

**KARINA MONTIBELLER DA SILVA**

**ORCHIDACEAE EM ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA: DIVERSIDADE  
E ECOLOGIA**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em  
Produção Vegetal do Centro de Ciências  
Agroveterinárias da Universidade do Estado de  
Santa Catarina, como requisito para obtenção do  
Título de Doutora.

Orientadora: Dra. Roseli Lopes da Costa Bortoluzzi  
Coorientador: Dr. Adelar Mantovani

**LAGES  
2018**

Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da Biblioteca Setorial do  
CAV/UEDESC,  
com os dados fornecidos pela autora

Montibeller-Silva, Karina  
Orchidaceae em áreas de Floresta Ombrófila Mista:  
diversidade e ecologia / Karina Montibeller da Silva.  
Lages, 2018.  
140 p.

Orientadora: Roseli Lopes da Costa Bortoluzzi  
Co-orientador: Adelar Mantovani  
Tese (Doutorado) - Universidade do Estado de  
Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em  
Produção Vegetal, Lages, 2018.

1. Anatomia comparada. 2. Epífitas. 3. Forófitos.  
4. Octomeria leptophylla. 5. Planalto Serrano  
Catarinense. I. Lopes da Costa Bortoluzzi, Roseli.  
II. Mantovani, Adelar. III. Universidade do  
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em  
Produção Vegetal. IV. Título.

**KARNA MONTIBELLER DA SILVA**


**ORCHIDACEAE EM ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA: DIVERSIDADE  
E ECOLOGIA**

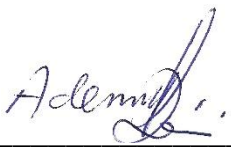
Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Produção Vegetal.


**Banca examinadora:**

Orientadora: \_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Roseli Lopes da Costa Bortoluzzi  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Coorientador: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Adelar Mantovani  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro: \_\_\_\_\_  
  
Prof. Dr. Luiz Menini Neto  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Membro: \_\_\_\_\_  
  
Prof. Dr. Ademir Reis  
Universidade Federal de Santa Catarina

Membro: \_\_\_\_\_  
  
Prof. Dr. Alexandre Siminski  
Universidade Federal de Santa Catarina

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Pedro Higuchi  
Universidade do Estado de Santa Catarina

**Lages, SC – 26 de setembro de 2018.**



## RESUMO

MONTIBELLER-SILVA, Karina. **Orchidaceae em áreas de Floresta Ombrófila Mista: diversidade e ecologia**. 2018. 147 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, SC. 2018.

O Brasil é um dos maiores centros de diversidade em Orchidaceae, onde ocorrem 220 gêneros e cerca de 2.500 espécies, das quais, mais de 60% são endêmicas. Distribuem-se por todos os domínios fitogeográficos brasileiros, sendo a família mais rica dentre as Angiospermas na Floresta Atlântica. Sendo assim, objetivou-se com este estudo: i) conhecer a flora e ecologia de Orchidaceae em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (FOM), Planalto Serrano Catarinense, a fim de prover informações que favoreçam a conservação das assembleias investigadas e seus respectivos remanescentes florestais; ii) avaliar a riqueza, estrutura e preferências forofíticas de Orchidaceae epifíticas em remanescente de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana (FOMA) nesta região; iii) registrar a primeira ocorrência de *O. leptophylla* para a Região Sul do Brasil, juntamente com uma breve descrição morfológica, seguida por prancha fotográfica e descrever informações ecológicas dos forófitos preferencialmente colonizados e *habitat*. iv) descrever e comparar a anatomia de raízes, ramicaules e folhas de *Octomeria hatschbachii* e *Octomeria leptophylla*. O estudo foi conduzido em 21 remanescentes de FOM, localizados em dez municípios (Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul, Correia Pinto, Lages, Paineira, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito e Urupema), Planalto Serrano Catarinense. O levantamento dos espécimes de Orchidaceae foi realizado pelo método de caminhamento, no primeiro estudo. O segundo trabalho foi conduzido em uma parcela permanente de 5.000 m<sup>2</sup>. Para o estudo sobre anatomia comparada foram realizadas análises no Centro de Estudos Florestais no Instituto Superior de Agronomia (ISA) da Universidade de Lisboa (ULISBOA), em Lisboa, Portugal. Os remanescentes de FOM demonstraram elevada riqueza, sendo amostrados 82 táxons de Orchidaceae pertencentes a 34 gêneros. Pleurothallidinae foi a subtribo mais representativa (31 spp.). Durante o levantamento florístico foi encontrada a espécie *Octomeria leptophylla*, anteriormente considerada endêmica do estado de Minas Gerais, sendo uma nova citação para o Sul do Brasil. No geral, a sinúsia epifítica foi a mais rica, correspondendo a mais de 85% das espécies amostradas, evidenciando elevada dissimilaridade florística entre os remanescentes. Em relação a florística e estrutura de Orchidaceae e forófitos, em um remanescente de FOMA, observou-se baixa riqueza de orquídeas (três spp.) colonizando 15 espécies de hospedeiros. Por fim, a anatomia vegetativa (raiz, ramicaule e folha) se mostrou uma importante ferramenta para diferenciação de espécies semelhantes do gênero *Octomeria*. As informações deste trabalho subsidiarão a conservação da biodiversidade *in situ*, visto a elevada riqueza de Orchidaceae nos locais avaliados. Contudo, é preocupante o estado de conservação das áreas em questão, especialmente, pela supressão da vegetação por cortes seletivos. Muitas espécies arbóreas estão desaparecendo localmente, sendo alarmante a redução do *habitat* de orquídeas epifitas, grupo que representa a maior riqueza desta família para a FOM em Santa Catarina.

**Palavras-chave:** Anatomia comparada. Epífitas. Forófitos. *Octomeria leptophylla*. Planalto Serrano Catarinense.

## ABSTRACT

MONTIBELLER-SILVA, Karina. **Orchidaceae in Mixed Ombrophilous Forest areas: diversity and ecology**. 2018. 147 p. Thesis (PhD in Plant Production) - State University of Santa Catarina. Postgraduate Program in Plant Production, Lages, SC. 2018.

Brazil is one of the largest centers of diversity in Orchidaceae, where there are 220 genera and about 2,500 species, of which more than 60% are endemic. They are distributed throughout all Brazilian phytogeographic domains, with the richest family among the Angiosperms in the Atlantic Forest. Thus, the objective of this study was: i) to know the flora and ecology of Orchidaceae in Mixed Ombrophilous Forest (MOF) remnants in Planalto Serrano Catarinense in order to provide information that favors conservation of the investigated assemblies and their respective forest remnants ; ii) to evaluate the richness, structure and forophytic preferences of the epiphytic Orchidaceae in remnants of the Alto-Montana Mixed Ombrophilous Forest (AMOF) in this region; iii) to record the first occurrence of *O. leptophylla* for the Southern Region of Brazil, together with a brief morphological description, followed by a photographic board and to describe ecological information of the preferentially colonized forophytes and habitat; iv) to describe and compare the anatomy of roots, stems and leaves of *Octomeria hatschbachii* and *Octomeria leptophylla*. The study was conducted in 21 MOF remnants located in ten municipalities (Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul, Correia Pinto, Lages, Paineal, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito e Urupema) in Planalto Serrano Catarinense. The survey of the Orchidaceae specimens was performed by the walking method in the first study. The second work was conducted on a permanent plot of 5,000 m<sup>2</sup>. For the study on comparative anatomy, analyzes were carried out at the Center for Forest Studies at the Higher Institute of Agronomy (ISA) of the University of Lisbon (ULISBOA), in Lisbon, Portugal. The MOF remnants showed high richness, with 82 taxa of Orchidaceae belonging to 34 genera being sampled. Pleurothallidinae was the most representative subtribe (31 spp.). The *Octomeria leptophylla* species was found during the floristic survey, previously considered endemic in the state of Minas Gerais, therefore constituting a new citation for the South of Brazil. In general, the epiphytic component was the richest, corresponding to more than 85% of the sampled species, and evidencing a high floristic dissimilarity among the remnants. In relation to the floristic composition and structure of Orchidaceae and forophytes in an AMOF remnant, we observed low orchid richness (three spp.) colonizing 15 host species. Finally, the vegetative anatomy (roots, stems and leaves) proved to be an important differentiation tool for similar species of the *Octomeria* genus. The information of this work will support the conservation of in situ biodiversity, considering the high orchidaceae richness in the evaluated sites. However, the conservation status of the areas in question is particularly worrying, particularly because of selective vegetation suppression. Many tree species are disappearing locally, and the habitat reduction of epiphytic orchids is alarming, as this is a group that represents the greatest wealth of this family for the MOF in Santa Catarina.

**Key words:** Comparative anatomy. Epiphytes. Forophytes. *Octomeria leptophylla*. Planalto Serrano Catarinense.





## CAPÍTULO I - ORCHIDACEAE EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, PLANALTO SERRANO CATARINENSE

As Orchidaceae compreendem um dos grupos mais diversificados, sendo a segunda maior família pertencente às Angiospermas, e a maior dentre as Monocotiledôneas. Apesar da elevada riqueza, muitas espécies encontram-se ameaçadas, sendo essencial o conhecimento da distribuição de espécies da família para a conservação *in situ* de seus táxons. Assim, objetivou-se conhecer a florística e relações ecológicas de Orchidaceae, em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (FOM) na região do Planalto Serrano Catarinense, a fim de prover informações que contribuam com a conservação das assembleias investigadas e seus remanescentes florestais. O estudo florístico foi conduzido em 21 remanescentes, abrangendo dez municípios (Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul, Correia Pinto, Lages, Paineira, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito e Urupema), realizado pelo método de caminhamento, no período de janeiro de 2016 a janeiro de 2018. Foram realizadas análises de similaridade florística, análise multivariada de ordenação de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) correlacionada com as variáveis bioclimáticas do *WorldClim*. Foram registrados 82 táxons de Orchidaceae, pertencentes a duas subfamílias (Epidendroideae e Orchidoideae), oito tribos, 12 subtribos e 34 gêneros. Dos táxons avaliados, 82,9% são epífitos, assim com, 37,8% das espécies são endêmicas do Brasil. A menor distância florística ocorreu entre as áreas de Correia Pinto (CPI2) e Lages (LAG3), com 40% de dissimilaridade. Os maiores valores de dissimilaridade ocorreram em relação aos remanescentes de Urupema (URU) e Anita Garibaldi (AGA) com até 100% de dissimilaridade. A formação de cinco grupos florísticos foi evidenciada. A NMDS demonstrou a existência de substituição florística nos locais estudados. A FOM de Santa Catarina possui elevada riqueza florística de Orchidaceae, representando uma diversidade até então desconhecida para esta fitofisionomia no Estado.

**Palavras-chave:** Epidendroideae. Epífitas. Diversidade. Dissimilaridade florística. Pleurothallidinae.

## ORCHIDACEAE IN MIXED OMBROPHILOUS FOREST, PLANALTO SERRANO CATARINENSE

Orchidaceae comprise one of the most diversified groups, being the second largest family belonging to the Angiosperms, and the largest of the Monocotyledons. In spite of its high wealth, many species are threatened, and so knowledge of the species distribution of the family for in situ conservation of their taxa has become essential. The objective of this study was to know the floristic and ecological relations of Orchidaceae in Mixed Ombrophilous Forest (MOF) remnants in the Planalto Serrano Catarinense region in order to provide information that contributes to the conservation of the investigated assemblies and their forest remnants. The floristic study was conducted in 21 remnants, covering ten municipalities (Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul, Correia Pinto, Lages, Paineira, Ponte Alta, Rio Rufino, São Joaquim, São José do Cerrito e Urupema), conducted by the walking method from January 2016 to January 2018. Floristic similarity analyzes were performed, multivariate analysis of non-metric multidimensional scaling (NMDS) correlated with the WorldClim bio-climatic variability. The results were obtained from the Brazilian Institute of Geosciences and the Brazilian Institute of Geography and Statistics. There were 82 taxa of Orchidaceae, belonging to two subfamilies (Epidendroideae and Orchidoideae), eight tribes, 12 subtribes and 34 genera. Of the taxa evaluated, 82.9% are epiphytes, thus 37.8% of the species are endemic to Brazil. The lowest floristic distance occurred between the Correia Pinto (CPI2) and Lages (LAG3) areas, with 40% dissimilarity. The highest dissimilarity values occurred in relation to the remnants of Urupema (URU) and Anita Garibaldi (AGA) with up to 100% dissimilarity. Formation of five floristic groups was evidenced. The NMDS demonstrated the existence of floristic substitution in the studied sites. The MOF of Santa Catarina has high floristic Orchidaceae richness, representing a previously unknown diversity for this phytophysiognomy in the State.

**Keys words:** Epidendroideae. Epiphytes. Diversity. Floristic dissimilarity. Pleurothallidinae.

## REFERÊNCIAS

ABREU, N. L.; MENINI NETO, L.; KONNO, T. U. P. Orchidaceae das Serras Negra e do Funil, Rio Preto, Minas Gerais, e similaridade florística entre formações campestres e florestais do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, p. 58-70, 2011.

AZEVEDO, C. O.; VAN DEN BERG, C. A família Orchidaceae no Parque Municipal de Mucugê, Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v. 34, n. 1, p. 1-47, 2007.

BENZING, D. H. Vascular epiphytism: taxonomy participation and adaptative diversity. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 74, n. 2, p. 183-204, 1987.

BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1085-1113, 2015.

BIODIVERSITAS. **Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais**: Relatório final. v.2. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2007. 104p.

BROOKS, T. M.; et al. Habitat Loss and Extinction in the Hotspots of Biodiversity. **Conservation Biology**, v. 16, n. 4, p. 909–923, 2002.

BUZATTO, C. R.; et al. Levantamento florístico das Orchidaceae ocorrentes na Fazenda São Maximiano, Município de Guaíba, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2-3, p.19-25, 2007.

BUZATTO, C. R.; SINGER, R. B.; VAN DEN BERG, C. O gênero *Capanemia* Barb. Rodr. (Oncidiinae: Orchidaceae) na Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 4, p. 309-323, 2010.

CAETANO, J. O.; et al. Novelties in the Orchid Flora of the Municipality Of Benedito Novo, Santa Catarina, Brazil, and an Updated Checklist. **Lankesteriana**, v.17, n.1, 2017.

CERVI, A. C.; BORGIO, S. M. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. **Fontqueria**, v. 55, p. 415-422, 2007.

CHASE, M. W.; et al. An updated classification of Orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 177, n. 2, p. 151–174, 2015.

CLIMATE-DATA. 2018. **OpenStreetMap contributors**. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina-199/>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

CONDIT, R.; et al. Beta diversity in tropical trees. **Science**, v. 295, p. 666-668, 2002.

DRAY, S. et al. 2018. **Package ade4**: Analysis of Ecological Data: Exploratory and Euclidean Methods in Environmental Sciences, version 1.7-11. Disponível em < <https://cran.r-project.org/web/packages/ade4/ade4.pdf>>. Acesso em 12 ago. 2018.

FILGUEIRAS, T.S.; et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, p. 39-43, 1994.

FICK, S.E.; R.J. HIJMANS. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, version 2, 2017.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 29 ago. 2018.

GALE, S. W.; et al. Orchid conservation: bridging the gap between science and practice. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 186, n. 4, p. 425–434, 2018.

GEUSTER, C. J.; FAVRETTO, A. M. Distribuição de orquídeas e bromélias no oeste de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, p. 52-59, 2014.

GIVNISH, T. J.; et al. Antarctica and the paradox of orchid dispersal. **Journal of Biogeography**, v. 43, p. 1905–1916, 2016.

GIVNISH, T. J.; et al. Orchid phylogenomics and multiple drivers of extraordinary diversification. **Proceedings of the Royal Society of London, Series B**, v. 282, p. 171–180, 2015.

GONÇALVES, C. N.; WAECHTER, J. L. Sinopse do gênero *Acianthera* Scheidw. (Orchidaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, p. 143–155, 2011.

HEBERLE, W.; FREITAS, E. M.; JASPER. A. A família Orchidaceae no Jardim Botânico de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, série Botânica**, n. 63, p. 189-199, 2012.

HIJMANS, R. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v. 25, n. 15, p. 1965-1978, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2. Ed. Rio de Janeiro: IBGE- Diretoria de Geociências, 2012. 271 p.

IUCN. 2018. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2018-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, p. 31:1-164, 1979.

KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. In: REITZ, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

KLEIN, R. M.; BRESOLIN, A.; REIS, A. Distribuição de orquídeas da ilha de Santa Catarina e arredores. **Insula**, v. 9, p. 3-29, 1978.

KOPPEN, W. **Climatología**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

MANCINELLI, W. S.; ESEMANN-QUADROS, K. Orchidaceae Flora of Joinville, Santa Catarina, Brazil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 3, p. 36-48, 2016.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

MENINI NETO, L.; DOCHA NETO, A. Redescoberta e tipificação de *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. (Orchidaceae), microorquídea endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 461-465, 2009.

MENINI NETO, L.; et al. Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21. P. 687-696, 2007.

MINCHIN, P. An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. **Plant Ecology**, v. 69, n. 1-3, p. 89-107, 1987.

NEGRINI, M.; et al. Heterogeneidade florístico-estrutural do componente arbóreo em um sistema de fragmentos florestais no Planalto Sul Catarinense. **Revista Árvore**, v. 38, n. 5, p. 779-786, 2014.

OKSANEN, J.; et al. 2018. **Package Vegan**: Community ecology package, version 2.4-6. Disponível em <<https://cran.r-project.org>, <https://github.com/vegandevs/vegan>>. Acesso em 12 ago. 2018.

PRIDGEON, A. M.; et al. **Genera Orchidacearum**. v. 1–6. Oxford: Oxford University Press, 1999-2014.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, 2018.

REIS, A.; et al. Orchidaceae. **Sellowia**, v. 56/63, p. 158–191, 2011.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

ROGALSKI, J.M., ZANIN, E.M. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 4, p. 551-556, 2003.

ROHR, J. A. **Orquídeas**. Relatório do Colégio Catarinense; 1951.

RSTUDIO TEAM. 2015. **RStudio**: Integrated Development for R. Disponível em <http://www.rstudio.com/>. Acesso em 01 ago. 2018.

SCARANO, F. R. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany**, v. 90, p. 517-524, 2002.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant ecology**, v. 152, p. 185-199, 2001.

SILVA, J. O.; et al. Heterogeneidade ambiental e regeneração natural em uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial. **Scientia Forestalis**, v. 44, n. 112, p.787-797, 2016.

SIQUEIRA, C. E.; ZANIN, A.; MENINI NETO, L. Orchidaceae in Santa Catarina: Update, geographic distribution and conservation. **Check List**, v. 10, n. 6, p. 1452-1478, 2014.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. The comparison of dendrograms by objective methods. **Taxon**, v. 11, n. 1, p. 30-40, 1962.

SWARTS, N. D.; DIXON, K. W. Perspectives on orchid conservation in botanic gardens. **Trends in Plant Science**, v. 14, n. 11, p. 590–598, 2009.

THE PLANT LIST. 2013. **Published on the Internet**. Version 1.1. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

TROPICOS.ORG. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 08 Sep. 2018.

VIBRANS, A. C.; et al. **Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina**. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Mista. Blumenau: Edifurb, 2013. 440 p.

WÄNGLER, M. S.; et al. Atlantic Forest area: floristics and similarity to other Dense Ombrophilous Forest fragments. **Acta Botanica Brasilica**, v. 29, n. 1, p. 82-93, 2015.





## CAPÍTULO II - RELAÇÕES ECOLÓGICAS ENTRE ORQUÍDEAS E FORÓFITOS EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA SOB INFLUÊNCIA NEBULAR, PLANALTO SERRANO CATARINENSE

Este estudo objetivou conhecer a riqueza e estrutura de orquídeas epífitas e seus forófitos, avaliar as interações entre estas duas assembleias, bem como, amostrar as espécies de hospedeiros e não hospedeiros de orquídeas em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista sob influência nebulosa no Planalto Serrano Catarinense. A amostragem foi realizada no Complexo Serra da Farofa, em uma parcela de 5.000 m<sup>2</sup>. A riqueza e estrutura da assembleia arbórea, da florística de orquídeas e seus forófitos foram registrados. Apenas três espécies de orquídeas foram amostradas, colonizando 15 espécies de forófitos. *Cattleya coccinea* e *Gomesa gomezoides* colonizaram todas as zonas verticais dos forófitos, enquanto *Phymatidium microphyllum* var. *herteri* não ocorreu na zona superior que representava a copa. A distribuição espacial das orquídeas, em todas as zonas avaliadas, foi agregada. O mesmo padrão de distribuição representou as duas principais espécies de forófitos. Os forófitos de Orchidaceae apresentaram altura e Diâmetro a Altura do Peito (DAP), significativamente maiores que os não forófitos. Destaca-se que a maior parte dos forófitos estão compreendidos nas classes de DAP entre 9 e 19 cm, já os não forófitos na classe de DAP de 0 a 9 cm. O ritidoma do tipo rugoso foi o mais comum entre os hospedeiros. O remanescente de FOMA apresenta baixa riqueza de Orchidaceae epífita, onde *C. coccinea* demonstra dominância ecológica. As três espécies têm padrão espacial agregado nas distintas zonas dos forófitos. As famílias Lauraceae, Myrtaceae e Aquifoliaceae foram as de maior riqueza de forófitos, já os hospedeiros mais abundantes foram *Drimys angustifolia* (Winteraceae) e *Myrceugenia euosma* (Myrtaceae).

**Palavras-chave:** *Cattleya coccinea*. Complexo Serra da Farofa. *Drimys angustifolia*. Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana. hospedeiro.

## ECOLOGICAL RELATIONSHIPS BETWEEN ORCHIDS AND HOSTS IN UPPER-MONTANE ARAUCARIA FOREST WITH CLOUD INFLUENCE, SOUTHERN PLATEAU, SANTA CATARINA

The objective of this study was to learn about the richness and structure of epiphytic orchids and their phorophytes, to evaluate the interactions between these assemblages, and to sample host and non-host species of orchids in a remnant of Upper-Montane Araucaria Forest (FOMA). Sampling was carried out in the Serra da Farofa Complex, on a plot of 5,000 m<sup>2</sup>. Three species of orchids were sampled, colonizing 15 species of hosts. *Cattleya coccinea* and *Gomesa gomezoides* colonized all vertical zones of the phorophytes, while *Phymatidium microphyllum* did not occur in the upper zone. The spatial distribution of the orchids was aggregated in all the evaluated zones, as well as the distribution of the main host species. *Orchidaceae* forophytes had higher height and diameter at breast height (DBH) than non-phorophytes. Most of the hosts were in DBH classes 9 to 19 cm, while the non-hosts had 0-9 cm DBH. Rough rhytidome was the most common among hosts. The FOMA remnant presents low richness in epiphytic orchids, where *C. coccinea* demonstrates ecological dominance. Lauraceae, Myrtaceae and Aquifoliaceae were the richest families in phorophytes, whereas the most abundant hosts were *Drimys angustifolia* and *Myrceugenia euosma*.

**Key words:** *Cattleya coccinea*. *Drimys angustifolia*. host tree. Upper-Montane Mixed Ombrophilous Forest. Serra da Farofa Complex.

## REFERÊNCIAS

- BIANCHI, J.S.; KERSTEN, R.A. 2014. Edge effect on vascular epiphytes in a subtropical Atlantic Forest. **Acta Botanica Brasilica** 28: 120-126.
- BONNET, A.; LAVORANTI, O.J. ; CURCIO, G.R. 2009. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Cadernos da Biodiversidade** 6: 49-70.
- BORGO, M.; SILVA, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26: 391-401.
- BROOKS, T.M.; et al. 2002. Habitat Loss and Extinction in the Hotspots of Biodiversity. **Conservation Biology** 16: 909-923.
- BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. 1992. **Authors of plant names**: A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard form of their names including abbreviations. Royal Botanic Gardens Kew, London. 732p.
- BURNS, K.C.; ZOTZ, G. 2010. A hierarchical framework for investigating epiphyte assemblages: networks, metacommunities and scale. **Ecology** 91: 377–385.
- BUZATTO, C.R., SEVERO, B.M.A.; WAECHTER, J.L. 2008. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Iheringia, série Botânica** 63: 231-239.
- BUZATTO, C.R.; et al. 2010. O gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae: Laeliinae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências** 8: 388-398.
- CALLAWAY, R.M.; et al. 2002. Epiphyte host preferences and host traits: mechanisms for species-specific interactions. **Oecologia** 132: 221-230.
- CÉRÉGHINO, R.; et al. 2018. Ant and spider species as surrogates for functional community composition of epiphyte-associated invertebrates in a tropical moist forest. **Ecological Indicators**, article in press.
- CLIMATE-DATA. 2018. **Dados climáticos para cidades mundiais**. Disponível em <<http://pt.climate-data.org>>. Acesso em 13 Mar 2018.

FAJARDO, C.G.; et al. 2015. Distribuição Espacial de *Cattleya granulosa* Lindl.: Uma Orquídea Ameaçada de Extinção. **Floresta Ambiente** 22: 164-170.

FALKENBERG, D.B. 2003. **Matinhas nebulares e vegetação rupícola dos Aparatos da Serra Geral (SC/RS), sul do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 594p.

FONTOURA, T.; et al. 2009. **Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil**: relações com a comunidade arbórea. *Rodriguésia* 60: 171-185.

FREITAS, L.; et al. 2016. A comprehensive checklist of vascular epiphytes of the Atlantic Forest reveals outstanding endemic rates. **PhytoKeys** 58: 65-79.

HAY, J.D.; et al. 2000. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica** 23: 341-347.

HERNÁNDEZ-PÉREZ, E.; SOLANO, E.; RÍOS-GÓMEZ, R. 2018. Host affinity and vertical distribution of epiphytic orchids in a montane cloud forest in southern Mexico. **Botanical Sciences** 96: 200-217.

HIGUCHI, P.; et al. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana no município de Painel, SC. **Ciência Florestal** 23: 153-164.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271p.

KELLY, D.L.; et al. 2004. The epiphyte communities of a montane rain forest in the Andes of Venezuela: patterns in the distribution of the flora. **Journal of Tropical Ecology** 20: 643–666.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. 2009. Conservação das florestas na bacia do alto Iguaçu, Paraná - Avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágios serais. **Floresta** 39: 51-66.

KERSTEN, R.A.; SILVA, S.M. 2001. Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 24: 213-226.

KERSTEN, R.A.; SILVA, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 25: 59-267.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S.; RODERJAN, C.V. 2009. Comunidade epífita em duas formações florestais do Rio São Jerônimo, Bacia do Rio Iguaçu, municípios de Guarapuava e Pinhão, Paraná. **Iheringia, série Botânica** 64: 33-43.

KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

LEWIS, W.H. 1971. High floristic endemism in Low Cloud Forests of Panamá. **Biotropica** 3: 78-80.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. 1988. **Statistical Ecology**: a primer on methods and computing. John Wiley ; Sons, New York. 337p.

MARTINS, D.; et al. 2012. Estrutura de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Urupema, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias** 11: 126-137.

MEDEIROS, T.D.S; JARDIM, M.A.G.; QUARESMA, A.C. 2014. Forófitos preferenciais de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. **Biota Amazônia** 4: 1-4.

MIGENIS, L.E.; ACKERMAN, J.D. 1993. Orchid-epiphyte relationship in a forest watershed in Puerto Rico. **Journal of Tropical Ecology** 9: 231-240.

NADKARNI, N.; SOLANO, R. 2002. Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experimental approach. **Oecologia** 131: 580-586.

NIEDER, J.; et al. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. **Biotropica** 32: 385–396.

OKSANEN, J.; et al. 2018. **Package Vegan**: Community ecology package, version 2.4-6. Disponível em <<https://cran.r-project.org>, <https://github.com/vegandevs/vegan>>. Acesso em 12 Feb 2018.

- OTERO, J.T.; ARAGÓN, S. ; ACKERMAN, J.D. 2007. Site variation in spatial aggregation and phorophyte preference in *Psychilis monensis* (Orchidaceae). **Biotropica** 39: 227-231.
- PADILHA, P.T.; et al. 2017. Vascular epiphytes respond to successional stages and microhabitat variations in a subtropical forest in southern Brazil. **Brazilian Journal of Botany** 40: 1-9.
- PÉREZ, C.A.; et al. 2005. Nitrogen mineralization in epiphytic soils of an old-growth *Fitzroya cupressoides* forest, southern Chile. **Écoscience** 12: 210-215.
- PRESCOTT, C. 2002. The influence of the forest canopy on nutrient cycling. **Tree Physiology** 22: 1193-1200.
- RASMUSSEN, H.N.; RASMUSSEN, F.N. 2018. The epiphytic habitat on a living host: reflections on the orchid–tree relationship. **Botanical Journal of the Linnean Society** 186: 456–472.
- RIBEIRO, J.E.L.S.; et al. 1999. **Flora da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. INPA-DFID, Manaus. 800p.
- RIBEIRO, M.C.; et al. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** 142: 1141-1153.
- ROGALSKI, J.M.; ZANIN, E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26: 551-556.
- ROYER, C.A.; BRITO, A. L.V.T.; SMIDT, E.C. 2014. O gênero *Phymatidium* (Orchidaceae: Oncidiinae) no estado do Paraná. **Rodriguésia** 65: 251-260.
- RSTUDIO TEAM. 2015. **RStudio**: Integrated Development for R. Disponível em <http://www.rstudio.com/>. Acesso em 01 Fev 2018.
- STADMÜLLER, I. 1987. **Los bosques Nublados em el Trópico Húmedo**. Universidad de las Naciones Unidas, Costa Rica. 85p.
- TEJO, C.F.; ZABOWSKI, D.; NADKARNI, N.M. 2015. Total and epiphytic litter under the canopy of *Acer macrophyllum* in an old-growth temperate rainforest, Washington State, USA. **Canadian Journal of Forest Research** 45: 1654-1661.

TRAPNELL, D.W.; HAMRICK, J.L.; NASON, J.D. 2004 Three-dimensional fine-scale genetic structure of the neotropical epiphytic orchid, *Laelia rubescens*. **Molecular Ecology** 13: 1111–1118.

TRIANA-MORENO, L.A.; et al. 2003. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la Amazonia Colombiana. **Acta Biológica Colombiana** 8: 31-42.

WAGNER, K.; MENDIETA-LEIVA, G.; ZOTZ G. 2015. Host specificity in vascular epiphytes: a review of methodology, empirical evidence and potential mechanisms. **AoB Plants** 7: 1-25.

WANG, X.; et al. 2016. Vascular epiphyte diversity differs with host crown zone and diameter, but not orientation in a tropical Cloud Forest. **PLoS ONE** 11: e0158548.

WEBSTER, G.L. 1995. The panorama of Neotropical cloud forests. *In*: Churchill, S.P. (ed.). **Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests**. New York Botanical Garden, New York. Pp. 53-77.

WERNER, F.A.; GRADSTEIN, S.R. 2009. Diversity of dry forest epiphytes along a gradient of human disturbance in the tropical Andes. **Journal of Vegetation Science** 20: 59-68.

WOLF, J.H.D. 1994. Factors controlling the distribution of vascular and nonvascular epiphytes in the Northern Andes. **Plant Ecology** 112: 15-28.

WOLF, J.H.D. 2005. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine-oak forests in the highlands of Chiapas, Mexico. **Forest Ecology and Management** 212: 376–393.

WOODS, C.L.; CARDELU'S, C.L.; DEWALT, S.J. 2015. Microhabitat associations of vascular epiphytes in a wet tropical forest canopy. **Journal of Ecology** 103: 421–430.

ZHANG, S.; et al. 2015. Orchid Species Richness along Elevational and Environmental Gradients in Yunnan, China. **PLoS One** 10: 1-23.

ZIMMERMAN, J.K.; OLMSTED, I.C. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (Tintal) in Mexico. **Biotropica**, 24: 402-407.

ZOTZ, G.; BADER, M.Y. 2009. Epiphytic Plants in a Changing World-Global: Change Effects on Vascular and Non-Vascular Epiphytes. *In*: LÜTTGE, U.; BEYSCHLAG, W.;

BÜDEL, B. ; FRANCIS, D. (eds.). **Progress in Botany**. Progress in Botany. Springer, Berlin. Pp. 147-170.

ZOTZ, G.; VOLLRATH, B. 2003. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* – correlations with tree size, tree age and bryophyte cover. **Journal of Tropical Ecology** 19: 81–90.

ZOTZ, G. 2013. The systematic distribution of vascular epiphytes - a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society** 171: 453–481.



### **CAPÍTULO III - FIRST RECORD OF *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. (ORCHIDACEAE: PLEUROTHALLIDINAE) FOR SOUTHERN REGION OF BRAZIL**

Herein we highlight the first record of *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. outside of Minas Gerais State, in Southeast Brazil. This micro orchid was sampled from Araucaria Forest remnants in Santa Catarina State, Brazil. Until now, the specie was considered endemic to South Minas Gerais, where it was considered already extinct with no record for more than 100 years, however being rediscovered in 2008 next to its locality type. *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze preference as a phorophyte is also highlighted, which is critically in danger due to severe cover reduction.

**Key words:** *Araucaria angustifolia*. Epiphyte. Threatened species. Araucaria Forest. Micro-orchid. Santa Catarina.

## REFERENCES

- BFG - The Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1085-1113, 2015.
- BIODIVERSITAS. 2008. **Listas vermelhas das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas: Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br>. Acesso em: 21 ago. 2018.
- BRONSTEIN, J. L.; ARMBRUSTER, W. S.; THOMPSON, J. N. Understanding evolution and the complexity of species interactions using orchids as a model system. **New Phytologist**, v. 202, n. 2, p. 373-5, 2014.
- ENRIGHT, N, J.; HILL, R. S. **Ecology of the southern conifers**. Melbourne: Melbourne University, 1995. 342 p.
- FILGUEIRAS, T.S.; et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, p. 39-43, 1994.
- FORSTER, W. **Estudo taxonômico das espécies com folhas planas a conduplicadas do gênero *Octomeria* R. Br. (Orchidaceae)**. 2007. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- GASTON, K. **Rarity**. London : Chapman and Hall, 1994. 207 p.
- GOMES, J. P.; et al. Myrtaceae na Bacia do Rio Caveiras: Características Ecológicas e Usos Não Madeireiros. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-10, 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 270 p.
- IUCN. 2018. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2018-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 23 ago. 2018.
- KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. In: REITZ, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MENINI NETO, L.; DOCHA NETO, A. Redescoberta e tipificação de *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. (Orchidaceae), micro-orquídea endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1261-1265, 2009.

PRIDGEON, A. M.; CHASE, M. W. A phylogenetic reclassification of Pleurothallidinae (Orchidaceae). **Lindleyana**, v. 16, n. 4, p. 235-271, 2001.

RODRIGUES, J. B. **Genera et Species Orchidearum Novarum**. Typographia Nacional: Rio de Janeiro, 1877. 206 p.

SIQUEIRA, C. E.; ZANIN, A.; MENINI NETO, L. Orchidaceae in Santa Catarina: Update, geographic distribution and conservation. **Check List**, v. 10, n. 6, p. 1452-1478, 2014.

SPRUNGER, S. **Iconographie des orchidées du Brésil**: The illustrations. Friedrich Reinhardt Verlag: Basle, 1996. 540 p.

THIERS, B. 2018. [continuously updated] **Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff**. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Acesso em: 10 ago. 2018.

THOMAS, P. 2013. ***Araucaria angustifolia***. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T32975A2829141.en>. Acesso em: 10 jun. 2018.

VIBRANS, A. C.; et al. **Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina**. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Mista. Blumenau: Edifurb, 2013. 440 p.



## CAPÍTULO IV - ANATOMIA COMPARADA DE ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE *Octomeria* (ORCHIDACEAE: PLEUROTHALLIDINAE)

As espécies *Octomeria hatschbachii* Schltr. e *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. são micro-orquídeas epífitas, ameaçadas de extinção e endêmicas do Brasil. Ambas ocorrem de maneira simpátrica no *hotspot* Floresta Atlântica, em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (FOM), na região do Planalto Serrano Catarinense. Morfologicamente, em estado vegetativo, estas espécies são indistinguíveis, sendo suas flores, até o momento, as únicas estruturas que possibilitam a diferenciação taxonômica. Sendo assim, objetivou-se descrever e comparar a anatomia de raízes, ramicaules e folhas de *O. hatschbachii* e *O. leptophylla*, a fim de conhecer características com valor taxonômico, bem como, possíveis adaptações ecológicas destas espécies. As micro-orquídeas foram coletadas em remanescentes de FOM no Planalto Serrano Catarinense, onde, o material vegetativo fresco foi fixado em solução de FAA70 e conservado em álcool 70%. As análises foram conduzidas no Centro de Estudos Florestais no Instituto Superior de Agronomia (ISA) da Universidade de Lisboa (ULISBOA), em Lisboa, Portugal. Foram confeccionadas lâminas semipermanentes e permanentes, assim como, o material fixado foi analisado em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foram registradas diferenças na anatomia vegetativa comparada de folha, ramicaule e raiz de *O. hatschbachii* e *O. leptophylla*. A forma das células da endoderme na raiz, o formato da epiderme, número de camadas e espessamento da hipoderme no ramicaule e a ausência ou presença de espessamento nas células da epiderme e hipoderme, bem como, o tamanho das células da hipoderme em relação as da epiderme da folha, consistiram nas principais características que distinguiram os táxons. Nas duas espécies, também foram verificadas adaptações atribuídas ao hábito epifítico, assim como, propriedades que são características de plantas xerófitas.

**Palavras-chave:** Floresta Ombrófila Mista. Floresta Atlântica. Micro-orquídeas. *Octomeria hatschbachii*. *Octomeria leptophylla*.

## COMPARING THE VEGETATIVE ORGAN ANATOMY OF THREATENED *Octomeria* (ORCHIDACEAE: PLEUROTHALLIDINAE) SPECIES

As espécies *Octomeria hatschbachii* Schltr. e *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. são micro-orquídeas epífitas, ameaçadas de extinção e endêmicas do Brasil. Ambas ocorrem de maneira simpátrica no *hotspot* Floresta Atlântica, em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (FOM), na região do Planalto Serrano Catarinense. Morfologicamente, em estado vegetativo, estas espécies são indistinguíveis, sendo suas flores, até o momento, as únicas estruturas que possibilitam a diferenciação taxonômica. Sendo assim, objetivou-se descrever e comparar a anatomia de raízes, ramicaules e folhas de *O. hatschbachii* e *O. leptophylla*, a fim de conhecer características com valor taxonômico, bem como, possíveis adaptações ecológicas destas espécies. As micro-orquídeas foram coletadas em remanescentes de FOM no Planalto Serrano Catarinense, onde, o material vegetativo fresco foi fixado em solução de FAA70 e conservado em álcool 70%. As análises foram conduzidas no Centro de Estudos Florestais no Instituto Superior de Agronomia (ISA) da Universidade de Lisboa (ULISBOA), em Lisboa, Portugal. Foram confeccionadas lâminas semipermanentes e permanentes, assim como, o material fixado foi analisado em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foram registradas diferenças na anatomia vegetativa comparada de folha, ramicaule e raiz de *O. hatschbachii* e *O. leptophylla*. A forma das células da endoderme na raiz, o formato da epiderme, número de camadas e espessamento da hipoderme no ramicaule e a ausência ou presença de espessamento nas células da epiderme e hipoderme, bem como, o tamanho das células da hipoderme em relação as da epiderme da folha, consistiram nas principais características que distinguiram os táxons. Nas duas espécies, também foram verificadas adaptações atribuídas ao hábito epifítico, assim como, propriedades que são características de plantas xerófitas.

**Keywords:** Mixed Ombrophilous Forest. Atlantic Forest. micro-orchids. *Octomeria hatschbachii*. *Octomeria leptophylla*.

## REFERÊNCIAS

- ATWOOD, J. T. The size of the Orchidaceae and systematic distribution of epiphytic orchids. **Selbyana**, v. 9, n. 1, p. 171-186, 1986.
- AVI, R. C. **Anatomia comparativa da folha e do ramicaule de espécies de *Acianthera* Scheidw., *Anathallis* Barb. Rodr. e *Specklinia* Lindl. (Pleurothallidinae - Orchidaceae): subsídios para estudos taxonômicos.** 2012. 105f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- BARTHLOTT, W.; et al. Classification and terminology of plant epicuticular waxes. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.126, p.227-236, 1998.
- BENZING, D. H. **Vascular epiphytes: General biology and related biota.** Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 3512 p.
- BENZING, D. H. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 712, p. 183-2012, 1987.
- BENZING, D.H.; FRIEDMAN, W.E. Mycotrophy: it's occurrence and possible significance among epiphytic Orchidaceae. **Selbyana**, v. 5, p. 2123-2127, 1981.
- BFG - The Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1085-1113, 2015.
- BONATES, L. C. M. Estudos eco fisiológicos de Orchidaceae da Amazônia II. Anatomia ecológica foliar de espécies com metabolismo CAM de uma campina da amazonia central. **Acta Amazonica**, v. 23, p. 315-3128, 1993.
- BUKATSCH, F. Bemerkungen zur doppelfärbung astrablau - safranin. **Mikrokosmos**, v. 61, n. 8, p. 255, 1972.
- CARLSWARD, B. S.; et al. Comparative leaf anatomy and systematics in *Dendrobium*, Sections *Aporum* and *Rhizobium* (Orchidaceae). **International Journal of Plant Sciences**, v. 158, p. 332-3122, 1997.
- CHASE, M. W.; et al. An updated classification of Orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 177, n. 2, p. 151–1712, 2015.

CHOMICKI, G.; et al. The velamen protects photosynthetic orchid roots against UV-B damage, and a large dated phylogeny implies multiple gains and losses of this function during the Cenozoic. **New Phytologist**, v. 205, p. 1330–13121, 2015.

CHUNG, M. Y.; NASON, J. D.; CHUNG, M. G. *Significant demographic and fine-scale genetic structure in expanding and senescing populations of the terrestrial orchid *Cymbidium goeringii* (Orchidaceae)*. **American Journal of Botany**, V. 98, p. 2027–2039, 2011.

CNCFLORA. 2013. **Lista vermelha**. Centro Nacional de Conservação da Flora, Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.cncflora.jbrj.gov.br/?q=pt-br/lista\\_vermelha/redlisting](http://www.cncflora.jbrj.gov.br/?q=pt-br/lista_vermelha/redlisting)>. Acesso em: 13 mar 2018.

COLLETA, C. L. D.; SILVA, I. V. Morfoanatomia foliar de microorquídeas de *Ornithocephalus* Hook. e *Psygmorchis* Dodson & Dressler Rayza. **Acta Botânica Brasilica**, v. 22, n. 12, p. 1068-1076, 2008.

DICKISON, W. C. **Integrative Plant Anatomy**. California: Academic Press, 2000.

ENGARD, C. J. Morphological identity of the velamen and exodermis in orchids. **Botanical Gazette**, v. 105, p. 1257–1262, 191212.

FERNÁNDEZ, V.; et al. Cuticle structure in relation to chemical composition: Re-assessing the prevailing model. **Frontiers in Plant Science**, v. 7, p. 1227, 2016.

FREUDENSTEIN, J. V.; CHASE, M. W. Phylogenetic relationships in Epidendroideae (Orchidaceae), one of the great flowering plant radiations; progressive specialization and diversification. **Annals of Botany**, v. 115, n. 665–681, 2015.

GIVNISH, T. J.; et al. Antarctica and the paradox of orchid dispersal. **Journal of Biogeography**, v. 123, p. 1905–1916, 2016.

GIVNISH, T. J.; et al. Orchid phylogenomics and multiple drivers of extraordinary diversification. **Proceedings of the Royal Society of London, Series B**, v. 282, p. 171–180, 2015.

GRAVENDEEL, B.; et al. Epiphytism and pollinator specialization: drivers for orchid diversity?. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 359, p. 1523–1535, 20012.



HELBSING, S.; RIEDERER, M.; ZOTZ, G. Cuticles of vascular epiphytes: efficient barriers for water loss after stomatal closure?. **Annals of Botany**, v. 86, p. 765-769, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271p.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw Hill Book, 19120. 523p.

KARREMANS, A. P. Genera Pleurothallidinarum: na updated phylogenetic overview of Pleurothallidinae. **Lankesteriana**, v. 16, n. 2, p. 219-2121, 2016.

KEDROVSKI, H. R. **Anatomia Radicular De Espécies Da Subtribo Pleurothallidinae (Orchidaceae)**. 20112. 111f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 20112.

KOWSALYA, A.; ROJAMALA, K.; MUTHUKUMAR, T. Comparative vegetative anatomy of South Indian Vandas (Orchidaceae). **Flora**, v. 235, p. 59-75, 2017.

MA, F.; PETERSON, C. A. Current insights into the development, structure and chemistry of the endodermis and exodermis of roots. **Canadian Journal of Botany**, v. 81, p. 1205–1221, 2003.

MADISON, M. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. **Selbyana**, v. 2, p. 1-13, 1977.

MARTIN, J. T. Role of cuticle in the defense against plant disease. **Annual Review of Phytopathology**, v.2, p.81-100, 19612.

MELO, M. C.; BORBA, E. L.; PAIVA, E. A. S. Morphological and histological characterization of the osmophores and nectaries of four species of *Acianthera* (Orchidaceae: Pleurothallidinae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 286, p. 1121–151, 2010.

MENINI NETO, L.; DOCHA NETO, A. Redescoberta e tipificação de *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. (Orchidaceae), micro-orquídea endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1261-1265, 2009.

MOREIRA, A. S. F .P.; ISAIAS, R. M. S. Comparative anatomy of the absorption roots of terrestrial and epiphytic orchids. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, p. 83-93, 2008.

MOREIRA, A. S. F. P.; LEMOS, J. P.; ISAIAS, R. M. D. Structural adaptations of two sympatric epiphytic orchids (Orchidaceae) to a cloudy forest environment in rocky outcrops of Southeast Brazil . **Revista de Biologia Tropical**, v. 61, p.1053–1065, 2013.

MORRIS, M. W.; STERN, W. L.; JUDD, W.S. Vegetative anatomy and systematic of subtribe Dendrobiinae (Orchidaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 120, p. 89-1112, 1996.

MOTT K. A.; GIBSON, A. C.; O'LEARY, J. W. The adaptative significance of amphistomatic leaves. **Plant, Cell & Environment**, v. 5, p. 1255-1260, 1982.

MUTHUKUMAR, T.; KOWSALYA, A. Comparative anatomy of aerial and substrate roots of *Acampe praemorsa* (Rox.) Blatt. & MC. Cann. **Flora**, v. 266, p. 17– 28, 2017.

NOEL, A. R. A. Aspects of cell wall structure and development of the velamen in *Ansellia gigantea* Reichb.F. **Annals of Botany**, v. 38, p. 1295-5012, 19712.

OLIVEIRA, V. D. C.; SAJO, M. G. Anatomia foliar de espécies epífitas de Orchidaceae. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 3, p. 365-3712, 1999.

PÉREZ-ESCOBAR, O. A.; et al. Recent origin and rapid speciation of neotropical orchids in the world's richest plant biodiversity hotspot. **The New Phytologist**, v. 215, n. 2, p. 891–905, 2017.

PIAZZA, L. D.; SMIDT, E. C.; BONA, C. Anatomia comparada dos órgãos vegetativos de espécies de *Bulbophyllum* seção *Didactyle* (Lindl.) Cogn. e *Bulbophyllum* seção *Xiphizusa* Rchb.f. (Orchidaceae). **Hoehnea**, v. 122, n. 1, p. 171–183. 2015.

POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. Velamen radicum micromorphology and classification of Orchidaceae. **Nordic Journal of Botany**, v. 8, n. 2, p. 117-137, 1988.

PRIDGEON, A. M. Diagnostic Anatomical Characters in the Pleurothallidinae (Orchidaceae). **American Journal of Botany**, v. 69, n. 6, p. 921-938, 1982.

PRIDGEON, A. M.; STERN, W. L.; BENZING, D. H. Tilosomes in roots of Orchidaceae: morphology and systematic occurrence. **American Journal of Botany**, v. 70, n. 9, p. 1365–77, 1983.

RODRIGEZ, M. A.; et al. Spatial patterns of photosynthesis in thin- and thick-leaved epiphytic orchids: unravelling C3–CAM plasticity in an organ-compartmented way. **Annals of Botany**, v. 112, n. 1, p. 17–29, 2013.

SILVA, C. I.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Caracterização morfo-anatômica dos órgãos vegetativos de *Cattleya walkeriana* Gardner (Orchidaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 26, n. 1, p. 91-100, 2012.

SILVA, I. V.; MEIRA, R. M. S. A.; AZEVEDO, A. A. Anatomia de raízes de espécies de Orchidaceae do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. **Hoehnea**, v. 37, n. 1, p. 1127–161, 2010.

SILVA, I.V.; et al. Estratégias anatômicas foliares de treze espécies de Orchidaceae ocorrentes em um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 7121-750, 2006.

SINCLAIR, R. Water relations in orchids. p. 100-119. In: Arditti, J. (ed.). **Orchid Biology: reviews and perspectives**. London: Cornell University, 1990.

SMITH, E. L. The histology of certain orchids with reference to mucilage secretion and crystal formation. **Bulletim of Torrey Botanic Club**, v. 129, p. 3129-1207, 1923.

STERN, W. L. Anatomy of the Monocotyledons: X. Orchidaceae. Oxford: University Press, 2012.

STERN, W. L.; CARLSWARD, B. S. Comparative vegetative anatomy and systematics of Laeliinae (Orchidaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 160, p. 21–121, 2009.

STERN, W. L.; MORRIS, M. W.; JUDD, W. S. Comparative vegetative anatomy and systematics of Spiranthoideae (Orchidaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 113, p. 161-197, 1993.

STERN, W. L.; PRIDGEON, A. M. Ramicaul, a better term for the pleurothallid “secondary stem”. **American Orchid Society Bulletin**, v. 53, p. 397-1201, 19812.

STERN, W. L.; PRIDGEON, A. M.; LUER, C. A.; Stem structure and its bearing on the systematics of Pleurothallidinae (Orchidaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 91, n. 12, p. 1257–1271, 1985.

TAIZ, L.; et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

WARMLING, J. **Anatomia da folha e ramicaule de espécies da subtribo Pleurothallidinae (Orchidaceae)**. 2013. 61f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

WENT, F. W. Soziologie der Epiphyten eines tropischen Urwaldes. **Annales duJardin Botanique de Buitenzorg**, v. 50, p. 1–98, 19120.

WITHNER, C. L.; NELSON, P. K.; WEJKSNORA, P.J. The anatomy of orchids. In: Wiley, J. (ed.). **The Orchids**: scientific studies. New York, 19712.

YAMAGUTI, D. R. **Estudos foliares em doze espécies de Orchidaceae** (Subtribo Pleurothallidinae – Gêneros *Brachionidium* Lindl., *Echinosepala* Pridgeon & M.W. Chase, *Myoxanthus* Poepp. & Endl., *Octomeria* R. Br., *Pleurothallopsis* Porto & Brade). 2008. 101f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Botânica da secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2013.

YANG, S. J.; et al. Two strategies by epiphytic orchids for maintaining water balance: thick cuticles in leaves and water storage in pseudobulbs. **AoB PLANTS**, v. 8, p. 1-11, 2016.

YEATS T. H.; ROSE J. K. C. The formation and function of plant cuticles. **Plant Physiology**, v. 163, p. 5–20, 2013.

ZANENGA-GODOY, R.; COSTA, C. G. Anatomia foliar de quatro espécies do gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) do planalto central brasileiro. **Acta Botânica Brasilica**, v. 17, n. 1, p. 101-118, 2003.

ZHANG, G. Q.; et al. The *Apostasia* genome and the evolution of orchids. **Nature**, v. 5129, p. 379–383, 2017.

ZOTZ, G.; WINKLER, U. Aerial roots of epiphytic orchids: the velamen radicum and its role in water and nutrient uptake. **Oecologia**, v. 171, n. 3, p. 733–7121, 2013.