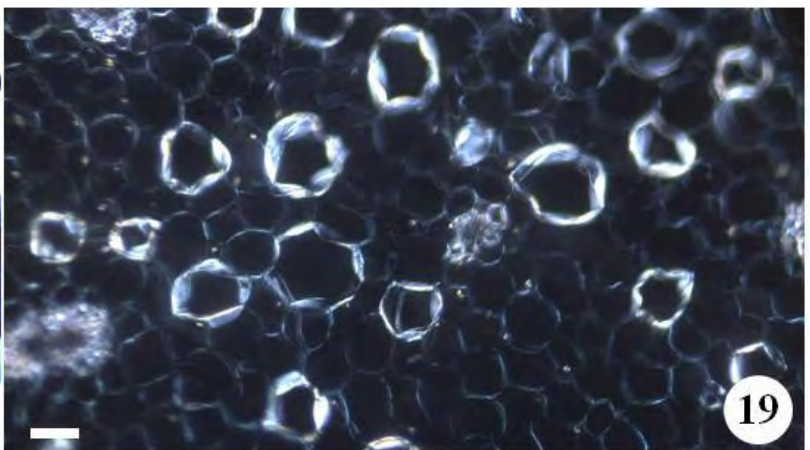
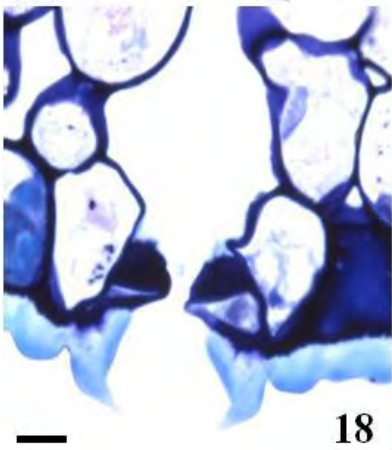
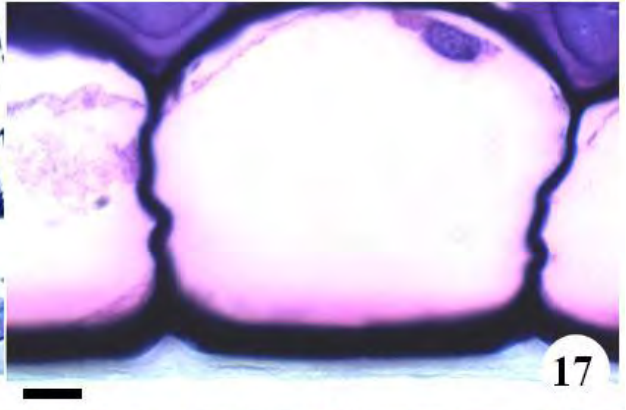
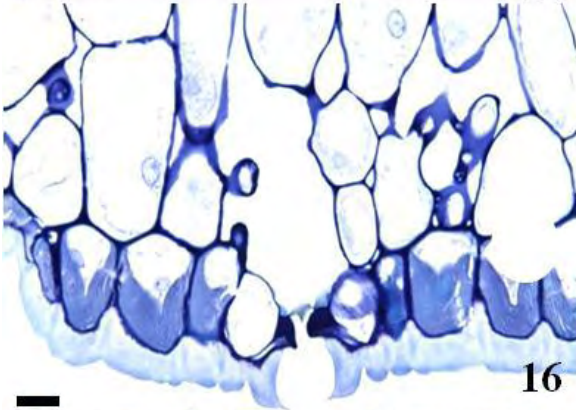
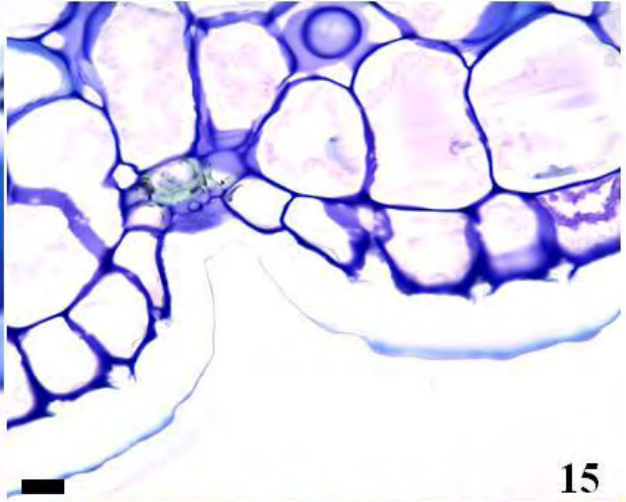
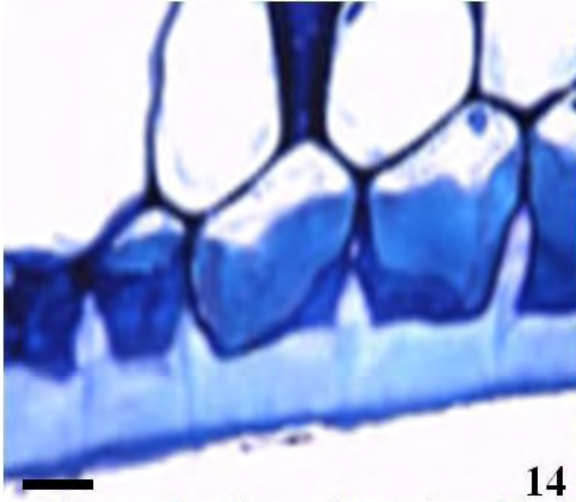
8. FIGURAS



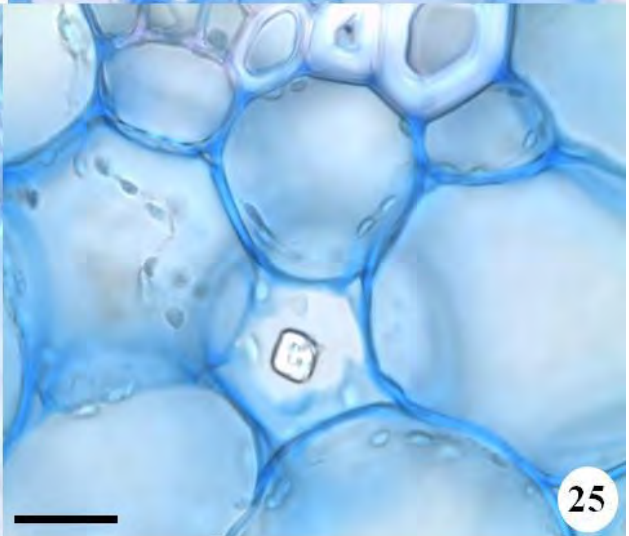
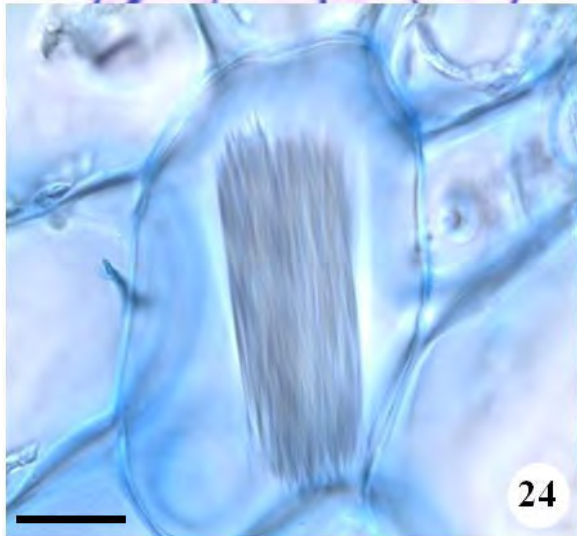
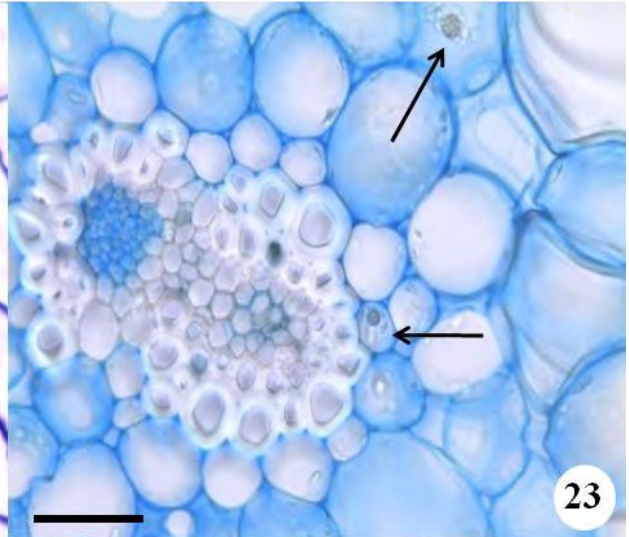
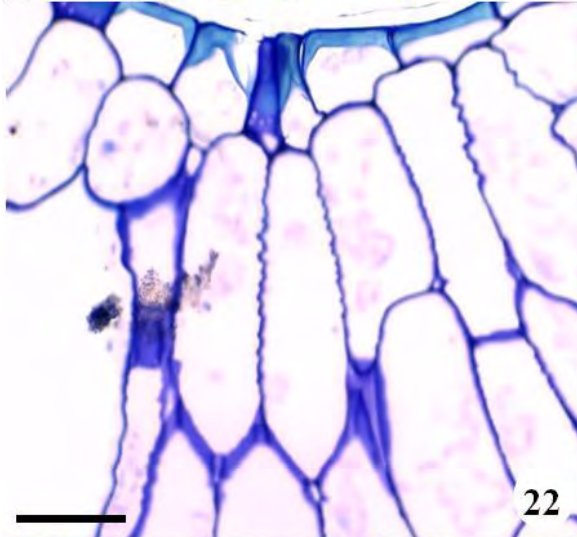
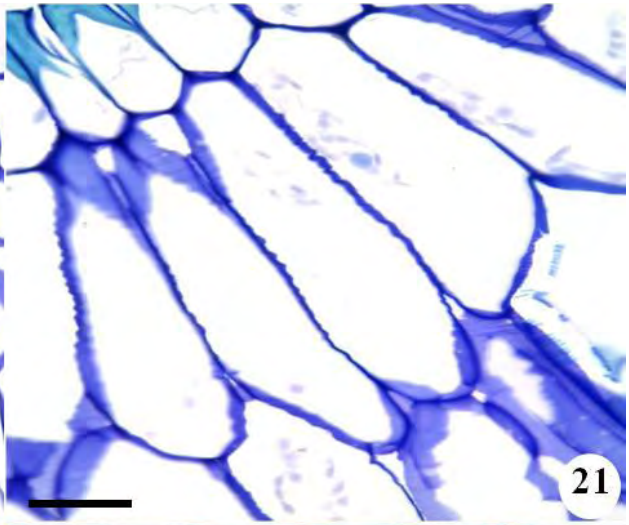
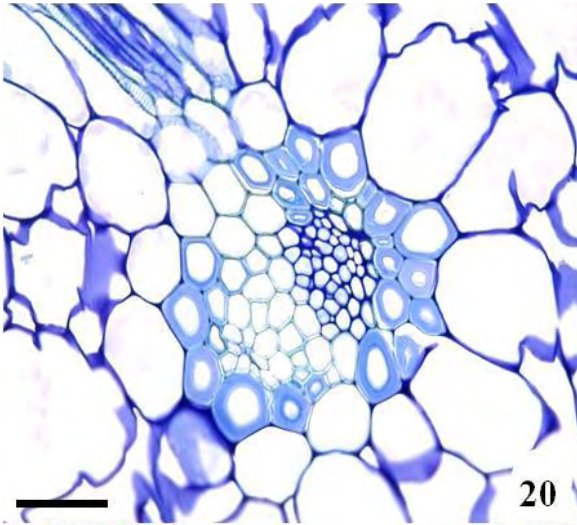
Figuras 1-7. Morfologia das folhas (Figuras 1-3) e vista frontal da epiderme de espécies de *Bulbophyllum*. 1. Folha oblonga de *B. mentosum*. 2. Folha lanceolada de *B. insectiferum*. 3. Folha elíptica de *B. rupiculum*. 4 e 5. Células epidérmicas hexagonais e estômato tetracítico de *B. adiamantinum* e *B. chloroglossum* respectivamente. 6. Células epidérmicas irregulares de *B. mucronifolium*. 7. Estegmatas nas células epidérmicas (setas) de *B. rupiculum*. Escala das barras = (4,5,7) 20 μ m; (6) 50 μ m.



Figuras 8-13. Aspecto geral do mesofilo em secção transversal de espécies de *Bulbophyllum* seção *Micranthae* e grupo externo. 8. *Dendrobium kingianum*. 9. *B. macroceras*. 10. *B. insectiferum*. 11. *B. epiphytum*. 12. *B. adiamantinum*. 13. *B. mucronifolium*. Escala das barras = (8-13) 50µm.



Figuras 14-18. Estruturas anatômicas e detalhes da epiderme em secção transversal do mesofilo de espécies de Orchidaceae. 14. Epiderme de *Bulbophyllum chloroglossum*. 15. Epiderme de *B. mentosum*. 16. Epiderme de *B. rupiculum*. 17. Epiderme de *Dendrobium kingianum*. 18. Detalhe do estômato com câmara supraestomática de *B. epiphytum*. 19. Detalhe dos idioblastos traqueoidais de *B. adiamantinum*. Escala das barras = (15-16, 17-18) 20µm; (14, 17, 19) 50µm.



Figuras 20-25. Detalhes de estruturas anatômicas do mesofilo em secção transversal de espécies de *Bulbophyllum*. Figura 20. Feixe vascular colateral de *B. macroceras*. Figuras 21-22. Detalhe das células buliformes da face adaxial de *B. macroceras*. Figura 23. Feixe vascular colateral e drusas (setas) de *B. chloroglossum*. Figura 24. Ráfides de *B. insectiferum*. Figura 25. Cristal em forma de octaedro de *B. adiamantinum*. Escala das barras = (20-25) 20 μ m.

**ANATOMIA FOLIAR DE ESPÉCIES DE *BULBOPHYLLUM*, SEÇÃO
MICRANTHAE BARB. RODR. (ORCHIDACEAE) E SUA CORRELAÇÃO COM A
TAXONOMIA**

Leandro William Gallo
(graduando)

Vera Lucia Scatena
(orientadora)

Rio Claro
2010