

Líquens foliosos e fruticosos corticícolas do Jardim Botânico de Porto Alegre, RS, Brasil

Fabiane Lucheta & Suzana Maria de Azevedo Martins

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais. Av. Salvador França, 1427, bairro Jardim Botânico, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.
fabianelucheta@hotmail.com, suzana-martins@fzb.rs.gov.br

Recebido em 4.IV.2013. Aceito em 22.V.2014.

RESUMO – Este trabalho apresenta os resultados do levantamento de líquens que possuem talo folioso e fruticoso, e que se desenvolvem sobre o córtex de árvores nas trilhas do Jardim Botânico de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Para a coleta do material foram realizadas 16 saídas a campo entre outubro de 2008 e maio de 2009. Foram identificadas 59 espécies distribuídas em oito famílias e 17 gêneros, sendo 48 espécies de talo folioso e 11 de talo fruticoso. Três famílias foram mais representativas, *Parmeliaceae* correspondendo a 49,2% do total de espécies, seguida de *Physciaceae* 25,4% e *Ramalinaceae* 10,2%, sendo o gênero *Parmotrema* o que contribuiu com o maior número de espécies.

Palavras-chave: área de conservação, fungos liquenizados, macrolíquens.

ABSTRACT - Foliose and fruticose corticolous lichens from the Botanical Garden of Porto Alegre, RS, Brasil. This paper presents the results of a survey on foliose and fruticose lichens with a corticolous habitat found on trees in the trails of the Botanical Garden in Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul, Brazil. Material was collected over 16 field collection, between October 2008 and May 2009. A total of 59 species were identified, distributed in eight families and 17 genera, where 48 of these species were foliose lichens and 11 fruticose lichens. Three families were highly representative, *Parmeliaceae* corresponding to 49.2% of total species number, followed by *Physciaceae* (25.4%) and *Ramalinaceae* (10.2%). The genus *Parmotrema* had the highest number of species.

Key words: conservation area, lichenized fungi, macrolichens

INTRODUÇÃO

Os líquens fazem parte de um grupo muito diverso, mas ainda pouco estudado. Atualmente são conhecidas cerca de 18.000 espécies no mundo (Spielmann & Marcelli 2008a); para o Brasil há registro de 2.784 espécies (Marcelli 2004), incluindo 150 de todos os hábitos em áreas urbanas (Marcelli 1998) e 912 espécies para o Rio Grande do Sul (Spielmann 2006).

Para Porto Alegre e região metropolitana existem os estudos realizados no Morro Santana, por Osório & Fleig (1988) e por Fleig & Medeiros Filho (1990) os quais citam 77 gêneros de líquens. Martins-Mazzitelli *et al.* (1999) listam 72 espécies liquênicas corticícolas encontradas em 14 bairros amostrados na área metropolitana. No trabalho de Lemos *et al.*

(2007) são citados 77 espécies de líquens foliosos. Käffer *et al.* (2011a) em estudo sobre ecologia de líquens, registraram para a cidade um total de 144 táxons corticícolas entre todos os tipos morfológicos, sendo 62 foliosos e seis fruticosos.

O Jardim Botânico por se tratar de uma área de preservação inserida em um contexto urbano, apresenta extrema importância para manutenção da biodiversidade. Segundo Primack & Rodrigues (2001) mesmo nos ambientes mais modificados pelo homem, ainda encontra-se remanescentes da biota original. Por outro lado, os líquens também são utilizados como indicadores de estágios sucessionais demonstrando se o ecossistema florestal permaneceu intacto ao longo do tempo, sendo mais desenvolvidos em florestas antigas do que em florestas mais jovens (Esseen *et al.* 1996, McCune 1993). Além disso, a

micota liquenizada tem sido empregada há muitos anos no biomonitoramento da qualidade ambiental, portanto, é de grande importância o conhecimento de espécies liquênicas em unidades de conservação nos centros urbanos, como no caso do Jardim Botânico. Portanto, este trabalho teve por objetivo fazer o levantamento e identificação dos líquens corticícolos, foliosos e fruticulosos, encontrados nos troncos de algumas árvores ocorrentes nas trilhas do Jardim Botânico de Porto Alegre, verificando a presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Jardim Botânico de Porto Alegre integra a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e está inserido no perímetro urbano de Porto Alegre no bairro de mesmo nome, entre as coordenadas geográficas 30°03'05.63"S e 51°10'38.37"W, possui uma área total de 39 ha e desses 3 ha foram mantidos com a vegetação nativa (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul 2004, 2005).

O clima de Porto Alegre é classificado, segundo Köppen, como subtropical úmido (cfa), por registrar valores de temperatura média do mês mais quente superiores a 22°C e apresentar chuvas bem distribuídas ao longo do ano (Livi 1998).

Atividades de Campo

Foram realizadas 16 saídas a campo entre os meses de outubro de 2008 a maio de 2009, o levantamento foi realizado através do método do caminhamento de Filgueiras *et. al.* (1994). Esse método consiste em caminhadas ao longo de trilhas e bordas de mata onde foram coletadas as amostras de líquens corticícolos ocorrentes no Jardim Botânico. As amostras encontradas foram coletadas com o auxílio de uma faca comum, sendo removidas do substrato com todo cuidado, para minimizar os danos às árvores e aos líquens, para posterior identificação em laboratório. As árvores amostradas foram analisadas entre a base do tronco e a uma altura máxima de dois metros.

Identificação de espécies

Para a identificação dos táxons foi utilizado o procedimento padrão em liquenologia que consiste em análises morfológicas, análises químicas, teste de coloração do talo a partir de uso de reagentes ou da luz ultravioleta (Martins 2006).

A análise morfológica consistiu na observação dos caracteres macroscópicos e microscópicos de valor taxonômico, com o uso de estereomicroscópio e de microscópio óptico. Os espécimes foram colocados sob o estereomicroscópio (Leica) para a visualização das estruturas, realização de cortes, observação da coloração e das características do talo. No microscópio óptico (Zeiss – Axiostar), eram observados e medidos os ascósporos, conídios bem como a anatomia de tecidos.

As análises químicas foram feitas através de testes de coloração por uso de reagentes no córtex e na medula. Com o auxílio de uma lâmina ou bisturi fez-se a exposição da medula onde foram aplicados os reagentes químicos P (Para-fenilenodiamina), K (Hidróxido de Potássio), C (Hipoclorito de Sódio) ou KC (combinação dos dois reagentes), e observou-se alterações na coloração para constatação de substâncias liquênicas.

Também foi utilizado o teste de fluorescência por exposição à luz ultravioleta (Teste UV), que consistiu na utilização de uma lâmpada UV para irradiação do material e observação das variações e intensidades e coloração das fluorescências do córtex e da medula.

A identificação foi feita através da utilização de chaves dicotômicas e comparações bibliográficas utilizando-se principalmente os trabalhos de Benatti & Marcelli (2008), Brodo *et al.* (2001), Canêz (2009), Canêz & Marcelli (2006), Cunha (2007), Fleig & Medeiros Filho (1990), Fleig & Grüniger (2008), Galloway (2001), Hale (1975), Jungbluth (2009), Kashiwadani & Kalb (1993), Martins (2007), Scutari (1992), Spielmann (2009), Spielmann & Marcelli (2008b) e Swinscow & Krog (1988) e consulta ao material depositado no Herbário Prof. Dr. Alarich Schulz (HAS) e a especialistas para a confirmação das espécies.

Após serem identificados, os exemplares que estavam em melhores condições foram registrados e depositados no Herbário Prof. Dr. Alarich Schulz (HAS) do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul sob os números 47347 a 47374, 48976 a 48987 e 48112 a 48175, estando registrado pelo menos um espécime de cada uma das espécies encontradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento realizado nas trilhas do Jardim Botânico de Porto Alegre foram identificadas 59 espécies de líquens, distribuídas em oito famílias e 17 gêneros, sendo 48 espécies de talo folioso e 11 de talo fruticoso, que se encontram listados no quadro 1.

Quadro 1. Lista das espécies distribuídas por famílias e o hábito dos líquens ocorrentes no Jardim Botânico de Porto Alegre, Brasil.

Família / Espécie	Hábito
<i>Candelariaceae</i>	
<i>Candelaria concolor</i> (Dick.) Stein	Folioso
<i>Candelaria fibrosa</i> (Fr.) Müll. Arg.	Folioso
<i>Coccocarpiaceae</i>	
<i>Coccocarpia palmicola</i> (Spreng.) L. Arv. & D. Gall.	Folioso
<i>Collemataceae</i>	
<i>Leptogium cyanescens</i> (Pers.) Körb.	Folioso
<i>Leptogium phylloclarpum</i> (Pers.) Mont.	Folioso
<i>Leptogium reticulatum</i> Mont.	Folioso
<i>Lobariaceae</i>	
<i>Crocodia aurata</i> (Ach.) Link	Folioso
<i>Parmeliaceae</i>	
<i>Crespoa carneopruinata</i> (Zahlbr.) Lend. & B.P. Hodk.	Folioso
<i>Canoparmelia caroliniana</i> (Nyl.) Elix & Hale	Folioso
<i>Canoparmelia texana</i> (Tuck.) Elix & Hale	Folioso
<i>Canoparmelia</i> aff. <i>scrobicularis</i> (Kremp.) Elix & Hale	Folioso
<i>Hypotrachyna degelli</i> (Hale) Hale	Folioso
<i>Hypotrachyna livida</i> (Taylor) Hale	Folioso
<i>Hypotrachyna pluriformis</i> (Nyl.) Hale	Folioso
<i>Hypotrachyna polydactyla</i> (Krog & Swinscow) T.H. Nash	Folioso
<i>Myelochroa lindmanii</i> (Lyng.) Elix e Hale	Folioso
<i>Parmelinopsis minarum</i> (Vain.) Elix & Hale	Folioso
<i>Parmotrema austrosinense</i> (Zahlbr.) Hale	Folioso
<i>Parmotrema cetratum</i> (Ach.) Hale	Folioso
<i>Parmotrema consors</i> (Nyl.) Krog & Swinscow	Folioso
<i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale	Folioso
<i>Parmotrema homotomum</i> (Nyl.) Hale	Folioso
<i>Parmotrema praesorediosum</i> (Nyl.) Hale	Folioso
<i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M. Choisy	Folioso
<i>Parmotrema sancti-angeli</i> (Lyng.) Hale	Folioso
<i>Parmotrema simulans</i> (Hale) Hale	Folioso
<i>Parmotrema subrugatum</i> (Kremp.) Hale	Folioso
<i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale	Folioso
<i>Punctelia osorioi</i> Canêz & Marcelli	Folioso
<i>Punctelia riograndensis</i> (Lyng.) Krog	Folioso
<i>Punctelia</i> sp.1	Folioso
<i>Punctelia</i> sp.2	Folioso
<i>Punctelia</i> sp.3	Folioso
<i>Usnea</i> sp.1	Fruticoso
<i>Usnea</i> sp.2	Fruticoso
<i>Usnea</i> sp.3	Fruticoso

Quadro 1. Continuação	
Família / Espécie	Hábito
<i>Physciaceae</i>	
<i>Dirinaria confluens</i> (Fr.) D.D. Awasthi	Folioso
<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem. & Shear	Folioso
<i>Heterodermia albicans</i> (Pers.) Swinscow & Krog	Folioso
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trevis.	Folioso
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevis.	Folioso
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.	Folioso
<i>Physcia atrostriata</i> Moberg	Folioso
<i>Physcia crispa</i> Nyl.	Folioso
<i>Physcia erumpens</i> Moberg	Folioso
<i>Physcia krogiae</i> Moberg	Folioso
<i>Physcia poncinsii</i> Hue	Folioso
<i>Physcia tribacia</i> (Ach.) Nyl.	Folioso
<i>Pyxine berteriana</i> (Fée) Imshaug.	Folioso
<i>Pyxine subcinerea</i> Stirt.	Folioso
<i>Ramalinaceae</i>	
<i>Ramalina aspera</i> Räsänen	Fruticoso
<i>Ramalina celsi</i> (Spreng.) Krog & Swinscow	Fruticoso
<i>Ramalina complanata</i> (Sw.) Ach.	Fruticoso
<i>Ramalina exigella</i> Stirt.	Fruticoso
<i>Ramalina peruviana</i> Ach.	Fruticoso
<i>Ramalina usnea</i> (L.) R. Howe	Fruticoso
<i>Teloschistaceae</i>	
<i>Teloschistes exilis</i> (Michx.) Vain.	Fruticoso
<i>Teloschistes flavicans</i> (Sw.) Norman	Fruticoso

Das famílias encontradas três foram mais representativas, sendo *Parmeliaceae* a que apresentou maior ocorrência, com sete gêneros e 29 espécies correspondendo a 49,2% do total de espécies, seguida de *Physciaceae* com quatro gêneros e 15 espécies (25,4%) e *Ramalinaceae* com um gênero e seis

espécies (10,2%) (Fig. 2). Seguiram-se as famílias *Collemtaceae* com um gênero e três espécies, *Teloschistaceae* e *Candelariaceae* um gênero e duas espécies e *Coccocarpiaceae* e *Lobariaceae* ambas com um gênero e uma espécie.

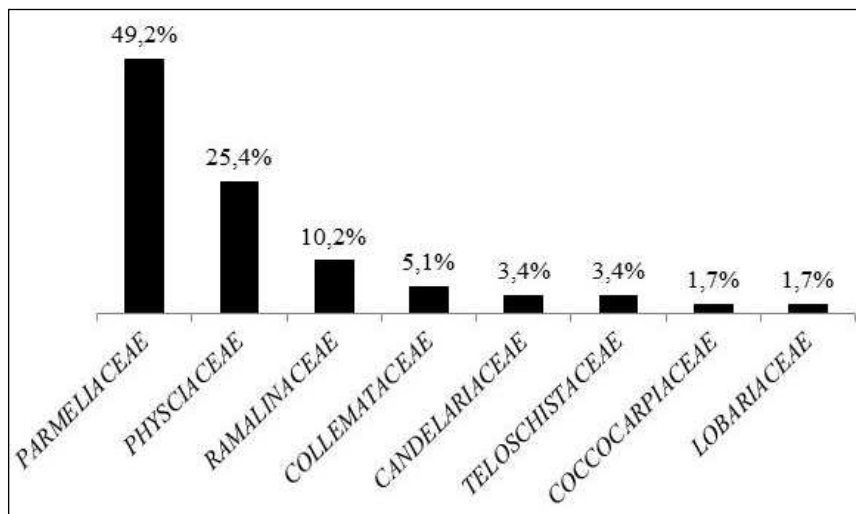


Fig. 2. Percentual das espécies de líquens foliosos e fruticulosos cortícolas nas diferentes famílias.

Os gêneros *Parmotrema* e *Physcia* foram os mais representativos com 11 e sete espécies respectivamente (Fig. 3). Gêneros e espécies das famílias *Parmeliaceae* e *Physciaceae* se desenvolvem preferencialmente em bordas de mata onde ocorre

maior iluminação, conforme constatado por Kärfer & Martins-Mazzitelli (2005), Kärfer *et al.* (2011a,b), Martins (2006); Martins-Mazzitelli *et al.* (1999) e Martins *et al.* (2008), em trabalhos já realizados no Rio Grande do Sul e Porto Alegre.

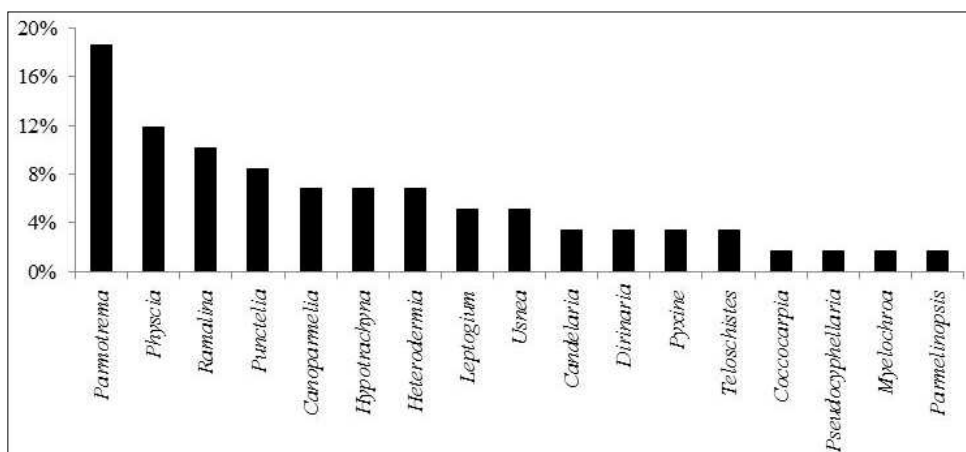


Fig. 3. Percentual das espécies líquênicas distribuídas nos diferentes gêneros.

O Jardim Botânico representa uma ilha verde inserida em área urbana, apresentando um mosaico de vegetação que cria diferentes microhabitats. Portanto, apresentou tanto espécies características de áreas alteradas e indicadoras de ambientes urbanos (*Canoparmelia texana*, *Dirinaria picta*, *Heterodermia obscurata*, *Parmotrema tinctorum*, *P. reticulatum* e *Physcia aipolia*) referidas por Martins *et al.* (2008) e Kärfer *et al.* (2011b), espécies características de áreas preservadas (*Crocodaria aurata* e *Teloschistes flavicans*) segundo Brodo (2001) e Gilbert (1996) e espécies de ambientes umbrófilos como as do gênero *Leptogium*, de acordo com Sierk (1964).

O Jardim Botânico foi caracterizado como uma área excelente para o desenvolvimento de líquens (Kärfer *et al.* 2011b). Presença de líquens fruticosos, bem como da espécie *Lobaria erosa* que pertence ao grupo morfológico dos foliosos, está associada a áreas menos alteradas (Büdel & Scheiddeger, 2008). Talos bem desenvolvidos de *L. erosa* são comuns em áreas preservadas e/ou florestas mais antigas (Hinds & Hinds, 2007). Espécies de talo fruticoso mostram a importância de uma área de preservação, pois segundo Martins-Mazzitelli *et al.* (2006), os líquens fruticosos são os mais sensíveis à poluição atmosférica, sendo os primeiros a desaparecerem em áreas muito poluídas.

Os resultados demonstraram que não ocorreram diferentes associações ou comunidades líquênicas,

sob o ponto de vista florístico, na área do parque. Houve uma diferença estrutural na comunidade relacionada à competição em busca de condições ambientais e necessidades específicas adequadas para o estabelecimento de cada espécie. Foi verificado que áreas com menor interferência do tráfego dos veículos automotores, apresentavam melhor estado de conservação, tendo por base as espécies líquênicas encontradas, como *C. aurata* e *T. flavicans*.

O conhecimento das comunidades líquênicas em ambientes naturais pode nos levar a entender as alterações que essas áreas apresentam quando ocorre qualquer modificação ambiental devido à interferência antrópica, o que confere a grande importância da utilização do grupo como bioindicadores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Dra. Márcia Isabel Kärfer, Msc. Natália Mossmann Koch e a Msc. Camila Alves pelo auxílio nos trabalhos de campo, identificações, traduções e sugestões; a Fundação Zoobotânica do RS, por permitir a realização deste trabalho; a Dra. Luciana da Silva Canêz e o Msc. Emerson Luiz Gumboski pela confirmação de algumas espécies.

REFERÊNCIAS

Benatti, M.N. & Marcelli, M.P. 2008. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes

- likenizados) com máculas reticulares do litoral centro-sul do Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 35:75-90.
- Brodo, I.M., Sharnoff, S.D. & Sharnoff, S. 2001. Lichens of North America. Yale University Press, New Haven. 795 p.
- Büdel, B. & Scheiddeger C. 2008. Thallus morphology and anatomy. In *Lichen Biology* (T. H. Nash III ed.). Cambridge University Press, Cambridge, p. 40–69.
- Canêz, L.S. & Marcelli, M.P. 2006. Gêneros de *Parmeliaceae* (*Ascomycetes* liquenizados) na localidade de Fazenda da Estrela, Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Caderno de Pesquisa Série Biologia* 18(3):38-82.
- Canêz, L.S. 2009. Estudos taxonômicos em *Punctelia* (*Parmeliaceae*, *Ascomycetes* Liqueenizados). Tese 274 f. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Cunha, I.P.R. 2007. Fungos liquenizados do gênero *Leptogium* (*Ascomycetes*) no litoral sul do Estado de São Paulo. Dissertação 114f. Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Esseen, P.A., Renhorn, K.E. & Pettersson, R.B. 1996. Epiphytic lichen biomass in managed and old-growth boreal forests: effect of branch quality. *Ecological Applications* 6(1):228-238.
- Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Brochado A.L. & Guala II G.F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12:39-43.
- Fleig, M. & Medeiros-Filho, J.M.W. 1990. Gêneros dos Líquens Saxícolas, Corticícolas e Terrícolas do Morro Santana, Porto Alegre, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 4(2):73-99.
- Fleig, M. & Grüniger, W. 2008. Líquens da Floresta com Araucária no Rio Grande do Sul. *Pró-Mata: Guia de Campo* no. 3. University of Tübingen, Tübingen. 219 p.
- Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2004. Plano Diretor do Jardim Botânico de Porto Alegre. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 100 p.
- Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2005. Guia do Jardim Botânico de Porto Alegre. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 5 p.
- Galloway, D. J. 2001. *Lobariaceae*. Flora of Australia. In *Lichens* 3 (P.M. McCarthy, ed) Volume 58A. Australian Biological Resources Study, Melbourne, p. 37-101.
- Gilbert, O. L. & Purvis, O. W. 1996. Teloschistes Flavicans in Great Britain: Distribution and Ecology. *The Lichenologist* 28(6):493-506.
- Hale, M.E. 1975. A revision of the lichen genus *Hypotrachyna* (*Parmeliaceae*) in Tropical America. *Smithsonian Contribution to Botany* 25:1-73.
- Hinds, J.W. & Hinds, P.L. 2007. The macrolichens of New England. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, V. 96. The New York Botanical Garden Press, New York. 584p.
- Jungbluth, P. 2009. Estudos taxonômicos em *Physcia* (Schreber) Michaux e *Pyxine* Fries (*Physciaceae*, *Ascomycota*). Tese 224 f Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Käffer, M.I. & Martins-Mazzitelli, S.M.A. 2005. Fungos liquenizados corticícolas e terrícolas da área da sub-bacia dos Sinos e Taquari-Antas, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4):813-817.
- Käffer, M.I., Alves, C., Caceres, M.E.S., Martins, S.M.A. & Vargas, V.M.F. 2011a. Caracterização da comunidade líquênica corticícola de Porto Alegre e áreas adjacentes RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25(4):832-844.
- Käffer, M.I., Martins, S.M.A., Alves, C., Pereira, V.C., Fachel, J. & Vargas, V.M.F. 2011b. Corticolous lichens as environmental indicators in urban areas in southern Brazil. *Ecological Indicators* 11:1319-1332.
- Kashiwadani, H. & Kalb, K. 1993. The genus *Ramalina* in Brazil. *Lichenologist*, 25(1):1-31.
- Lemos, A., Käffer, M.I. & Martins, S.M.A. 2007. Composição e diversidade de líquens corticícolas em três diferentes ambientes: Floresta, Urbano e Industrial. *Revista Brasileira de Biociências* 5(2):228-230.
- Livi, F.P. 1998. Elementos do clima: o contraste de tempos frios e quentes. In *Atlas Ambiental de Porto Alegre* (R. Menegat ed.). Editora da Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.73-78.
- McCune, B. 1993. Gradients in epiphyte biomass in three Pseudotsuga-Tsuga forests of different ages in western Oregon and Washington. *Bryologist* 96:405-411.
- Marcelli, M.P. 1998. History and current knowledge of Brazilian Lichenology. In *Lichenology in Latin America: history, current knowledge and applications* (Marcelli, M.P. & Seaward, M.R.D., eds.). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo, p.25-45.
- Marcelli, M.P. 2004. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Brazil. Versão 1: junho 2004. Disponível em: <http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/south-america/brazil_1.htm> Acesso em fev. de 2013.
- Martins, M.F.N. 2007. O gênero *Heterodermia* (*Physciaceae*, *Ascomycota* liquenizados) no Estado de São Paulo, Brasil. Dissertação 218 f. Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Martins, S.M.A. 2006. Estudo da comunidade liquenizada epifítica em *Dodonea viscosa* L. na restinga do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. Tese 145 f. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Martins-Mazzitelli, S.M.A., Käffer, M.I. & Cardoso, N. 1999. Líquens corticícolas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 52:55-63.
- Martins-Mazzitelli, S.M.A., Mota Filho, F.O., Pereira, E.C. & Figueira, R. 2006. Utilização de Líquens no Biomonitoramento da Qualidade do Ar. In *Biologia de Líquens* (Xavier Filho, L., Legaz, M.E., Cordoba, C.V. & Pereira, E.C., eds.). Âmbito Cultural, Rio de Janeiro, p. 101-133.
- Martins, S.M.A., Käffer, M.I. & Lemos, A. 2008. Líquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoeletrônica, Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 35(3):425-433.
- Osorio, H.S. & Fleig, M. 1988. Contribution to the lichen flora of Brazil XXI. Lichens from Morro Santana, Rio

- Grande do Sul State. Comunicaciones Botanicas del Museo de Historia Natural de Montevideo 86(5):1-14.
- Primack, R.B. & Rodrigues, E. 2001. Biologia da Conservação. Londrina, Paraná. 328p.
- Sierk, H.A. 1964. The genus *Leptogium* in north America and north of Mexico. Bryologist, 67: 1-317.
- Scutari, N.C. 1992. Estudos sobre *Pyxinaceae* foliosas (*Lecanorales*, *Ascomycotina*) de la Argentina, IV: claves de los generos y las especies de la Provincia de Buenos Aires. Boletín Sociedad Argentina de Botanica 28:169-173.
- Spielmann, A.A. 2006. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Rio Grande do Sul (Brazil). Caderno de Pesquisa. Série Biologia 18(2):7-25
- Spielmann, A.A. 2009. Estudos taxonômicos em *Parmotrema* s.l. (*Parmeliaceae*, *Ascomycota* liquenizados) com ácido salazínico. Tese 147 f. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P. 2008a. *Parmeliaceae* (*Ascomycota* liquenizados) nos barrancos e peraus da encosta da Serra Geral, Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil. I. Introdução e chave para os gêneros. Iheringia. Série Botânica 63:159-169
- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P. 2008b. *Parmeliaceae* (*Ascomycota* liquenizados) nos barrancos e peraus da encosta da Serra Geral, Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil. II. Gêneros *Canoparmelia*, *Hypotrachyna*, *Myelochroa*, *Parmelinopsis* e *Relicina*. Iheringia. Série Botânica 63(2):193-212.
- Swinscow, T.D.V. & Krog, H. 1988. Macrolichens of East Africa. British Museum of Natural History, London. 390 p.

