UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Instituto de Biologia

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal

Anatomia Foliar de *Microlicia* D. Don

Mestranda: Lígia Silva Freitas

Orientadora: Profa. Dra. Neuza Maria de Castro

Co-orientadora: Profa. Dra. Rosana Romero

UBERLÂNDIA – MG

Fevereiro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Instituto de Biologia

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal

Anatomia Foliar de *Microlicia* D. Don

Mestranda: Lígia Silva Freitas

Orientadora: Profa. Dra. Neuza Maria de Castro

Co-orientadora: Profa. Dra. Rosana Romero

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

UBERLÂNDIA – MG

Fevereiro de 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

F866a
2015

Freitas, Lígia Silva, 1991-
Anatomia foliar de Microlicia D. Don / Lígia Silva Freitas. - 2015.
51 f. : il.

Orientadora: Neuza maria de Castro.
Coorientadora: Rosana Romero.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal.
Inclui bibliografia.

1. Biologia vegetal - Teses. 2. Melastomataceae - Teses. 3. Folhas - Anatomia - Teses. I. Castro, Neuza maria de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. III. Romero, Rosana. IV. Título.

CDU: 581

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

"ANATOMIA FOLIAR DE *MICROLICIA* D. DON (MELASTOMATACEAE)"

Lígia Silva Freitas

COMISSÃO EXAMINADORA

Presidente: _____
Profa. Dra. Neuza Maria de Castro - orientadora
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Examinadores: _____
Profa. Dra. Maria das Graças Sajo
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP

_____
Profa. Dra. Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira
Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Dissertação aprovada em: **27 / 02 / 2015**

UBERLÂNDIA - MG

- 2015 -

Aos meus pais, principais responsáveis por tornarem possível a concretização do meu sonho de ser bióloga. A Universidade me ofereceu diversas oportunidades de aprendizagem e aperfeiçoamento profissional, porém, somente com meus pais, que tanto se sacrificaram para me verem feliz, aprendi o significado do amor e de outros valores tão necessários à vida.

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade e recursos investidos na minha formação.

À minha orientadora, Profa Dra. Neuza Maria de Castro pelo aceite, pela boa vontade em compartilhar de seu conhecimento e experiência, amizade, paciência e confiança. Agradeço também por ter, juntamente com as Profas Dra. Daniela Guimarães Simão e Dra. Juliana Marzinek, me oferecido a primeira oportunidade de contato extracurricular e despertado meu interesse pela Botânica.

À Profa. Dra. Rosana Romero, pela coorientação, atenção, paciência, apoio e confiança depositada em mim para trabalhar com as *Microlicia*, além do auxílio com a identificação das espécies e toda a contribuição para a realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Cecília Lomônaco, pela disponibilidade, atenção, paciência, conhecimento, dicas e sugestões em Estatística e Ecologia.

Ao Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo, pela atenção, conhecimento e sugestões em Ecologia e Fitogeografia.

Ao Prof. Dr. Ivan Schiavini, pela atenção e dicas em Estatística e Análise de Similaridade.

À Profa. Dra. Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira, pelo aceite como membro da banca, disponibilidade e boa vontade em contribuir com seu conhecimento, correções e sugestões ao aperfeiçoamento deste trabalho.

À Profa. Dra. Maria das Graças Sajo também agradeço pela disponibilidade e aceite como membro da banca, além do conhecimento, correções, sugestões e contribuições à qualidade do trabalho.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Profa. Dra. Maria Cristina Sanches pelo empenho em garantir minha matrícula no programa, pelo ambiente de ensino e apoio às atividades de pesquisa.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal pelo conhecimento compartilhado ao longo do curso, em especial à Profa. Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira e Prof. Dr. Denis Coelho de Oliveira, por me proporcionarem a oportunidade de conhecer parte das belezas da Serra da Canastra.

Aos técnicos e funcionários do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, em especial, à secretária do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Nívia Maria Silva Rodrigues, pelas orientações, atenção, e, em especial, pelo empenho em garantir minha matrícula no Programa.

Às técnicas Lílian Flávia Araújo Oliveira, funcionária do *Herbarium Uberlandense*, pelo auxílio e acompanhamento durante as consultas ao material do acervo, e Márcia Abadia da Silva Martins, pelo auxílio constante na manutenção do Laboratório de Morfologia Vegetal e Imagem (LAMOVI).

Aos meus pais pela confiança e apoio constante e incondicional durante toda a minha trajetória de aprimoramento, pessoal e profissional.

À Angélica de Nazaré Silva Matos pelos muitos momentos compartilhados, amizade, atenção, paciência e auxílio nas disciplinas e em laboratório.

Ao Kleber Resende Silva pela prestatividade, apoio e dicas, não deixando de lado a paciência e o auxílio com o uso dos softwares.

À Ana Flávia Alves Versiane pela disponibilidade, atenção, dicas e auxílio em campo, além da ajuda com a coleta de material botânico.

Aos companheiros (amigos) do Laboratório de Morfologia Vegetal e Imagem (LAMOVI), que tornaram o ambiente mais acolhedor, descontraído e divertido, em especial à

Ludimila, à Nayara, ao Rafael e à Stéphani, que sempre foram atenciosos, prestativos e generosos em dividirem seus conhecimentos, e que compartilharam comigo as emoções e tensões do mestrado.

SUMÁRIO

RESUMO **01**

ABSTRACT **03**

INTRODUÇÃO **05**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **09**

CAPÍTULO 1. ANÁLISE COMPARATIVA DA MORFOLOGIA E ANATOMIA FOLIAR DE QUATRO ESPÉCIES DE *MICROLICIA* D. DON (MELASTOMATACEAE) OCORRENTES EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DO BRASIL CENTRAL **13**

Resumo/Abstract **15**

Introdução **17**

Material e Métodos **19**

Resultados **22**

Discussão **29**

Referências Bibliográficas **38**

CAPÍTULO 2. AS CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DA FOLHA PODEM CONTRIBUIR PARA A DELIMITAÇÃO DE GRUPOS EM *MICROLICIA* D. DON (MELASTOMATACEAE) **46**

Resumo / Abstract **47**

Introdução **49**

Material e Métodos **50**

Resultados **51**

Discussão **59**

Referências Bibliográficas **69**

RESUMO

Melastomataceae Juss, a maior família da ordem Myrtales, apresenta ampla distribuição pantropical. A família é uma das maiores da flora brasileira, somando cerca de 150 gêneros e 4.500 espécies. Melastomataceae é dividida em 11 tribos, sendo Melastomeae Bartl., Miconieae DC. e Microlicieae Naudin as tribos mais importantes para o Brasil, onde podem ser encontradas cerca de 1/3 de suas espécies. *Microlicia* D. Don, o maior gênero da tribo Microliciae, é um dos gêneros mais representativos, com cerca de 120 espécies, concentradas principalmente nos campos rupestres do Brasil Central. Embora atinjam sua maior diversidade nos campos rupestres, algumas espécies de *Microlicia* têm ampla distribuição, podendo ser encontradas em outras fitofisionomias, como cerrado, veredas, campos úmidos e campos hidromórficos. *Microlicia* é considerado um gênero problemático entre as Melastomataceae, sendo suas espécies reconhecidas apenas pela combinação de diferentes características, o que torna difícil a identificação precisa de várias delas. Numa tentativa de elucidar a delimitação dos taxa mais problemáticos, um grande esforço tem sido dedicado ao estudo da anatomia foliar de espécies do gênero na última década, e hoje cerca de 1/3 das espécies já tiveram a anatomia foliar descrita. As características mais comuns para o gênero são: epiderme uniestratificada, folhas anfiestomáticas, presença de apêndices epidérmicos variados, mesofilo isobilateral ou homogêneo, e presença de compostos fenólicos nos tecidos da folha, principalmente nas células do parênquima paliçádico. No entanto, apesar das várias características em comum, as folhas de *Microlicia* exibem também características anatômicas diferentes, que poderiam auxiliar na identificação dos taxa de reconhecimento mais impreciso. Considerando o grande número de espécies de *Microlicia* com a anatomia foliar descrita, o polimorfismo relatado para várias espécies do gênero e o possível potencial plástico da folha, que as espécies de ampla ocorrência poderiam apresentar, o presente estudo teve como objetivos gerais: a) descrever a anatomia foliar de mais nove espécies do gênero,

ocorrentes nos campos rupestres; b) descrever a anatomia foliar de quatro espécies ocorrentes em diferentes ambientes, além dos campos rupestres e c) através da análise de similaridade, realizada com base nas características anatômicas da folha de todas as *Microlici*a estudadas até o momento, analisar os grupos de espécies semelhantes formados e identificar caracteres que propiciem a formação dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: anatomia foliar; Microliciae, Melastomataceae, plasticidade, análise de similaridade, dendograma.

ABSTRACT – Foliar anatomy of *Microlicia* D. Don (Melastomataceae)

Melastomataceae Juss, the largest family of the order Myrtales, is widely distributed pantropical. The family is one of the largest of the Brazilian flora, with about 150 genera and 4,500 species. Melastomataceae is divided into 11 tribes, with Melastomeae Bartl., Miconieae DC. and Microlicieae Naudin the most important tribes in Brazil, and in Brazil can be found about 1/3 of its species. *Microlicia* D. Don the largest genus of Microliciae tribe and one of the most representative genera, with about 120 species, mainly concentrated to the *"campos rupestres"* in the Central Brazil. Although *Microlicia* reaching its greatest diversity in the Brazilian *"campos rupestres"*, some species are widely distributed and can be found in other vegetation types such as cerrado, paths, swamps and hydromorphic fields. *Microlicia* is considered a problematic genus among the Melastomataceae, and their species are recognized only by combining different traits, making it difficult to accurately identify several of them. In an attempt to help the delimitation of the most problematic species, in the last decade a great effort has been devoted to the study of *Microlicia* leaf anatomy and today around 1/3 of these species have had the leaf anatomy described. The most common features are: unisseriate epidermis, amphistomatic leaves, presence of trichomes and emergences, isobilateral or homogeneous mesophyll and presence of phenolic compounds in leaf tissues, particularly in the palisade parenchyma cells. However, despite the many similar features, *Microlicia* leaves also exhibit different anatomical characteristics that could help identify the most problematic species. Considering the large number of *Microlicia* species with the leaf anatomy known, the polymorphism already reported for several species of the genus, and the possible plastic potential of the leaf anatomy that the species of widely spread could present, the goals of this work were: a) analyze the leaf anatomy of nine *Microlicia* from *"campos rupestres"*; b) analyze and interpret the leaf anatomy of four species occurring in others environments, beyond the *"campos rupestres"* and c) through similarity analysis performed using the

anatomical leaf traits of the all *Microlia* studied to date, analyze the groups of similar species formed and identify characters that favor the formation of the same.

KEY WORDS: leaf anatomy, Microliciae, Melastomataceae, plasticity, similarity analysis, dendogram.

INTRODUÇÃO GERAL

A família Melastomataceae Juss, de distribuição pantropical, é a maior da ordem Myrtales Juss. ex Bercht. & J. Presl e uma das principais famílias da flora brasileira, somando cerca de 150 gêneros e 4.500 espécies (Renner et al. 2015). Atualmente a família é dividida em três subfamílias: Memecyloideae, Astronoideae, com apenas uma tribo cada, e Melastomoideae com 11 tribos, sendo Melastomeae Bartl., Miconieae DC. e Microlicieae Naudin as tribos consideradas mais importantes para o Brasil (Renner 1993; Clausing & Renner 2001; Romero 2003).

No Brasil, Melastomataceae é a sexta maior família de Angiospermas, com 68 gêneros, incluindo cerca de 1.500 espécies (Romero & Martins 2002, Goldenberg et al. 2012). Segundo Renner (1993), no território brasileiro podem ser encontradas cerca de 1/3 de suas espécies, sendo *Miconia* Ruiz & Pav., *Leandra* Raddi e *Tibouchina* Aubl. os gêneros mais representativos, com um alto grau de endemismo (Baumgratz et al. 2010).

As Melastomataceae estão bem representadas nas formações rupestres, com alguns gêneros restritos e endêmicos de determinadas regiões (Martins 1984; Romero 2001). Somente no Parque Nacional da Serra da Canastra, a família apresenta aproximadamente 95 espécies e 17 gêneros, sendo *Miconia* e *Microlicia* D. Don os gêneros mais representativos, com 21 e 19 táxons respectivamente (Romero & Martins 2002).

Os representantes da família Melastomataceae exibem hábitos que variam desde ervas, subarbustos, arbustos, até árvores. As folhas são opostas, simples, pilosas, com nervuras paralelas, geralmente curvinérveas, que caracterizam a família, em número de 3-9, com 2-8 nervuras subparalelas, divergindo da base e, em geral, ligadas entre si por nervuras menores (Barroso et al. 1991; Judd et al. 1999; Souza & Lorenzi 2008), exceto para os gêneros *Mouriri* Aubl. e *Votomita* Aubl., que apresentam nervuras peninérveas.

A tribo Microlicieae (subfamília Melastomatoideae Ser. ex DC.) tem a grande maioria das suas espécies ocorrendo em território brasileiro. Microlicieae apresenta cerca de 250 espécies distribuídas em seis gêneros: *Chaetostoma* DC., *Lavoisieira* DC., *Microlicia*, *Rhynchanthera* DC., *Stenodon* Naudin e *Trembleya* DC., sendo que quatro destes são endêmicos (Almeda & Martins 2001; Fritsch et al. 2004). Muitos autores alegam dificuldades para o estabelecimento dos limites entre os gêneros da tribo Microlicieae (Baumgratz et al. 1997; Martins 1997; Koschnitzke 1997), especialmente entre *Microlicia, Lavoisiera* e *Trembleya*, cujos caracteres morfológicos são pouco precisos e passíveis de sobreposição (Martins 1997).

Microlicia (*micros* = pequeno, *elikia* = estatura) é o maior gênero da tribo Microlicieae, com cerca de 130 espécies, 117 delas ocorrendo no Brasil e, pelo menos 115 consideradas endêmicas (Romero & Woodgyer 2015). As *Microlicia* concentram-se principalmente nos campos rupestres do Brasil Central, em sua maioria nos estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais (Romero 2003; Romero & Woodgyer 2015; Pataro et al. 2013), com uma grande concentração de endemismo nos dois últimos estados (Romero & Woodgyer 2015).

O gênero foi descrito originalmente por apresentar hipanto globoso, cálice com cinco lacínias persistentes, cinco pétalas, dez estames, anteras oblongas, obliquamente deiscentes por poro simples e conectivo longamente filiforme com a base calcarada. No entanto, as espécies de *Microlicia* nem sempre apresentam características diagnósticas muito precisas, podendo ser confundidas ocasionalmente com outros gêneros da tribo Microlicieae (Cogniaux 1883-1885, 1891; Romero 2003), especialmente com *Lavoisiera*, com o qual possui grande afinidade. Neste caso, de acordo com Cogniaux (1883-1885, 1891), as flores pentâmeras e os frutos com deiscência longitudinal, do ápice para a base, são as principais características utilizadas para diferenciar e identificar esses dois gêneros. Além disso, segundo Wurdack

(1973), o polimorfismo, muito comum entre as espécies de *Microlicia*, torna difícil a identificação de várias delas.

A anatomia foliar tem sido utilizada pela taxonomia, há muito, como subsídio à identificação de espécies, a exemplo dos trabalhos de Anderson & Creech (1975), Prychid & Rudall (1999), Alves et al. (2002), Bieras & Sajo (2004), Kcosis et al. (2004), Gomes et al. (2009), dentre outros, e tem se revelado uma fonte de caracteres relevantes para estudos filogenéticos (Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011).

Para as Melastomataceae, vários estudos enfatizam a importância das características anatômicas da folha na identificação e diferenciação de gêneros e espécies (Rao et al. 1980; Wurdack 1986; Mentink & Baas 1992; Reis et al. 2005; Milanez & Machado 2007; Cassiano et al. 2010; Romero & Castro 2014; Romero et al. 2014).

A avaliação das plantas sob uma perspectiva ecológica tem se revelado uma segunda aplicação promissora para os estudos de anatomia foliar, visto que as folhas expressam as condições ambientais em sua morfologia e anatomia (Esau 1976; Fahn 1982; Dickison 2000).

Dentre as características anatômicas da folha mais marcantes entre as espécies de Melastomataceae, pode-se citar: mesofilo predominantemente dorsiventral, revestido por epiderme com uma ampla variedade de apêndices, incluindo desde tricomas unicelulares simples até estruturas mais complexas, parcialmente ou completamente esclerenquimatosas, e também emergências. Os anexos epidérmicos presentes, tanto nas folhas como no caule e nas flores, têm sido amplamente utilizados na identificação de gêneros e espécies (Solereder 1908; Metcalfe & Chalk 1950; Mentink & Baas 1992; Judd et al. 1999; Reis et al. 2005; Milanez & Machado 2007).

No entanto, apesar de Melastomataceae ser uma das maiores famílias da flora brasileira e de estar bem representada nos campos rupestres, a anatomia foliar das suas espécies ainda é pouco conhecida (Costa 1977; Baumgratz & Ferreira 1980, 1984; Baas 1981;

Reis et al. 2004, 2005). Menor ainda é número de trabalhos com espécies dos campos rupestres, podendo ser citados, entre outros, os de Souza (1997), Vale (1999), Gardoni et al. (2007) e França et al. (2011), com representantes da Serra do Cipó (Minas Gerais). Até o início da década, apenas duas espécies de *Microlicia* já haviam sido estudadas quanto à anatomia foliar: *Microlicia polystemma* Naudin (Reis et al. 2005), espécie ocorrente nos cerrados, e *Microlicia hatschbachii* Wurdack (Cassiano et al. 2010), ocorrente nos campos rupestres da região do Morro do Chapéu, Bahia. A partir de 2011, vários trabalhos sobre a anatomia foliar de espécies de *Microlicia* têm sido desenvolvidos pelo grupo de estudos de Melastomataceae da Universidade Federal de Uberlândia, sendo que dois já foram publicados, como parte da descrição de espécies novas (Romero & Castro 2014; Romero et al. 2014; Romero et al. – no prelo), e outros ainda se encontram em fase de preparação e/ou publicação. Neste segundo grupo estão incluídos: descrição da anatomia foliar e ontogênese de anexos epidérmicos de *Microlicia scoparia* DC. da Serra da Canastra (MG) (Paula 2013) e de outras 27 espécies dos campos rupestres de Diamantina (MG) (Freitas 2013; Silva 2014).

Apesar de as espécies de *Microlicia* serem mais frequentes nos campos rupestres, existe em pequeno número delas que ocorre em outros ambientes, a exemplo de *M. polystemma*, encontrada em cerrado. Existem ainda algumas que ocorrem em diferentes fitofisionomias, como *Microlicia helvola* Triana, que está presente nos campos rupestres, mas também ocorre em veredas; *Microlicia euphorbioides* Mart e *Microlicia serpyllifolia* D. Don, ambas vistas em ambientes de campo rupestre, cerrado e vereda. A anatomia foliar de quatro espécies ocorrentes nas veredas da Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó (Uberlândia, Minas Gerais) já foi descrita (Matos 2013).

Sendo assim, até o momento, a anatomia foliar de cerca de 1/3 das espécies do gênero já é conhecida. Dentre as características mais comuns para o gênero, podemos citar: epiderme uniestratificada, folhas anfiestomáticas, presença de apêndices epidérmicos

variados, mesofilo geralmente isolateral e presença de compostos fenólicos nas células do parênquima paliçádico (Reis et al. 2005; Cassiano et al. 2010; Freitas 2013; Paula 2013; Matos 2013; Romero & Castro 2014; Romero et al. 2014; Silva 2014; Romero et al. - no prelo).

Apesar de várias semelhanças anatômicas compartilhadas entre as mais de 40 espécies de *Microlicia* cuja anatomia foliar já foi estudada, existem características que as distinguem entre si em nível anatômico e que poderiam ser relevantes para a identificação das espécies de reconhecimento mais problemático.

Desta forma, este estudo teve por objetivos:

a. descrever a anatomia foliar de mais nove espécies de *Microlicia,* ocorrentes e representativas nos campos rupestres, ampliando o conhecimento sobre a anatomia foliar de espécies do gênero;

b. apontar caracteres anatômicos que possam ser úteis na delimitação de seus taxa;

c. estabelecer relações de similaridade entre todas as espécies do gênero cuja anatomia foliar já foi estudada, na tentativa de identificar caracteres relevantes do ponto de vista taxonômico e possivelmente sistemático;

d. investigar a variação natural da morfologia e anatomia foliar de quatro espécies de *Microlicia* que ocorrem em diferentes ambientes: *Microlicia euphorbioides* (campo rupestre, cerrado e vereda); *Microlicia helvola* (campo rupestre e vereda); *Microlicia serpyllifolia* (campo rupestre, cerrado e vereda) e *Microlicia viminalis* Triana (campo hidromórfico, campo limpo e campo rupestre), buscando reconhecer a plasticidade morfoanatômica dos seus indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeda, F. & Martins, A.B. 2001. New combinations and new names in some Brazilian Microlicieae (Melastomataceae), with notes on the delimitation of *Lavoisiera*, *Microlicia*, and *Trembleya*. **Novon 11**: 1-7.

Alves, M.V.; Estelita, M.E.M.; Wanderley, M.G.L. & Thomas, W.W. 2002. Aplicações taxonômicas da anatomia foliar das espécies brasileiras de *Hypolythrum* Rich. (Cyperaceae). **Revista Brasileira de Botânica 25**(1): 1-9.

Anderson, L.C. & Creech, J.B. 1975. Comparative leaf anatomy of *Solidago* and related Asteraceae. **American Journal of Botany 62**(5): 486-493.

Baas, P. 1981. A note on stomatal types and crystals in the leaves of Melastomataceae. **Blumea 27**: 475-479.

Barroso, G. M.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. 1991. **Sistemática de angiospermas do Brasil.** Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa.

Baumgratz, J.F.A. & Ferreira, G.L. 1980. Estudo da nervação e epiderme foliar das Melastomataceae do município do Rio de Janeiro. Gênero *Miconia* Ruiz et Pavon. Seção *Miconia*. **Rodriguésia 32**: 61-169.

Baumgratz, J.F.A. & Ferreira, G.L. 1984. Estudo da nervação e epiderme foliar das Melastomataceae do município do Rio de Janeiro. Gênero *Miconia* Ruiz et Pavon. Seção *Tamonea* (Aubl.) Cogn. **Rodriguésia 36**: 89-94.

Baumgratz, J.F.A.; Souza, M.L.D.R.; Woodgyer, E.M.; Lughadha, E.M. 1997. Polyesporangiate anthers: described for the first time in Melastomataceae. **Kew Bull 51**: 133-144.

Baumgratz, J.F.A., Bernardo, K.F.R.; Chiavegatto, B.; Goldenberg, R.; Guimarães, P.J.F.; Kriebel, R.; Martins, A.B.; Michelangeli, F.A.; Reginato, M.; Romero, R.; Souza, M.L.D.R. & Woodgyer, E. 2015. **Melastomataceae – Lista de espécies da flora do Brasil.** Disponível em: http://floradobasil.jbrj.gov.br/2010/FB000161. Acesso em 29 Jan. 2015.

Bieras, A.C. & Sajo, M.G. 2004. Anatomia foliar de *Erythroxylum* P.Browne (Erythroxylaceae) do Cerrado do Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 18**(3): 601-612.

Cassiano, D.S.A.; Branco, A.; Silva, T.R.S.; Santos, A.K.A. 2010. Caracterização morfoanatômica de folhas e caules de *Microlicia hatschbachii* Wurdack, Melastomataceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia 20**(4): 529-535.

Clausing, G. & Renner, S.S. 2001. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. **American Journal of Botany 88**(3): 486-498.

Cogniaux, A. 1883-1885. Melastomaceae. Tribus Microlicieae et Tibouchineae. In: Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, Eds.). **F. Fleischer, Lipsiae 14**(3): 1-510.

Cogniaux, A. 1891. Melastomataceae. In: Monographiae phanerogamarum (A.L.P.P. De Candolle & A.C.P. De Candolle, Eds.). **G. Masson, Paris 7**: 1-1256.

Costa, G.G. 1977. *Miconia theaezans* (Bomp.) Cogn. (Melastomataceae) considerações anatômicas. **Rodriguésia 29**: 7-92.

Dickison, W.C. 2000. **Integrative plant anatomy.** Harcourt Academic Press, San Diego.

Esau, K. 1976. **Anatomia das plantas com sementes.** São Paulo, Edgard-Blücher.

Fahn, A. 1982. **Plant Anatomy.** Oxford, Pergamon Press.

França, M.G.C.; Zimmer, L.; Ranieri, B.D.; Lemos Filho, J.P.; Vale, F.H.A. 2011. Morphophysiological differences in leaves of *Lavoisiera campos-portoana*

(Melastomataceae) enhance higher drought tolerance in water shortage events. **Journal of Plant Research 125**: 85-92.

Freitas, L. S. 2013. **Folhas de *Microlicia* D. Don. (Melastomataceae Juss) dos campos rupestres de Diamantina, Minas Gerais: venação, anatomia e ontogênese de anexos epidérmicos.** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Fritsch, P. W.; Almeda, F.; Renner, S.S.; Martins, A.B.; Cruz, B.C. 2004. Phylogeny and circumscription of the Near-Endemic Brazilian tribe Microlicieae (Melastomataceae). **American Journal of Botany 91**(7): 1105-1114.

Gardoni, L.C.P.; Isaias, R.M.; Vale, F.H.A. 2007. Morfologia e anatomia foliar de três populações de *Marcetia taxifolia* (St.Hill.) DC. (Melastomataceae) na Serra do Cipó – MG. **Revista Brasileira de Botânica 30**: 487-500.

Goldenberg, R.; Baumgratz, J.F.A.; Souza, M.L.R. 2012. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguésia 63**(1): 148-161.

Gomes, S.M.; Somavilla, N.S.D.; Gomes-Bezerra, K.M.; Miranda S.C.; De-Carvalho, P.S. & Graciano-Ribeiro, D. 2009. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. **Acta Botanica Brasilica 23**(1): 223-238.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A. & Stevens, P.F. 1999. **Plant Systematics. A phylogenetic approach.** Massachusetts, Sinauer Associates.

Koschnitzke, C. 1997. Revisão taxonômica do gênero *Chaetostoma* DC. (Microlicieae – Melastomataceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Kocsis, M.; Darók, J. & Borhidi, A. 2004. Comparative leaf anatomy and morphology of some neotropical *Rondeletia* (Rubiaceae) species. **Plant Systematic and Evolution 248**: 205-218.

Matos, A.N.S. 2013. **Estudos anatômicos e citotaxonômicos de espécies de *Microlicia* D. Don. (Melastomataceae Juss) das veredas da Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais.** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Martins, A.B. 1984. **Revisão taxonômica do gênero *Cambessedesia* DC. (Melastomataceae).** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Martins, E. 1997. **Revisão taxonômica do gênero *Trembleya* DC. (Melastomataceae).** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Mentink, H. & Baas, P. 1992. Leaf anatomy of the Melastomataceae, Memecylaceae and Crypteroniaceae. **Blumea 37**: 189-225.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1950. **Anatomy of the dycotiledons.** Oxford, Claredon Press.

Milanez, C. R. D. & Machado, S. R. 2007. Leaf emergences in *Microlepsis oleaefolia* (DC.) Triana (Melastomataceae) and their probable function: an anatomical and ultrastructural study. **Micron 39**(7): 884-890.

Pataro, L.; Romero, R.; Roque, N. 2013. Four new species of *Microlicia* (Melastomataceae) from Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Kew Bulletin 68**: 1- 9.

Paula, L.B. 2013. **Características morfoanatômicas podem separar *Microlicia scoparia* (A. St-Hill) DC. de *Microlicia pseudoscoparia* Cogn. (Melastomataceae)?** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Prychid, C.J. & Rudall, P.J. 1999. Calcium oxalate crystals in monocotyledons: a review of their structure and systematic. **Annals of Botany 84**: 725-739.

Rao, T.A.; Bremer, K. & Chakraborti, S. 1980. Foliar sclereids in Sri Lanka (Ceylonese) species of *Memecylon* (Melastomataceae). **Botaniska Notiser 133**(3): 397-401.

Reis, C.; Proença, S.L.; Sajo, M.G. 2004. Vascularização foliar e anatomia do pecíolo de Melastomataceae do cerrado do Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 18**(4): 987-999.

Reis, C.; Bieras, A. C.; Sajo, M. G. 2005. Anatomia foliar de Melastomataceae do Cerrado do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica 28**(3): 451-466.

Renner, S.S. 1993. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. **Nordic Journal of Botany 13**(5): 519-540.

Renner, S.S.; Triebel, D.; Almeda, F.; Stone, D.; Ulloa, C.U.; Michelangeli, F.A.; Goldenberg, R. & Cifuentes, H.M. 2010. **Melastomataceae.Net. A site with information on the biodiversity of Melastomataceae.** Disponível em: www. melastomataceae.net. Acesso em 29 Jan. 2015.

Romero, R. & Martins, A. B. 2002. Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica 25**(1): 19-24.

Romero, R. & Woodgyer, E. 2015. ***Microlicia*.** In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB9782. Acesso em 28 Jan. 2015.

Romero, R. 2001. **A família Melastomataceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Romero, R. 2003. Revisão taxonômica de *Microlicia* sect. *Chaetostomoides* (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Botânica 26**(4): 429-435.

Romero, R.; Silva K.R. & Simão D.G. 2014. *Microlicia crassa* and *M. maculata* spp. Nov. (Melastomataceae) from Minas Gerais, Brazil: morphology and leaf anatomy. **Nordic Journal of Botany 000**: 001-008.

Romero, R. & Castro, N.M. 2014. *Microlicia longicalycina* (Melastomataceae), a New Species from the State of Minas Gerais, Brazil, with Notes on Leaf Anatomy. **Systematic Botany 39**(4).

Silva, K.R. 2014. **Caracteres estruturais foliares e suas implicações na taxonomia de *Lavoisiera* DC., *Microlicia* D. Don e *Trembleya* DC. (Microlicieae, Melastomataceae).** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Solereder, H. 1908. **Systematic Anatomy of the Dicotyledons.** Oxford, Clarendon Press.

Somavilla, N.S. & Graciano-Ribeiro, D. 2011. Análise comparativa da anatomia foliar de Melastomataceae em ambiente de vereda e cerrado *sensu stricto*. **Acta Botanica Brasilica 25**(4): 764-775.

Souza, H.C. 1997. **Estudo comparativo de adaptações anatômicas em órgãos vegetativos de espécies de *Lavoisiera* DC. (Melastomataceae) da Serra do Cipó, MG.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum.

Vale, F.H.A. 1999. **Comparação morfo-anatômica entre populações de *Marcetia taxifolia* (Melastomataceae), localizadas na Serra do Cipó - MG e Restinga de Maricá.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Wurdack, J. J. 1973. Uma nova Melastomataceae de Minas Gerais. **Boletim do Museu Botânico Municipal 10**: 1.

Wurdack, J.J. 1986. Atlas of hair for neotropical Melastomataceae. **Smithsonian Contributions to Botany 63**: 1-80.

CAPÍTULO 1

Análise comparativa da morfologia e anatomia foliar de quatro espécies de *Microlicia* D. Don (Melastomataceae) ocorrentes em diferentes fitofisionomias do Brasil Central [1]

[1] A formatação das citações e referências bibliográficas do capítulo está de acordo com as normas do periódico Acta Botanica Brasilica.

Análise comparativa da morfologia e anatomia foliar de quatro espécies de *Microlicia* D. Don (Melastomataceae) ocorrentes em diferentes fitofisionomias do Brasil Central [1]

Lígia Silva Freitas [a], Cecília Lomônaco [a], Neuza Maria de Castro [a]*

[a] Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, 38402-020, Uberlândia, MG, Brasil.

*Autora para correspondência:

e-mail: neuzamaria.castro@gmail.com (N.M. Castro).

RESUMO – *Microlicia* D. Don é um dos gêneros mais representativos de Melastomataceae, com cerca de 120 espécies, concentradas principalmente nos campos rupestres do Brasil Central. Embora atinjam sua maior diversidade nesse ambiente, algumas espécies de *Microlicia* têm ampla distribuição, podendo ser encontradas em outras fitofisionomias. Considerando o polimorfismo, relatado para várias espécies do gênero, e o possível potencial plástico da folha que estas espécies de ampla ocorrência poderiam apresentar, este estudo descreveu a anatomia foliar de quatro espécies ocorrentes em diferentes ambientes: *Microlicia euphorbioides* Mart., *Microlicia helvola* Triana, *Microlicia serpyllifolia* D. Don e *Microlicia viminalis* Triana. Dados morfológicos e anatômicos foram interpretados comparativamente em função do ambiente de ocorrência. As diferenças morfológicas e anatômicas observadas parecem convergir conforme as características do ambiente, além de estarem aparentemente associadas ao regime hídrico e à luminosidade do habitat.

PALAVRAS-CHAVE – ambiente, Microlicieae, plasticidade, ampla distribuição.

ABSTRACT – (Comparative analysis of leaf morphology and anatomy of four species of *Microlicia* D. Don (Melastomataceae) occurring in different vegetation types in Central Brazil). *Microlicia* D. Don is one of the most representative genera of Melastomataceae, with about 120 species, mainly concentrated in *"campos rupestres"* of Central Brazil. While reaching its greatest diversity in this environment, some species of Microlicia are widely distributed and can be found in other vegetation types. Considering the polymorphism already reported to several species of the genus, and the possible plastic of the leaf, this study described the leaf characteristics of four species: *Microlicia euphorbioides* Mart, *Microlicia helvola* Triana, *Microlicia serpyllifolia* D. Don and *Microlicia viminalis* Triana., occurring in differents environments. The morphological and anatomical data were interpreted

comparatively and their differences seem to converge as environmental characteristics, and are apparently associated with the availability of water and the brightness of the habitat.

KEY WORDS – environment, Microlicieae, plasticity, wide distribution.

INTRODUÇÃO

A folha é o órgão vegetativo com a maior variedade de características estruturais (Lewis 1972; Marques et al. 2000), e reconhecida por expressar facilmente as condições do ambiente onde a planta cresce através de alterações morfológicas e anatômicas (Esau 1976; Fahn 1982; Hickey & King 2000; Dickison 2000). Além disso, são capazes de ajustar sua estrutura e fisiologia de acordo com as alterações ambientais (Sultan 2003). Essa habilidade de um organismo alterar sua fisiologia, morfologia ou desenvolvimento em resposta a variações ambientais, porém, sem que mudanças genéticas sejam necessárias é denominada plasticidade fenotípica (Bradshaw 1965, Schlichting 1986, Stearns 1989, Scheiner 1993).

Na folha, as variações na anatomia têm como função aprimorar o processo de produção de alimento e energia por meio da captação de radiação fotossinteticamente ativa, evitar a perda excessiva de água pela evapotranspiração e os danos causados por radiação excessiva (Brown & Hattersley 1989; Larcher 2000; Mediavilla et al. 2001; Taiz & Zeiger 2009). As folhas apresentam plasticidade em resposta a alterações de luminosidade (Strauss-Debenedetti & Berlyn 1994; Lindorf 1997; Baruch et al. 2000; Jaakola et al. 2004; Justo et al. 2005; Rossatto & Kolb 2010), concentração de nutrientes no solo (Feller 1996), disponibilidade de recursos hídricos (Rôças et al. 1997; Wang et al. 2007), relevo, altitude, clima (Boeger et al. 2008) e herbivoria (Turner 1994; Karban & Baldwin 1997; Ribeiro et al. 2010).

Por traduzir as condições ambientais, a folha vem sendo analisada sob uma perspectiva ecológica (Fahn & Cutler 1992; Voltan 1992; Dickison 2000; Rossatto et al. 2010; Silva et al. 2014). Nos últimos anos, vários trabalhos têm demonstrado a capacidade de adaptação de espécies de Melastomataceae a alterações das condições ambientais (Gardoni et al. 2007; Boerger et al. 2008; Ribeiro et al. 2010; Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011).

O Cerrado, bioma que ocupa grande parte do Planalto Central Brasileiro, é um complexo vegetacional que abrange diversas fitofisionomias, incluindo formações florestais,

savânicas e campestres. Este bioma é caracterizado por clima não muito variável, marcado por estação seca bem definida (Nimer & Brandão 1989), e pela presença de grande variação edáfica, quanto à textura, fertilidade e composição mineral, que influenciam no aspecto geral da vegetação (Goodland & Pollard 1973, Lopes & Cox 1977, Furley & Ratter 1988). Deste modo, o potencial plástico das características fisiológicas e morfológicas das plantas pode ser favorecido no Cerrado, onde ocorrem ambientes heterogêneos e de transição (Fuzeto & Lomônaco 2000).

Microlicia D. Don é um dos gêneros mais representativos de Melastomataceae, com aproximadamente 120 espécies, concentradas principalmente nos campos rupestres do Brasil Central, e em sua maioria nos estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia (Romero 2003; Pataro et al. 2013; Romero & Woodgyer 2015). Apesar de ocorrerem principalmente nos campos rupestres, um número reduzido de espécies de *Microlicia* ocorre em outras fitofisionomias, como por exemplo, em campos de altitude, campos limpos associados a cerrado, geralmente formando grandes populações (Romero 2003), bem como nas veredas (Oliveira et al. 2009; Bacci 2012).

Desta forma, considerando o polimorfismo, comum entre as espécies de *Microlicia* e já mencionado por Wurdack (1973), assim como a plasticidade morfoanatômica que as folhas destas espécies de ampla ocorrência poderiam apresentar, este estudo teve por objetivo avaliar características morfológicas e descrever a anatomia foliar de quatro espécies de *Microlicia,* que ocorrem em diferentes ambientes: *Microlicia euphorbioides* Mart. (campo rupestre, cerrado e vereda); *Microlicia helvola* Triana (campo rupestre e vereda); *Microlicia serpyllifolia* D. Don (campo rupestre, cerrado e vereda) e *Microlicia viminalis* Triana (campo hidromórfico, campo limpo e campo rupestre) e interpretar comparativamente a morfologia e anatomia foliar, bem como, identificar possíveis caracteres estruturais que possam estar associados ao estabelecimento destas plantas em seus respectivos habitats.

MATERIAL E MÉTODOS

Material amostrado e áreas de coleta - Amostras de folhas completamente expandidas de *M. euphorbioides*, *M. serpyllifolia*, *M. helvola* e *M. viminalis* foram coletadas em diferentes fitofisionomias, ou obtidas de material herborizado (Tabela 1).

Tabela 1. Lista das *Microlicia* D. Don estudadas, ambiente de coleta e número do coletor.

Espécie	Campo Rupestre	Cerrado	Vereda	Campo Hidromórfico	Campo Limpo
Microlicia euphorbioides Mart.	A.F.A. Versiane & R.A. Pacheco 622; A.P.M. Santos 408; R.A. Pacheco 298; R. Romero 3995	R. Romero 6552; S. Mendes 621; S. Mendes 833	M. Barreto 10349; M. Burret 10101	-	-
Microlicia serpyllifolia D. Don	I.M. Araújo 278; I.M. Araújo 281; R. Romero 3488; W.A. Teixeira s.n.;	G. Hatschbach 75996; M.S. Werneck 88	J.N. Nakajima 1719	-	-
Microlicia helvola Triana	Fernandes 96; Fernandes 97	-	A.F.A. Versiane 40	-	-
Microlicia viminalis Triana	J.N. Nakajima 1852; R. Romero 3617	-	J.N. Nakajima 1300; R. Romero 2433	-	R. Romero 1137; R. Romero 2702

a) Campos rupestres: ocorrem em altitudes a partir de 900m, ocupando de maneira disjunta as regiões mais elevadas de serras, principalmente na Cadeia do Espinhaço (Conceição & Pirani 2007; Rapini et al. 2008). Os campos rupestres são caracterizados pela vegetação predominantemente herbácea e arbustiva, associada aos afloramentos rochosos, em solos litólicos, predominantemente quártzicos, e solos arenosos, oligotróficos e ácidos (Giulietti et al. 1987; Rapini et al. 2008). Por estarem sujeitos a oscilações diárias de temperatura, exposição ao vento e restrições hídricas, a vegetação nos campos rupestres é tipicamente xeromórfica (Giulietti et al. 1987), dominada por plantas com grande capacidade de fixação ao substrato e tolerantes à dessecação ou resistentes ao estresse hídrico (Rapini et al. 2008).

b) Cerrado: o cerrado *sensu stricto*, uma das fitofisionomias do bioma Cerrado, ocorre em regiões de clima estacional, com as estações seca e chuvosa bem definidas (Ratter et al. 1997, Oliveira 1998, Coutinho 2002). É caracterizado pela vegetação savânica, formada por um estrato herbáceo, dominado principalmente por gramíneas e, um estrato formado por árvores e arbustos variando em cobertura de 10 a 60% (Eiten 1972; Eiten 1994). A vegetação ocorre geralmente sobre solos bem drenados, profundos, ácidos, pobres em nutrientes e com alta saturação de alumínio (Adámoli et al. 1987; Haridasan 1992).

c) Veredas: comunidades hidrófilas localizadas no planalto central do Brasil, incluídas no bioma Cerrado, ocupando vales pouco íngremes ou áreas planas ao longo de linhas de drenagem mal definidas (Achá-Panoso 1978; Eiten 1994; Ribeiro & Walter 1998). Esse tipo de formação vegetacional ocorre associado às zonas de maior umidade, em solos hidromórficos mal-drenados ou muito mal-drenados (Reatto et al. 1998; Amaral 2002; Araújo et al. 2002; Guimarães et al. 2002; Alencar-Silva & Maillard 2011). A vereda é caracterizada pela presença da palmeira arbórea Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.), com altura média entre 12 e 15 m e ocupando de 5% a 10% da cobertura de dossel, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivas e herbáceas (Ribeiro & Walter, 1998).

d) Campos Limpos e Campos Limpos Úmidos (Hidromórficos): no Brasil Central, os campos limpos ocorrem sobre solos rasos, com diferente gradação de umidade (Ribeiro & Walter 2008). Quando ocorrem sobre solos hidromórficos, com saturação hídrica, são denominados campos limpos úmidos ou campos hidromórficos, sendo frequentes nas margens das veredas e das matas de galeria, seguidos por campos limpos secos, quando em solos bem drenados (Ribeiro & Walter 2008). A variedade de condições, topográficas, edáficas e de umidade, nas quais esses campos ocorrem, proporcionam uma grande diversidade em espécies

de gramíneas, herbáceas e arbustivas, com as árvores praticamente ausentes (Felfilli et al. 2008).

Análises estruturais - Parte do material coletado foi herborizado e incluído no *Herbarium Uberlandense* (HUFU) - Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia - e parte foi fixado em FAA 50 (formaldeído 37-40%, ácido acético glacial e etanol 50%, 1:1:18, v/v) (Johansen 1940) e estocado em etanol 50%.

Para os estudos anatômicos, foram selecionadas 8-10 folhas completamente expandidas, de diferentes indivíduos, de cada espécie e de cada ambiente. As amostras obtidas a partir de material herborizado foram hidratadas em uma solução de água destilada, etanol 96° GL, glicerina e detergente (5:4:1:6), e levadas à estufa a uma temperatura de 30°C por cerca de 2 horas, até a obtenção da consistência da folha natural. O terço mediano de 3-5 folhas de cada espécie/cada ambiente foram incluídos em Historesina Leica® conforme as instruções do fabricante, com algumas modificações. Após a desidratação, as amostras foram submetidas à série de etanol-clorofórmio (2:1, 1:1, 1:2, clorofórmio 100%, 1:2, 1:1, 2:1) e etanol 96° GL, por 1-2 minutos, para remoção parcial da cera da epiderme e melhor adesão da Historesina.

O material emblocado foi seccionado transversalmente e longitudinalmente (5-8 µm de espessura) em micrótomo rotativo Leica® (RM 2130). As secções foram coradas em azul de toluidina com tampão-acetato 0,1M e pH 4,7 (O'Brien et al. 1965 - modificado) e as lâminas permanentes foram montadas com resina sintética Entellan®**.** Testes histoquímicos, com cloreto férrico (Johansen 1940), foram realizados para a identificação de substâncias fenólicas.

O material analisado foi fotografado com o microscópio Olympus BX51 acoplado com câmera fotográfica digital Olympus DP70. As imagens digitais foram capturadas com os softwares: DP Manager (version 2.1.1.163) e DP Controller (version 2.1.1.183) da Olympus Corporation.

Para as medidas morfológicas, foram tomadas 10 folhas totalmente expandidas (situadas entre o quarto e o décimo nós) de cada ambiente, para cada espécie. As medidas de comprimento e largura foliar foram obtidas com auxílio de paquímetro digital. A área foliar foi medida a partir de imagens digitalizadas e o cálculo foi efetuado pelo software ImageJ 1.48v. Para *M. serpyllifolia* foram desconsideradas as folhas maiores dos indivíduos de campo rupestre, localizadas entre o quarto e décimo nós, por apresentarem variações na área foliar superiores a 2000%.

A medida da espessura foliar foi obtida a partir de fotografias de cortes transversais da região do semi-limbo. Para as folhas onduladas, foi considerada a medida da espessura total na região das depressões foliares, bem como, nas regiões onde estas estavam ausentes. Foram feitas medidas de 12 campos (12 cortes) de cada uma das três folhas, totalizando 36 campos de amostragem por ambiente. Para obtenção destas medidas, foi utilizado o software ImageJ 1.48v.

As medidas morfológicas (comprimento, largura e área foliar) e anatômica (espessura da lâmina foliar) foram comparadas entre os diferentes ambientes, para cada espécie, utilizando o teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de comparações múltiplas de Tukey-Type, por meio da utilização do software Systat 10.0.

RESULTADOS

As quatro espécies de *Microlicia* analisadas apresentam folhas simples e decussadas. As características morfológicas quantitativas das folhas destas espécies variaram significativamente entre algumas fitofisionomias analisadas.

As medidas de comprimento ($H = 11,794$; $P = 0,003$) e largura ($H = 9,888$; $P = 0,007$) da folha de *M. euphorbioides* diferiram significativamente entre as áreas de coleta. Na vereda foram encontras as plantas com folhas mais compridas e largas, sendo que nos demais

ambientes as dimensões foliares não diferiram significativamente (Fig. 1-2). Por outro lado, não foram verificadas diferenças significativas na área foliar (H = 0,591 e P = 0,744) entre indivíduos dos diferentes locais de coleta (Fig. 3).

Para *M. serpylllifolia,* apenas o comprimento diferiu significativamente entre as fitofionomias (H = 17,906; P < 0,001), sendo maiores os valores das folhas dos indivíduos do campo rupestre (Fig. 4). As plantas do cerrado e da vereda apresentaram folhas mais curtas, entretanto, a largura (H = 1,027; P < 0,598) e a área (H = 3,355; P = 0,187) foliar, não diferiram significativamente entre as áreas de coleta (Fig. 5 e 6).

*A*s folhas de *M. helvola* das plantas de campo rupestre foram significativamente maiores tanto em largura (U = 100,000; P < 0,001) quanto em comprimento (U = 100,00; P < 0,001) em comparação com as folhas dos indivíduos de vereda (Fig. 7-8). Similarmente, as folhas dos representantes de campo rupestre apresentaram uma área foliar significativamente maior do que as folhas das plantas da vereda (U = 100,000; P < 0,001) (Fig. 9).

Microlicia viminalis não apresentou diferença significativa quanto ao comprimento entre as três fitofisionomias (H = 5,896; P = 0,052) (Fig. 10), mas as folhas dos representantes de campo limpo se mostraram mais largas em relação às folhas das demais localidades (H = 15,299; P < 0,001) (Fig. 11). A área foliar diferiu significativamente entre as plantas das áreas de coleta (H = 15,147; P = 0,001), sendo as folhas dos indivíduos de campo rupestre maiores que as demais (Fig. 12).

Os dados de anatomia foliar das espécies analisadas estão reunidos nas Tabelas 2, 3 e 4. As características anatômicas apresentam padrão semelhante entre as plantas de diferentes fitofisionomias. Com exceção de *M. viminalis* (Fig.13), as demais espécies apresentam ondulações na lâmina foliar (Fig. 17, 19, 21-22, 24). A epiderme é uniestratificada e revestida por cutícula levemente espessa (Fig. 20, 22, 24). Apesar de não terem sido feitas medidas de

espessura para a parede periclinal externa (mais cutícula), ela se mostrou mais espessa nos representantes de campo rupestre e de cerrado.

Em secção transversal, as células epidérmicas variam de quadradas a retangulares. Em *M. viminalis* (Fig. 15-16) e *M. serpyllifolia* (Fig. 17), as células epidérmicas são semelhantes em tamanho nas duas faces da folha, enquanto que nos indivíduos de cerrado de *M. euphorbioides*, as células epidérmicas da face adaxial são maiores que as da face abaxial (Fig. 20, 22). Foram observados idioblastos contendo substâncias fenólicas na epiderme dos representantes de vereda em *M. helvola* e em *M. euphorbioides* (Fig. 21).

Tricomas glandulares de pedúnculo curto, geralmente unisseriado, e cabeça multicelular, foram observados nas depressões da superfície foliar das espécies analisadas (Fig. 21-23, 24-25). Vale a pena ressaltar que, em *M. viminalis*, foi encontrado apenas o que parece ser parte de um pedúnculo desses tricomas (Fig. 13 – detalhe). *Microlicia serpyllifolia* apresenta tricomas glandulares multisseriados de pedúnculo longo (Fig. 18), especialmente na região da nervura mediana (Fig. 36). *Microlicia helvola* (Fig. 24-25) e *M. euphorbioides* (Fig. 20, 33) apresentam emergências tectoras, em ambas as faces da folha. Em *M. helvola*, essas emergências são aparentemente mais numerosas na face adaxial da folha das plantas de campo rupestre e, em *M. viminalis*, as emergências tectoras ocorrem somente nas margens (Fig. 14).

As folhas são anfiestomáticas (Fig. 17-20, 22-24 – asteriscos) com estômatos mais frequentes na face abaxial. Os estômatos ocorrem predominantemente nivelados em relação às demais células epidérmicas (Fig. 15, 18, 20, 24). No entanto, foram também observados alguns levemente elevados nas folhas de campo rupestre em *M. euphorbioides* (Fig. 22-23), e nas folhas de campo rupestre (Fig. 17) e de vereda (Fig. 19) em *M. serpyllifolia*.

Tabela 2. Características anatômicas da epiderme foliar das espécies de *Microlicia* D. Don - Ce = cerrado; CH = campo hidromórfico; CL campo limpo; CR = campo rupestre; Ve = vereda.

Características	***Microlicia euphorbioides***			***Microlicia helvola***		***Microlicia serpyllifolia***			***Microlicia viminalis***		
	CR	**Ce**	**Ve**	**CR**	**Ve**	**CR**	**Ce**	**Ve**	**CL**	**CR**	**CH**
Depressões na lâmina foliar	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Epiderme unisseriada	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cutícula delgada	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+
Cutícula espessada	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
Células maiores na face adaxial	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Células semelhantes nas duas faces	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Folhas anfiestomáticas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Folhas hipoestomáticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estômatos nivelados	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Estômatos levemente elevados	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
Tricomas tectores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tricomas glandulares de pedúnculo curto	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Tricomas glandulares de pedúnculo longo	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Emergências tectoras	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
Emergências glandulares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Substâncias fenólicas	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-

Em *M. euphorbioides* e *M. serpyllifolia,* a medida de espessura foliar das regiões de maior (H = 79,521; P < 0,001 e H = 85,122; P < 0,001 respectivamente) e de menor espessura (H = 77,105; P < 0,001) diferiram significativamente entre as plantas das diferentes fitofisionomias. Para ambas, os maiores valores foram encontrados nos indivíduos do cerrado, os menores nos da vereda e folhas de espessura intermediária foram encontradas nos indivíduos de campos rupestres (Fig. 26-29).

Por outro lado, em *M. helvola*, as maiores (U = 209,000; P < 0,001) e menores (U = 15,000: P < 0,001) espessuras das duas regiões da lâmina foram significativamente maiores nos indivíduos de vereda e menores nos de campos rupestres (Fig. 30-31).

Em *M. viminalis,* a espessura da lâmina diferiu significativamente entre as áreas de coleta (H =95,047; P < 0,001), sendo que os maiores valores foram encontrados para as

plantas do campo rupestre, os menores para as de campo hidromórfico e os intermediários para as de campo limpo (Fig. 32).

O mesofilo é isolateral (Fig. 15-16, 17, 22, 24-25). O parênquima paliçádico ocorre em 1-2 camadas nas duas faces da folha, e na primeira camada sob a epiderme da face adaxial as células são ligeiramente mais altas (Fig. 17, 20, 24). O parênquima lacunoso se distribui em 2-3 camadas na região mediana do mesofilo, composto por células que variam de isodiamétricas a levemente alongadas, como em *M. helvola* (Fig. 24-25). A margem da folha é formada apenas pela epiderme e parênquima paliçádico em três espécies (Fig. 25), e em *M. viminalis* ocorre uma grande quantidade de esclerênquima nessa região (Fig. 13-14).

Substâncias fenólicas estão presentes no mesofilo em todas as espécies, variando em quantidade e posição. Os idioblastos ocorrem isolados ou em grupos de 2-8 células entre as células do parênquima paliçádico na face adaxial em *M. serpyllifolia* (Fig. 17) e *M. euphorbioides* (Fig. 20-21). Em algumas folhas de campo rupestre de *M. serpyllifolia* (Fig. 18, 36) e em todos os representantes de *M. viminalis* (Fig. 13-16), esses idioblastos formam uma camada quase ininterrupta sob a epiderme da face adaxial e da face abaxial. Idioblastos esparsos foram observados entre as células do parênquima lacunoso nas folhas das plantas de vereda de *M. euphorbioides*, nas folhas dos indivíduos de campo limpo e campo hidromórfico de *M. viminalis* (Fig. 15-16). As folhas das plantas de campo rupestre de *M. helvola* praticamente não apresentam substâncias fenólicas no mesofilo (Fig. 24-25), enquanto que, em *M. viminalis*, praticamente todas as células do mesofilo apresentam substâncias fenólicas, independente da fitofisionomia (Fig. 13-16).

Microlicia viminalis apresenta nas células do mesofilo, nos representantes de todos os ambientes, uma grande quantidade de estruturas circulares, maiores que os cloroplastos, aparentemente gotículas de óleo (Fig. 15-16).

Drusas ocorrem no mesofilo, mais frequentemente entre as células do parênquima paliçádico da face adaxial e próximo às nervuras (Fig. 15-16, 19, 35 – Dr). Nas folhas dos indivíduos de campo rupestre de *M. euphorbioides* e *M. serpyllifolia*, essas drusas ocorrem em menor frequência ou estão ausentes.

Tabela 3. Características anatômicas do mesofilo das espécies de *Microlicia* D. Don - Ce = cerrado;

Características	***Microlicia euphorbioides***			***Microlicia helvola***		***Microlicia serpyllifolia***			***Microlicia viminalis***		
	CR	**Ce**	**Ve**	**CR**	**Ve**	**CR**	**Ce**	**Ve**	**CL**	**CR**	**CH**
Mesofilo isolateral	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mesofilo homogêneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Substâncias fenólicas no parênquima paliçádico voltado à face adaxial	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Substâncias fenólicas no parênquima paliçádico voltado à face abaxial	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+
Substâncias fenólicas em todas as camadas do mesofilo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drusas dispersas no mesofilo	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Margem com parênquima paliçádico	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Margem com tecido de sustentação	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

O formato da nervura mediana, em secção transversal, varia entre as espécies. Em *M. euphoprbioides* (Fig. 33) e *M. serpyllifolia* (Fig. 36), a nervura é côncava adaxialmente e convexa abaxialmente, sendo esse formato, mais ou menos acentuado conforme o tamanho da folha em *M. serpyllifolia*. Em *M. helvola*, a nervura mediana é convexa-convexa (Fig. 38) e em *M. viminalis*, é plana-convexa nas folhas dos representantes de campo limpo (Fig. 41), e varia de côncava-convexa (Fig. 16) a côncava-plana nas folhas de campo rupestre (Fig. 13).

O feixe vascular da nervura mediana é circular a elíptico em *M. viminalis* (Fig. 41). Em *M. euphorbioides* (Fig. 33-34), *M. helvola* (Fig. 38-48) e *M. serpyllifolia* (Fig. 36-37) é levemente arqueado nas folhas maiores e circular ou elíptico nas folhas menores. O sistema vascular da nervura mediana é formado por um único feixe colateral em todas as espécies

(Fig. 33-34, 38-39), exceto em *M. serpyllifolia*, que pode apresentar um feixe vascular bicolateral, nas folhas maiores de indivíduos de campo rupestre (Fig. 37), com uma pequena quantidade de floema (Fl) voltado para a face adaxial. Vale a pena mencionar que, nas folhas maiores de *M. euphorbioides* (Fig. 34) e *M. helvola* (Fig. 39), o feixe vascular, apesar de colateral, apresenta o floema em **U**, envolvendo lateralmente o xilema. A endoderme parenquimática envolve o feixe vascular (Fig. 34, 37, 39, 41 - Ed). Nas nervuras laterais, o feixe é circular a levemente elíptico, e colateral, envolvido por endoderme em todas as espécies (Fig. 35-40).

Substâncias fenólicas estão presentes na endoderme dos feixes vasculares, tanto da nervura mediana como das nervuras laterais, nas folhas dos indvíduos de vereda de *M. euphorbioides* (Fig. 35) e *M. helvola*, nas folhas das plantas de campo rupestre de *M. serpyllifolia* (Fig. 36-37) e em todos os representantes de *M. viminalis* (Fig. 41).

O tecido de sustentação na nervura mediana, e nas nervuras laterais de maior porte, é representado principalmente pelo colênquima, que em *M. euphorbioides* (Fig. 33), *M. serpyllifolia* (Fig. 36) e *M. helvola* (Fig. 38-40), ocorre tanto na face adaxial como na abaxial. Em *M. serpyllifolia*, as extensões de bainha dos feixes laterais de maior porte ocorrem, eventualmente, apenas voltadas para a face abaxial (Tabela 4). As folhas das plantas de campo rupestre de *M. serpyllifolia* (Fig. 36) apresentam substâncias fenólicas também no colênquima da nervura mediana. *Microlicia viminalis* apresenta apenas esclerênquima na nervura mediana, que ocorre em maior quantidade em direção à epiderme da face abaxial (Fig. 35) e, nas laterais, apenas voltado para a face abaxial (Fig. 13-16). Os feixes laterais de menor calibre estão imersos no mesofilo, envolvidos apenas pela endoderme (Fig. 17, 21, 25 – Ed).

Tabela 4. Características anatômicas do sistema vascular das espécies de *Microlicia* D. Don - Ce = cerrado; CH = campo hidromórfico; CL campo limpo; CR = campo rupestre; NL = nervuras laterais; NM = nervura mediana Ve = vereda.

Características	*Microlicia euphorbioides*			*Microlicia helvola*		*Microlicia serpyllifolia*			*Microlicia viminalis*		
	CR	**Ce**	**Ve**	**CR**	**Ve**	**CR**	**Ce**	**Ve**	**CL**	**CR**	**CH**
NM imersa no mesofilo	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
NM deslocada	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Feixe vascular circular a elíptico na NM	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Feixe vascular da NM levemente arqueado	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Feixe vascular colateral na NM	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Feixe vascular bicolateral na NM	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Colênquima na NM voltado à face abaxial	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Colênquima na NM voltado à face adaxial	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Esclerênquima na NM voltado à face abaxial	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Esclerênquima na NM voltado à face adaxial	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Esclerênquima associado aos feixes vasculares das NL	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
NL de maior calibre com extensão de bainha voltada à face abaxial	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
NL de maior calibre com extensão de bainha voltada à face adaxial	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Substâncias fenólicas na bainha do feixe	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Substâncias fenólicas no colênquima	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-

DISCUSSÃO

As quatro *Microlicia* analisadas apresentaram diferentes padrões de variação morfológica e anatômica entre as fitofisionomias estudadas. Isto sugere que as características estruturais estão, possivelmente, associadas à adaptação destas plantas às condições microclimáticas dos respectivos locais de ocorrência.

As quatro espécies apresentaram valores distintos quanto à dimensão foliar. A área foliar é uma variável com alto potencial plástico, dependente das condições ambientais, principalmente da luz (Grime 1979; Dahlgren et al. 2006), além de estar diretamente

relacionada ao balanço hídrico e à taxa de assimilação de carbono (Cornelissen et al. 2003). Vários estudos relatam as variações morfológicas anatômicas e fisiológicas, entre folhas expostas a diferentes níveis de irradiação (Larcher 2000; Gratani et al. 2006; Valladares & Niinemets 2008; Rossatto et al. 2010). De acordo com a literatura, folhas expostas à alta irradiação solar apresentam menor área foliar (Markesteijn et al. 2007; Sarijeva et al. 2007), o que é considerado uma adaptação contra a perda de água por transpiração (Larcher 2000; James & Bell 2001; Rossatto et al. 2010), além de serem mais espessas, apresentarem maiores taxas fotossintéticas por área (Rossatto et al. 2010), menores concentrações de nitrogênio e possuírem mecanismos de dissipação do excesso de energia luminosa (Valladares & Niinemets 2008). Por outro lado, folhas que se desenvolvem em condições limitantes de luminosidade tendem a ser maiores, mais delgadas, com maior concentração de nutrientes e de pigmentos, o que favorece a captação mais eficiente da luz em condições de baixa luminosidade (Larcher 2000; Evans & Poorter 2001; Valladares & Niinemets 2008).

Os resultados da área foliar encontrados para *M. helvola* e *M. viminalis* parecem contrariar as expectativas, uma vez que os indivíduos de campos rupestres apresentaram a maior área. No entanto, a maior densidade de tricomas na face adaxial, mais exposta à insolação, observada em *M. helvola*, parece auxiliar na redução da transpiração. Espécies adaptadas a ambientes mais secos, como os campos rupestres, tendem a apresentar folhas com maior pubescência em comparação com espécies que crescem em condições hídricas mais favoráveis (Ehleringer 1984; Fahn 1986; Fahn & Cutler, 1992; Martin & Glover 2007). Segundo Ishida et al. (2001), a pilosidade minimiza a absorção luminosa, uma vez que favorece a reflexão dos raios solares, diminuindo a temperatura e aumentando a camada de ar superficial, resultando assim, em menor perda de água por evapotranspiração (Martin & Glover 2007; Evert 2006). O formato revoluto da lâmina nas folhas dos representantes de campo rupestre de *M. helvola*, apesar da posição horizontal que a folha ocupa no ramo

(Romero 2003), pode ser mais um fator para compensar a maior dimensão foliar desta espécie nesta fitofisionomia.

A área foliar menor dos indivíduos de vereda de *M. helvola*, por sua vez, pode ser decorrente da alta umidade do solo no ambiente (Alencar-Silva & Maillard 2011; Bacci 2012). De acordo com Kozlowski & Pallardy (1984), a condição de hipoxia causada pelo excesso de água no solo pode afetar o sistema radicular, comprometendo a absorção de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio, que de acordo com Furlani (2004), são importantes para o estabelecimento de plantas, uma vez que podem influenciar a estrutura e desenvolvimento dos tecidos da lâmina foliar.

Apesar de *M. viminalis* apresentar a maior área foliar nos indivíduos dos campos rupestres, nesta espécie, a folha é diminuta (*ca.* de 4 mm^2), além de ter posição ascendente e ser imbricada (Romero 2003), o que reduz a perda de água. A diferença não significativa entre os valores de área foliar, observada para os indivíduos de campo limpo e campo hidromórfico de *M. viminalis*, pode ser decorrente da similaridade das características ambientais entre essas. Segundo Ribeiro & Walter (1998), os campos limpos ocorrem sobre solos com gradações de umidade, incluindo solos hidromórficos (Felfili et al. 2002), seguidos por campo limpo seco em solo bem drenado, o que parece apontar para uma disponibilidade hídrica, possivelmente, semelhante entre esses dois locais.

Por outro lado, o fato de a área foliar dos representantes de *M. euphorbioides* e *M. serpyllifolia* não ter diferido significativamente entre as três fitofisionomias analisadas, pode estar relacionado à similaridade entre os ambientes, principalmente quanto à intensidade da radiação solar, que influi diretamente na área foliar (Voltan et al. 1992; Larcher 2000; Rossatto et al. 2010; França et al. 2011; Silva et al. 2014). Além disso, semelhança no tamanho da folha de plantas das diferentes fitofisionomias analisadas, pode indicar a

existência de outras características anatômicas e/ou fisiológicas, que sejam eficientes no controle do balanço hídrico (Bonal & Guehl 2001).

Apesar da anatomia foliar ser semelhante para os indivíduos das diferentes áreas de ocorrência, algumas pequenas variações puderam ser observadas. Em *M. euphorbioides* e *M. serpyllifolia*, que ocorrem nas mesmas fitofisionomias, as diferenças anatômicas parecem convergir conforme o ambiente. A epiderme com paredes periclinais externas e a cutícula levemente mais espessa é compartilhada pelos representantes de cerrado, sendo esta uma característica frequente em espécies de Melastomataceae (Bieras 2006), e também relatada para outras espécies das tribos Microlicieae e Tibouchineae (Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014). Este espessamento, apesar de também visto nas células epidérmicas dos indivíduos de campo rupestre de ambas as espécies, é menos evidente, e, nas folhas coletadas em áreas de vereda, é ausente. Desta forma, a espessura das paredes perclinais externas das células epidérmicas das folhas de *M. euphorbioides* e *M. serpyllifolia*, parece estar diretamente relacionada às condições ambientais das respectivas fitofisionomias, especialmente a radiação solar. De acordo com Pompelli et al. (2010), a plasticidade das células epidérmicas é alta, principalmente quando submetidas à alta intensidade luminosa. A epiderme é uma camada protetora, importante na prevenção de injúrias induzidas por radiação UV-B no mesofilo (Robberecht e Caldwell 1978; Day et al. 1993; Bilger et al. 2001), e a variação observada no espessamento da parede epidérmica destas espécies parece estar de acordo com o gradiente de incidência luminosa esperado para os ambientes de cerrado, campo rupestre e vereda, respectivamente.

A presença de células epidérmicas maiores na face adaxial, das folhas de plantas de cerrado em *M. euphorbioides* e nas plantas de campo rupestre e vereda em *M. helvola*, coincide com os resultados descritos para *Marcetia taxifolia* (Gardoni et al. 2007). Células epidérmicas mais volumosas podem ter função de armazenamento de água em plantas de

ambientes com períodos mais secos (Metcalfe & Chalk 1983), o que condiz com as condições ambientais do cerrado (Ratter et al. 1997) e dos campos rupestres (Giulietti et al. 1987). Alteração no volume das células epidérmicas, conforme o regime hídrico no habitat, foi descrita para *Marcetia taxifolia* por Gardoni et al. (2007).

O número de emergências tectoras em *M. euphorbioides* e *M. helvola*, e tricomas glandulares de pedúnculo longo em *M. serpyllifolia*, parece ser maior nas folhas das plantas de campos rupestres, especialmente na face adaxial, mais exposta à incidência solar. Nas folhas dos indivíduos coletados na vereda, os apêndices epidérmicos parecem se concentrar na superfície abaxial. Segundo Martin & Glover (2007), os apêndices epidérmicos estão relacionados a diferentes funções. Espécies adaptadas a ambientes mais secos, como os campos rupestres, tendem a apresentar folhas com maior pubescência, quando comparadas com espécies que crescem em condições hídricas mais favoráveis (Ehleringer 1984; Fahn 1986; Fahn & Cutler 1992; Martin & Glover 2007). O aumento na pilosidade maximiza a reflexão dos raios solares, diminuindo a temperatura e aumentando a camada superficial da folha o que reduz a taxa de transpiração (Martin & Glover 2007; Evert 2006), e poderia representar uma vantagem adaptativa para os indivíduos de campo rupestre de *M. euphorbioides*, *M. helvola* e *M. serpyllifolia*. Por outro lado, a maior pilosidade na face abaxial das folhas das plantas de vereda, para estas mesmas espécies, parece ser mais vantajosa neste ambiente, já que a incidência de luz é menor do que a observada nos cerrados e campos rupestres. Desta forma, a maior pilosidade na face abaxial propiciaria um aproveitamento mais eficiente da radiação disponível.

Microlicia viminalis chama a atenção pelas folhas maduras praticamente glabras. Contudo, a presença de algumas emergências, esclerênquima na margem foliar e associado às nervuras laterais, poderia compensar a ausência dos apêndices epidérmicos na proteção contra a herbivoria, tal qual sugerido para *Lavoisiera imbricata* DC. e *Lavoisiera bergii* Cogn.

(Ribeiro et al. 2010; Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011). Segundo os autores, a esclerificação nesta região afetaria negativamente os herbívoros, pois dificultaria seu acesso aos tecidos condutores. Vale a pena mencionar que praticamente não se observou indícios de predação nas folhas desta espécie, independente da fitofisionomia.

Folhas anfiestomáticas, e com um maior número de estômatos na face abaxial, concordando com o relatado para *M. polystemma*, ocorrente em áreas de cerrado do interior paulista (Reis et al. 2005), e também para espécies encontradas em outros ambientes (Cassiano et al. 2010; Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Silva 2014), o que parece indicar uma condição predominante no gênero. Estudos sugerem que estômatos em ambas as faces da folha são comuns em plantas tolerantes à alta luminosidade e ao estresse hídrico (Larcher 2000), pois permitem trocas gasosas mais eficientes em ambientes xéricos, onde são breves os momentos de alta umidade (Medri e Lleras 1980). A temperatura da folha é menor na face abaxial, o que reduziria a perda de água pela transpiração e representaria uma adaptação ao estresse hídrico (Martin & Glover 2007), como constatado para *Lavoisiera campos-portoana* Barreto (França et al. 2011). Nos indivíduos de cerrado de *M. euphorbioides*, os estômatos da face adaxial se concentram próximos às margens, como observado em *Lavoisiera bergii* por Somavilla & Graciano-Ribeiro (2011). A densidade estomática aparentemente maior na região marginal da superfície adaxial da folha, nos representantes de cerrado de *M. euphorbioides* pode estar relacionada ao formato revoluto e à posição horizontal da folha no ramo. Como discutido anteriormente, nesta região, os estômatos estariam menos expostos e, portanto, a perda de água seria menor.

O posicionamento dos estômatos levemente acima das demais células epidérmicas, predominante na folha das plantas de campo rupestre de *M. serpyllifolia*, poderia aumentar o volume das câmaras subestomáticas, favorecendo trocas gasosas mais eficientes em plantas que crescem em ambientes sob alta radiação (Almeda & Martins 2001).

A espessura da lâmina foliar variou significativamente entre os ambientes analisados. Estudos sugerem que a espessura foliar geralmente está relacionada a dois fatores: disponibilidade de água no solo e/ou incidência luminosa (Voltan et al. 1992; Rossato et al. 2010). A lâmina mais espessa pode garantir um maior armazenamento de água e, assim, tamponar variações abruptas no potencial hídrico em plantas submetidas a restrições hídricas (Nobel 1999; Cornelissen et al. 2003). A manutenção deste tamponamento é importante para a planta, uma vez que as atividades metabólicas são reguladas pela quantidade de água presente nos tecidos (Rosado, 2006).

Os maiores valores de espessura da lâmina, verificados para os indivíduos de cerrado, em *M. euphorbioides* e *M. serpyllifolia*, e paras os indivíduos de campo rupestre em *M. viminalis*, parecem se justificar pelos altos índices de radiação solar característicos de ambientes abertos (Larcher 2000). A lâmina foliar significativamente mais espessa nos indivíduos destas fitofisionomias indicaria uma adaptação à radiação e, uma vez que a maior espessura foliar está diretamente relacionada a um mesofilo com mais camadas de parênquima clorofiliano, rico em cloroplastos, favoreceria o aproveitamento mais eficiente da intensidade luminosa disponível (Larcher 2000).

A menor espessura da lâmina foliar observada nos indivíduos de vereda, para *M. euphorbioides* e *M. serpyllifolia*, corrobora as hipóteses anteriormente mencionadas, pois é esperado que plantas submetidas a condições hídricas mais favoráveis e radiações mais fracas produzam folhas mais delgadas (Larcher 2000). Os valores intermediários de espessura da lâmina foliar nas plantas de campo rupestre, por sua vez, podem estar associados aos solos oligotróficos e ácidos, característicos desta fitofisionomia (Giulietti et al. 1987), o que poderia levar à compactação celular nos tecidos, decorrente da falta de nutrientes (Boeger & Wisniewski 2003).

Como já mencionado, para *M. viminalis* a maior espessura foliar foi observada nos indivíduos de campo rupestre. As folhas de espessura intermediária ocorrem em áreas de campo limpo, onde, segundo Ribeiro & Walter (2008), os solos podem apresentar gradações de umidade, ou, em outras palavras, maior disponibilidade hídrica se comparados ao solo dos campos rupestres. Os solos dos campos hidromórficos, por sua vez, apresentam saturação hídrica, por ocorrerem em áreas de nascentes ou onde o lençol freático é superficial (Ribeiro & Walter 2008). Essa alta disponibilidade hídrica e baixo risco de escassez de água para a planta, favoreceria o estabelecimento de plantas com folhas mais delgadas, o que confere com os resultados obtidos neste trabalho.

Microlicia helvola, por outro lado, apresentou folhas mais espessas nos indivíduos de vereda, contrariando as hipóteses anteriormente discutidas. A alta umidade no solo nesse ambiente talvez pudesse justificar este resultado, pois, de acordo com Kozlowski & Pallardy (1984), a condição de hipoxia em função do excesso de água no solo, pode afetar o sistema radicular, comprometendo a absorção de nutrientes essenciais, cuja carência estaria influenciando na estrutura dos tecidos da lâmina foliar (Furlani 2004).

As células do parênquima paliçádico mais altas no primeiro estrato sob a epiderme da face adaxial em todos os representantes, das quatro espécies corroboram o mencionado por vários autores (Dickison 2000; Larcher 2000), ao afirmarem que o formato alongado no sentido anticlinal, característico das células deste tecido, acentua-se conforme aumenta a luminosidade incidente. Martin & Glover (2007) mencionam que o mesofilo isolateral, como observado nas quatro espécies, pode representar uma adaptação a ambientes secos expostos a altas temperaturas, tais como os campos rupestres, onde a tribo Microlicieae atinge sua maior diversidade (Fritsch et al. 2004).

Como mencionado para Myrtales por Keating (1984) e para Melastomataceae por Reis et al. (2005), o sistema vascular da folha está diretamente relacionado ao seu tamanho. Nas

espécies estudadas, observou-se que nervuras deslocadas, em relação ao mesofilo, geralmente apresentam feixes levemente arqueados e estão frequentemente associadas a folhas maiores, enquanto que nervuras imersas apresentam feixes circulares ou elípticos associados a folhas menores. Além disso, o feixe tende a ser colateral nas folhas menores e bicolateral nas maiores. Vale a pena salientar que *M. serpyllifolia*, devido à já mencionada variação anômala de tamanho entre folhas de indivíduos da mesma fitofisionomia, apresenta feixes vasculares bicolaterais nas folhas maiores dos indivíduos de campo rupestre. Nas folhas menores desta e das demais fitofisionomias, os feixes são colaterais.

A variação na quantidade de substâncias fenólicas observada nas folhas das quatro espécies parece ser uma característica relevante e, aparentemente, associada às condições de luminosidade no ambiente. As substâncias fenólicas estariam atuando como protetoras contra a incidência de raios UV-B, agindo como filtros ou anti-oxidantes (Bieza & Lois 2001), ou ainda contra a herivoria (Herms & Mattson 1992; Matsuki 1996; Larcher 2000). Em *M. euphorbioides* e *M. helvola*, a maior freqüência desses idioblastos observada nos mais variados tecidos e, em especial na epiderme das folhas das plantas de vereda, estaria possivelmente relacionada à proteção contra a herbivoria, visto que a menor densidade vegetal encontrada neste ambiente aumenta a susceptibilidade das plantas à herbivoria.

Em *M. serpyllifolia*, a maior frequência destas células foi verificada nas folhas dos representantes de campo rupestre, formando uma camada quase ininterrupta abaixo da epiderme da face adaxial, como mencionado, poderia auxiliar na filtragem de raios UV-B (Bieza & Lois 2001). A abundância de substâncias fenólicas nos estratos de parênquima paliçádico em ambas as faces da folha, independente da fitofisionomia, é marcante em todos os representantes de *M.viminalis*, parecendo auxiliar tanto na defesa contra herbívoros quanto na filtragem de raios UV-B.

As gotículas de óleo observadas nas células do mesofilo de *M. viminalis*, sgundo Lidforss (1893), são estruturas comumente encontradas no mesofilo de várias espécies. Estudos sugerem que a função destes corpúsculos esteja relacionada à estocagem intermediária de fotoassimilados (Chonan et al. 1984), ou ainda, que, por evaporarem com mais facilidade do que a água, os óleos provocariam redução na temperatura e diminuição da evaporação da água (Lindmam 1979). Para *M. viminalis*, que apresenta folhas praticamente glabras, os oleossomos poderiam auxiliar na redução da transpiração excessiva, compensando a ausência de indumento.

As drusas foram mais freqüentes no mesofilo das folhas de *M. euphorbioides* dos indivíduos de vereda, o que também parece ter implicações na defesa contra herbívoros. As funções desempenhadas por esses cristais restringem-se ainda ao campo das hipóteses, sugerindo osmoregulação, balanço iônico, armazenamento de cálcio ou oxalato, desintoxicação, suporte mecânico, captação e reflexão de luz, além de proteção contra herbivoria (Duarte & Lopes 2005; Franceschi & Nakata 2005). Vale a pena ressaltar que as drusas são frequentemente observadas nas imediações das nervuras vasculares, o que poderia estar relacionado ao transporte de cálcio pelo xilema, evitando a deposição deste mineral entre as células do clorênquima e, portanto, prevenindo o comprometimento funcional deste tecido (Macnish et al. 2003).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achá-Panoso, L. 1978. **Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da área sob influência do reservatório de Três Marias.** Minas Gerais, EMBRAPA/EPAMIG.

Adámoli, J.; Macêdo, J.; Azevedo, L.G. & Netto, J.M. 1987. Caracterização da região dos Cerrados. Pp. 33-98. In: Goedert, W.J. (Ed.). **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo.** São Paulo, Nobel.

Alencar-Silva, T. & Maillard, P. 2011. Delimitação, caracterização e tipologia das veredas do Parque Estadual Veredas do Peruaçu. **Geografias 7**(2) 24-39.

Almeda, F. & Martins, A.B. 2001. New combinations and new names in some Brazilian Microlicieae (Melastomataceae), with notes on the delimitation of *Lavoisiera*, *Microlicia*, and *Trembleya*. **Novon 11**: 1-7.

Amaral, A.F. 2002. **Alterações decorrentes da queima e corte na vegetação natural de uma vereda em Uberlândia – MG**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Araújo, G.M.; Barbosa, A.A.A.; Arantes, A.A. & Amaral, A.F. 2002. Composição florística de veredas no município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica 25(4)**: 475-493.

Bacci, L.F. 2012. **Melastomataceae na Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó Uberlândia, Minas Gerais**. Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Baruch, Z.; Pattison, R.R. & Goldstein, G. 2000. Responses to light and water availability of four invasive Melastomataceae in the Hawaiian Islands. **International Journal of plant science 161**(1): 107-118.

Bieras, A. C. 2006. **Morfologia e anatomia foliar de dicotiledôneas arbóreo-arbustivas do Cerrado de São Paulo, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Bieza, K. & Lois, R. 2001. An *Arapdopsis* mutant tolerant to lethal ultra-violet UV-B levels shows constitutively elevated accumulation of flavonoids and other phenolics. **Plant Physiology 126**: 1105-1115.

Bilger, W.; Johnsen, T. & Schreiber, U. 2001. UV-excited chlorophyll flruorescence as a tool for the assessment of UV-protection by the epidermis of plants. **Journal of Experimental Botany 52**: 2007-2014.

Boeger, M. R. T.; Wisniewski, C. 2003. Comparação da morfologia foliar de espécies arbóreas de três estádios sucessionais distintos de floresta ombrófila densa (Floresta Atlântica) no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica 26**(1): 61-72.

Boeger, M.R.T.; Gluzezak, R.M.; Pil, M.W.; Goldenberg, R. & Medri, M. 2008. Variabilidade morfológica foliar de *Miconia sellowiana* (DC.) Naudin (Melastomataceae) em diferentes fitofisionomias no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Botânica 31**(3): 443-452.

Bonal, D. & J.M. Guehl. 2001. Contrasting patterns of leaf water potential and gas exchange responses to drought in seedlings of tropical rainforest species. **Functional Ecology 15**: 490-496.

Bradshaw, A.D. 1965. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. **Advance in genetics 13**: 115-155.

Brown, R.H. & Hattersley, P.W. 1989. Leaf anatomy of C3-C4 species as related to evolution of C4 phohtosynthesis. **Plant Physiology 91**: 1543-1550.

Cassiano, D.S.A.; Branco, A.; Silva, T.R.S.; Santos, A.K.A. 2010. Caracterização morfoanatômica de folhas e caules de *Microlicia hatschbachii* Wurdack, Melastomataceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia 20**(4): 529-535.

Chonan, N.; Kawahara, H. & Matsuda, T. 1984. Development of the lipid globules in grass leaves of Kranz and non-Kranz type anatomy. **Japanese Journal of Crop Science 53**: 79-86.

Conceição, A.A. & J.R. Pirani. 2007. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares. **Rodriguésia 58**: 193-206.

Cornelissen, J.H.C.; S. Lavorel; E. Garnier; S. Díaz; N. Buchmann,; D.E. Gurvich; P.B. Reich; H. ter Steege; H.D. Morgan; M.G.A. van der Heijden; J.G. Pausas & H. Poorter.

2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany 51**: 335-380.

Coutinho, L.M. 2002. O bioma do cerrado. Pp. 77-91. In: Klein, A.L. (Ed.). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois.** São Paulo, Editora da UNESP.

Dahlgren, J.P.; Eriksson, O.; Bolmgren, K.; Strindell, M. & Ehrlen, J. 2006. Specific leaf area as a superior predictor of changes in field layer abundance during forest sucession. **Journal of Vegetation Science 17**: 577-582.

Day, T.A.; Martin, G. & Vogelmann, T.C. 1993. Penetration of UV-B radiation in foliage: Evidence that the epidermis behaves as non-uniform filter. **Plant Cell Environment 16**: 735-741.

Dickison, W.C. 2000. **Integrative plant anatomy**. Harcourt Academic Press, San Diego.

Duarte, M.R. & Lopes, J.F. 2005. Leaf and stem morphoanatomy of *Petiveria alliacea*. **Fitoterapia 76**: 599-607.

Ehleringer, J. 1984. Ecology and ecophysiology of leaf pubescence in North American desert plants. Pp. 113-132. In: Rodriguez, E.; Healey, P.L. & Mehta, I (Eds.). **Biology and Chemistry of Plant Trichomes.** New York, Plenum Press.

Eiten, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review 38**(2): 201-338.

Eiten, G. 1994. Vegetação do Cerrado. Pp. 17-75. In: Pinto, M.N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, Editora da UnB.

Esau, K. 1976. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo, Edgard-Blücher.

Evans, J.R. & Poorter, H. (2001). Photosynthetic acclimation of plants to growth irradiance: the relative importance of specific leaf area and nitrogen partitioning in maximizing carbon gain. **Plant, Cell and Environment 24**: 755-767.

Evert, R.F. 2006. **Esau's plant anatomy. Meristems, cells and tissues of the plant body – their structure, function and development.** 3ed. New Jersey, Wiley-Interscience.

Fahn, A. & Cutler, D. 1992. **Xerophytes**. Berlin, Gebrüder Borntraeger.

Fahn, A. 1982. **Plant Anatomy**. Oxford, Pergamon Press.

Fahn, A. 1986. Structural and functional properties of trichomes of xeromorphic plants. **Annals of Botany 57**: 631-637.

Felfili, J.M.; Nascimento, A.R.T.; Fagg, C.W.; Meirelles, E.L. 2008. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica 30**(4): 611-621.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. **Acta Botanica Brasilica 16**(1): 103-112.

Feller, I.C. 1996. Effects of nutrient enrichment on leaf anatomy of dwarf *Rhizophora mangle* L. (red mangrove). **Biotropica 28**(1): 13-22.

França, M.G.C.; Prados, L.M.Z.; Lemos-Filhos, J.P.; Ranieri, B.D.; Vale, F.H.A. 2012. Morphophysiological differences in leaves of *Lavoisiera campos-portoana* (Melastomataceae) enhance higher drought tolerance in water shortage events. **Journal of Plant Research 125**: 85-92.

Franceschi, V.R. & Nakata, P.A. 2005. Calcium oxalate in plants: formation and function. **Annual Review of Plant Biology 56**: 41-71.

Freitas, L. S. 2013. **Folhas de *Microlicia* D. Don. (Melastomataceae Juss) dos campos rupestres de Diamantina, Minas Gerais: venação, anatomia e ontogênese de anexos epidérmicos.** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Fritsch, P. W.; Almeda, F.; Renner, S.S.; Martins, A.B.; Cruz, B.C. 2004. Phylogeny and circumscription of the Near-Endemic Brazilian tribe Microlicieae (Melastomataceae). **American Journal of Botany 91**(7): 1105-1114.

Furlani, A.M.C. 2004. Nutrição mineral. In: Kerbauy, G.B. (Org.). **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.

Furley, P & Ratter, J. 1988. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography 15**: 97-108.

Fuzeto, A.P. & Lomônaco, C. 2000. Potencial plástico de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae) e seu papel na formação de ecótipos em área de cerrado e vereda. **Revista Brasileira de Botânica 23**: 169-176.

Gardoni, L.C.P.; Isaias, R.M.; Vale, F.H.A. 2007. Morfologia e anatomia foliar de três populações de *Marcetia taxifolia* (St.Hill.) DC. (Melastomataceae) na Serra do Cipó – MG. **Revista Brasileira de Botânica 30**: 487-500.

Giulietti, A. M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. **Boletim de Botânica 9**: 1-151.

Goodland R. and Pollard R. 1973. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. **Journal of Ecology 61**: 219–224.

Gratani, L.; Covone, F. & Larcher, W. 2006. Leaf plasticity in response to light of three evergreen species of the Mediterranean maquis. **Trees 20**: 549-558.

Grime, J.P. 1979. **Plant strategies and vegetation process.** London, Wiley.

Guimarães, A.J.M.; Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda e Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica 16**(3): 317-329.

Haridasan, M. 1992. Observations on soils, foliar nutrient concentration and floristic composition of cerrado *sensu stricto* and cerradão communities in central Brazil.Pp.171-184. In: Furley, P.A; Proctor, J. & Ratter, J.A. (Eds.). **Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries**. London, Chapman & Hall Publishing.

Herms, D.A. & Mattson, W.J. 1992. The dilemma of plants: to grow or defend. **The Quarterly Review of Biology 67**: 283-335.

Hickey, M. & King, C. 2000. **The Cambridge illustrated glossary of botanical terms**. Cambridge, University Press.

Ishida, A.; Nakano, T.; Uemura, A. Yamashita, N. Tanabe, H. Koike, N. 2001. Light-use properties in two sun-adapted shrubs with contrasting canopy structure. **Tree Physiology 21**: 497-504.

Jaakola, L.; Määttä-Riihinen, K.; Kärenlampi, S. & Hohtola, A. 2004. Activation of flavonoid biosynthesis by solar radiation in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) leaves. **Planta 218**: 721-728.

James, S.A. & D.T. Bell. 2001. Leaf morphological and anatomical characteristics of heteroblastic *Eucalyptus globosus* ssp. *globosus* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany 49**: 259-269.

Johansen, D.A. 1940. **Plant microtechnique.** New York, McGraw Hill Book. Comp.

Justo, C.F.; Soares, A.M.; Gavilanes, M.L. & Castro, E.M. 2005. Plasticidade anatômica das folhas de *Xylopia brasiliensis* Sprengel (Annonaceae). **Acta Botanica Brasilica 19**(1): 111-123.

Karban, R.E.; & Baldwin, I.T. 1997. **Induced responses to herbivory**. Chicago, The University of Chicago Press.

Keating, R.C. 1984. Leaf histology and its contribution to relationships in the Myrtales. **Annals Missouri Botanical Garden 71**: 801-823.

Kozlowski, T.T. & Pallardy, S.G. 1984. Effect of flooding on water, carbohydrate, and mineral relations. Pp. 129-163. In: Koslowski T.T. (Org.). **Flooding and plant growth**. Califórnia, Academic Press.

Larcher, W. 2000. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, RiMa,.

Lewis, M.G. 1972. The physiological significance of variation in leaf structure. **Science Progress 60**: 25-51.

Lidforss, B. 1893. **Studier ofver elaiosferer I ortbladens mesophyll och epidermis.** Ph.D. dissertation. Berlingska Boktryckeri-och Stilgjuteriaktiebolaget, Lund, Sweden.

Lindman, C. A. M. 1979. **A vegetação no Rio Grande do Sul.** Belo Horizonte, Editora USP.

Lindorf, H. 1997. Wood and leaf anatomy in Sessea corymbiflora from an ecological perspective. **IAWA Journal 18**(2): 157-168.

Lopes, A.S. & Cox, F.R. 1977. Cerrado vegetation in Brazil: an edaphic gradient. **Agronomical Journal 69**: 828-831.

Macnish, A.J.; Irving, D.E.; Joyce, D.C.; Vithanage, V.; Wearing, A.H.; Webb, R.I.; Frost, R.L. 2003. Identification of intracellular calcium oxalate crystals in *Chamelaucium uncinatum* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany 51**: 565-572.

Markesteijn, L.; Poorter, L. & Bongers, F. 2007. Light-dependent leaf trait variation in 43 tropical dry forest tree species. **American Journal of Botany 94**(4): 515-525.

Marques, A.R.; Garcia, Q.S.; Rezende, J.L.P. & Fernandes, G.W. 2000. Variations in leaf characteristics of two species of miconia in the Brazilian cerrado under different light intensities. **Tropical Ecology 41**: 47-60. Mediavilla, S.; Escudero, A. & Heilmeier, H. 2001. Internal leaf anatomy and photosynthetic resource-use efficiency: interspecific and intraspecific comparisons. **Tree Physiology 21**: 251-259.

Martin, C. & Glover, B.J. 2007. Functional aspects of cell patterning in aerial epidermis. **Current Opinion in Plant Biology 10**: 70-82.

Matos, A.N.S. 2013. **Estudos anatômicos e citotaxonômicos de espécies de *Microlicia* D. Don. (Melastomataceae Juss) das veredas da Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais.** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Matsuki, M. 1996. Regulation of plant phenolic synthesis: from biochemistry to ecology and evolution. **Australian Journal of Botany 44**: 613-634.

Medri, M.E. & Lleras, E. 1980. Aspectos da anatomia ecológica de folhas de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. **Acta Amazonica 10**: 463-493.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1983. **Anatomy of the dicotyledons**. 2ed. v.2.

Nimer, E. & Brandão, A.M.P.M. 1989. **Balanço hídrico e clima da região dos Cerrados**. Rio de Janeiro, IBGE.

Nobel, P. 1999. **Physiochemical and environmental plant physiology**. Academic Press, New York.

O'Brien, T.P., Feder, N., McCully, M.E. 1965. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. **O. Protoplasma 59**(2): 368-373.

Oliveira, G.C.; Araújo, G.M. & Barbosa, A.A.A. Florística e zonação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil. **Rodriguésia 60**(4): 1077-1085.

Oliveira, P.E. 1998. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. Pp.169-192. In: Sano, S.M & Almeida, S.P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília, Embrapa/CPAC.

Pataro, L.; Romero, R.; Roque, N. 2013. Four new species of *Microlicia* (Melastomataceae) from Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Kew Bulletin 68**: 1- 9.

Paula, L.B. 2013. **Características morfoanatômicas podem separar *Microlicia scoparia* (A. St-Hill) DC. de *Microlicia pseudoscoparia* Cogn. (Melastomataceae)?** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Pompelli, M.F.; Martins, S.C.V.; Celin, E.F.; Ventrella, M.C. e Matta, F.M. 2010. What is the influence of ordinary epidermal cells and stomata on the leaf plasticity of coffee plants

grown under full-sun and shady conditions? **Brazilian Journal of Biology 70**(4): 1083-1088.

Rapini, A.; Ribeiro, P.L.; Lambert, S. & Pirani, J.R. 2008. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade 4**(1-2).

Ratter, J.A.; Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany 80**: 223-230.

Reatto, A., Correia, J.R., Spera, S.T. & Martins, S. 1998. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. Pp. 108-149. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora.** Planaltina, EMBRAPA Cerrados.

Reis, C.; Bieras, A. C.; Sajo, M. G. 2005. Anatomia foliar de Melastomataceae do Cerrado do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica 28**(3): 451-466.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S.; Almeida, S. (Eds.). **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa Cerrados.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp. 151-212. In: Sano S.M., Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora.** Planaltina, EMBRAPA Cerrados.

Ribeiro, S.P.; Corrêa, T.L. & Sousa, H.C. 2010. Microscopic variability in mechanical defence and herbivory response in microphyllous leaves of tropical herb species from Serra do Cipó, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica 33**(2): 237-246.

Robberecht, R. & Caldwell, M.M. 1978. Leaf epidermal transmittance of ultraviolet radiation and its implications for plant sensitivity to ultraviolet-radiation induced injury. **Oecologia 32**: 277-287.

Rôças, G.; Barros, C.F. & Scarano, F.R. 1997. Leaf anatomy of *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) under distinct light regimes in a Brazilian montane Atlantic rain forest. **Trees 11**: 469-473.

Romero, R. & Woodgyer, E. 2015. ***Microlicia.*** In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB9782. Acesso em 29 Jan. 2015.

Romero, R. 2003. Revisão taxonômica de *Microlicia* sect. *Chaetostomoides* (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Botânica 26**(4): 429-435.

Romero, R.; Silva, K.R. & Simão, D.G. 2014. *Microlicia crassa* and *M. maculata* spp. Nov. (Melastomataceae) from Minas Gerais, Brazil: morphology and leaf anatomy. **Nordic Journal of Botany 000**: 001-008.

Rosado, B.H.P. 2006. **A importância da inclusão de diferentes dimensões de variação de características morfo-fisiológicas e de crescimento para o entendimento dos padrões de dominância de plantas de restinga.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Rossatto, D.R.; Takahashi, F.S.C.; Silva, L.C.R. & Franco, A.C. 2010. Características funcionais de folhas de sol e sombra de espécies arbóreas em uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 24**(3) 640-647.

Rossatto. D.R. & Kolb, R.M. 2010. *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (Asteraceae) changes in leaf structure due to differences in light and edaphic conditions. **Acta Botanica Brasilica 24**(3): 605-612.

Sarijeva, G.; Knapp, M. & Lichtenthaler, H.K. 2007. Differences in photosynthetic activity, chlorophyll and carotenoid levels, and in chlorophyll fl uorescence parameters in green sun and shade leaves of *Gingko* and *Fagus*. **Journal of Plant Physiology 164:** 950-955.

Scheiner, S.M. 1993. Genetics and evolution of phenotypic plasticity. **Annual Review of Ecology and Systematics 24**: 35-68.

Schlichting, C.D. 1986. The Evolution of phenotypic plasticity in plants. **Annual Review of Ecology & Systematics 17**: 67-93.

Silva, C.R.A.; Leite, K.R.B.; Ferreira, L.M.S.L.; Silva, M.S. & Silva, L.B. 2014. Influência da altitude na plasticidade foliar de *Clusia obdeltifolia* Bittrich (Clusiaceae). **Revista Nordestina de Botânica 23**(1): 29-48.

Silva, K.R. 2014. **Caracteres estruturais foliares e suas implicações na taxonomia de *Lavoisiera* DC., *Microlicia* D. Don e *Trembleya* DC. (Microlicieae, Melastomataceae).** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Somavilla, N.S. & Graciano-Ribeiro, D. 2011. Análise comparativa da anatomia foliar de Melastomataceae em ambiente de vereda e cerrado *sensu stricto*. **Acta Botanica Brasilica 25**(4): 764-775.

Stearns, A.D. 1989. The evolutionary significance of phenotypic plasticity. **Bioscience 39**: 436-445.

Strauss-Debenedetti, S. & Berlyn, G.P. 1994. Leaf anatomical responses to light in five tropical Moraceae of different successional status. **American Journal of Botany 81**(12): 1582-1591.

Sultan, S.E. 2003. Phenotypic plasticity in plants: a case study in ecological development. **Evolution and Development 5**: 25-33.

Taiz, L. & Zeiger, E. 2009. **Fisiologia Vegetal**. 4ed. Porto Alegre, Artmed.

Turner, I.M. 1994. Sclerophylly: primarily protective? **Functional Ecology 8**: 669-675.

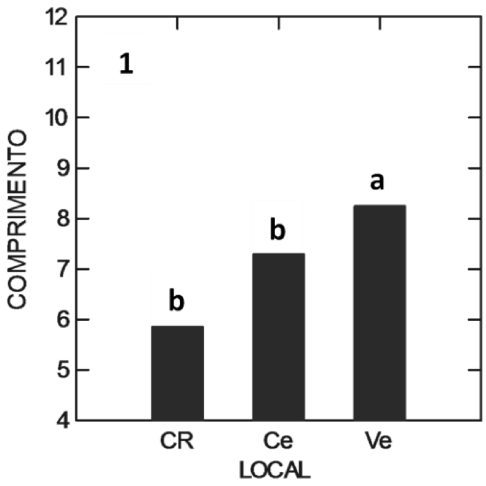
Valladares, F. & Niinemets, U. 2008. Shade tolerance, a key plant feature of complex nature and consequences. **Annual Review of Ecology and Systematics 39**: 237-257.

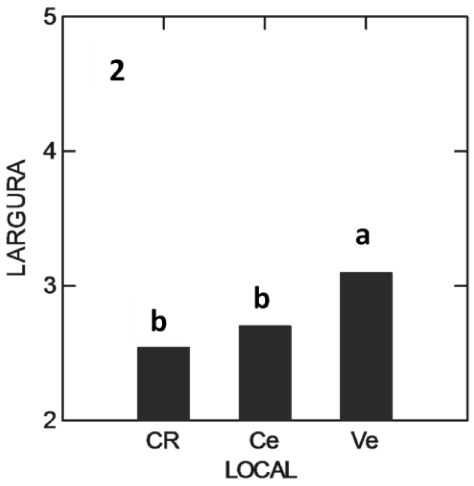
Voltan, R.B.Q.; Fahl, J.I. & Carelli, M.L.C. 1992. Variação na anatomia foliar de cafeeiros submetidos a diferentes intensidades luminosas. **Revista Brasileira de Fisiologia vegetal 4**(2): 99-105.

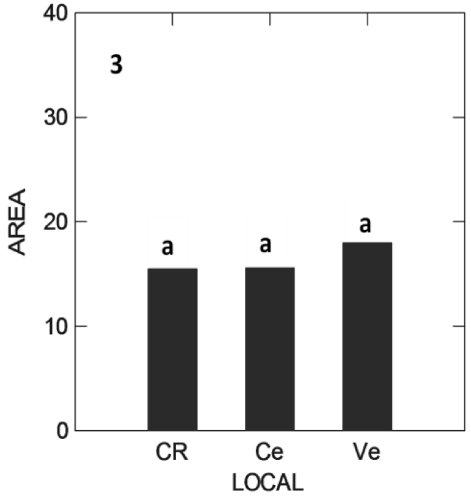
Wang, W.; Xiao, Y.; Chen, L. & Lin, P. 2007. Leaf anatomical responses to periodical waterlogging in simulated semidiurnal tides in mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* seedlings. **Aquatic Botany 86**: 223-228.

Wurdack, J. J. 1973. Uma nova Melastomataceae de Minas Gerais. **Boletim do Museu Botânico Municipal 10**: 1.

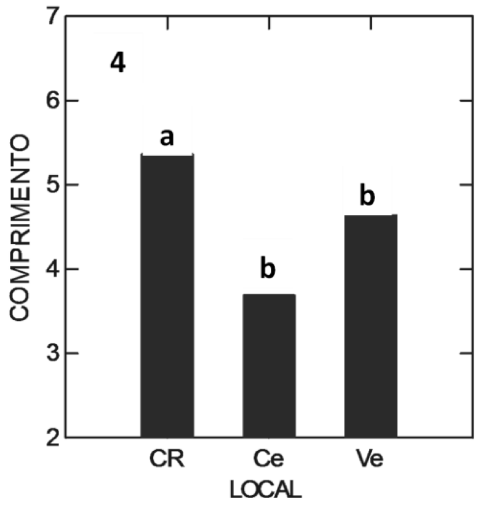
FIGURAS

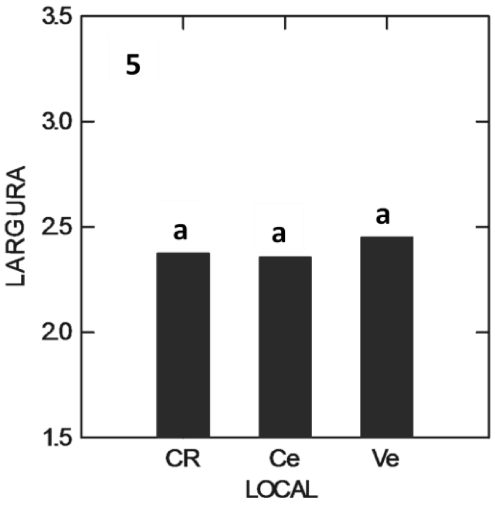


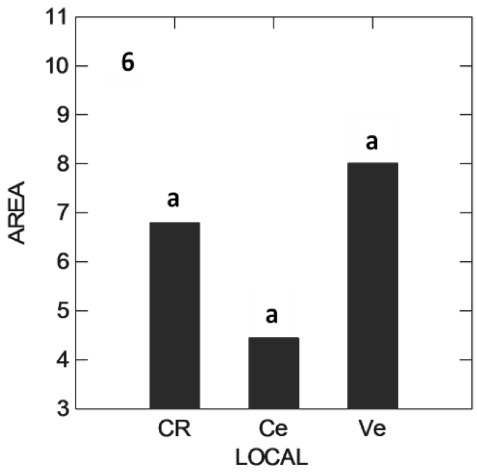




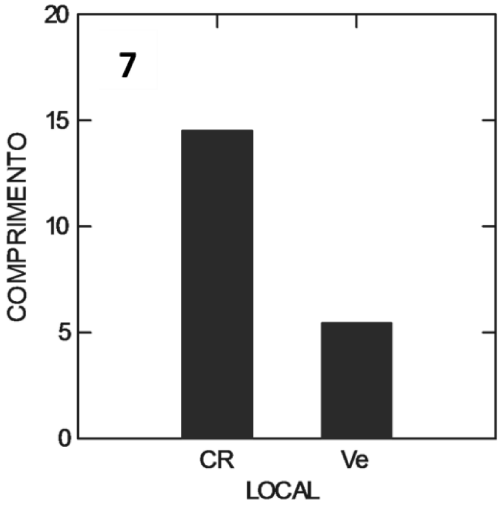
Figuras 1-3: ***Microlicia euphorbioides*** **- Mediana dos valores de comprimento (Fig. 1), largura (Fig. 2) e área (Fig. 3) de amostras foliares coletadas em ambientes de campo rupestre (CR), cerrado (Ce) e vereda (Ve) do Brasil Central. Barras com mesma letra não diferem significativamente entre si a nível de 5%, de acordo com o Teste Tukey-Type.**

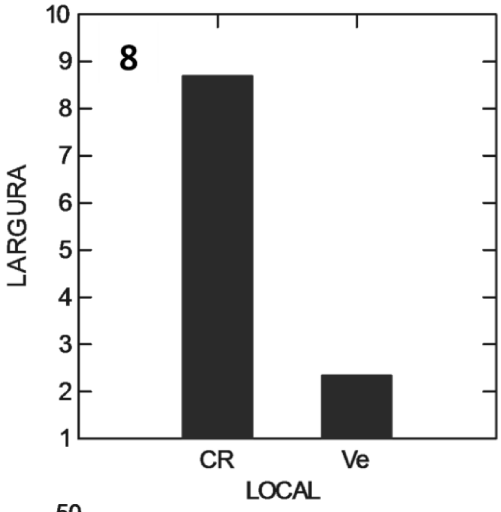


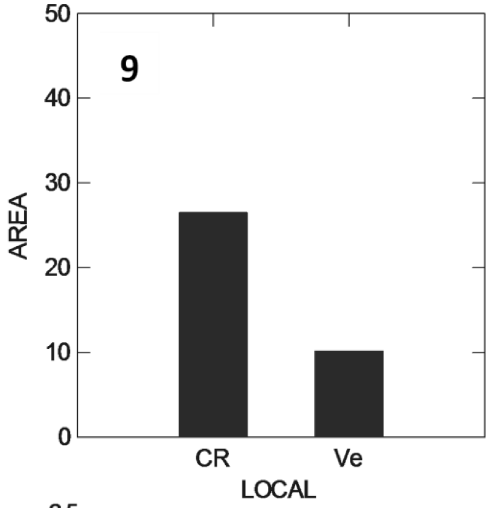




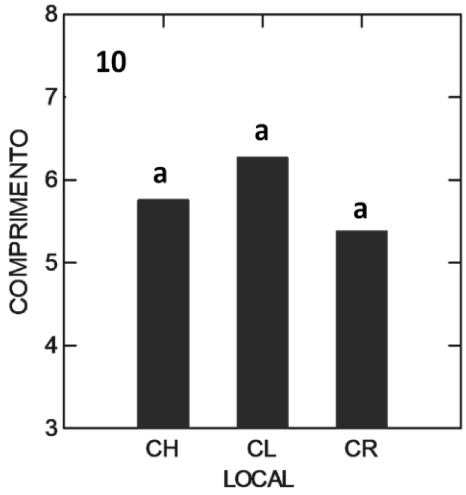
Figuras 4-6: ***Microlicia serpyllifolia*** **- Mediana dos valores de comprimento (Fig. 4), largura (Fig. 5) e área (Fig. 6) de amostras foliares coletadas em ambientes de campo rupestre (CR), cerrado (Ce) e vereda (Ve) do Brasil Central. Barras com mesma letra não diferem significativamente entre si a nível de 5%, de acordo com o Teste Tukey-Type.**

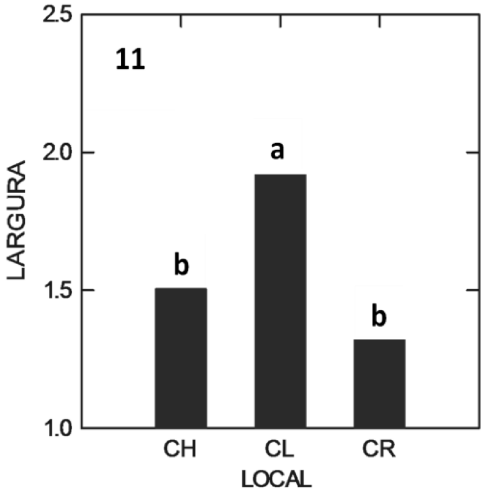






Figuras 7-9: ***Microlicia helvola*** **- Mediana dos valores de comprimento (Fig. 7), largura (Fig. 8) e área (Fig. 9) de amostras foliares coletadas em ambientes de campo rupestre (CR) e vereda (Ve) do Brasil Central.**





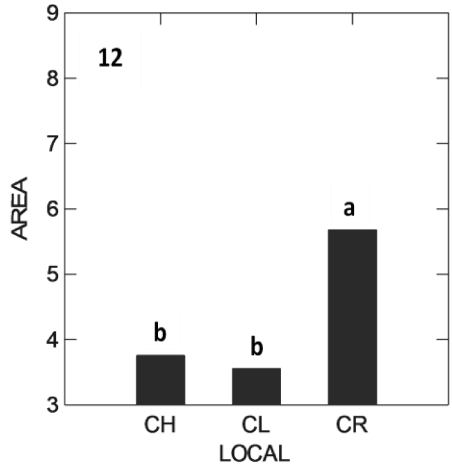
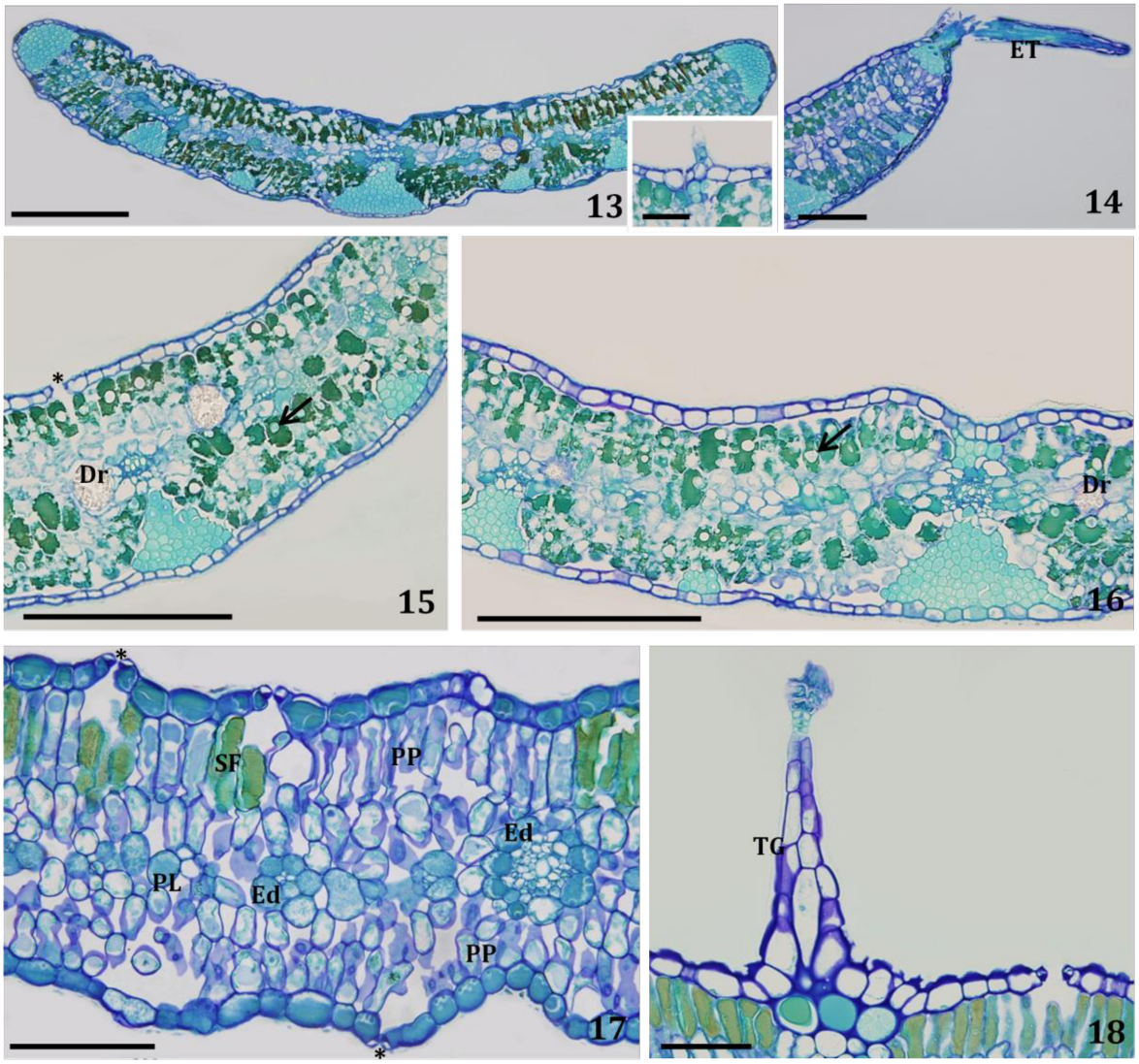
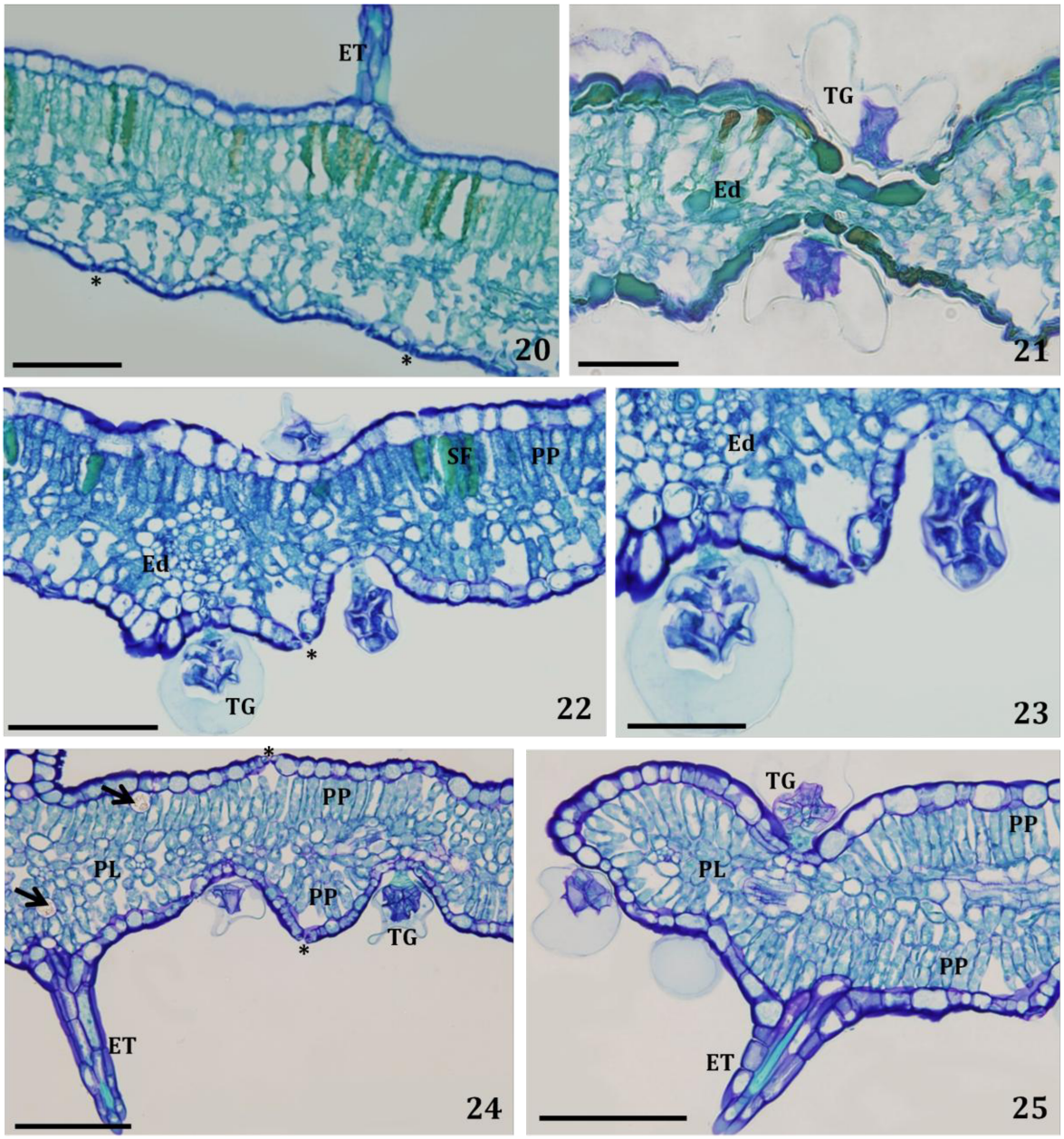


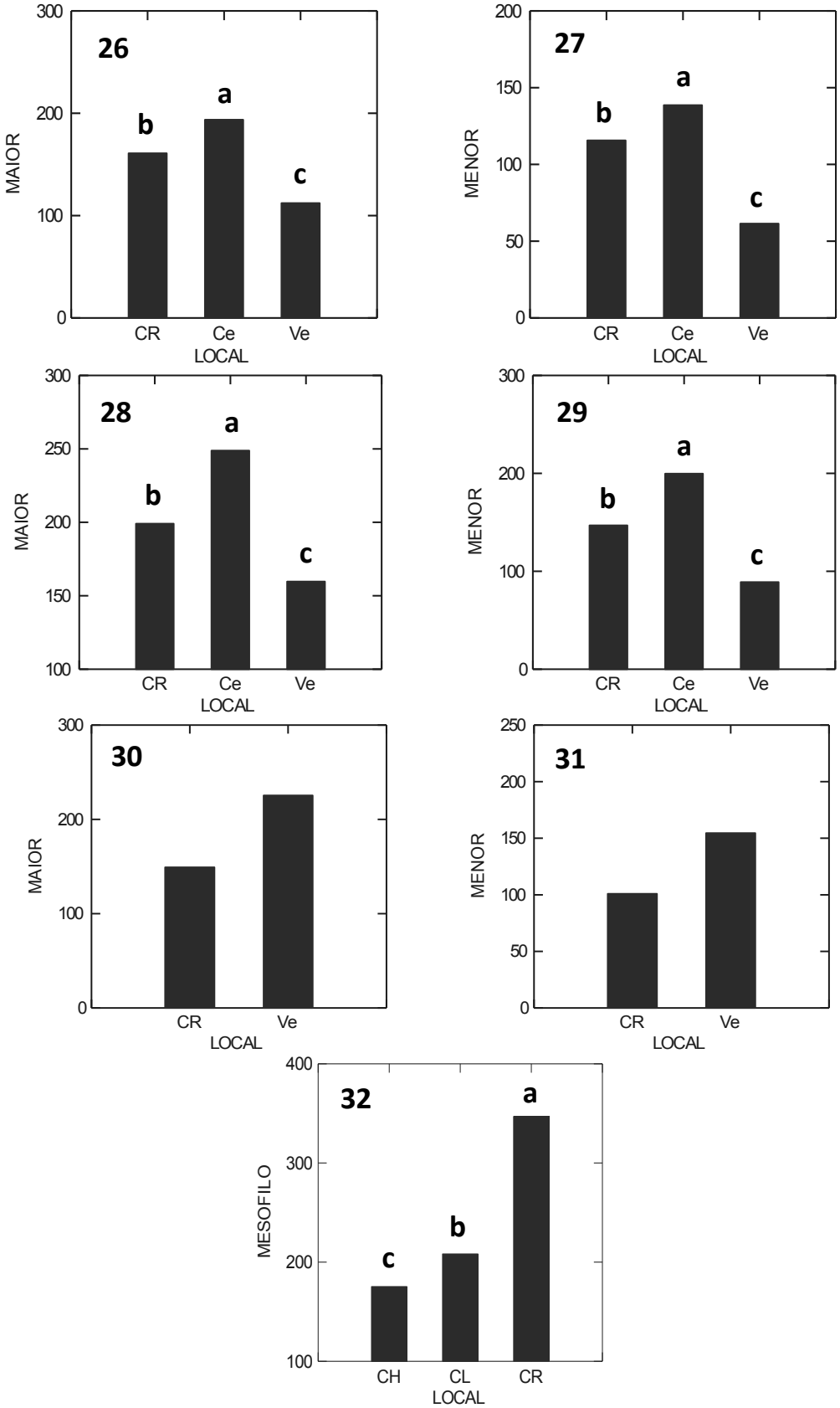
Figura 10-12: ***Microlicia viminalis*** **- Mediana dos valores de comprimento (Fig. 10), largura (Fig. 11) e área (Fig. 12) de amostras foliares coletadas em ambientes de campo hidromórfico (CH), campo limpo (CL) e campo rupestre (CR) do Brasil Central. Barras com mesma letra não diferem significativamente entre si a nível de 5%, de acordo com o Teste Tukey-Type.**



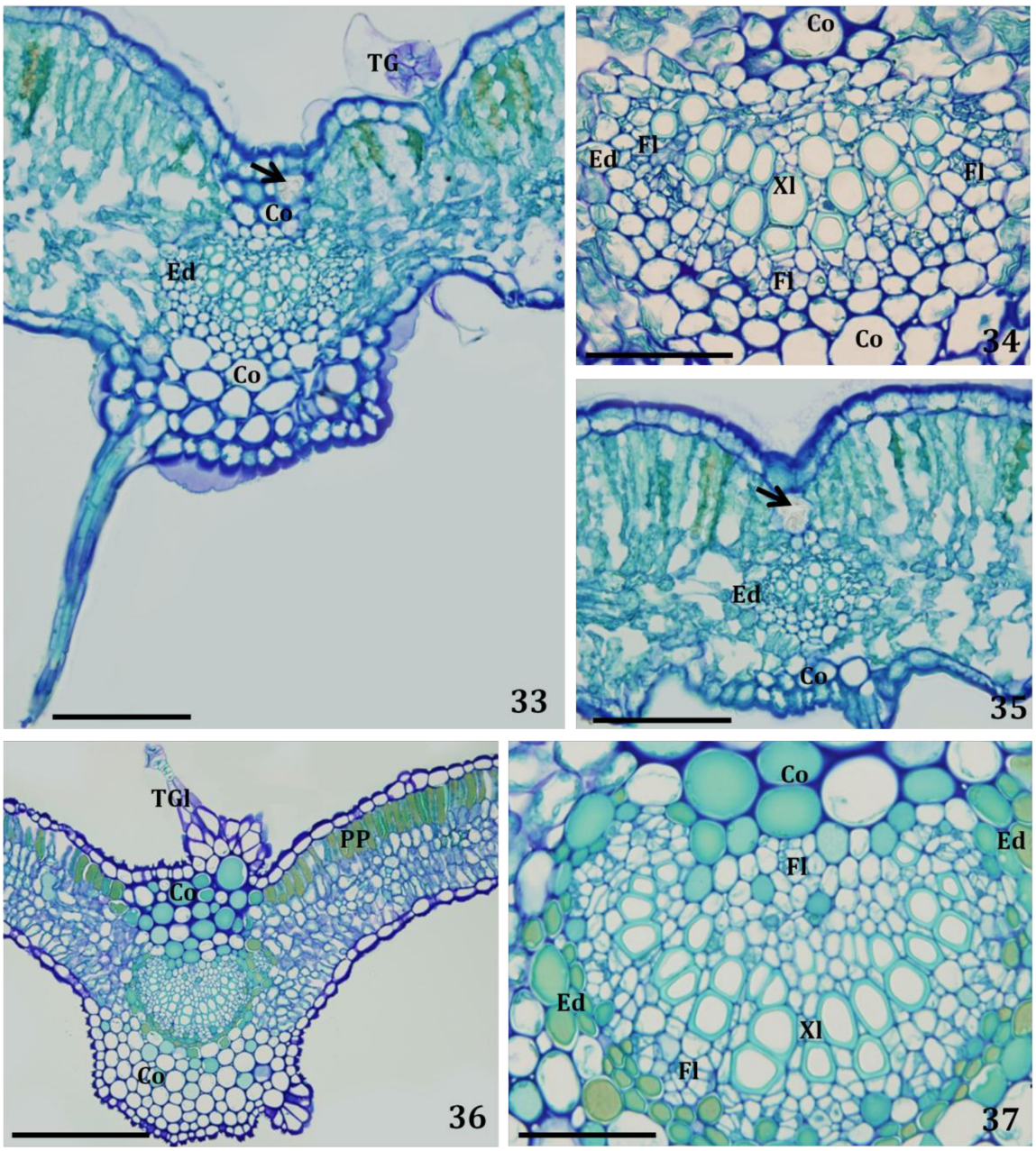
Figuras 13-19. Secções transversais da lâmina foliar de *Microlicia* D. Don. Fig. 13-16. *M. viminalis*. Fig. 13: Campo rupestre. Aspecto geral do limbo e detalhe do pedúnculo de um tricoma glandular (Fig. 13); Detalhe da margem com uma emergência tectora (Fig. 14); Fig. 15. Campo limpo e Fig. 16. Campo hidromórfico. Aspecto geral do limbo; Fig. 17-19. *Microlicia serpyllifolia*. Fig. 17-18. Campo rupestre: Aspecto geral do limbo (Fig. 17): Fig. 18. Tricoma glandular de pedúnculo longo; Fig. 19. Vereda. Aspecto geral do limbo evidenciando os tricomas elevados. DR = drusa; Ed = endoderme; ET = emergência tectora; PL = parênquima lacunoso; PP = parênquima paliçádico; SF = substância fenólica. Os asteriscos indicam os estômatos e as setas indicam as gotículas de óleo nas células do mesofilo. Barras: Fig. 13, 15, 16 = 200 µm; Fig. 14, 17, 19 = 100 µm; Detalhe da Fig. 13, Fig. 18 = 50 µm.



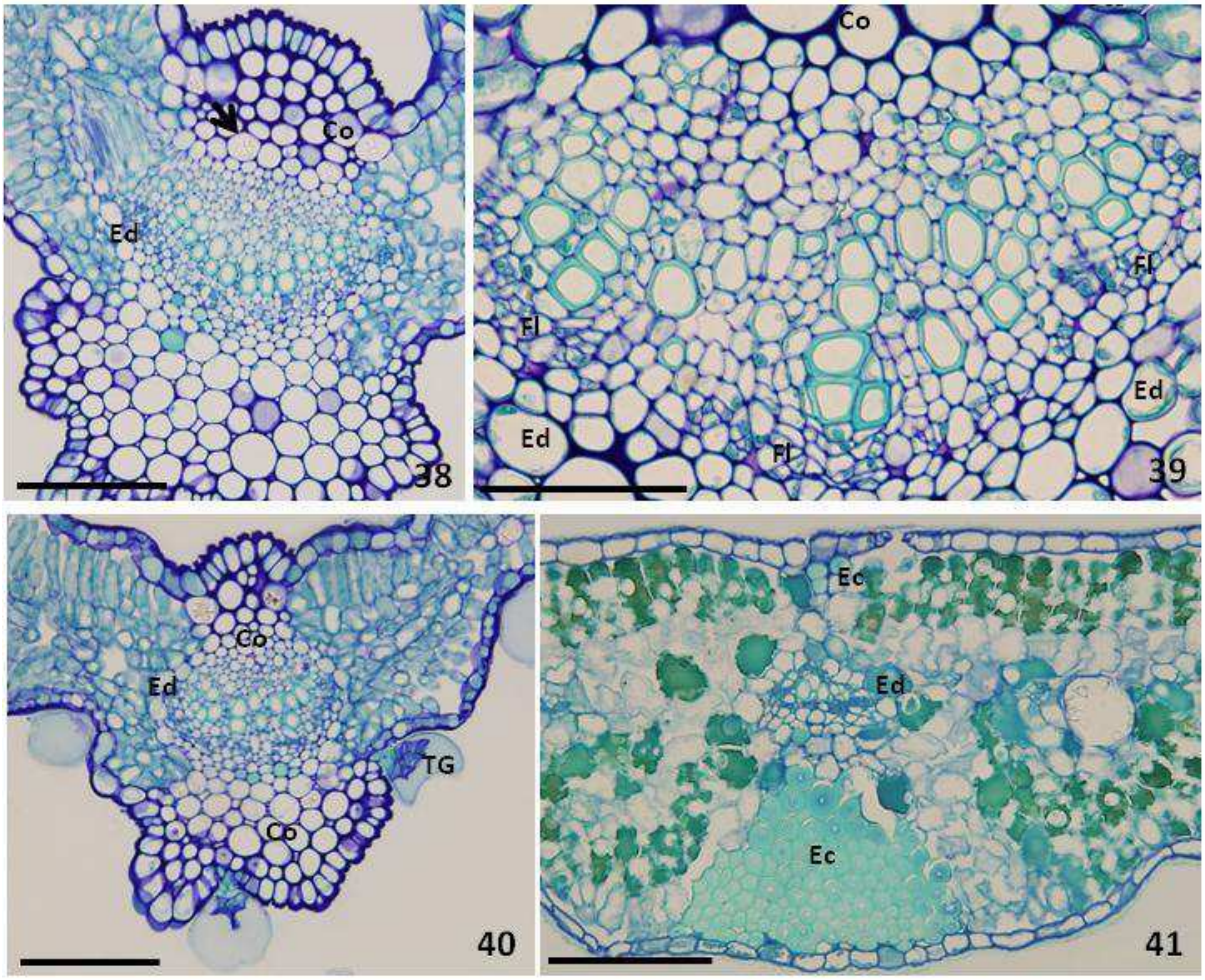
Figuras 20-25. Secções transversais da lâmina foliar de *Microlicia* D. Don. Fig. 20-23. *M. euphorbioides*: Fig. 20, 22. Campo rupestre - Aspecto geral do limbo (Fig. 20, 22) e detalhe da epiderme evidenciando um estômato e dois tricomas glandulares de pedúnculo curto; Vereda - Aspecto geral do limbo (Fig. 21). Fig. Detalhe da epiderme Fig. 24-15; *M. helvola*: Campo rupestre – Aspecto geral do limbo (Fig. 24) e da margem foliar (Fig. 25). Ed = endoderme; ET = emergência tectora; PL = parênquima lacunoso; PP = parênquima paliçádico; SF = substância fenólica; TG = tricoma glandular de pedúnculo curto. Os asteriscos indicam os estômatos e as setas indicam as drusas. Barras: Fig. 13, 15, 16 = 200 µm; Fig. 14, 17, 19 = 100 µm; Detalhe da Fig. 13, Fig. 18 = 50 µm.



Figuras 26-32: ***Microlicia*** **D. Don - Mediana dos valores da espessura total da lâmina de amostras foliares. Fig. 26 e 27.** ***M. euphorbioides*****: amostras coletadas em ambientes de campo rupestre (CR), cerrado (Ce) e vereda (Ve); Fig 28 e 29.** ***M. serpyllifolia*****: amostras coletadas em ambientes de campo rupestre (CR), cerrado (Ce) e vereda (Ve); Fig. 30 e 31.** ***M. helvola*****: amostras coletadas em ambientes de campo rupestre (CR) e vereda (Ve); Fig. 32.** ***M. viminalis*****: amostras coletadas em ambientes de campo hidromórfico (CH), campo limpo (CL) e campo rupestre (CR). Barras com mesma letra não diferem significativamente entre si a nível de 5%, de acordo com o Teste Tukey-Type.**



Figuras 33-37. Secções transversais da nervura mediana e nervura lateral de *Microlicia* D. Don. Fig. 33-35. *M. euphorbioides* (cerrado) – Nervura mediana (Fig. 33); Detalhe do feixe vascular da nervura mediana (Fig. 34); Nervura lateral (Fig. 35). *M. serpyllifolia* (campo rupestre) – Nervura mediana (Fig. 36); Detalhe do feixe vascular da nervura mediana (Fig. 37). Co = colênquima; Ed = endoderme; ET = emergência tectora; Fl = floema; PP = parênquima paliçádico; TGl = tricoma glandular de pedúnculo longo; Xl = xilema. As setas indicas drusas. Barras: = Fig. 33, 35, 36 = 100 µm; Fig. 34, 37 = 50 µm.



Figuras 38-41. Secções transversais da nervura mediana de *Microlicia* D. Don. Fig. 38-40. *M. helvola* (cerrado) – Nervura mediana (Fig. 38); Detalhe do feixe vascular da nervura mediana (Fig. 39); Nervura lateral (Fig. 40). *M. viminalis* (campo limpo) –Detalhe do feixe vascular da nervura mediana (Fig. 41). Co = colênquima; Ec = esclerênquima; Ed = endoderme; Fl = floema; TG = tricoma glandular de pedúnculo curto; Xl = xilema. A seta indica uma drusa. Barras: = Fig. 38, 40, 41 = 100 µm; Fig. 39 = 50 µm.

CAPÍTULO 2

As características anatômicas da folha podem contribuir para a delimitação de grupos em *Microlicia* D. Don (Melastomataceae)? [1]

[1] A formatação das citações e referências bibliográficas do capítulo está de acordo com as normas do periódico Acta Botanica Brasilica.

RESUMO – *Microlicia* D. Don é o maior gênero da tribo Microlicieae e suas espécies distribuem-se principalmente nos campos rupestres dos estados de Minas Gerais, Bahia e Goiás. Nove espécies de *Microlicia* dos campos rupestres do Brasil Central tiveram a anatomia foliar descrita. As características mais comuns entre as espécies aqui analisadas são: depressões na superfície foliar, epiderme unisseriada, com células semelhantes nas duas faces e revestidas por cutícula delgada, folhas anfiestomáticas, tricomas glandulares de pedúnculo curto, geralmente, associados às depressões, mesofilo isolateral, nervura mediana imersa no mesofilo e margem formada apenas por epiderme e parênquima paliçádico. As características anatômicas da folha das 43 espécies de *Microlicia* já estudadas foram submetidas à análise de similaridade e o dendograma obtido revelou a formação de três grupos, definidos inicialmente pela área foliar. Duas espécies aparecem fora dos grupos. Os padrões e variações observados na anatomia foliar foram descritos e discutidos em um contexto taxonômico.

PALAVRAS-CHAVE – anatomia foliar, Microlicieae, análise de similaridade, dendograma.

ABSTRACT – (Can the leaf anatomy contribute to the definition of groups in *Microlicia* D. Don (Melastomataceae)?). *Microlicia* D. Don is the largest genus of Microlicieae tribe and their species are distributed mainly in the *"campos rupestres"* of Minas Gerais, Bahia and Goiás states. The leaf anatomy of nine *Microlicia* species from Brazilian *"campos rupestres"* was described and the most common characteristics between them are: depressions on the leaf surface, uniseriate epidermis, with similar cells on both sides of the lamina, thin cuticle, amphistomatic leaves, glandular trichomes with short stalk, usually associated with depressions, isolateral mesophyll, midrib sunken in the mesophyll and margin formed by epidermis and palisade parenchyma. The anatomical characteristics of the 43 *Microlicia* studied species were subjected to analysis of similarity, and the resulted dendrogram revealed

the formation of three groups, initially defined by leaf area. Two species appear out of the groups. The patterns and variations observed in leaf anatomy were described and discussed in a taxonomic context.

KEY WORDS – leaf anatomy, Microlicieae, similarity analysis, dendogram.

INTRODUÇÃO

Microlicia D. Don é o maior gênero da tribo Microlicieae Naudin (subfamília Melastomatoideae Ser. ex DC), com cerca de 120 espécies, que atinge sua maior diversidade nos campos rupestres dos estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais (Romero 2003; Cassiano et al. 2010; Pataro et al. 2013; Romero & Woodgyer 2015) com grande concentração de endemismo nos dois últimos estados (Romero & Woodgyer 2015).

O gênero é considerado problemático entre as Melastomataceae e suas espécies são reconhecidas, apenas pela combinação de diferentes características, o que torna difícil a identificação precisa de várias delas (Romero & Woodgyer 2011). As espécies de *Microlicia* exibem tênues características diagnósticas e ocasionalmente podem ser confundidas com as de outros gêneros da tribo (Cogniaux 1883-1885, 1891; Romero 2003), especialmente com *Lavoisiera* DC., com as quais possuem grande afinidade.

Apesar das espécies serem definidas principalmente com base em aspectos morfológicos da flor e do fruto, a anatomia foliar tem se mostrado uma boa ferramenta para a caracterização de gêneros e espécies e uma fonte de caracteres relevantes para estudos filogenéticos em geral (Metcalf & Chalk 1950; Sajo & Rudall 2002; Cardoso & Sajo 2006). Nos últimos anos, muitos esforços têm sido dedicados à descrição de espécies de *Microlicia* e, até o momento, a anatomia foliar de cerca de 1/3 das espécies do gênero já é conhecida.

Dentre as características mais comuns para o gênero, pode-se citar: epiderme uniestratificada, folhas anfiestomáticas, presença de apêndices epidérmicos variados, mesofilo geralmente isobilateral e presença de compostos fenólicos nas células do parênquima paliçádico (Reis et al. 2005; Cassiano et al. 2010; Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Romero & Castro 2014; Silva 2014; Romero et al. - *no prelo*). No entanto, apesar das

características em comum, as folhas de *Microlicia* exibem também diferenças anatômicas que poderiam auxiliar na identificação dos taxa de reconhecimento mais problemático.

Os campos rupestres, ambiente de maior ocorrência de *Microlicia* (Romero 2003), formam uma das vegetações típicas das serras da Cadeia do Espinhaço, situadas nos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia, e ocorrem a partir de 900 m de altitude (Magalhães 1966; Joly 1970), sob alta irradiação, déficit hídrico, ventos fortes e um solo rochoso de natureza quartzítica de pequena profundidade e baixa fertilidade (Giulietti et al. 1987).

O estudo teve por objetivos: 1) descrever as características morfológicas e anatômicas da folha de nove espécies de *Microlicia* ocorrentes nos campos rupestres; 2) através da análise de similaridade realizada com base nas características anatômicas da folha, agrupar as espécies de *Microlicia* estudadas até o momento; 3) identificar caracteres que propiciem a delimitação dos grupos formados.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de nove espécies de *Microlicia* (Tabela 1 – espécies destacadas com sombreado) foram coletadas nos campos rupestres do Brasil Central ou obtidas de material de herbário (Tabela 1 – espécies assinaladas com asterisco). O material coletado foi identificado, parte das amostras foi herborizada e incluída no *Herbarium Uberlandense* (HUFU) - Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia - e parte foi fixada em FAA 50 (formaldeído 37-40%, ácido acético glacial e etanol 50%, 1:1:18, v/v) (Johansen 1940) e estocada em etanol 50%.

Para a realização dos estudos anatômicos e obtenção dos valores de área foliar, 10-20 folhas completamente expandidas de cada espécie foram selecionadas e medidas. O material herborizado foi hidratado em uma solução de água destilada, etanol 96° GL, glicerina e detergente (5:4:1:6), e levado à estufa a uma temperatura de 30°C por aproximadamente duas

horas, até a obtenção da consistência natural das folhas. A classificação da folha quanto à área da lâmina foliar baseou-se em Leaf Architecture Working Group (1999).

Amostras do terço mediano de 3-5 folhas, de cada espécie, foram incluídas em Historesina Leica® conforme as instruções do fabricante, com algumas modificações. Após a desidratação, as amostras foram submetidas à série etanol-clorofórmio (2:1, 1:1, 1:2, clorofórmio 100%, 1:2, 1:1, 2:1) e etanol 96° GL, por 1-2 minutos, para remoção parcial da cera da epiderme e melhor adesão da Historesina. O material emblocado foi seccionado transversalmente (5-8 µm de espessura) em micrótomo rotativo Leica® (RM 2130) e as secções foram coradas em azul de toluidina com tampão-acetato 0,1M e pH 4,7 (O'Brien et al. 1965 - modificado). As lâminas permanentes foram montadas com resina sintética Entellan®**.** Testes histoquímicos, com cloreto férrico (Johansen 1940), foram realizados para a identificação de substâncias fenólicas.

As secções foram analisadas e fotografadas com o microscópio Olympus BX51 acoplado com câmera fotográfica digital Olympus DP70. As imagens digitais foram capturadas com os softwares: DP Manager (version 2.1.1.163) e DP Controller (version 2.1.1.183) da Olympus Corporation.

Para o estabelecimento de relações entre as espécies do gênero *Microlicia*, foram consideradas a área e as características anatômicas da folha das nove espécies analisadas neste estudo, assim como das demais espécies do gênero que já tiveram a anatomia foliar descrita (Tabela 1). As características foram submetidas à análise de similaridade por meio da utilização do índice de Morisita e o software Fitopac FileVersion 2.1.2.85 (Shepherd 2010).

Tabela 1. Tabela 1. Lista do material analisado, local de coleta, origem dos dados e número do coletor. Cap 1 = Capítulo 1; MSP = Manuscrito submetido à publicação; NE = Neste estudo; s.n. = sem número.

Espécies	Local de coleta	Origem dos dados	Nº de coleta
Microlicia acuminata Naudin	Cocalzinho de Goiás, GO	NE	R.A. Pacheco 1072, R.A. Pacheco 1087
Microlicia agrestis Cogn.	Diamantina, MG	Silva 2014	D. Marques et al. 195
Microlicia amplexicaulis Cogn.	Diamantina, MG	NE	N.M. Castro s.n.
Microlicia cogniauxiana	Diamantina, MG	Romero et al. MSP	R. Romero & J. Nakajima 6060
Microlicia confertiflora Naudin	Diamantina, MG	Freitas 2013	R. Romero 8302
Microlicia consimilis Wurdack	Cocalzinho de Goiás, GO	NE	A.F.A. Versiane & R.A. Pacheco 628
Microlicia cordata (Spreng.) Cham.	Uberlândia, MG	Matos 2013	A.F.A. Versiane 23
Microlicia crassa R. Romero	Diamantina, MG	Romero et al. 2014	A.F.A. Versiane & K.R. Silva 381
Microlicia cryptandra Naudin	Cocalzinho de Goiás, GO	NE	R.A. Pacheco 1036
Microlicia decipiens Naudin	Diamantina, MG	Freitas 2013	R.Romero 8366
**Microlicia euphorbioides Mart.*	Cocalzinho de Goiás, GO; São Roque de Minas, MG; Perdizes, MG; Belo Horizonte, MG; Pirapora, MG	Cap 1	A.F.A. Versiane & R.A. Pacheco 622; A.P.M. Santos 408; R.A. Pacheco 298; R. Romero 3995; S. Mendes 621; S. Mendes 833; R. Romero 6552; S. Mendes 621; S. Mendes 833; R. Romero 6552
Microlicia fasciculata Mart. ex Naud.	Uberlândia, MG	Matos 2013	A.F.A. Versiane 26
Microlicia graveolens DC.	Diamantina, MG	Freitas 2013	I.M. Franco 31
**Microlicia hatschbachii* Wurdack	Morro do Chapéu, BA	NE	L.V. Costa s.n.
Microlicia hatschbachii Wurdack	Morro do Chapéu, BA	Cassiano et al. 2010	T.R.S. Silva 267
Microlicia helvola Triana	Cocalzinho de Goiás, GO	Cap 1	Fernandes 96; Fernandes 97

Espécies	Local de coleta	Origem dos dados	Nº de coleta
Microlicia helvola Triana	Uberlândia, MG	Matos 2013	A.F.A. Versiane 40
**Microlicia hirticalyx* R.Romero & Woodgyer	Serra do Cipó, MG	NE	F. Silveira s.n.
Microlicia inquinans Naudin	São Roque de Minas, MG	Silva 2014	R. Romero *et al.* 4068
Microlicia isophylla DC.	Diamantina, MG	Romero et al. 2014	A.P.M. Santos et al. 414
Microlicia linifolia (DC.) Cham.	Diamantina, MG	NE	K.R. Silva 57
Microlicia longicalycina R. Romero	Diamantina, MG	Romero & Castro 2014	R. Romero et al. 8364
Microlicia longipedicellata (Cong.) Almeda & A.B.Martins	Diamantina, MG	Silva 2014	A.F.A. Versiane & K.R. Silva 366
Microlicia macrophylla Naudin	Diamantina, MG	Freitas 2013	R.Romero 8352; A.R. Rezende 88
Microlicia maculata R. Romero	Diamantina, MG	Romero et al. 2014	I.M. Araújo et al. 301
Microlicia maximowicziana Cogn.	Diamantina, MG	Silva 2014	I. M. Araújo et al. 311
Microlicia naudiniana	Diamantina, MG	Romero, et al. MSP	A.F.A. Versiane & K.R. Silva 379
Microlicia nervosa R.Romero	Diamantina, MG	Silva 2014	I.M. Araújo et al. 252
Microlicia passerina Naudin	Diamantina, MG	Silva 2014	A.F.A. Versiane & K.R. Silva 389
Microlicia petiolulata Cogn. ex Romero & Woodgyer	Diamantina, MG	Silva 2014	I.M. Araújo et al. 296
Microlicia polystemma Naudin	Uberlândia, MG	Matos 2013	A.F.A. Versiane 25
Microlicia polystemma Naudin	Itirapina, Analândia, Botucatu, Corumbataí, SP	Reis et al. 2005	C. dos Reis 5
Microlicia pusilla Cogn.	Diamantina, MG	Silva 2014	I.M. Araújo et al. 316
Microlicia regeliana Cogn.	Diamantina, MG	Silva 2014	R. Romero et al. 8482

Espécies	Local de coleta	Origem dos dados	Nº de coleta
Microlicia scoparia DC.	Canastra	Paula 2013	R.Romero et al. 8197
**Microlicia serpyllifolia*	Diamantina, MG; Itabirito, MG; São Roque de Minas, MG; Buritizeiro, MG;	Cap 1	I.M. Araújo 281; I.M. Araújo 278; W.A. Teixeira s.n; R. Romero 3488; G. Hatschbach 75996; M.S. Werneck 88; J.N. Nakajima 1719
Microlicia sp1	Diamantina, MG	Freitas 2013	R .Romero 8361
Microlicia sp2	Diamantina, MG	Silva 2014	I.M. Araújo et al. 339
Microlicia sp3	Serra da Canastra, MG	NE	R. Romero et al. 1979
Microlicia stricta Cogn.	Diamantina, MG	Silva 2014	A.F.A. Versiane & K.R. Silva 371
Microlicia tenuifolia R.Romero	Diamantina, MG	Freitas 2013	R. Romero 8354
Microlicia tetrasticha Cogn.	Diamantina, MG	Freitas 2013	A.I.M.R. Machado et al. 93
Microlicia tomentella Naudin	Diamantina, MG	Freitas 2013	R.Romero 8359
Microlicia vernicosa (Barreto ex Pedersoli) A.B.Martins & Almeda	Diamantina, MG	Silva 2014	I.M. Araújo et al. 355
Microlicia vestita DC.	Cocalzinho de Goiás, GO	NE	R.A. Pacheco et al. 1004
**Microlicia viminalis* Triana	Pirenópolis, GO; São Roque de Minas, MG	Cap 1	J.N. Nakajima 1852; R. Romero 3617; R. Romero 2433; J.N. Nakajima 1300; R. Romero 2702; R. Romero 1137

RESULTADOS

As *Microlicia* apresentam folhas simples e em sete das espécies analisadas são leptófilas, com menos de 25 mm^2 de área foliar. *Microlicia hatschbachii* e *Microlicia* sp3 são as únicas espécies nanófilas, com a área foliar variando entre 30-160 mm^2.Os dados de anatomia foliar das nove espécies analisadas neste trabalho encontram-se reunidos na Tebela 2 (espécies marcadas com sombreado). A lâmina foliar de oito das nove espécies analisadas é marcada por ondulações (Fig. 1, 12, 15, 18, 21), cuja frequência e profundidade estão, geralmente, relacionadas à densidade e à distribuição dos tricomas glandulares de pedúnculo curto. *Microlicia hatschbachii* tem a folha marcadamente ondulada em toda a superfície (Fig. 1-2), enquanto que nas demais espécies, essas ondulações são mais suaves e mais frequentes na face abaxial (Fig. 12). *Microlicia linifolia* é a única espécie analisada com a superfície foliar praticamente plana (Fig. 10).

A epiderme unisseriada é revestida por cutícula cuja espessura varia entre as espécies. *Microlicia hatschbachii* (Fig. 3-4), *M. consimilis* (Fig. 12) e *M. cryptandra* (Fig. 23) apresentam a cutícula mais espessa, enquanto que nas demais espécies a cutícula é mais delgada (Fig. 5, 8, 10, 15, 18, 21-22). Foi observado um padrão discreto de ornamentação cuticular, geralmente mais evidente na região das nervuras, especialmente da nervura mediana, como observado em *M. cryptandra* (Fig. 24) e *M. consimilis* (Fig. 29).

As células epidérmicas, vistas em secção transversal, variam de aproximadamente quadradas a retangulares. Em seis das nove espécies, as células epidérmicas são de tamanho semelhante em ambas as faces da folha, como em *M. hatschbachii* (Fig. 1-2) e *M. linifolia* (Fig. 10). Em *M. consimilis* (Fig. 12) e *Microlicia* sp3 (Fig. 18), as células epidérmicas da face adaxial são ligeiramente maiores.

As folhas são anfiestomáticas e, em todas elas, os estômatos ocupam uma posição nivelada em relação às demais células epidérmicas (Fig. 3, 13, 17) ou ocorrem levemente elevados (Fig. 18). Em *M. hatschbachii*, os estômatos ocorrem nas cristas das ondulações da superfície foliar e geralmente, posicionados acima das demais células epidérmicas (Fig. 1-4). Os estômatos apresentam uma pequena crista, quase imperceptível nas ilustrações (Fig. 17).

Tricomas glandulares de pedúnculo curto, predominantemente unisseriado (1-4 células) e com cabeça pluricelular, estão presentes nas nove espécies. Em oito delas, como já mencionado, esses tricomas ocorrem nas depressões da lâmina foliar, como em *M. amplexicaulis* (Fig. 6), *M. consimilis* (Fig. 12) e *M. vestita* (Fig. 15-16). Apenas em *M. linifolia* os tricomas glandulares ocorrem no mesmo nível das demais células epidérmicas (Fig. 11). Além de tricomas glandulares de pedúnculo curto, *M. hirticalyx* apresenta tricomas tectores (Fig. 9).

Microlicia consimilis (Fig. 14), *M. vestita* (Fig. 15) e *M. acuminata* (Fig. 22) apresentam emergências tectoras, principalmente na margem foliar. Em *M. consimilis* (Fig. 29) e *M cryptandra* (Fig. 30), essas emergências também ocorrem nas nervuras, e em *M. vestita*, elas se distribuem por toda a superfície da folha. As emergências tectoras são formadas por esclerênquima revestido pela epiderme, como visto em *M. vestita* (Fig. 15), *M. acuminata* (Fig. 22) e *M. cryptandra* (Fig. 30). *Microlicia* sp3 é a única das nove espécies a apresentar emergências glandulares (Fig. 19-20).

O mesofilo é isolateral em sete das nove espécies (Tabela 2). O parênquima paliçádico ocorre em 1-2 estratos sob a epiderme e, em todas as espécies, as células do primeiro estrato da face adaxial são mais altas. O parênquima lacunoso ocorre em 2-3 estratos, entre as camadas de parênquima paliçádico, e suas células variam de isodiamétricas a levemente alongadas (Fig. 5, 12, 15, 18, 21-22, 23). *Microlicia*

hatschbachii (Fig. 1-2) e *M. linifolia* (Fig. 10) apresentam mesofilo homogêneo, formado por múltiplas camadas de células altas que lembram parênquima paliçádico. Vale a pena ressaltar que nessas duas espécies, as células dos estratos medianos são mais curtas. A margem da folha é formada por epiderme e parênquima paliçádico em todas as espécies, como visto, por exemplo, em *M. acuminata* (Fig. 22).

Em secção transversal, o formato da nervura mediana varia entre as espécies: em *M. amplexicaulis*, varia de levemente côncava nas duas faces (Fig. 26) a convexa na face adaxial e plana na face abaxial (Fig. 27); em *M. acuminata*, é levemente convexa-convexa (Fig. 28); em *M. consimilis*, é côncava-convexa (Fig. 29); em *M. cryptandra*, é plana-convexa (Fig. 30); em *M. hatschbachii*, é convexa-convexa (Fig. 31); em *M. hirticalyx*, é plana-plana (Fig. 34); em *Microlicia* sp3*,* é côncava-conxexa (Fig. 35)*;* em *M. vestita*, é plana-plana a plana-convexa (Fig. 36) e, em *M. linifolia*, a nervura mediana é plana-plana (Fig. 10). O feixe vascular da nervura mediana ocupa posição nivelada em relação ao mesofilo, em todas as espécies (Fig. 26, 31, 34, 36 - Tabela 2), exceto em *Microlicia* sp3, onde é levemente deslocado em direção à face abaxial (Fig. 35). Esse feixe vascular da nervura principal é colateral em todas as espécies analisadas (Fig. 26, 28, 36). Em *M. hatschbachiii,* apesar de o feixe vascular ser colateral, o floema envolve lateralmente o xilema (Fig. 32). O feixe vascular é envolvido por bainha parenquimática - endoderme - e apresenta colênquima angular em direção à epiderme em sete das nove espécies, exceto em *M. linifolia* (Fig. 10) e *M. hirticalyx* (Fig. 34), que não possuem tecido de sustentação na nervura mediana. Além do colênquima, as folhas *M. cryptandra* (Fig. 30), e as maiores folhas de *M. amplexicaulis*, apresentam esclerênquima voltado para a face abaxial nessa região (Fig. 27).

O feixe vascular das nervuras laterais é aproximadamente circular, colateral e envolvido por endoderme (Fig. 27, 30). Os feixes laterais de maior calibre apresentam

extensões de bainha colenquimáticas, em direção à epiderme das duas faces da folha em *M. acuminata* (Fig. 21) e *Microlicia* sp3; apenas em direção à face adaxial em *M. amplexicaulis* (Fig. 27) e *M. vestita* (Fig. 15), enquanto que *M. consimilis*, *M. cryptandra*, *M. hatschbachiii* (Fig. 33) e *M. linifolia* (Fig. 10) não apresentam extensões de bainha (Tabela 2). Os feixes laterais de menor calibre estão imersos no mesofilo, envolvidos apenas pela endoderme (Fig. 2, 5, 27, 33 - Ed).

Substâncias fenólicas, drusas e eslereídes

Todas as espécies, exceto *M. linifolia*, apresentam substâncias fenólicas nos diferentes tecidos da folha (Tabela 2). Em *M. amplexicaulis* (Fig. 26-27) e *M. consimilis* foram observadas algumas células epidérmicas contendo substâncias fenólicas e, apesar de não documentado, em *M. amplexicaulis*, as substâncias fenólicas ocorrem também em algumas células do pedúnculo dos tricomas glandulares.

Idioblastos contendo substâncias fenólicas foram observados no mesofilo de oito das nove espécies (Tabela 2), e sua posição e quantidade variam entre elas (Tabela 2): *M. hatschbachii* apresenta substâncias fenólicas em todas as camadas do mesofilo (Fig. 1-2); *M. amplexicaulis* apresenta um estrato quase contínuo de idioblastos sob a epiderme da face adaxial (Fig. 5); *M. acuminata* (Fig. 20-21) e *M. cryptandra* (Fig. 22) apresentam idioblastos isolados ou em grupos de 2-6 células, intercalados com as células de parênquima paliçádico, do primeiro estrato da face adaxial; em *M. hirticalyx* os idioblastos são esparsos, raramente agrupados, em meio às células clorofiladas do primeiro estrato da face adaxial (Fig. 8); *M. consimilis* praticamente não apresenta substâncias fenólicas no mesofilo (Fig. 11) e, em *M. linifolia*, substâncias fenólicas estão ausentes no mesofilo (Fig. 9).

Em *M. amplexicaulis* (Fig. 27), *M. hatschbachii* (Fig. 31-32), *M. consimilis* e, menos frequentemente, em *M. linifolia* (Fig. 10), as substâncias fenólicas ocorrem também na endoderme do feixe vascular mediano e dos feixes laterais. No colênquima da nervura mediana em *M. amplexicaulis* (Fig. 27) e *M. hatschbachii* (Fig. 31-32), e nas extensões de bainha dos feixes laterais de maior calibre em *M. amplexicaulis* (Fig. 27), também foram observadas substâncias fenólicas (Tabela 2).

As espécies analisadas apresentam idioblastos contendo cristais de oxalato de cálcio (drusas), imersos no mesofilo, geralmente próximos aos feixes vasculares (Fig. 28, 32, 34-35 - Dr), exceto em *M. linifolia* (Tabela 2). *Microlicia amplexicaulis* apresenta ainda esclereídes isoladas, ou em grupos, dispersas entre as células do parênquima lacunoso, próximas aos feixes vasculares (Fig. 5, 27 - seta).

Análise de similaridade

No dendograma obtido a partir dos dados anatômicos da folha das 43 espécies de *Microlicia* analisadas (*vide Tabela 1 para verificação da origem dos dados e Tabela 2 para as características analisadas*), foi possível constatar a formação de três grandes grupos, nomeados A, B e C, em ordem decrescente de similaridade, a partir das semelhanças compartilhadas entre as espécies (Fig. 37).

O maior índice de similaridade foi constatado para o grupo A (*ca*. de 77%), formado por 16 espécies, com destaque para os pares: *M. acuminata* e *M. vestita; M. cordata* e *M. stricta*, com 97%, o maior índice observado entre duas espécies no dendograma. O grupo B, formado por 13 espécies, é sustentado por *ca.* de 76% de similaridade, com destaque para *M. confertiflora* e *M. scoparia*, com quase 94% de similaridade. Por último, o grupo C, com 13 espécies e índice de similaridade menor, *ca.* de 68%. Neste grupo, o maior índice de similaridade entre duas espécies, pouco mais de

90%, foi observado entre *M. macrophylla* e *M. tomentella*. Duas espécies aparecem deslocadas no dendograma: *M. tenuifolia,* entre os grupos B - C, e *M. viminalis*, completamente fora dos três grupos formados.

DISCUSSÃO

Folhas de dimensões reduzidas, se comparadas às de outros representantes de Melastomataceae, são características para a tribo Microlicieae (Renner 1993, Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014). Segundo Leaf Architecture Working Group (1999), as folhas das *Microlicia* analisadas são leptófilas, com até 24 mm^2 de área, ou nanófilas, com área foliar variando entre 30-160 mm^2 (Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Romero & Castro 2014; Romero et al. 2014; Silva 2014).

As *Microlicia* estudadas apresentam epiderme unisseriada, característica já descrita para outros representantes do gênero (Reis et al. 2005; Cassiano et al. 2010; Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Romero & Castro 2014; Silva 2014; Romero et al. - *no prelo*) e, apesar de eventuais relatos de epiderme bisseriada para *Comolia* DC. (Melastomeae) e *Miconia* Ruiz & Pav. (Miconieae), entre as Melastomataceae é mais comum a presença de epiderme unisseriada (Metcalfe & Chalk 1950). Células epidérmicas de tamanho semelhante, nas duas faces da lâmina foliar, predominam entre as *Microlicia*, ocorrendo em 29 das 43 espécies de *Microlicia* analisadas (Reis et al. 2005; Cassiano et al. 2010; Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Romero & Castro 2014; Silva 2014; Romero et al. - *no prelo*). Apesar de menos frequente, a presença de células epidérmicas maiores na face adaxial foi observada em 13 das 43 espécies, o que condiz com o relatado por Reis et al. (2005), ao afirmarem que células epidérmicas maiores na superfície adaxial é uma padrão entre os representantes das tribos Miconieae e Tibouchinieae, mas não para as Microlicieae.

A cutícula delgada em ambas as faces da folha, observada em 37 das 43 espécies de *Microlicia*, parece ser o padrão mais comum para o grupo, e uma possível característica relevante à circunscrição da tribo, já que, entre as Melastomataceae, a cutícula pode ser espessa ou delgada (Keating 1984).

Entre as Melastomataceae, as folhas são predominantemente hipoestomáticas (Costa 1977; Baumgratz & Ferreira 1980; Vecchi 1999; Souza & Marquete 2000; Gardoni et al. 2007; Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014). No entanto, dentre as 43 espécies analisadas, apenas *M. graveolens* (Freitas 2013), *M. petiolulata* (Silva 2014) e *M. tenuifolia* (Freitas 2013) são hipoestomáticas, enquanto as demais espécies são anfiestomáticas (Reis et al. 2005; Cassiano et al. 2010 Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Romero & Castro 2014; Silva 2014; Romero et al. - *no prelo*), o que está se mostrando ser o padrão predominante para o gênero. Em relação à tribo Microlicieae, folhas hipoestomáticas parecem ser mais comuns em *Trembleya* (Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014), enquanto que em *Lavoisiera* são mais freqüentes folhas anfiestomáticas (França et al. 2012; Silva 2014). Apesar de anfiestomáticas, as folhas de *Microlicia* aparentemente apresentam um maior número de estômatos na face abaxial, como também relatado para a maioria dos representantes de Microlicieae estudados por Silva (2014).

Embora as Myrtales sejam caracterizadas pela presença de estômatos nivelados na epiderme (Keating 1984), aproximadamente 80% das espécies de *Microlicia* analisadas apresentam estômatos ou apenas elevados em relação às demais células epidérmicas, ou tanto estômatos levemente elevados quanto nivelados. Estômatos ligeiramente acima das demais células epidérmicas já foram relatados para algumas espécies de diferentes tribos de Melastomataceae, como: *Macairea* DC. e *Microlepsis* Miq., da tribo Tibouchineae (Milanez & Machado 2007; Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011) e *Leandra* Raddi e

Miconia Ruiz & Pav. da Tribo Miconieae (Reis et al. 2005). Para a tribo Microlicieae, estômatos levemente elevados já foram observados em espécies de *Lavoisiera* DC. e *Trembleya* DC. (Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014). Além dos estômatos levemente elevados observados em 80% das espécies analisadas, *Microlicia* sp1 (Freitas 2013) e *Microlicia* sp3 merecem destaque por apresentarem os estômatos situados nas cristas das ondulações da superfície foliar, acentuadamente projetados para fora.

As Melastomataceae são conhecidas por apresentarem uma grande diversidade de apêndices epidérmicos, que muitas vezes têm sido utilizados na identificação de gêneros e espécies (Metcalfe & Chalk 1950; Wurdack 1986; Mentink & Baas 1992; Souza 1997; Guimarães et al. 1999; Judd 1999). Tricomas glandulares de pedúnculo curto estão presentes, nas folhas maduras, em todas as espécies analisadas, exceto em *M. longicalycina* (Romero & Castro 2014) e *Microlicia* sp2 (Silva 2014). Esses tricomas foram identificados como "unfurrowed sessile glands" por Wurdack (1986) e como glândulas sésseis por Romero (2001). O fato de esses tricomas estarem localizados em depressões da superfície foliar foi o que, provavelmente, levou esses autores a mencionarem a existência de "tricomas glandulares sésseis" para algumas espécies de *Microlicia*, uma vez que, em vista frontal, sob microscopia eletrônica de varredura, é difícil a visualização do pedúnculo desses tricomas (Freitas 2013; Paula 2013).

Além dos tricomas glandulares de pedúnculo curto, foram observados outros tipos de tricomas e emergências, o que corrobora a diversidade de apêndices epidérmicos descrita para Melastomataceae (Solereder 1908; Metcalfe & Chalk 1950; Wurdack 1986; Mentink & Baas 1992; Guimarães et al. 1999).

O mesofilo dorsiventral, mais representativo entre as Melastomataceae (Metcalfe & Chalk (1950), tem sido descrito para a maioria dos gêneros da família já analisados (Metcalfe & Chalk 1950; Costa 1977; Baumgratz & Ferreira 1980; Keating 1984;

Mentink & Baas 1992; Vecchi 1999; Souza & Marquete 2000; Reis et al. 2005; Bieras 2006; Oliveira 2007; Reginato et al. 2009), porém, até o momento, não foi relatado para as espécies de *Microlicia*. Mesofilo do tipo isolateral foi observado em *ca*. de 60% das espécies estudadas e mesofilo homogêneo em *ca.* de 40%. Mesofilo isolateral já foi mencionado para outros representantes da tribo Microlicieae (Mentink & Baas 1992; Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014), o que, segundo os últimos autores, parece indicar ser o padrão de mesofilo mais comum para a tribo. Segundo Silva (2014), o mesofilo isolateral, observado em *Lavoisiera*, e o mesofilo homogêneo em *Microlicia*, são características relevantes para a identificação dos dois gêneros.

A presença de esclerênquima na margem foliar, em *M. viminalis* (Capítulo 1), e não apenas epiderme e parênquima como nas demais espécies (Reis et al. 2005; Cassiano et al. 2010; Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Romero & Castro 2014; Romero et al. 2014; Silva 2014; Romero et al. - *no prelo*), foi relatada para espécies de *Lavoisiera* (Ribeiro et al. 2010; Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014). Os últimos autores sugerem que o tipo de tecido encontrado na margem da folha poderia constituir uma característica relevante para o reconhecimento de gêneros da tribo Microlicieae. Enquanto *Microlicia* e *Trembleya* comumente apresentam apenas epiderme e parênquima paliçádico na margem foliar, *Lavoisiera* frequentemente apresenta colênquima ou esclerênquima nesta região (Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011; Silva 2014).

As drusas, observadas no mesofilo de 34 das 43 espécies estudadas, são frequentemente relatadas para Myrtales (Dahlgren e Thorne 1984; Keating 1984; Renner 1993; Sajo & Rudall 2002) e também para outros gêneros da tribo Microlicieae, como *Lavoisiera* e *Trembleya* (Silva 2014).

Esclereídes dispersas no mesofilo também têm sido relatadas para famílias integrantes da ordem Myrtales (Dahlgren & Thorne 1984; Keating 1984; Sajo & Rudall

2002), inclusive Melastomataceae (Foster 1946; Metcalfe & Chalk 1950; Rao et al. 1980). No entanto, tais estruturas não são tão comuns entre as espécies de *Microlicia*, e foram observadas apenas em *M. amplexicaulis*, *M. inquinans* (Silva 2014) e *M. longipedicellata* (Silva 2014). Estudos apontam que uma possível função dessas células seria auxiliar no transporte de solutos ao longo do interior da folha (Heide-JØrgensen 1990).

A forma da nervura mediana, em secção transversal, variou consideravelmente entre as espécies estudadas. De acordo com Keating (1984), nas folhas de Myrtales, a nervura mediana da folha pode ser deslocada de maneira abrupta ou gradual, com o(s) feixe(s) vascular(es) imersos ou deslocados em relação ao mesofilo, dependendo das dimensões das folhas. Para *Microlicia*, observou-se que nas espécies de folhas maiores (nanófilas), a nervura mediana geralmente é convexa na face abaxial, com o feixe vascular deslocado em relação ao mesofilo, como observado em *M. agrestis*; *M. cogniauxiana* e *M. inquinans* por Silva (2014). Feixe vascular colateral circular a elíptico, nessa nervura, é o padrão predominante entre as *Microlicia*, ocorrendo em 33 das 43 espécies. Em 11 das espécies analisadas, apesar de colateral, o feixe vascular mediano é levemente arqueado (Freitas 2013; Silva 2014) e apenas em seis espécies, o feixe é bicolateral, como relatado para *M. hatschbachii* por Cassiano et al. (2010), para cinco espécies de *Microlicia* por Silva (2014) e para as folhas maiores de alguns indivíduos de campo rupestre de *M. serpyllifolia* (Capítulo 1). No entanto, as folhas de *M. hatschbachii* analisadas neste trabalho apresentaram feixe vascular colateral na nervura mediana, mas com o floema envolvendo lateralmente o xilema, como também observado em *M. euphorbioides* e *M. helvola* (Capítulo 1), e em *Microlicia* sp3. As três espécies apresentam folhas nanófilas, o que reforça mais uma vez a idéia de que o tamanho da

folha influi no tipo de sistema vascular observado, e que quanto maior a área foliar, maior a quantidade de tecidos vasculares.

Para *Lavoisiera, Trembleya* e *Microlicia* (tribo Microliciae), o tipo de feixe vascular, colateral em *Lavoisiera* e bicolateral em *Trembleya*, parece ser uma característica útil ao reconhecimento destes gêneros, enquanto que *Microlicia* apresenta os dois tipos, sendo os bicolaterais comumente inconspícuos (Silva 2014). Segundo esses autores, observa-se uma tendência na redução do tamanho do(s) feixe(s) vascular(es) na tribo Microlicieae.

O tecido de sustentação é escasso nas folhas de *Microlicia* e representado principalmente pelo colênquima angular, especialmente na região da nervura mediana. Das 43 espécies investigadas, apenas *M. hirticalyx*, *M. linifolia*, *Microlicia* sp1 (Freitas 2013) e *M. tenuifolia* (Freitas 2013), não apresentam tecidos de sustentação, o que pode ser decorrente do tamanho extremamente reduzido da folha, nessas espécies, e apenas a cutícula e o xilema parecem suficientes para garantir a sua sustentação. A presença de esclerênquima junto ao colênquima é uma característica pouco comum entre as *Microlicia*, bem como, para as Melastomataceae (Metcalfe & Chalk 1950), e ocorre apenas em nove das 43 espécies analisadas (Freitas 2013; Silva 2014). Em *M. viminalis* (Capítulo 1), a abundância de esclerênquima, tanto na nervura mediana quanto nas nervuras laterais de suas folhas diminutas, se mostra uma exceção para o gênero, e por outro lado, uma característica comum para as *Lavoisiera* estudadas por Silva (2014).

A ocorrência de substâncias fenólicas em diferentes tecidos da folha de 39 das 43 espécies analisadas (Reis et al. 2005; Cassiano et al. 2010; Freitas 2013; Matos 2013; Paula 2013; Romero & Castro 2014; Silva 2014; Romero et al. - *no prelo*) é uma característica comum entre as Myrtales (Metcalfe & Chalk 1950; Keating 1984; Sajo & Rudall 2002), particularmente entre as espécies pertencentes à família Melastomataceae

(Costa 1977; Baumgratz & Ferreira 1980, 1984; Baas 1981; Vecchi 1999; Souza & Marquete 2000; Reis et al. 2005; Somavilla & Graciano-Ribeiro 2011).

Microlicia consimilis e *M. linifolia*, se destacam em relação às demais espécies analisadas por não apresentarem substâncias fenólicas no parênquima, e sim apenas na bainha do feixe vascular e eventualmente em algumas células da epiderme. *Microlicia decipiens* (Freitas 2013) e *M. hatschbachii* (material processado para este estudo), por outro lado, merecem destaque por se tratarem das duas únicas espécies com substâncias fenólicas praticamente em todas as células do mesofilo. Nas folhas de *M. hatschbachii* processadas e analisadas neste estudo não se observou substâncias fenólicas nas células epidérmicas, o que diverge dos resultados de Cassiano et al. (2010), ao relatarem que substâncias fenólicas ocorrem principalmente nas células epidérmicas, e não no mesofilo. Essa variação na quantidade e posição de substâncias fenólicas nos tecidos foliares parece indicar que a presença dessas substâncias pode variar com o ambiente e/ou época do ano.

Neste estudo, fica evidente a heterogeneidade das características anatômicas apresentada pelas folhas de *Microlicia*, como já constatado por Silva (2014). A formação de pelo menos, três grupos (aqui definidos como A, B e C), possibilitou discutir algumas relações de proximidade entre as espécies analisadas.

A formação dos grupos, parece se justificar inicialmente pelo tamanho das folhas das espécies analisadas. O grupo A é formado por espécies com folhas leptófilas, exceto por *M. euphorbioides*, que apresenta folhas tanto leptófilas como nanófilas nos indivíduos de vereda e de cerrado, e apenas nanófilas nas plantas de campos rupestres; e *M.helvola*, que apresenta folhas variando de leptófilas a nanófilas nos campos rupestres e leptófilas na vereda (Capítulo 1). No grupo B, 77% das espécies apresentam folhas leptófilas e apenas 23% apresentam folhas nanófilas. No grupo C predominam as espécies com

folhas nanófilas (76%), ou seja, com mais de 25 mm^2 de área, apesar de *M. tomentella* (Freitas 2013) e *M. serpyllifolia* (Capítulo 1) poderem apresentar folhas dos dois tipos.

A similaridade de *ca*. de 77% que sustenta o grupo A deve-se à presença de folhas com depressões na superfície, mesofilo isolateral, margem foliar formada apenas pela epiderme e parênquima paliçádico, feixe colateral na nervura mediana sustentado por colênquima, voltado para as duas faces, nas 16 espécies do grupo. Ainda neste grupo, 15 das 16 espécies são anfiestomáticas, exceto *M. graveolens*, que é hipoestomática; apresentam o feixe vascular da nervura mediana com formato variando de circular a elíptico, sendo que apenas em *M. helvola* o feixe é levemente arqueado e, por último, apenas *M. euphorbioides* e *M. helvola* (Capítulo 1) apresentam a nervura mediana deslocada em relação ao mesofilo.

Vale a pena ressaltar a formação de dois subgrupos neste primeiro grupo. As espécies do subgrupo 2 (*M. acuminata, M. vestita, M. polystemma* (Reis et al. 2005; Matos 2013), *M. euphorbioides* (Capítulo 1), *M. cryptandra* e *M hirticalyx*) apresentam várias características em comum, como células epidérmicas de tamanho semelhante em ambas as faces, folhas anfiestomáticas, estômatos nivelados, emergências tectoras, feixe vascular circular a elíptico na nervura mediana e ausência de substâncias fenólicas no colênquima e na bainha dos feixes vasculares. Tais características podem ou não estar presentes nas espécies do subgrupo 1 (Fig. 37).

Dentre as relações de similaridade formadas no grupo A, destaca-se o par formado por *M. acuminata* e *M. vestita*, com aproximadamente 97% de similaridade, que se diferenciam apenas pelo fato de *M. acuminata* apresentar, nas nervuras laterais de maior porte, extensões de bainha colenquimatosas nas duas faces, enquanto que em *M. vestita* essas extensões de bainha ocorrem apenas na face adaxial. Um segundo par com alto índice de similaridade, de quase 96%, é o formado por *M. cordata* e *M. stricta*, que se

diferenciam apenas pela presença de extensão de bainha voltada para ambas as faces, nas nervuras laterais de maior calibre, em *M. cordata*, enquanto que *M. stricta* não apresenta extensões de bainha (Silva 2014).

No grupo A, duas espécies aparecem deslocadas de seus respectivos subgrupos: *Microlicia consimilis* diverge das demais espécies do subgrupo 1, por não apresentar substâncias fenólicas no parênquima paliçádico da face adaxial, enquanto todas as espécies do grupo apresentam. Já *M. hirticalyx*, ocupa uma posição externa no subgrupo 2, provavelmente por apresentar, ao contrário das demais espécies, tricomas tectores e substâncias fenólicas também na primeira camada do parênquima paliçádico da face abaxial.

As espécies do grupo B detêm quase 76% de similaridade. Em todas elas a margem foliar é formada por epiderme e parênquima paliçádico; a nervura mediana ocupa uma posição nivelada ao mesofilo, sendo formada por um feixe vascular colateral, circular a elíptico, e não apresentam extensões de bainha nas nervuras laterais de maior calibre. Além dessas características compartilhadas por 100% das espécies, algumas das espécies possuem características únicas, que as diferem das demais: em *M. hatschbachii* (Cassiano et al. 2010) a cutícula é espessa, e delgada nas demais; em *M. decipiens* (Freitas 2013) as células epidérmicas da face adaxial são maiores do que as da face abaxial e nas demais são semelhantes em ambas as faces; em *M tenuifolia* (Freitas 2013) a folha é hipoestomática, e anfiestomática nas demais; *M. longicalycina* não apresenta tricomas glandulares de pedúnculo curto e somente tricomas glandulares de pedúnculo longo (Romero & Castro 2014); em *M. naudiniana* (Romero et al. - *no prelo*) ocorrem emergências glandulares, estando estas ausentes nas demais espécies e, em *M. crassa* (Silva 2014), ocorre esclerênquima na face adaxial da nervura mediana. Vale a pena ressaltar que fazem parte deste grupo quatro (*M. tetrasticha, M. naudiniana, M. maculata*

e *M. crassa*), das sete espécies analisadas, que possuem esclerênquima associado à nervura mediana (Tabela 2).

O maior índice de similaridade do grupo B é o formado por *M. confertiflora* (Freitas 2013) e *M. scoparia* (Paula 2013) (± 95%) que, quanto às características avaliadas, diferem entre si apenas pela presença de substâncias fenólicas no colênquima de *M. confertiflora* (Freitas 2013). Neste grupo, observa-se a formação de um subgrupo formado por *M. confertiflora* (Freitas 2013), *M. scoparia* (Paula 2013), *M. tetrasticha* (Freitas 2013) e *M. naudiniana* (Romero et al. 2014) que apesar das semelhanças anatômicas apresentam as características morfológicas da folha, como forma, ápice, base e indumento, bastante distintas (Romero 2003; Romero & Castro 2014; Romero et al. - *no prelo*).

A formação do grupo C, com 13 espécies, apresenta *ca.* de 68% de similaridade. Este índice é sustentado pela presença de folhas com cutícula delgada, estômatos levemente elevados em relação às demais células epidérmicas; substâncias fenólicas no parênquima paliçádico da face adaxial e a margem formada apenas por epiderme e parênquima paliçádico. Podemos mencionar ainda, que as espécies deste grupo apresentam tricomas glandulares de pedúnculo curto, exceto *M. viminalis* e *Microlicia* sp3 e, apenas *M. petiolulata* (Silva 2014) não apresenta extensão de bainha voltada para a face abaxial nas nervuras laterais de maior porte. Fazem parte do grupo C as espécies com feixes vasculares bicolaterais na nervura mediana, geralmente arqueados e deslocados em relação ao mesofilo, e como mencionado anteriormente, isto provavelmente se deve ao tamanho maior das folhas destas espécies (Silva 2014; Capítulo 1).

Microlicia macrophylla e *M. tomentella* formam o par com o maior índice de similaridade do grupo C (mais de 90%), e se diferenciam quanto à posição da nervura

mediana, deslocada em relação ao mesofilo em *M. macrophylla* e imersa em *M. tomentella*, e drusas dispersas no mesofilo apenas em *M. tomentella* (Freitas 2013).

Chama a atenção, o fato de *M. tenuifolia* e *M. viminalis* aparecerem fora dos três grandes grupos. *Microlicia tenuifolia*, entre os grupos B e C, diverge do grupo B pela ausência de depressões na superfície foliar; folhas hipoestomáticas, enquanto que as demais são anfiestomáticas, e pelo mesofilo isolateral (Freitas 2013). *Microlicia viminalis* se afasta dos três grupos, por ser a única, entre as 43 espécies analisadas, a apresentar esclerênquima na margem da folha e nas nervuras mediana e laterais de maior porte. Vale a pena mencionar ainda, que *M. viminalis* é a única *Microlicia* com venação paralela, ao contrário das demais espécies do gênero, cuja venação é acródroma (Romero 2003).

A circunscrição imprecisa de vários gêneros da tribo Microlicieae é reconhecida na literatura (Hooker 1867; Triana 1871; Baillon 1877; Cogniaux 1891; Fritsch et al 2004). Os gêneros de Melastomataceae, especialmente aqueles com maior diversidade, a exemplo de *Miconia*, *Leandra*, *Tibouchina* Aubl., *Microlicia* e *Clidemia* D. Don, têm tido suas circunscrições amplamente discutidas por frequentemente se mostrarem como grupos não naturais e, consequentemente, não-monofiléticos (Judd 1986; Judd & Skean 1991; Renner 1993; Michelangeli et al. 2004; Martin et al. 2008; Goldenberg et al. 2008; Martin & Michelangeli 2009; Goldenberg et al. 2012). Segundo Fritsch et al. (2004), as constantes revisões da circunscrição da tribo Microlicieae levaram ao reconhecimento de um clado denominado "core Microlicieae", formado pelos gêneros *Chaetostoma* DC., *Lavoisiera*, *Microlicia*, *Rhynchanthera* DC., *Trembleya* e *Stenodon* Naudin. Enquanto *Lavoisiera* e *Trembleya* parecem formar grupos consistentes (Almeda & Martins 2001; Fritsch et al. 2004, Silva 2014), *Microlicia*, o gênero mais representativo do "core Microlicieae", ainda permanece com suas relações taxonômicas pouco elucidadas (Fritsch et al. 2004).

Os resultados obtidos com este estudo mostram a relevância das características anatômicas enquanto ferramentas úteis na delimitação e identificação taxonômica, principalmente porque a combinação de diferentes caracteres anatômicos pode constituir parâmetros diagnósticos precisos e úteis na identificação das 43 espécies de *Microlicia* estudadas. A formação dos três grupos (A, B e C) do dendograma parece estar basicamente relacionada ao tamanho das folhas, que determina não somente a presença ou a ausência de tecidos de sustentação, mas também a distribuição e o arranjo desses tecidos na lâmina foliar, além do tipo e formato dos feixes vasculares.

As características afins entre as espécies de *Microlicia* reunidas no Grupo A incluem: folhas leptófilas e anfiestomáticas, mesofilo isolateral e nervura mediana com feixe vascular colateral, circular ou elíptico, sustentado por colênquima em apenas uma ou em ambas as faces. As espécies pertencentes ao Grupo B, por sua vez, apresentam em comum: nervura mediana nivelada com feixe vascular colateral, circular ou elíptico e feixes vasculares laterais desprovidos de extensões de bainha. Já as espécies do Grupo C apresentam: cutícula delgada, estômatos levemente elevados, substâncias fenólicas presentes somente no parênquima paliçádico da face adaxial, nervura mediana deslocada, com feixe vascular colateral ou bicolateral, geralmente arqueado e sustentado por colênquima.

A reconhecida variedade e abundância de apêndices epidérmicos entre as *Microlicia* constituiu um dos caracteres anatômicos analisados mais marcantes, uma vez que a ocorrência e a combinação de diferentes tipos de apêndices levaram à individualização de várias das espécies estudadas.

Sendo assim, apesar da variação anatômica encontrada nas folhas das *Microlicia* analisadas (Tabela 2), os resultados do presente estudo fornecem evidências relevantes, que somados a outros trabalhos de abordagem filogenética ou taxonômica, reiteram a

complexidade da sistemática de Microlicieae (Clausing e Renner 2001; Fritsch et al. 2004).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeda, F. & Martins, A.B. 2001. New combinations and new names in some Brazilian Microlicieae (Melastomataceae), with notes on the delimitation of *Lavoisiera*, *Microlicia*, and *Trembleya*. **Novon 11**: 1-7.

Baas, P. 1981. A note on stomatal types and crystals in the leaves of Melastomataceae. **Blumea 27**: 475-479.

Baillon, H.E. 1877. Mélastomacées. **Histoire dês Plantes** v.7, 1-65. Paris, L. Hachette et Cie.

Baumgratz, J.F.A. & Ferreira, G.L. 1980. Estudo da nervação e epiderme foliar das Melastomataceae do município do Rio de Janeiro. Gênero *Miconia* Ruiz et Pavon. Seção Miconia. **Rodriguésia 32**: 61-169.

Bieras, A. C. 2006. **Morfologia e anatomia foliar de dicotiledôneas arbóreo-arbustivas do Cerrado de São Paulo, Brasil.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Cardoso, C.M.V. & Sajo, M.G. 2006. Nervação foliar em espécies brasileiras de Myrtaceae Adans. **Acta Botanica Brasilica 20**(3): 657-669.

Cassiano, D.S.A.; Branco, A.; Silva, T.R.S.; Santos, A.K.A. 2010. Caracterização morfoanatômica de folhas e caules de *Microlicia hatschbachii* Wurdack, Melastomataceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia 20**(4): 529-535.

Clausing, G. & Renner, S.S. 2001. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. **American Journal of Botany 88**(3): 486-498.

Cogniaux, A. 1883-1885. Melastomaceae. Tribus Microlicieae et Tibouchineae. In: Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (Eds.). Flora brasiliensis. **Lipsiae, F. Fleischer, 14**(3): 1-510.

Cogniaux, A. 1891. Melastomataceae. In: De Candolle, A.L.P.P. & De Candolle, A.C.P. (Eds.). Monographiae phanerogamarum. **Paris, G. Masson, 7**: 1-1256.

Costa, G.G. 1977. *Miconia theaezans* (Bomp.) Cogn. (Melastomataceae) considerações anatômicas. **Rodriguésia 29**: 7-92.

Dahlgren, R. & Thorne, R.F. 1984. The order Myrtales: circumscription, variation, and relationships. **Annals of the Missouri Botanical Garden 71**: 633-699.

Foster, A. S. 1946. Comparative morphology of the foliar sclereids in the genus *Mouriria* Aubl. **Journal of the Arnold Arboretum 27**(3): 253-271.

França, M.G.C.; Prados, L.M.Z.; Lemos-Filhos, J.P.; Ranieri, B.D.; Vale, F.H.A. 2012. Morphophysiological differences in leaves of *Lavoisiera campos-portoana* (Melastomataceae) enhance higher drought tolerance in water shortage events. **Journal of Plant Research 125**: 85-92.

Freitas, L. S. 2013. **Folhas de *Microlicia* D. Don. (Melastomataceae Juss) dos campos rupestres de Diamantina, Minas Gerais: venação, anatomia e ontogênese de anexos epidérmicos.** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Fritsch, P. W.; Almeda, F.; Renner, S.S.; Martins, A.B.; Cruz, B.C. 2004. Phylogeny and circumscription of the Near-Endemic Brazilian tribe Microlicieae (Melastomataceae). **American Journal of Botany 91**(7): 1105-1114.

Gardoni, L.C.P.; Isaias, R.M.; Vale, F.H.A. 2007. Morfologia e anatomia foliar de três populações de *Marcetia taxifolia* (St.Hill.) DC. (Melastomataceae) na Serra do Cipó – MG. **Revista Brasileira de Botânica 30**: 487-500.

Giulietti, A. M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. **Boletim de Botânica 9**: 1-151.

Goldenberg, R.; Penneys, D.S.; Almeda, F.; Judd, W.S. & Michelangeli, F.A. 2008. Phylogeny of *Miconia* (Melastomataceae): patterns of stamen diversification in a megadiverse neotropical genus. **International Journal of Plant Sciences 169**: 963-979.

Goldenberg, R.; Baumgratz, J.F.A.; Souza, M.L.D.R. 2012. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: restrospectiva, perspectivas e chave de identifcação para os gêneros. **Rodriguésia 63**(1): 145-161.

Guimarães, P.J.F.; Ranga, N.T. & Martins, A.B. 1999. Morfologia dos tricomas em *Tibouchina* sect. Pleroma (D. Don.) Cogn. (Melastomataceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology 42**: 485-493.

Heide-Jørgensen, H.S. 1990. Xeromorphic leaves of *Hakea suaveolens* R. Br. IV. Ontogeny, structure and function of the sclereids. **Australian Journal of Botany 38**: 25-43.

Hooker, J.D. 1867. **Melastomataceae.** Pp. 725-773. In: Bentham, G. & Hooker, J.D. (Eds). Genera Plantarum.v.1. London, L. Reeve.

Johansen, D.A. 1940. **Plant microtechnique.** New York, McGraw Hill Book. Comp.

Joly, A. B. 1970. **Conheça a vegetação brasileira.** São Paulo, EDUSP, Editora Polígono.

Judd, W.S. 1986. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). I. Variation in inflorescence position. **Britonia 38**: 150-161.

Judd, W.S. & Skean Jr., J.D. 1991. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). III. Cladistic analysis of axillary-flowered taxa. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History, Biological Series 36**: 25-84.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A. & Stevens, P.F. 1999. **Plant Systematics. A phylogenetic approach.** Massachusetts, Sinauer Associates.

Keating, R.C. 1984. Leaf histology and its contribution to relationships in the Myrtales. **Annals Missouri Botanical Garden 71**: 801-823.

Leaf Architecture Working Group. 1999. **Manual of leaf architecture**: morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Washington, Smithsonian Institution.

Magalhães, G.M. 1966. Sobre os cerrados de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências 38**: 59-70.

Martin, C.V. & Michelangeli, F. 2009. Comparative seed morphology of *Leandra* (Miconieae, Melastomataceae). **Brittonia 61**: 175-188.

Martin, C.V.; Little, D.P.; Goldenberg, R. & Michelangeli, F.A. 2008. A phylogenetic evaluation of *Leandra* (Miconieae, Melastomataceae): a polyphyletic genus where the seeds tell the story, not the petals. **Cladistics 23**: 1-13.

Matos, A.N.S. 2013. **Estudos anatômicos e citotaxonômicos de espécies de *Microlicia* D. Don. (Melastomataceae Juss) das veredas da Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais.** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Mentink, H. & Baas, P. 1992. Leaf anatomy of the Melastomataceae, Memecylaceae and Crypteroniaceae. **Blumea 37**: 189-225.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L. 1950. **Anatomy of the dycotiledons.** Oxford, Claredon Press.

Michelangeli, F.A.; Penneys, D.S.; Giza, J.; Soltis, D.; Hills, M.H. & Skean Jr., J.D. 2004. A preliminary phylogeny of the tribe Miconieae (Melastomataceae) based on *nrITS* sequence data and its implications on inflorescence position. **Taxon 53**: 279-290.

Milanez, C. R. D. & Machado, S. R. 2007. Leaf emergences in *Microlepsis oleaefolia* (DC.) Triana (Melastomataceae) and their probable function: an anatomical and ultrastructural study. **Micron 39**(7): 884-890.

O'Brien, T.P., Feder, N., McCully, M.E. 1965. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. **O. Protoplasma 59**(2): 368-373.

Oliveira, J.B.S. 2007. Anatomia foliar como subsídio à taxonomia de *Miconia* Ruiz et Pav. (Melastomataceae) em Pernambuco – Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Pataro, L.; Romero, R.; Roque, N. 2013. Four new species of *Microlicia* (Melastomataceae) from Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Kew Bulletin 68**: 1-9.

Paula, L.B. 2013. **Características morfoanatômicas podem separar *Microlicia scoparia* (A. St-Hill) DC. de *Microlicia pseudoscoparia* Cogn. (Melastomataceae)?** Monografia. Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Rao, T.A.; Bremer, K. & Chakraborti, S. 1980. Foliar sclereids in Sri Lanka (Ceylonese) species of *Memecylon* (Melastomataceae). **Botaniska Notiser 133**(3): 397-401.

Reginato, M.; Boeger, M.R.T. & Goldenberg, R. 2009. Comparative anatomy of the vegetative organs in *Pleiochiton* A. Gray (Melastomataceae), with emphasis on adaptations to epiphytism. **Flora 204**: 782-790.

Reis, C.; Bieras, A. C.; Sajo, M. G. 2005. Anatomia foliar de Melastomataceae do Cerrado do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica 28**(3): 451-466.

Renner, S.S. 1993. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. **Nordic Journal of Botany 13**(5): 519-540.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S.; Almeida, S. (Eds.). **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa Cerrados.

Ribeiro, S.P.; Corrêa, T.L. & Sousa, H.C. 2010. Microscopic variability in mechanical defence and herbivory response in microphyllous leaves of tropical herb species from Serra do Cipó, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica 33**(2): 237-246.

Romero, R. 2001. **A família Melastomataceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Romero, R. 2003. Revisão taxonômica de *Microlicia* sect. *Chaetostomoides* (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Botânica 26**(4): 429-435.

Romero, R. & Woodgyer, E.M. 2011. *Mcrolicia hirticalyx* (Melastomataceae): a new name for *Microlicia acuminata* Cogn. **Kew Bulletin 66**:163-165.

Romero, R. & Castro, N.M. 2014. *Microlicia longicalycina* (Melastomataceae), a New Species from the State of Minas Gerais, Brazil, with Notes on Leaf Anatomy. **Systematic Botany 39** (4).

Romero, R.; Silva, K.R. & Simão, D.G. 2014. *Microlicia crassa* and *M. maculata* spp. Nov. (Melastomataceae) from Minas Gerais, Brazil: morphology and leaf anatomy. **Nordic Journal of Botany 000**: 001-008.

Romero, R. & Woodgyer, E. 2015. ***Microlicia.*** In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB9782. Acesso em 29 Jan. 2015.

Romero, R.; Silva, K.R. & Simão, D.G. *Microlicia cogniauxiana* and *Microlicia naudiniana* (Melastomataceae), two new species from the Espinhaço Range. **Systematic Botany** – manuscrito aceito.

Sajo, M.G. & Rudall, P.J. 2002. Leaf and stem anatomy of Vochysiaceae in relation to subfamilial and suprafamilial systematics. **Botanical Journal of the Linnean Society 138**: 339-364.

Shepherd, G.J. 2010 **Fitopac File Version 2.1.2.85.** Departamento de Botânica. Universidade Estadual de São Paulo.

Silva, K.R. 2014. **Caracteres estruturais foliares e suas implicações na taxonomia de *Lavoisiera* DC., *Microlicia* D. Don e *Trembleya* DC. (Microlicieae, Melastomataceae).** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Solereder, H. 1908. **Systematic Anatomy of the Dicotyledons.** Oxford, Clarendon Press.

Somavilla, N.S. & Graciano-Ribeiro, D. 2011. Análise comparativa da anatomia foliar de Melastomataceae em ambiente de vereda e cerrado *sensu stricto*. **Acta Botanica Brasilica 25**(4): 764-775.

Souza, H.C. 1997. **Estudo comparativo de adaptações anatômicas em órgãos vegetativos de espécies de *Lavoisiera* DC. (Melastomataceae) da Serra do Cipó, MG.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Souza, R.S.O.C. & Marquete, O. 2000. *Miconia tristis* Spring e *Miconia doriana* Cogn. (Melastomataceae): anatomia do eixo vegetativo e folhas. **Rodriguésia 51**(78/79): 133-142.

Triana, J.J. 1871. Les Mélastomacées. **Transations of the Linnean Society 28**: 1-188. London.

Vecchi, C. 1999. **Galha foliar em *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. (Melastomataceae): morfo-anatomia e ontogenia.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Wurdack, J.J. 1986. Atlas of hair for neotropical Melastomataceae. **Smithsonian Contributions to Botany 63**: 1-80.

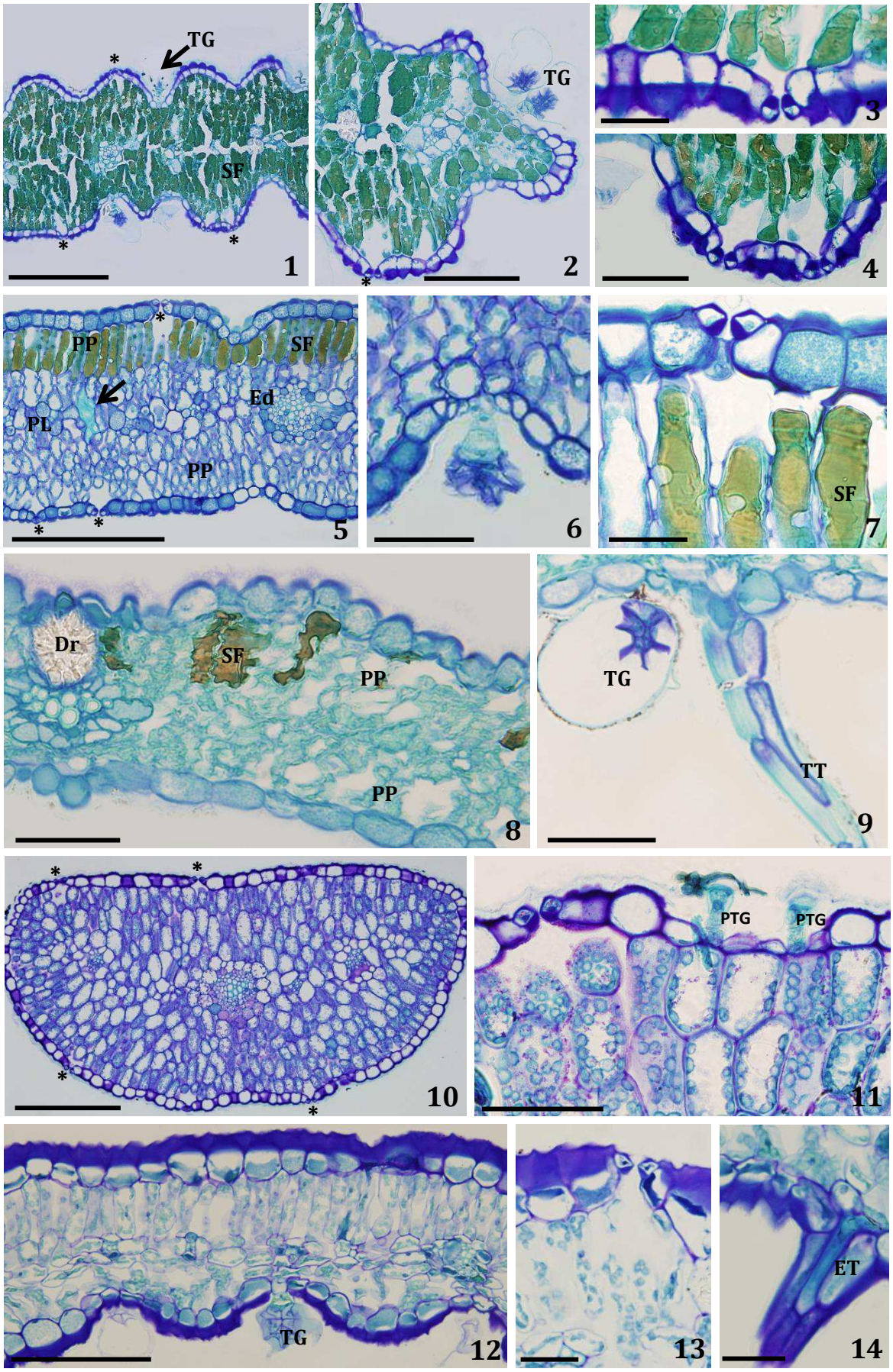
TABELA

Tabela 2. Presença (1) e ausência (0) de características morfológicas e anatômicas da folha de espécies de *Microlicia* D. Don. Fl = folha; NL = nervura lateral; NM = nervura mediana.

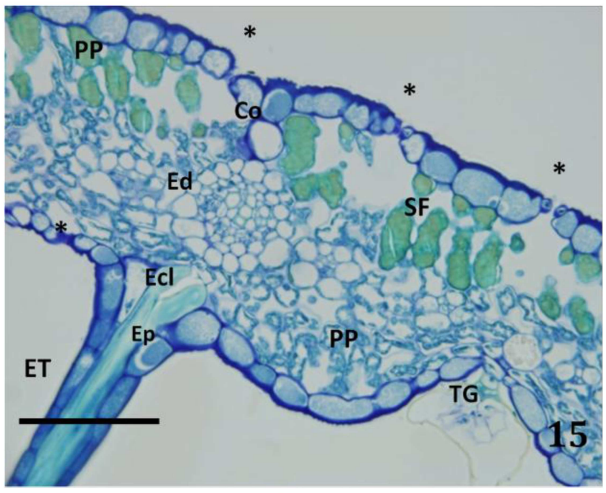
Características	***M. acuminata***	***M. agrestis***	***M. amplexicaulis***	***M. cogniauxiana***	***M. confertiflora***	***M. consimilis***	***M. cordata***	***M. crassa***	***M. cryptandra***	***M. decipiens***	***M. euphorbioides***	***M. fasciculata***	***M. graveolens***	***M. hatschbachii***	***M. helvola***	***M. hirticalyx***	***M. inquinans***	***M. isophylla***	***M. linifolia***	***M. longicalycina***	***M. lonzinedicellata***	***M. macrophylla***	***M. maculata***	***M. maximowicziana***	***M. naudiniana***	***M. nervosa***	***M. passerina***	***M. petiolulata***	***M. polystemma***	***M. pusilla***	***M. regeliana***	***M. scoparia***	***M. seerpyllifolia***	***Microlicia* sp1**	***Microlicia* sp2**	***Microlicia* sp3**	***M. stricta***	***M. tenuifolia***	***M. tetrasticha***	***M. tomentella***	***M. vernicosa***	***M. vestita***	***M. viminalis***
Depressões na lâmina foliar	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
Epiderme unisseriada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cutícula delgada	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cutícula espessa	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Células epidérmicas levemente maiores na face adaxial	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Células epidérmicas tamanhos semelhantes nas duas faces	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
Fl anfiestomáticas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Fl hipoestomáticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Estômatos nivelados	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
Estômatos levemente elevados	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Tricomas tectores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tricomas glandulares com pedúnculo curto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Tricomas glandulares com pedúnculo longo	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Emergências tectoras	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Emergências glandulares	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Mesofilo isolateral	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Mesofilo homogêneo	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Margem com parênquima paliçádico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Margem com tecido de sustentação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
NM imersa no mesofilo	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
NM deslocada	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Feixe vascular circular a elíptico na NM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Feixe vascular levemente arqueado na NM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0

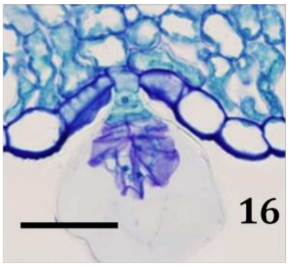
Características	*M. acuminata*	*M. agrestis*	*M. amplexicaulis*	*M. cogniauxiana*	*M. confertiflora*	*M. consimilis*	*M. cordata*	*M. crassa*	*M. cryptandra*	*M. decipiens*	*M. euphorbioides*	*M. fasciculata*	*M. graveolens*	*M. hatschbachii*	*M. helvola*	*M. hirticalyx*	*M. inquinans*	*M. isophylla*	*M. linifolia*	*M. longicalycina*	*M. longipedicellata*	*M. macrophylla*	*M. maculata*	*M. maximowicziana*	*M. naudiniana*	*M. nervosa*	*M. passerina*	*M. petiolulata*	*M. polystemma*	*M. pusilla*	*M. regeliana*	*M. scoparia*	*M. seerpyllifolia*	*Microlicia* sp1	*Microlicia* sp2	*Microlicia* sp3	*M. stricta*	*M. tenuifolia*	*M. tetrasticha*	*M. tomentella*	*M. vernicosa*	*M. vestita*	*M. viminalis*
Feixe vascular colateral na NM	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Feixe vascular bicolateral na NM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Colênquima na NM voltado à face abaxial	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Colênquima na NM voltado à face adaxial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
Esclerênquima na NM voltado à face abaxial	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Esclerênquima na NM voltado à face adaxial	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Esclerênquima associado às NL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eclereídes no mesofilo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NL de maior calibre com extensão de bainha voltada à face abaxial	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1
NL de maior calibre com extensão de bainha voltada à face adaxial	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
Substâncias fenólicas na epiderme	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Substâncias fenólicas no parênquima paliçádico voltado à face adaxial	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Substâncias fenólicas no parênquima paliçádico voltado à face abaxial	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Substâncias fenólicas em todas as camadas do mesofilo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substâncias fenólicas na bainha do feixe vascular	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Substâncias fenólicas no colênquima	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
Drusas no mesofilo	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1

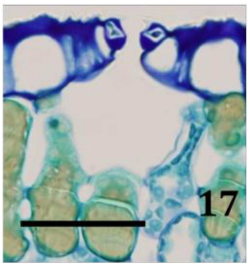
FIGURAS

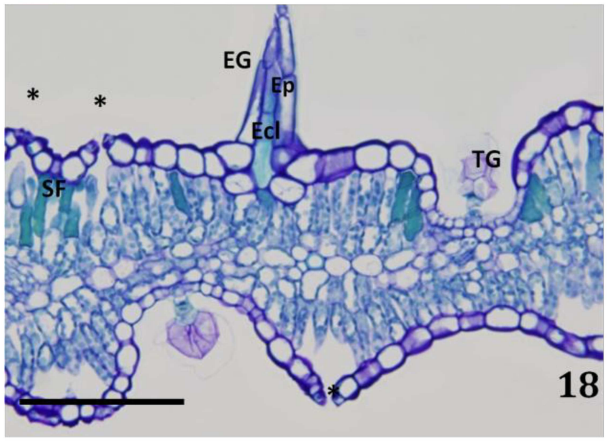

TG
SF
1
TG
2
3
4
PP
SF
Ed
PL
PP
5
6
SF
7
Dr
SF
PP
PP
8
TG
TT
9
10
PTG
PTG
11
TG
12
13
ET
14

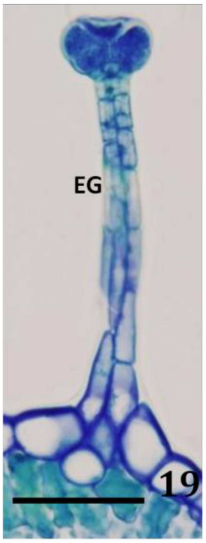
Figuras 1-14. ***Microlicia*** **D. Don – Secções transversais da lâmina foliar. Fig. 1-4.** ***M. hatschbachii*****: Aspecto geral do limbo (Fig. 1) e da margem (Fig. 2). Detalhes dos estômatos (Fig. 3-4); Fig. 5-7.** ***M. amplexicaulis*****: Aspecto geral do limbo – a seta indica uma esclereide no mesofilo (Fig. 5). Detalhe do tricoma glandular de pedúnculo curto (Fig. 6). Detalhe do estômato (Fig. 7); Fig. 8-9.** ***M. hirticalyx*****: Aspecto geral do limbo (Fig. 8). Detalhe da cabeça secretora de um tricoma de pedúnculo curto e de um tricoma tector (Fig. 9); Fig.10-11.** ***M. linifolia*****: Aspecto geral do limbo (Fig. 10). Detalhe da periferia do limbo evidenciando um estômato e pedúnculos de tricomas glandulares (Fig. 11); Fig. 12-14.** ***M. consimilis*****: Aspecto geral do limbo (Fig. 12). Detalhe do estômato (Fig 13). Detalhe da base de uma emergência tectora (Fig. 14). Dr = drusa; Ed = endoderme; ET = emergência tectora; PL = parênquima lacunoso; PP = parênquima paliçádico; PTG = pedúnculo de tricoma glandular; SF = substância fenólica; TG = tricoma glandular; TT = tricoma tector. Os asteriscos indicam os estômatos. Barras: Fig. 1, 5, 10 = 200 µm; Fig. 2, 12 = 100 µm; Fig. 4, 8, 9, 11, = 50 µm; Fig. 3, 6, 7, 13, 14 = 25 µm.**

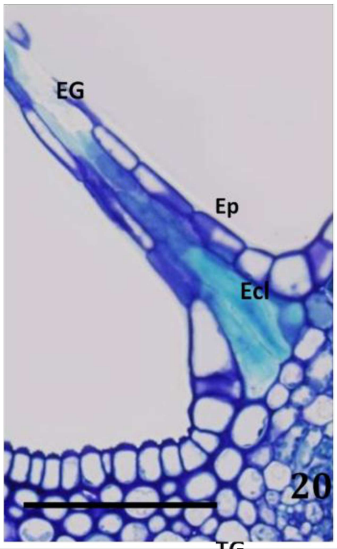

PP
Co
Ed
SF
Ecl
Ep
PP
ET
TG
15

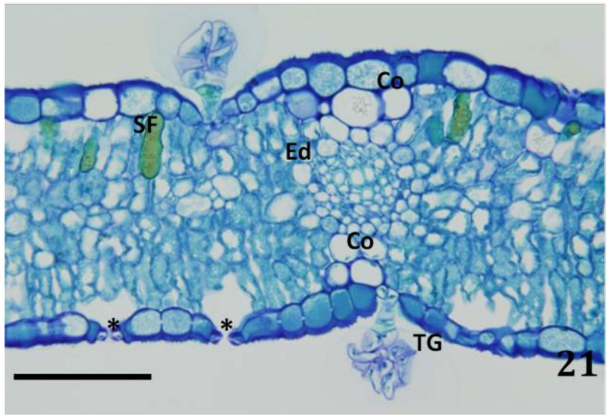

16

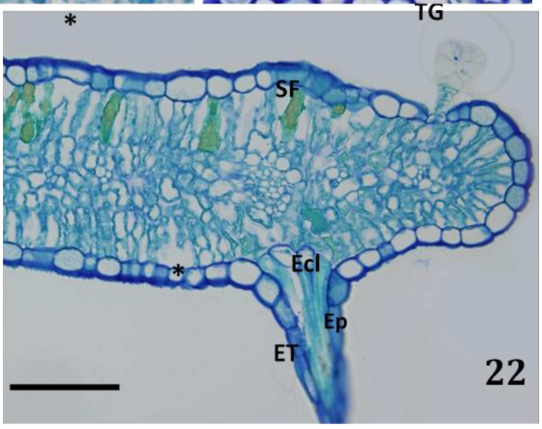

17

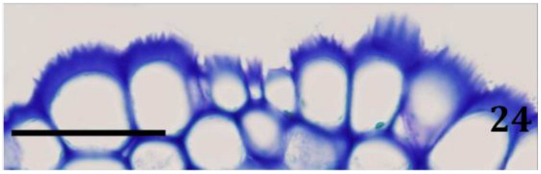

EG
Ep
Ecl
SF
TG
18

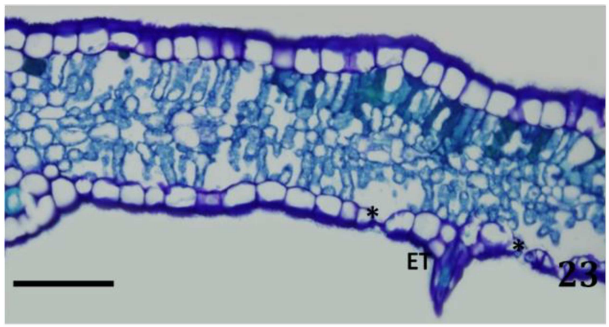

EG
19

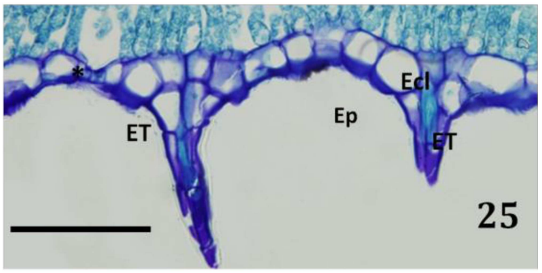

EG
Ep
Ecl
20


Co
SF
Ed
Co
TG
21

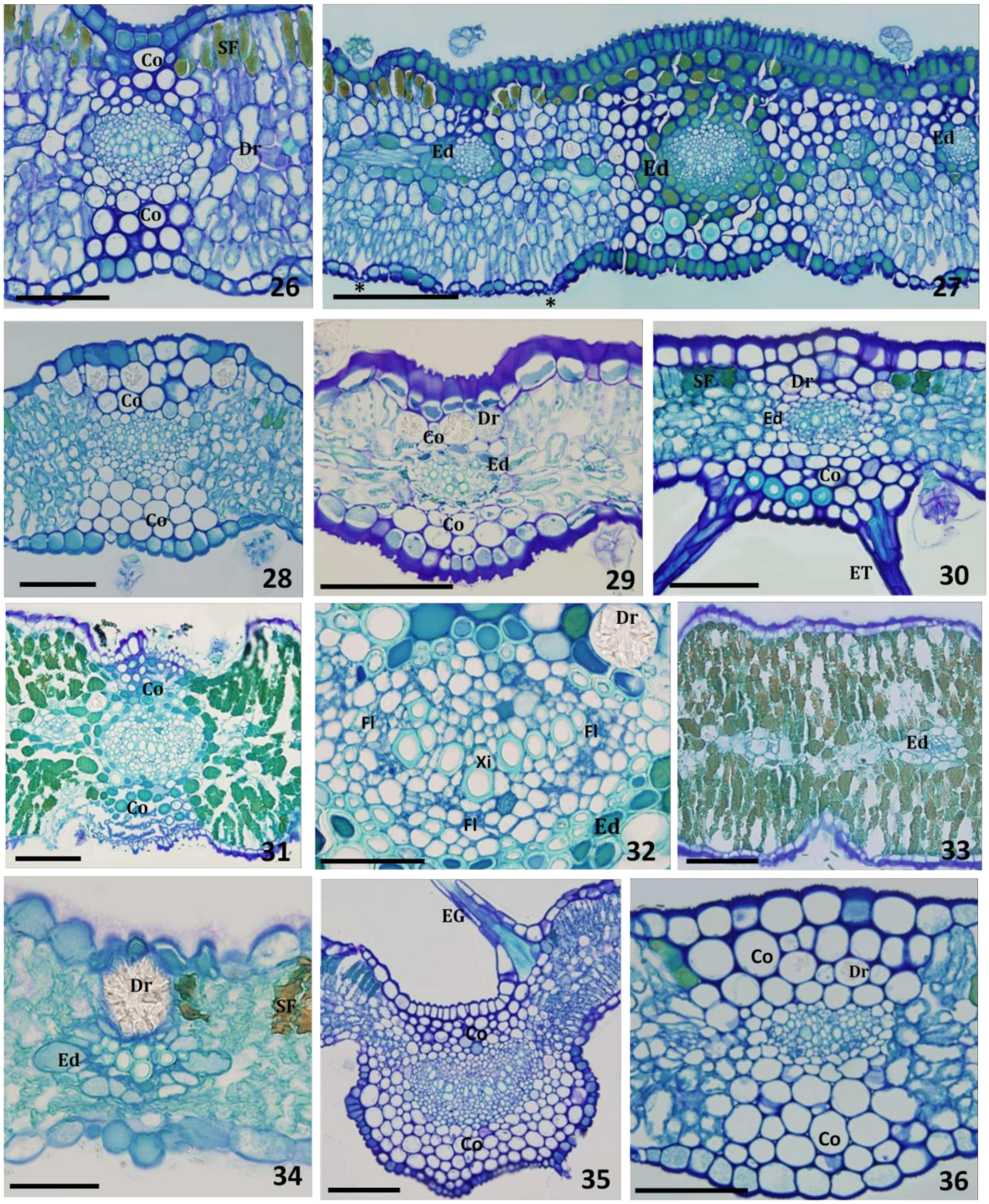

TG
SF
Ecl
Ep
ET
22


24


ET
23


Ecl
Ep
ET
ET
25

Figuras 15-25. ***Microlicia*** **D. Don – Secções transversais da lâmina foliar. Fig. 15-17.** ***M. vestita*****: Aspecto geral do limbo (Fig. 15). Detalhe do tricoma glandular (Fig. 16). Detalhe do estômato (Fig 17); Fig. 18-20.** ***Microlicia*** **sp3: Aspecto geral do limbo (Fig. 18). Detalhe da emergência glandular (Fig. 19). Detalhe da base da emergência glandular (Fig. 20); Fig. 21-22.** ***M. acuminata*****: Aspecto geral do limbo (Fig. 21). Margem foliar, evidenciando a base de uma emergência tectora (Fig. 22); Fig. 23-25.** ***M. cryptandra*****: Aspecto geral do limbo (Fig. 23). Detalhe epiderme na região da nervura mediana evidenciando a cutícula estriada (Fig. 24). Detalhe da base de emergências tectoras (Fig. 25). Co = colênquima; Ecl = esclerênquima; Ed = endoderme; EG = emergência glandular; Ep = epiderme; ET = emergência tectora; PP = parênquima paliçádico; SF = substância fenólica; TG = tricoma glandular; TT = tricoma tector. Os asteriscos indicam os estômatos. Barras: Fig. 15,18, 21-22, 23 e 25 = 100 µm; Fig. 16-17, 19-20 e 9 = 50 µm.**


Co
SF
Dr
Co
26
Ed
Ed
Ed
*
*
27
Co
Co
28
Dr
Co
Ed
Co
29
SF
Dr
Ed
Co
ET
30
Co
Co
31
Dr
Fl
Fl
Xi
Fl
Ed
32
Ed
33
Dr
SF
Ed
34
EG
Co
Co
35
Co
Dr
Co
36

Figuras 26-36. *Microlicia* D. Don – Secções transversais da nervura mediana. Fig. 26-27. *M amplexicaulis*; Fig. 28. *M acuminata*; Fig. 29. *M consimilis*; Fig. 30. *M cryptandra*; Fig. 31-33. *M hatschbachiii*: Aspecto geral (Fig. 31). Detalhe do feixe vascular na nervura mediana Notar a posição lateral do floema (Fig. 32). Feixes vasculares laterais (Fig. 33); Fig. 34. *M. hirticalyx*; Fig. 35. *Microlicia* sp3; *M. vestita* (Fig. 36). Co = colênquima; DR = drusa; Ecl = esclerênquima; Ed = endoderme; ET = emergência tectora; Fl = floema; Xi = xilema. Barras: 200 µm = Fig. 27; 100 µm = Fig. 26, 28-31, 33, 35-36; 50 µm = Fig. 32, 34.

Figura 37. Dendograma da análise de similaridade entre as espécies de *Microlicia*, obtido por meio da utilização do índice de Morisita (Shepherd 2010).

