

Caracterização da comunidade liquênica corticícola de Porto Alegre e áreas adjacentes, RS, Brasil

Márcia Isabel Käffer^{1,2,5}, Camila Alves², Marcela Eugenia da Silva Cáceres³,
Suzana Maria de Azevedo Martins² e Vera Maria Ferrão Vargas^{1,4}

Recebido em 22/10/2010. Aceito em 26/09/2011

RESUMO

(Caracterização da comunidade liquênica corticícola de Porto Alegre e áreas adjacentes, RS, Brasil). Líquens são organismos em simbiose que habitam os mais diversos ambientes, entretanto em regiões urbanizadas a comunidade liquênica pode ser modificada devido à influência de fatores antrópicos. O objetivo deste trabalho é analisar a composição da comunidade liquênica corticícola na cidade de Porto Alegre e áreas adjacentes, assim como verificar a frequência, cobertura e valor de importância dos táxons, apresentando uma chave de identificação para as espécies urbanas. Foram analisadas 300 forófitas distribuídas em 30 estações de amostragem divididas em 33 bairros da cidade. Foram registrados 144 táxons liquênicos com prováveis três novos registros para a ciência e dois novos registros para o Estado do Rio Grande do Sul. As espécies mais importantes na comunidade foram *Canoparmelia texana* (Tuck.) Elix & Hale e *Dirinaria picta* (Sw.) Schaer. ex Clem, as quais apresentaram os maiores valores de importância, frequência e cobertura. O grande número de táxons encontrados nas áreas analisadas representa uma contribuição significativa para as pesquisas na área da liquenologia, principalmente por serem utilizados em programas de monitoramento da qualidade do ar, bem como para avaliar a estrutura de ecossistemas florestais.

Palavras-chave: composição de espécies, chave de identificação, fungos liquenizados, fitossociologia

ABSTRACT

(Characterization of the corticolous lichen community from Porto Alegre and adjacent areas, RS, Brazil). Lichens are symbiotic organisms found in a variety of habitats; however, in urban areas the lichen community can be altered due to the influence of anthropogenic factors. This study aimed to analyze the corticolous lichen community composition in Porto Alegre and adjacent areas, as well as to investigate the frequency, coverage and importance value of the reported taxa. A key to the urban species is also provided. Three hundred phorophytes distributed in 30 sampling stations, divided among 33 city districts, were analyzed. One hundred and forty-four taxa of lichenized fungi were recorded with three probable new citations for Brazil and two new records for Rio Grande do Sul State. The most important species in the community were *Canoparmelia texana* (Tuck.) Elix & Hale and *Dirinaria picta* (Sw.) Schaer. ex Clem, which showed the highest values of importance, frequency and coverage. The high number of taxa found in the studied areas represents a significant contribution to lichenological research, mainly for use in air quality monitoring programs and to evaluate forest ecosystem structure.

Key words: species composition, identification key, lichenized fungi, phytosociology

Introdução

Líquens são organismos simbiotes muito diversos, desenvolvendo-se em lugares extremos, sejam em áreas florestais, de monoculturas, industriais e/ou urbanas. Estima-se que o número de espécies de líquens conhecidas mundialmente varie de 13.500 a 20.000 (Sipman & Aptroot 2001).

Em áreas urbanas a comunidade liquênica é menos diversificada do que em ambientes naturais, sendo estimado para o Brasil em torno de 150 espécies, sendo geralmente constituída por espécies tolerantes ao excesso de iluminação e ao/de vento. Os gêneros *Parmotrema* A. Massal. e *Rimelia* Hale & Fletcher, associados a espécies da família Pyxinaceae e a algumas espécies crostosas são típicos de áreas urba-

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Porto Alegre, RS, Brasil

² Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

³ Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biociências, Itabaiana, SE, Brasil

⁴ Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique L. Roessler, Programa de Pesquisas Ambientais, Porto Alegre, RS, Brazil

⁵ Autor de correspondência: m.kaffer@terra.com.br

nizadas. Em muitas áreas centrais do Brasil, espécies dos gêneros *Pyxine* Fries e *Canoparmelia* Elix & Hale aparecem com alta frequência. Em locais menos urbanizados, com estradas não asfaltadas e próximas de matas naturais, são registradas espécies frutuosas de gêneros como *Usnea* Dill. ex Adans., *Ramalina* Ach. e *Teloschistes* Norman, além dos cianolíquens do gênero *Leptogium* (Ach.) Gray.

Para o Estado do Rio Grande do Sul já foram registrados 912 espécies de fungos liquenizados (Spielmann 2007), sendo que os primeiros estudos com a comunidade líquênica foram realizados a partir de 1900, com os trabalhos de Malme e Redinger que incluíram coletas nas áreas de Porto Alegre (Martins-Mazzitelli *et al.* 1999). Ainda para a cidade de Porto Alegre e região metropolitana existem também as contribuições de Fleig (1985); Fleig & Medeiros Filho (1990); Osório *et al.* (1980); Osório & Fleig (1988) e Osório *et al.* (1997). Foram registrados 72 táxons para Porto Alegre por Martins-Mazzitelli *et al.* (1999), sendo nove espécies consideradas novos registros para o Estado.

Este trabalho teve por objetivos: i) analisar a composição da comunidade líquênica corticícola de Porto Alegre e áreas adjacentes da cidade; ii) verificar a frequência, cobertura e valor de importância dos táxons identificados; iii) e apresentar uma chave para identificação dos táxons registrados na área de estudo.

Material e métodos

A cidade de Porto Alegre abrange uma área de 496,8 km², sendo 30% de área rural, e está localizada na região da Depressão Central, entre as coordenadas 30°01'S e 51°13'W, às margens do lago Guaíba, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O clima é subtropical úmido apresentando temperatura média anual de 19,4°C, umidade relativa média do ar de 76% e índice pluviométrico de 1.324 mm anuais (Livi, 1998). O estudo ainda incluiu como área de referência, o Parque Estadual de Itapuã localizado no município de Viamão (50° 50' e 51° 05'W e 30° 20' e 30° 27'S) área metropolitana de Porto Alegre, distante 57 km dessa capital.

O trabalho foi realizado no período de julho de 2007 a junho de 2008 em 30 estações de coletas, 29 distribuídas em 33 bairros da cidade, sendo estas: E1 - Chácara das Pedras, E2 - Santa Cecília, E3 - Centro 1, E4 - Jardim Botânico, E5 - Bom Fim, E6 - Santa Tereza, E7 - Partenon, E8 - Agronomia, E9 - Hípica, E10 - Humaitá, E11 - Jardim Lindóia, E12 - Petrópolis, E13 - Anchieta, E15 - Sarandi, E16 - Jardim Leopoldina, E17 - Cascata/Glória, E18 - Menino Deus, E19 - Tristeza/Vila Assunção, E20 - Nonoai/Vila Nova, E21 - Belém Novo, E22 - Lomba do Pinheiro/Belém Velho, E23 - Higienópolis, E24 - Jardim Itu-Sabará, E25 - Ipanema, E26 - Bela Vista, E27 - Bom Jesus, E28 - Passo d' Areia, E29 - Centro 2, E30 - Ponta Grossa, e, uma área referência E14 localizada no município de Viamão (Fig. 1).

Para o estudo da comunidade líquênica foram amostradas 10 forófitas de troncos eretos em cada estação analisada, que não apresentassem ramificações abaixo de 150 cm e com diâmetro a altura do peito (DAP) acima de 20 cm, totalizando 300 forófitas. Estas foram selecionadas próximas a parques e/ou praças da cidade.

Para o mapeamento da micobiota liquenizada foi utilizado o método do elástico (Marcelli 1992), onde os líquens foram demarcados a partir de 50 cm acima do solo até 150 cm de altura para cada forófitas selecionada. Todas as espécies que tocaram o elástico foram identificadas no campo, ou coletadas para posterior confirmação.

A identificação dos espécimes foi realizada com auxílio de microscópicos estereoscópico e óptico, com a observação de características macroscópicas e de seções anatômicas dos talos e das estruturas de reprodução. Foram analisados caracteres como cor e aspecto do talo, comprimento e largura dos lobos, presença de picnídios e aspecto das rizinas, cílios e apotécios. Testes de coloração com hidróxido de potássio (K), hipoclorito de sódio (água sanitária comercial, teste C), parafenilenodiamina (P) e lugol (I), e de fluorescência por lâmpada de luz ultravioleta de ondas longas (UV - comprimento de onda 366 nm) foram utilizados para averiguar a presença de substâncias no córtex, medula, himênio, asco e ascósporos. Foi utilizada bibliografia especializada para cada grupo taxonômico e consultados o material constante no herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (HAS) do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Brasil, sendo que o material coletado neste estudo se encontra herborizado e catalogado no próprio HAS.

A estimativa da frequência foi baseada na presença/ausência das espécies nos troncos das forófitas nas estações de amostragens, enquanto que a cobertura de cada espécie foi calculada através da somatória de todas as unidades do elástico da espécie identificada, em todos os níveis que compreende uma faixa entre 50 a 150 cm de altura, nas 10 forófitas amostradas em cada estação (Käffer *et al.* 2011). O valor de importância (VI) de cada espécie foi calculado em relação à comunidade como um todo somando-se os dados de frequência e cobertura relativa.

A elaboração da chave de identificação foi baseada em diversas bibliografias (Arvidsson 1982; Swinscow & Krog 1988; Galloway 1985; Kashiwadani & Kalb 1993; Fleig *et al.* 1995; Scutari 1995; Cunha 2007; Fleig & Medeiros Filho 1990; Sipman 2002; Canêz & Marcelli 2006; Frisch 2006; Benatti & Marcelli 2007; Cáceres 2007; Fleig & Grüniger 2008; Lücking & Rivas Plata 2008; Spielmann & Marcelli 2008; Dal Forno 2009; Rivas Plata *et al.* 2010), utilizando caracteres das espécies ocorrentes na área de estudo. Em função do grande número de táxons identificados, as espécies dos gêneros dos grupos foliosos e crostosos que possuem mais de uma espécie serão apresentados em trabalhos futuros.

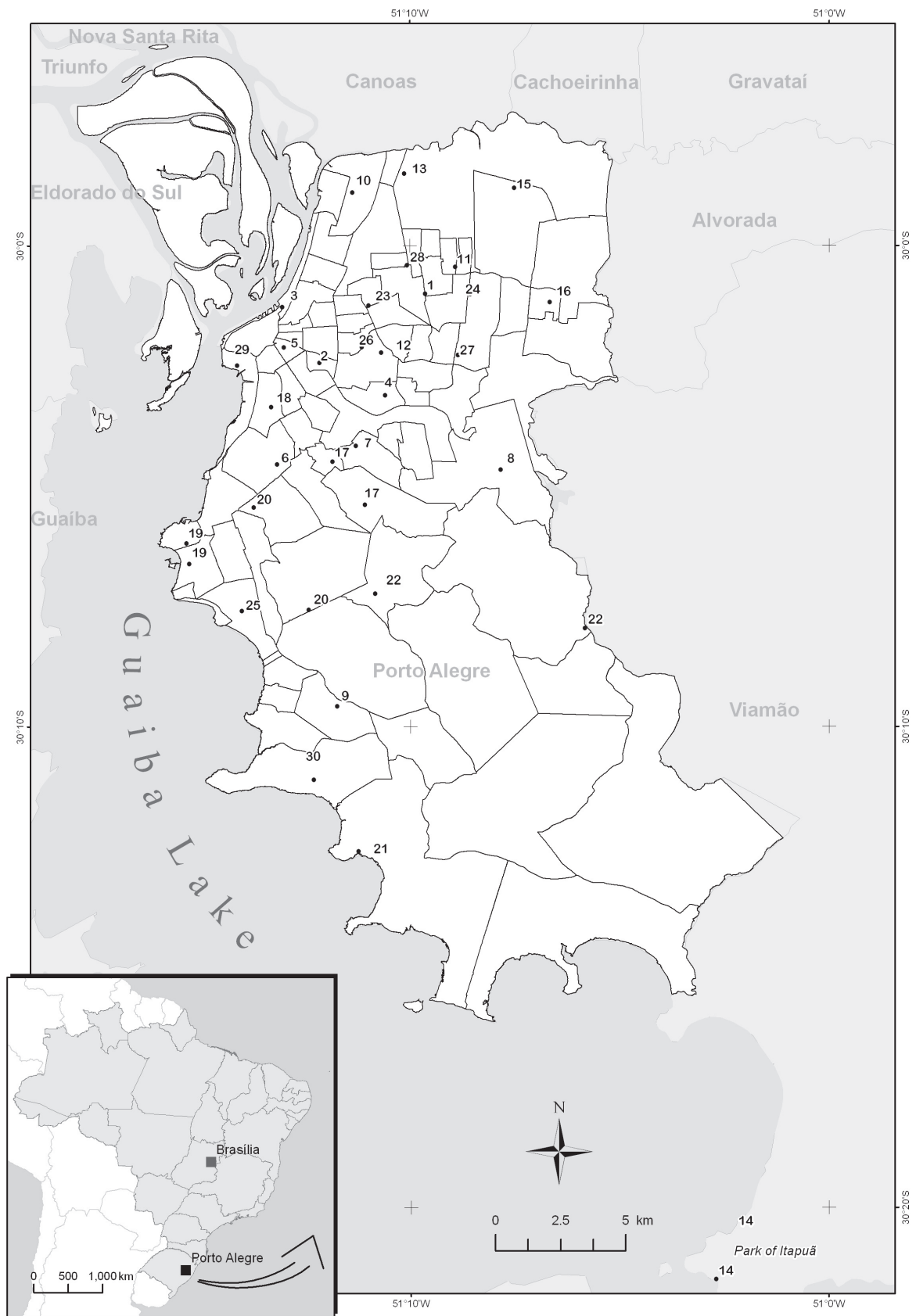


Figura 1. Mapa da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil com representação das estações amostradas.

Resultados e discussão

Foram identificados 144 táxons distribuídos em 53 gêneros de 24 famílias, e duas espécies pertencentes ao grupo dos fungos liquenizados imperfeitos. Três espécies são prováveis novos registros para a ciência: *Graphis* aff. *archerii* Dal-Forno & Eliasaro, *Hypotrachyna* aff. *pumoensis* Kurok. e *Physcia* cf. *sinuosa* Moberg e, dois novos registros para o Rio Grande do Sul: *Coccocarpia stellata* Tuck., e *Parmelinopsis subfatiszens* (Kurokawa) Elix & Hale. Além destas, outras 27 espécies crostosas encontradas na área foram recentemente citadas como novas ocorrências para o Brasil e para o Rio Grande do Sul (Käffer *et al.* 2010b). Do total de táxons registrados, 45,8% são líquens crostosos, 43% foliosos (incluindo talos gelatinosos), 4,2% fruticosos, 4,2% microfoliosos e 2,8% esquamulosos. A família com maior número de táxons foi Parmeliaceae (38 espécies), seguido de Physciaceae (30), Graphidaceae (27) e Lecanoraceae (12), enquanto que os gêneros com maior representatividade do total de espécimes encontrados na área de estudo foram *Parmotrema* (13,2%), *Graphis* (9,7%), *Physcia* (6,9%) e *Lecanora* (6,2%). Quanto ao fotobionte, 96,5% são liquenizados com clorofíceas e 3,5% com cianobactérias.

A maior riqueza (número total de espécies líquênicas ocorrentes nos forófitos analisados em cada estação) de espécies encontrada neste estudo demonstra uma adaptabilidade da micobiota liquenizada perante as condições ambientais dos grandes centros urbanos, incluindo fatores como luminosidade, umidade, tipo de forófito, assim como a poluição atmosférica. Trabalhos realizados em regiões urbano-industriais reportam baixa riqueza e diversidade de espécies para áreas similares (Scutari & Theinhardt 2001; Gobert *et al.* 2004; Saipunkaew *et al.* 2007; Calvelo *et al.* 2009).

Líquens crostosos associados a espécies foliosas das famílias Parmeliaceae e Physciaceae são característicos em áreas urbanas (Marcelli 1998). No presente estudo a maior presença de espécies crostosas corrobora com trabalhos realizados em áreas urbanas com influências industriais (Scutari & Theinhardt 2001; Monge-Najera *et al.* 2002; Saipunkaew *et al.* 2005). Em torno de 75% das espécies de líquens conhecidas atualmente formam talos crostosos (Ahmadjian 1993), entretanto este grupo ainda é pouco estudado no país, comumente passando despercebido de observadores em campo especialmente devido ao tamanho reduzido, os talos geralmente com poucos centímetros ou mesmo milímetros de diâmetro.

Quanto à composição da micobiota liquenizada em áreas urbanas do país, a mesma é caracterizada pela predominância de espécies das famílias Parmeliaceae e Physciaceae, especialmente dos gêneros *Parmotrema*, *Hypotrachyna*, *Canoparmelia* e *Heterodermia* (Marcelli 1998).

Nas áreas amostradas há predominância de líquens com clorofíceas, que têm preferência por ambientes luminosos, enquanto que a baixa ocorrência de líquens com cianobactérias está normalmente associada a ambientes úmidos e sombreada. Neste estudo, foi verificada baixa diversidade

de espécies líquênicas com cianobactérias, sendo que espécimes do gênero *Leptogium* representaram 2,1%, enquanto que *Coccocarpia* obteve 1,4% do total de táxons registrados. A ocorrência de *Leptogium* em ambientes urbanos pode ser devido a sua adaptabilidade a diferentes tipos de ambientes (Wolseley 1991), sendo que seus talos em geral crescem nas partes mais úmidas de vários tipos de ambientes, e o grau de especificidade apresentada em relação ao substrato é variável de acordo com a espécie (Sierk 1964; Swinscow & Krog 1988).

Nas análises de fitossociologia da comunidade líquênica, as espécies com maior valor de importância foram *Canoparmelia texana* (Tuck.) Elix & Hale (20,05), *Dirinaria picta* (Sw.) Schaer. ex Clem. (20,04), *Anisomeridium tamarindii* (Fée) R. C. Harris (11,52) e *Lecanora* cf. *symmicta* (Ach.) Ach. (9,94) responsáveis por 30,8% do VI total ($\Sigma = 200$). Estas espécies também apresentaram maior valor de riqueza e cobertura na comunidade. Embora *Dirinaria picta* tenha ocupado o segundo lugar em termos de valor de importância, a mesma apresentou maior riqueza (180). Na tabela 1 se encontra os táxons registrados para as áreas organizadas em ordem decrescente de Valor de Importância (VI).

No Brasil ainda são poucos os estudos que abordam aspectos ecológicos das comunidades líquênicas, estes estando restritos em geral a áreas não urbanizadas (Marcelli 1992; Martins 2006; Cáceres *et al.* 2007, 2008; Käffer *et al.* 2009; 2010a).

Os maiores valores de importância registrados para as duas primeiras espécies (*Canoparmelia texana* e *Dirinaria picta*) estão diretamente relacionados com aspectos ecológicos e reprodutivos das mesmas. Ambas são espécies pertencentes ao grupo dos líquens foliosos, caracterizados pela estrutura laminar e dorsiventral (Marcelli 2006), sendo que estas duas espécies se reproduzem de forma direta, através da formação de sorédios. De acordo com Marcelli (1992), a frequência indica a capacidade de dispersão e o estabelecimento de uma espécie no ambiente, enquanto que a cobertura está relacionada com a capacidade dos espécimes desenvolverem-se e cobrirem partes do substrato.

Em ambientes urbanos estas duas espécies (*Canoparmelia* e *Dirinaria*) ocupam o espaço preenchido anteriormente pelos talos de outros táxons menos resistentes à poluição ambiental. *Anisomeridium tamarindii* e *Lecanora* cf. *symmicta* são espécies crostosas, caracterizadas pela ausência de córtex inferior e por se aderirem ao substrato pela porção inferior da medula (Marcelli 2006). Neste estudo foi verificada a presença de talos bem desenvolvidos, ocupando grandes áreas do tronco das forófitas, sendo consideradas espécies características de ambientes urbanos.

No Brasil ainda são poucos os trabalhos sobre comunidades líquênicas em áreas urbanas, especialmente com enfoque ecológico. O grande número de táxons registrados neste estudo e sua caracterização vêm contribuir com as pesquisas na área da liquenologia, especialmente pelo fato de muitas espécies líquênicas serem amplamente empregados em programas de biomonitoramento, assim como na avaliação da estrutura de ecossistemas florestais.

Tabela 1. Dados fitossociológicos dos táxons líquênicos corticícolos nas áreas amostradas na cidade de Porto Alegre e nas áreas adjacentes, RS, Brasil. Legenda: FA: frequência absoluta, FR: frequência relativa; CA: cobertura absoluta; CR: cobertura relativa; VI: valor de importância Legenda: Novos registros para a ciência (**), novas citações para o RS (*).

| Táxons | Riqueza | CA | CR% | FA | FR% | VI |
|---|---------|-------|-------|------|------|-------|
| <i>Canoparmelia texana</i> (Tuck.) Elix & Hale | 154 | 939,1 | 15,01 | 0,51 | 5,04 | 20,05 |
| <i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Schaer. ex Clem. | 180 | 885,2 | 14,15 | 0,60 | 5,89 | 20,04 |
| <i>Anisomeridium tamarindii</i> (Fée) R. C. Harris | 131 | 452,4 | 7,23 | 0,44 | 4,29 | 11,52 |
| <i>Lecanora</i> cf. <i>symmicta</i> (Ach.) Ach. | 129 | 357,6 | 5,72 | 0,43 | 4,22 | 9,94 |
| <i>Glyphis cicatricosa</i> Ach. | 103 | 261,8 | 4,19 | 0,34 | 3,37 | 7,55 |
| <i>Dirinaria confluens</i> (Fr.) D. D. Awasthi | 103 | 132,7 | 2,12 | 0,34 | 3,37 | 5,49 |
| <i>Canoparmelia carneopruiata</i> (Zahlbr.) Elix & Hale | 76 | 186,5 | 2,98 | 0,25 | 2,49 | 5,47 |
| <i>Physcia aipolia</i> (Ehrenb. ex Humb.) Fűrnrrohr | 72 | 146,7 | 2,35 | 0,24 | 2,36 | 4,70 |
| <i>Phaeographis lobata</i> (Eschw.) Müll. Arg. | 49 | 190,0 | 3,04 | 0,16 | 1,60 | 4,64 |
| <i>Heterodermia albicans</i> (Pers.) Swinscow & Krog | 72 | 135,7 | 2,17 | 0,24 | 2,36 | 4,52 |
| <i>Punctelia</i> sp. | 59 | 154,3 | 2,47 | 0,20 | 1,93 | 4,40 |
| <i>Graphis parallela</i> (Müll. Arg.) Cáceres & Lüicking | 80 | 102,3 | 1,64 | 0,27 | 2,62 | 4,25 |
| <i>Dirinaria applanata</i> (Fée) D. D. Awasthi | 64 | 124,1 | 1,98 | 0,21 | 2,09 | 4,08 |
| <i>Pertusaria flavens</i> Nyl. | 73 | 82,9 | 1,33 | 0,24 | 2,39 | 3,71 |
| <i>Myelochroa lindmanii</i> (Lyng.) Elix & Hale | 55 | 115,1 | 1,84 | 0,18 | 1,80 | 3,64 |
| <i>Parmotrema tinctorum</i> (Nyl.) Hale | 55 | 101,4 | 1,62 | 0,18 | 1,80 | 3,42 |
| <i>Heterodermia diademata</i> (Taylor) Awasthi | 60 | 85,2 | 1,36 | 0,20 | 1,96 | 3,32 |
| <i>Lecanora concilianda</i> Vain. | 64 | 76,9 | 1,23 | 0,21 | 2,09 | 3,32 |
| <i>Ochrolechia pallescens</i> (L.) A.Massal. | 61 | 63,7 | 1,02 | 0,20 | 2,00 | 3,01 |
| <i>Lecanora</i> aff. <i>achroa</i> Nyl. | 50 | 84,5 | 1,35 | 0,17 | 1,64 | 2,99 |
| <i>Graphis caesiocarpa</i> Redinger | 57 | 56,5 | 0,90 | 0,19 | 1,86 | 2,77 |
| <i>Canoparmelia caroliniana</i> (Nyl.) Elix & Hale | 46 | 73,8 | 1,18 | 0,15 | 1,50 | 2,68 |
| Grupo <i>Lepraria</i> | 45 | 73,5 | 1,18 | 0,15 | 1,47 | 2,65 |
| <i>Pyxine subcinerea</i> Stirt. | 48 | 60,1 | 0,96 | 0,16 | 1,57 | 2,53 |
| <i>Pertusaria carneola</i> (Eschw.) Müll. Arg. | 55 | 40,8 | 0,65 | 0,18 | 1,80 | 2,45 |
| <i>Physcia poncinsii</i> Hue | 42 | 55,2 | 0,88 | 0,14 | 1,37 | 2,26 |
| <i>Parmotrema austrosinense</i> (Zahlbr.) Hale | 39 | 51,9 | 0,83 | 0,13 | 1,28 | 2,11 |
| <i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M. Choisy | 32 | 65,7 | 1,05 | 0,11 | 1,05 | 2,10 |
| <i>Arthonia</i> sp. | 39 | 47,6 | 0,76 | 0,13 | 1,28 | 2,04 |
| <i>Glyphis scyphulifera</i> (Ach.) Staiger | 39 | 32,7 | 0,52 | 0,13 | 1,28 | 1,80 |
| <i>Tephromella americana</i> (Fée) Kalb | 36 | 37,6 | 0,60 | 0,12 | 1,18 | 1,78 |
| <i>Parmelinopsis minarum</i> (Vain.) Elix & Hale | 29 | 51,6 | 0,82 | 0,10 | 0,95 | 1,77 |
| <i>Hyperphyscia cochlearis</i> Scutari | 35 | 36,3 | 0,58 | 0,12 | 1,14 | 1,73 |
| <i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein | 36 | 32,2 | 0,51 | 0,12 | 1,18 | 1,69 |
| <i>Haematomma personii</i> (Fée) A. Massal. | 36 | 30,7 | 0,49 | 0,12 | 1,18 | 1,67 |
| <i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trevis. | 17 | 67 | 1,07 | 0,06 | 0,56 | 1,63 |
| <i>Physcia krogie</i> Moberg | 23 | 46,6 | 0,74 | 0,08 | 0,75 | 1,50 |
| <i>Punctelia constantimountium</i> Sérus. | 18 | 56,5 | 0,90 | 0,06 | 0,59 | 1,49 |
| <i>Physcia crispa</i> Nyl. | 26 | 39,6 | 0,63 | 0,09 | 0,85 | 1,48 |
| <i>Trypethelium nitidiusculum</i> (Nyl.) R. C. Harris | 26 | 32,6 | 0,52 | 0,09 | 0,85 | 1,37 |
| <i>Hyperphyscia adglutinata</i> (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt | 28 | 24,5 | 0,39 | 0,09 | 0,92 | 1,31 |
| <i>Parmotrema praesorediosum</i> (Nyl.) Hale | 24 | 31,2 | 0,50 | 0,08 | 0,79 | 1,28 |
| <i>Parmotrema cetratum</i> (Ach.) Hale | 22 | 30,7 | 0,49 | 0,07 | 0,72 | 1,21 |
| <i>Hypotrachyna polydactyla</i> (Krog & Swinscow) Nash | 27 | 17,4 | 0,28 | 0,09 | 0,88 | 1,16 |
| <i>Platygramme caesiopruinosa</i> (Fée) Fée | 24 | 16,3 | 0,26 | 0,08 | 0,79 | 1,05 |
| <i>Graphis pavoniana</i> Fée | 19 | 25,7 | 0,41 | 0,06 | 0,62 | 1,03 |
| <i>Carbacanthographis</i> sp. | 20 | 20,1 | 0,32 | 0,07 | 0,65 | 0,98 |
| <i>Opegrapha</i> sp.1 | 17 | 25,7 | 0,41 | 0,06 | 0,56 | 0,97 |

Continua.

Tabela 1. Continuação.

| Táxons | Riqueza | CA | CR% | FA | FR% | VI |
|--|---------|------|------|------|------|------|
| <i>Graphis submarginata</i> Lücking | 22 | 11,5 | 0,18 | 0,07 | 0,72 | 0,90 |
| <i>Cratiria lauricassiae</i> (Fée) Marbach | 22 | 10,3 | 0,16 | 0,07 | 0,72 | 0,88 |
| <i>Pyxine cocoës</i> (Sw.) Nyl. | 17 | 10,8 | 0,17 | 0,06 | 0,56 | 0,73 |
| <i>Platygramme</i> sp. | 16 | 12,1 | 0,19 | 0,05 | 0,52 | 0,72 |
| <i>Phaeographis lecanographa</i> (Nyl.) Staiger | 16 | 11,6 | 0,19 | 0,05 | 0,52 | 0,71 |
| <i>Ramboldia haematites</i> (Fée) Kalb | 16 | 10,2 | 0,16 | 0,05 | 0,52 | 0,69 |
| <i>Caloplaca</i> sp. | 17 | 6,4 | 0,10 | 0,06 | 0,56 | 0,66 |
| <i>Ramalina peruviana</i> Ach. | 15 | 9 | 0,14 | 0,05 | 0,49 | 0,63 |
| <i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot & Lücking | 9 | 20,9 | 0,33 | 0,03 | 0,29 | 0,63 |
| <i>Lecanora</i> cf. <i>argentata</i> (Ach.) Malme | 11 | 12 | 0,19 | 0,04 | 0,36 | 0,55 |
| <i>Graphis kakaduensis</i> A. W. Archer | 12 | 9,5 | 0,15 | 0,04 | 0,39 | 0,54 |
| <i>Ramalina celsa</i> (Sprengel) Krog & Swinscow | 11 | 10,4 | 0,17 | 0,04 | 0,36 | 0,53 |
| <i>Coenogonium subdilutum</i> (Malme) Lücking, Aptroot & Sipman | 13 | 5,8 | 0,09 | 0,04 | 0,43 | 0,52 |
| <i>Physcia lacinulata</i> Müll.Arg. | 2 | 24,6 | 0,39 | 0,01 | 0,07 | 0,46 |
| <i>Graphis geraensis</i> Redinger | 11 | 6,1 | 0,10 | 0,04 | 0,36 | 0,46 |
| <i>Phyllopsora breviscula</i> (Nyl.) Müll.Arg. | 9 | 8,5 | 0,14 | 0,03 | 0,29 | 0,43 |
| <i>Leptogium denticulatum</i> Nylander | 6 | 14,1 | 0,23 | 0,02 | 0,20 | 0,42 |
| <i>Physcia alba</i> (Fée) Müll.Arg. | 9 | 7,8 | 0,12 | 0,03 | 0,29 | 0,42 |
| <i>Parmotrema homotomum</i> (Nyl.) Hale | 9 | 6,7 | 0,11 | 0,03 | 0,29 | 0,40 |
| <i>Graphis schiffneri</i> Zahlbr. | 9 | 6,7 | 0,11 | 0,03 | 0,29 | 0,40 |
| <i>Physcia atrostriata</i> Moberg | 6 | 12,7 | 0,20 | 0,02 | 0,20 | 0,40 |
| <i>Graphis librata</i> C. Knight. | 9 | 6,1 | 0,10 | 0,03 | 0,29 | 0,39 |
| <i>Parmotrema subsumptum</i> (Nyl.) Hale | 6 | 6,9 | 0,11 | 0,02 | 0,20 | 0,31 |
| <i>Pyrenula mucosa</i> (Vain.) R. C. Harris | 6 | 5,9 | 0,09 | 0,02 | 0,20 | 0,29 |
| <i>Pyxine berteriana</i> (Fée) Imsh. | 7 | 3,8 | 0,06 | 0,02 | 0,23 | 0,29 |
| <i>Lecanora caesiorubella</i> Ach. | 5 | 7,6 | 0,12 | 0,02 | 0,16 | 0,29 |
| <i>Coccocarpia pellita</i> (Ach.) Müll.Arg. ex R.Sant. | 5 | 6,4 | 0,10 | 0,02 | 0,16 | 0,27 |
| <i>Porina</i> sp. | 6 | 4 | 0,06 | 0,02 | 0,20 | 0,26 |
| <i>Parmotrema mesotropum</i> (Müll.Arg.) Hale | 5 | 5,5 | 0,09 | 0,02 | 0,16 | 0,25 |
| <i>Graphis rigidula</i> Müll. Arg. | 2 | 11,3 | 0,18 | 0,01 | 0,07 | 0,25 |
| <i>Graphis archerii</i> Dal-Forno & Eliasaro | 6 | 2,6 | 0,04 | 0,02 | 0,20 | 0,24 |
| <i>Opegrapha</i> sp. 3 | 5 | 4,2 | 0,07 | 0,02 | 0,16 | 0,23 |
| <i>Parmotrema muelleri</i> (Vain.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Elix & Lumbsch | 5 | 4 | 0,06 | 0,02 | 0,16 | 0,23 |
| <i>Phaeographis</i> sp. | 5 | 3 | 0,05 | 0,02 | 0,16 | 0,21 |
| <i>Parmotrema melanothrix</i> (Mont.) Hale | 5 | 1,9 | 0,03 | 0,02 | 0,16 | 0,19 |
| <i>Ramalina complanata</i> (Sw.) Ach. | 4 | 3,8 | 0,06 | 0,01 | 0,13 | 0,19 |
| <i>Parmotrema consors</i> (Nyl.) Krog & Swinscow | 5 | 1,7 | 0,03 | 0,02 | 0,16 | 0,19 |
| <i>Fissurina instabilis</i> (Nyl.) Nyl. | 4 | 3,7 | 0,06 | 0,01 | 0,13 | 0,19 |
| <i>Phaeographis subtigrina</i> (Vain.) Zahlbr. | 5 | 1,5 | 0,02 | 0,02 | 0,16 | 0,19 |
| <i>Phaeographis intricans</i> (Nyl.) Staiger | 4 | 3,5 | 0,06 | 0,01 | 0,13 | 0,19 |
| <i>Parmotrema recipiendum</i> (Nyl.) Hale | 4 | 3,5 | 0,06 | 0,01 | 0,13 | 0,19 |
| <i>Enterographa compunctula</i> (Nyl.) Redinger | 4 | 2,9 | 0,05 | 0,01 | 0,13 | 0,18 |
| <i>Leptogium austroamericanum</i> (Malme) Dodge | 3 | 4,8 | 0,08 | 0,01 | 0,10 | 0,17 |
| <i>Rinodina</i> sp.1 | 4 | 2,6 | 0,04 | 0,01 | 0,13 | 0,17 |
| <i>Leptogium azureum</i> (Sw.) Mont. | 4 | 2,5 | 0,04 | 0,01 | 0,13 | 0,17 |
| <i>Normandina pulchella</i> (Borrer) Nyl. | 4 | 2,5 | 0,04 | 0,01 | 0,13 | 0,17 |
| <i>Baculifera</i> sp. | 4 | 2,2 | 0,04 | 0,01 | 0,13 | 0,17 |
| <i>Bulbothrix isidiza</i> (Nyl.) Hale | 4 | 1,1 | 0,02 | 0,01 | 0,13 | 0,15 |
| <i>Hyperphyscia syncolla</i> (Tuck.) Kalb | 3 | 2,8 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,14 |

Continua.

Tabela 1. Continuação.

| Táxons | Riqueza | CA | CR% | FA | FR% | VI |
|---|---------|--------|--------|-------|--------|--------|
| <i>Graphis dolichographa</i> Nyl. | 3 | 2,6 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,14 |
| <i>Graphis dupaxana</i> Vain. | 1 | 6,6 | 0,11 | 0,00 | 0,03 | 0,14 |
| <i>Heterodermia speciosa</i> (Wulf.) Trevis. | 3 | 2,1 | 0,03 | 0,01 | 0,10 | 0,13 |
| <i>Lecanora</i> sp. 1 | 1 | 5,8 | 0,09 | 0,00 | 0,03 | 0,13 |
| <i>Chapsa cinchonarum</i> (Fée) A. Frisch | 3 | 1,6 | 0,03 | 0,01 | 0,10 | 0,12 |
| <i>Platygramme</i> aff. <i>arthonioides</i> (Vainio) Zahlbr. | 3 | 1,2 | 0,02 | 0,01 | 0,10 | 0,12 |
| <i>Brigantiaea leucoxantha</i> (Spreng.) R. Sant. & Hafellner | 3 | 1 | 0,02 | 0,01 | 0,10 | 0,11 |
| <i>Lecanora</i> grupo <i>subfusca</i> | 2 | 2,9 | 0,05 | 0,01 | 0,07 | 0,11 |
| <i>Canoparmelia</i> sp. 3 | 2 | 1,4 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,09 |
| <i>Rinodina</i> sp. 2 | 2 | 1,3 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,09 |
| <i>Cladonia atthi</i> S. Stenroos | 1 | 3,3 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,09 |
| <i>Parmotrema catarinae</i> Hale | 2 | 1,2 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Malcolmiella vinosa</i> (Eschw.) Kalb & Lücking | 2 | 1,1 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Usnea</i> sp. | 2 | 0,9 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Hypotrachyna livida</i> (Taylor) Hale | 2 | 0,9 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Canoparmelia</i> sp.1 | 2 | 0,9 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Parmotrema pilosum</i> (Stizenb.) Krog & Swinscow | 2 | 0,9 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Cratiria americana</i> (Fée) Kalb & Marbach | 2 | 0,8 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Bactrospora myriadea</i> (Fée) Egea & Torrente | 2 | 0,8 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Teloschistes exilis</i> (Michaux) Vain. | 2 | 0,8 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Parmelinopsis subfaticens</i> (Kurok.) Elix & Hale* | 2 | 0,7 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Hypotrachyna</i> aff. <i>punoensis</i> Kurok.** | 2 | 0,6 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| <i>Parmotrema flavomedullosum</i> Hale | 1 | 2 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,06 |
| <i>Heterodermia</i> cf. <i>albicans</i> (Pers.) Swinscow & Krog | 1 | 1,6 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,06 |
| <i>Punctelia riograndensis</i> (Lyngé) Krog | 1 | 1,5 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,06 |
| <i>Parmotrema haitiense</i> (Hale) Hale | 1 | 1,5 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,06 |
| <i>Opegrapha</i> sp. 2 | 1 | 1,1 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,05 |
| <i>Bulbothrix</i> sp. | 1 | 0,9 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,05 |
| <i>Ramalina aspera</i> Räsänen | 1 | 0,9 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,05 |
| <i>Parmotrema subcaperatum</i> (Kremp.) Hale | 1 | 0,7 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Lecanora</i> aff. <i>albella</i> (Pers.) Ach. | 1 | 0,7 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Graphis paraserpens</i> Lizano & Lücking | 1 | 0,6 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Canoparmelia</i> sp. 2 | 1 | 0,6 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Physcia undulata</i> Moberg | 1 | 0,6 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Lecanora</i> sp. 2 | 1 | 0,5 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl. | 1 | 0,5 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale | 1 | 0,5 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Bulbothrix goebelli</i> (Zenker) Hale | 1 | 0,4 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Phaeographis punctiformis</i> (Eschw.) Müll. Arg. | 1 | 0,4 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Lobaria discolor</i> (Bory ex Delise) Hue | 1 | 0,4 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale | 1 | 0,4 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Graphis</i> aff. <i>archerii</i> Dal-Forno & Eliasaro** | 1 | 0,4 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Pyrenula pyrenuloides</i> (Mont.) R. C. Harris | 1 | 0,3 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Bacidia</i> sp. | 1 | 0,3 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Cratiria obscurior</i> (Stirton) Marbach & Kalb | 1 | 0,3 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Physcia</i> cf. <i>sinuosa</i> Moberg** | 1 | 0,2 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| <i>Coccocarpia stellata</i> Tuck * | 1 | 0,2 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,04 |
| Total | | 6255,1 | 100,00 | 10,19 | 100,00 | 200,00 |

Chaves para os grupos morfológicos de líquens ocorrentes em Porto Alegre e adjacências

- A. Talo, constituído por pequenas escamas, às vezes com pequenos lobos marginais; ou reduzidos a uma massa de grânulos ou isídios1 Chave 1 - Talo esquamulos
- B. Talo dimórfico: talo primário esquamuloso; talo secundário ascendente; formado por podécio 2. Chave 2 – Talo dimórfico
- C. Talo fixado ao substrato por um ou mais pontos (apressórios basais), formado por ramos pendentes ou ascendentes, normalmente estreitos e longos, achatados ou cilíndricos 3. Chave 3 - Talo fruticoso
- D. Talo dorsiventral, destacando-se facilmente do substrato; com lobos largos a muito estreitos, bem definidos; crescem em forma de roseta; geralmente presos por rizinas ou tomento; córtex inferior presente ou ausente 4. Chave 4 - Talo folioso ou microfolioso
- E. Talo aderido ao substrato diretamente pela medula, semelhantes a manchas; geralmente sem córtex inferior, rizinas ou tomento 5. Chave 5 - Talo crostoso
- A. Chave 1 - Talo esquamuloso
1. Talo adnato; formado por esquamulas sub-orbitulares; com até 02 mm de diâmetro; com ou sem córtex superior; sorais irregulares geralmente nas margens *Normandina pulchella*
2. Talo com esquamulas arredondadas; formando um tapete com um emaranhado de hifas distais que precedem o talo; córtex superior presente; sorais ausentes *Phyllopsora breviscula*
- B. Chave 2 – Talo dimórfico
1. Talo com esquamulas primárias; talo secundário formado por podécios ocos; ascendentes; geralmente com propágulos; às vezes de hábito pulviniforme; apotécios vermelhos; podécios não cifosos; escamas com sorais marginais; medula branca *Cladonia ahtii*
- C. Chave 3 - Talo fruticoso
1. Talo alaranjado; ramos cilíndricos, ascendentes; formando um tufo; disco do apotécio laranja *Teloschistes exilis*
1. Talo esverdeado; ramos cilíndricos ou achatados; não formando tufos; disco do apotécio não laranja ou apotécio ausente 2
2. Talo com ramos cilíndricos; com eixo central condróide; apotécio ausente *Usnea* sp.
2. Talo com ramos achatados; sem eixo central condróide; apotécio presente 3
3. Talo com ramos dorsiventral para canaliculado; menores que 4 mm de largura; sorédios laminais para marginais; apotécios ausentes *Ramalina peruviana*
3. Talo com ramos achatados; maiores de 4 mm de largura; sem sorédios apotécios presentes 4
4. Ramos largos; acima de 10 mm de largura; superfície reticulada; pseudocifelas elevadas; arredondadas; ascósporos elipsóide-fusifforme; bicelulares; até 12 µm comprimento *Ramalina aspera*
4. Ramos estreitos; menores que 10 mm de largura 5
5. Ramos canaliculados; 3–5 mm de largura; superfície não reticulada; pseudocifelas punctiformes ascósporos curto-fusifformes; bicelular; 13–14 µm comprimento *Ramalina complanata*
5. Ramos lanceolados a planos; 3–5mm de largura; superfície não reticulada; pseudocifelas planas a achatadas; elipsóides ou lineares; ascósporos curto-fusifforme; bicelular; menores que 15 µm comprimento *Ramalina celsi*
- D. Chave 4 - Talo folioso ou microfolioso (incluindo gelatinosos)
1. Talo de coloração cinza-azulado a cinza-chumbo ou negro; com cianobactéria 2
1. Talos de coloração cinza-claro a verde ou amarelo-citrino; com clorofíceas 3
2. Talo cinza-chumbo; não gelatinoso quando úmido; superfície inferior com tomento; lobos flabeliformes; com estrias concêntricas *Coccocarpia*
2. Talo cinza-azulado ou negro; gelatinoso quando úmido; superfície inferior não tomentosa; lobos não flabeliformes; sem estrias concêntricas *Leptogium*
3. Talo amarelo-citrino; lobos alongados ou muito divididos; até 1,0 mm de largura; sorédios presentes *Candelaria concolor*
3. Talo não amarelo – citrino; cinza-claro a verde; lobos estreitos; sorédios presentes ou ausentes 4
4. Talo cinza-esverdeado; verde quando úmido; lobos largos (1–2 cm de largura); bordo liso ou crenado; superfície superior de lisa a fraco-escrobiculada; sem sorédios ou isídios; lado inferior claro; rizinas branco-enegrecidas *Lobaria discolor*

4. Talo cinza-oliváceo a esverdeado; lobos estreitos (menores que 2 cm de largura); sorédios e isídios presentes ou ausentes; lado inferior claro ou escuro; rizinas ausentes ou presentes 5
5. Lobos com cerca de 0,5 mm de largura; córtex superior paraplectenquimatoso; rizinas ausentes; medula K-; apotécio ausente ou presentes; ascósporos com um septo; 14–21 µm comprimento *Hyperphyscia*
5. Lobos maiores que 0,5 mm de largura; rizinas presentes; medula K+ ou K-; apotécio ausente ou presentes; ascósporos simples ou bicelulares 6
6. Superfície inferior com uma margem nua ou com poucas rizinas; com ou sem cílios marginais; se cílios presentes; não bulbados; lobos largos; máculas presentes ou ausentes *Parmotrema*
6. Superfície inferior com rizinas estendendo-se até a margem; simples ou dicotômicas; cílios marginais presentes; máculas presentes ou ausentes 7
7. Lobos entre 0,7 a 1,5 mm de largura; cílios marginais bulbados; máculas ausentes ou presentes; medula branca; rizinas simples *Bulbothrix*
7. Lobos entre 0,7 a 3,0 mm de largura; cílios marginais não bulbados ou sem cílios; rizinas simples ou ramificadas presentes ou não 8
8. Lobos com até 5 mm largura; córtex superior não maculado; rizinas ramificadas dicotomicamente; medula branca *Hypotrachyna*
8. Lobos maiores que 5 mm largura; córtex superior com máculas ou máculas ausentes; rizinas simples; medula amarela ou branca 9
9. Córtex superior sem máculas; cílios presentes; isídios presentes; medula amarela; superfície inferior negra; pseudocifelas ausentes *Myelochroa lindmanii*
9. Córtex superior com máculas ou máculas se presentes fracas; cílios presentes ou ausentes; isídios presentes ou ausentes; medula branca; superfície inferior branca, castanha ou negra; pseudocifelas presentes ou ausentes 10
10. Córtex superior com máculas ausentes ou raramente fracas; cílios ausentes; isídios presentes ou ausentes; superfície inferior branca, castanha ou negra; pseudocifelas presentes *Punctelia*
10. Córtex superior com máculas ausentes ou fracas; cílios presentes; isídios presentes ou ausentes; pseudocifelas ausentes; córtex inferior ausente ou presente; lobos redondos ou alongados 11
11. Lobos de 0,3 a 2,0 mm de largura; ápice dos lobos redondo a truncados; margem rizinada; cílios simples; negros; sorédios ausentes; isídios presentes; córtex inferior presente; superfície inferior negra *Parmelinopsis*
11. Lobos acima de 2,0 mm de largura; ápice dos lobos arredondado; margem não rizinada; cílios presentes ou ausentes; sorédios ausentes ou presentes; isídios ausentes ou presentes; córtex inferior presente ou ausente; superfície inferior branca, castanha ou negra 12
12. Lobos de 1,0 a 8,0 mm de largura; estreita margem nua (< 5 mm); cílios ausentes; sorédios presentes ou ausentes; isídios presentes ou ausentes; superfície inferior negra a raramente castanha; ascósporos simples, hialinos *Canoparmelia*
12. Lobos com até 2,0 mm de largura; sem estreita margem nua; cílios ausentes; sorédios presentes ou ausentes; isídios ausentes; superfície inferior branca, castanha ou negra; ascósporos marrons, bicelulares 13
13. Lobos dicotômicos, lineares; córtex superior prosoplectenquimatoso; sorédios ausentes ou presentes; máculas presentes; medula branca; córtex inferior presente ou ausente; pigmento amarelo ou vermelho, às vezes presentes; rizinas presentes *Heterodermia*
13. Lobos não dicotômicos, plicados ou não; adpressos ou soltos no ápice; córtex superior paraplectenquimatoso; máculas presentes ou ausentes; medula branca ou amarela; sorédios ausentes ou presentes; cílios ausentes; rizinas ausentes ou presentes 14
14. Talo de coloração cinza-metálico; lobos confluentes, adpressos, estreitos (até 2 mm de largura); máculas ausentes; sorédios presentes ou ausentes; medula branca ou pigmentada; superfície inferior negra; rizinas ausentes *Dirinaria*
14. Talo de coloração cinza-claro, esverdeado, azulado, rosetado; córtex superior K+ amarelo ou K-; sem rizinas densas na zona distal; presença de máculas ou não; sorédios presentes ou ausentes; isídios ausentes; medula branca a amarela; superfície inferior clara, marrom a negra 15
15. Talo cinza-claro, cinza-esverdeado a azulado; córtex superior sempre K+ amarelo; UV-, superfície superior com pruínas ou não; medula branca; superfície inferior clara, marrom a negra *Physcia*

15. Talo cinza-claro ou esverdeado; córtex superior K+ ou K-; UV+ amarelo ou UV-; superfície superior com pruínas ou não; medula branca ou pigmentada; superfície inferior negra *Pyxine*

D. Chave 4 – Talo crostoso

1. Talo pulverulento, granuloso a leproso, amarelo-esverdeado; com grânulos que se espalham sobre o córtex pulverulento grupo *Lepraria*
1. Talo não pulverulento, nem granuloso ou leproso; orbicular ou crostoso; ascomas presente ou ausente; isídios presentes ou ausentes 2
2. Talo orbicular, cinza-esverdeado, ou cinza-alaranjado e parte central avermelhada; ascomas e ascósporos ausentes; isídios presentes *Herpothallon rubrocinctum*
2. Talo crostoso; acinzentado; ascomata ascósporos presentes; isídios ausentes 3
3. Peritécios presentes 32
3. Apotécios ou lirelas presentes 4
4. Ascoma lireliforme; lirelas alongadas e, ou ramificadas 25
4. Ascoma apotécio obriculares a angulares, porém não alongados 5
5. Apotécios agrupados em estromas ou pseudoestroma 6
5. Apotécios isolados 7
6. Apotécios peritecióides; himênio e ponta do asco I+ azul; ascos com 2 a 8 ascósporos; ascósporos grandes (maiores que 30 µm comprimento), hialinos, simples *Pertusaria*
6. Apotécio com disco exposto, disco marrom, irregularmente ramificado; himênio I-; ascos com 8 ascósporos; ascósporos I+ marrons a violeta escuro, elipsóide-fusiforme (menores que 30 µm comprimento), hialinos, septos transversais ou muriformes *Glyphis*
7. Apotécio com margem da mesma cor do talo, com camada de alga (lecanorino); apotécio séssil; himênio e ponta do asco I+ azul 8
7. Apotécio com margem própria, não da mesma cor do talo, às vezes da mesma cor do disco, ausente de algas, ou margem ausente; imerso erumpente, raramente séssil; himênio às vezes I-, raramente I+ laranja-avermelhado, KI+ azul, ou I+ azul (ápice do asco geralmente I-) 14
8. Ascósporos simples 9
8. Ascósporos transversalmente septados 12
9. Ascósporos maiores que 20 µm comprimento, 1 a 8 por asco 10
9. Ascósporos menores que 20 µm comprimento, 8 por asco 11
10. Ascósporos com paredes grossas, maiores que 50 µm comprimento *Pertusaria*
10. Ascósporos com paredes finas, menores que 50 µm comprimento *Ochrolechia*
11. Talo não espesso, K+ amarelo; apotécio imerso, adnatos ou sésseis no talo; disco negro, amarelo, creme ou branco; ápice I+ azul ou I-; himênio hialino; K-; hipotécio hialino *Lecanora*
11. Talo espesso, K-; apotécio séssil, raramente imerso no talo; disco negro; ápice I+ azul; himênio violeta; K-; hipotécio violeta *Tephromela americana*
12. Apotécio com disco vermelho, K+vermelho-púrpura; ascósporos hialinos 13
12. Apotécio com disco marrom a negro, K-; ascósporos marrons *Rinodina*
13. Ascósporo fusiforme, 5–7 septos transversais, hialinos, 30–40 × 3,5 µm comprimento *Haematomma personii*
13. Ascósporo elipsóide, polarilocular, hialino, 14–16 × 3,5 µm comprimento *Caloplaca* sp.
14. Apotécio com margem proeminente sobre o disco, imerso a erumpente, raramente séssil; himênio às vezes I-, raramente I+ laranja-avermelhado, KI+ azul ou I+ azul (ápice do asco geralmente I+) 15
14. Apotécio com margem própria, ausente de camadas de alga, ou margem com cor diferente da cor do talo, ou da mesma cor do disco, ou margem ausente; himênio I+ azul ou I+ laranja-avermelhado 17
15. Apotécio arredondado para angular; margem geralmente sem pruína; himênio I-, fortemente insperso (com gotas de óleo); ascósporo com um ou mais septos transversais ou muriformes e lúmen em forma de lente 16
15. Apotécio arredondado; margem sem pruína; disco exposto e pruinoso; himênio I+ azul ou I-, não insperso; ascósporo marrom, muriforme *Glyphis scyphulifera*
16. Córtex talino sem cristais, apotécio discóide para urceolado; margem inteira e disco exposto; excípulo hialino, ou marrom para carbonizado; ascósporo marrons, transversalmente septados, 30–42 × 8–9 µm; himênio I- *Phaeographis lobata*

16. Córtex talino com cristais; apotécio arredondado para angular; margem inteira e disco exposto, com leve pruína; excípulo hialino; ascósporo hialino, (3)5–7 septos transversais, 18.3–27.4 × 6.1 µm; himênio I+ alaranjado *Chapsa cinchonarum*
17. Apotécio com margem própria, disco e margem negros a (lecideíno); com pigmento negro ou carbonizado, mas às vezes coberto por pruína 18
17. Apotécio com margem pálida ou incolor, mas não negra, ou margem ausente (biatorino) 20
18. Ascósporo marrom; 1 a 3 septos transversais; himênio I- 19
18. Ascósporo hialino, 3 septos ou mais (13–22 septos); himênio I+ laranja-avermelhado *Bactrospora myriadea*
19. Talo com protalo negro; conídios oblongo-elipsóide, menores que 6 µm comprimento; epitécio K-; excípulo com 3 camadas, uma dela pálida *Cratiria*
19. Talo com protalo negro, conídios baciliformes, maiores que 6 µm comprimento; epitécio K+ verde excípulo com uma camada *Baculifera* sp.
20. Apotécio arredondado, adnato, ou levemente aumentado sobre o talo, raramente com uma zona marginal pálida ou sem margem; ascósporos hialinos, clavados, 3-6 septos transversais *Arthonia*
20. Apotécio distintamente proeminente para séssil, geralmente com margem distinta ou fina, muito raramente emarginada 21
21. Ascósporos simples 22
21. Ascósporos transversalmente septados ou muriforme 23
22. Disco do apotécio e margem vermelho brilhante, K+ púrpura; ácido norstictico presente; ascósporo hialino, 8 por asco, 12.0–16.4 × 6.0–9.0 µm comprimento; paráfises simples; himênio I- *Ramboldia haematites*
22. Disco do apotécio marrom-pálido para marrom-enegrecido, K-; substâncias químicas ausentes; ascósporo hialino, 8 por asco, 12.2–21.3 × 6.1–9.1 µm comprimento; paráfises simples; himênio I+ azul *Malmidea vinosa*
23. Ascósporos transversalmente septados; apotécio não pruinoso 24
23. Ascósporos muriforme; apotécio pruinoso *Brigantiae leucoxantha*
24. Apotécio com margem não proeminente; disco amarelado; ascósporo elipsóide, hialino, 1 septo transversal, 6.0–12.2 × 3.0–6.1 µm comprimento, I-; himênio I- *Coenogonium subdilutum*
24. Apotécio com margem proeminente; disco laranja-amarronzado ou escurecido variavelmente incolor; ascósporo fusiforme, hialino, 6–7(8) septos transversais, I-; himênio I+ azul-avermelhado *Bacidia russeola*
25. Lirelas agrupadas em (pseudo) estroma 26
25. Lirelas solitárias, às vezes agrupadas, mas não em (pseudo) estroma 28
26. Himênio I+ azul; ascósporo fusiforme *Enterographa compunctula*
26. Himênio I-; ascósporos elípticos a raramente globosos 27
27. Excípulo e hipotécio carbonizados; ascósporos hialinos, 3–6 septos transversais, 35–42 × 7–9 µm comprimento, asco I+ violeta-azulado ou vermelho-vinho; margem das lirelas não fissurinadas *Glyphis cicatricosa*
27. Excípulo não carbonizado; ascósporos hialinos, muriformes, 31.4 × 13.2 µm comprimento; ascos I+ azul-violeta; margem das lirelas fissurinadas *Fissurina instabilis*
28. Ascósporos marrons 29
28. Ascósporos hialinos 30
29. Apotécios orbiculares, irregularmente circulares, ovais, ou lireliformes; disco exposto, cinza ou marrom; himênio insperso, I+ alaranjado, ou I-; excípulo não carbonizado; ascósporos muriformes ou transversalmente septados, I+ vermelho-vinho *Phaeographis*
29. Apotécios lireliformes; disco exposto, negro; himênio insperso, I-; excípulo apicalmente carbonizado; ascósporo muriforme, 4–6 por asco, I+ amarelo-avermelhado *Platygramme*
30. Ascósporos I- 31
30. Ascósporos I+ azul-violeta *Graphis*
31. Lirelas não pruinosas, disco exposto a fechado; excípulo não carbonizado a lateralmente carbonizado I-, himênio hialino ou I+ azul, ascósporos I-, clavados, hialinos, 1(2)–3 septos transversais *Opegrapha*

31. Lirelas com pruína branca eminente; disco não exposto; excípulo carbonizado I-; himênio hialino I+ alaranjado; ascósporos I-, oblongos, hialino, submuriforme *Carbacanthographis*
32. Ascósporo marrons (pigmentados) *Pyrenula*
33. Ascósporos hialinos 33
33. Paráfises não ramificadas *Trypethelium nitidiusculum*
33. Paráfises ramificadas 34
34. Talo cinza esverdeado, peritécios isolados ou confluentes; poro apical; ascósporos com células cilíndricas, alongado-fusiformes, 1–7 septos transversais, às vezes com gelatina no epispório, (halonado) *Porina* sp.
34. Talo esbranquiçado a acinzentado, peritécio erumpente, hemisférico para cônico, poro apical, ascósporos claviformes, geralmente com constrição mediana, macro-cefálico (uma célula menor que a outra), 01 septo transversal; epispório sem gelatina, sem halo *Anisomeridium tamarindii*

Agradecimentos

Agradecemos aos liquenólogos Dr. Robert Lücking do Departamento de Botânica do The Field Museum de Chicago, USA pela ajuda na identificação e/ou confirmação de algumas espécies crostosas. À Dra. Luciana Canêz da Universidade Federal de Rio Grande, RS, Dra. Patrícia Jungluth do Instituto de Biociências da UNESP e ao Dr. Michel N. Benatti, do Instituto de Botânica de São Paulo, SP pela identificação de algumas espécies foliosas. À Natália M. Koch e Viviane C. Pereira pelo auxílio no campo e ao Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul por oferecer as dependências para as atividades de laboratório.

Referências bibliográficas

- Ahmadjian, V. 1993. *The Lichen Symbiosis*. New York, John Wiley & Sons Inc.
- Arvidsson, L. 1982. A monograph of the lichen genus *Coccocarpia*. *Opera Botanica* 67: 1-96.
- Benatti, M.N. & Marcelli, M.P. 2007. Gêneros de fungos liquenizados dos manguezais do Sul-Sudeste do Brasil, com enfoque no manguezal do Rio Itanhaém, Estado de São Paulo. *Acta Botanica Brasilica* 21(4): 863-878.
- Cáceres, M.E. da S. 2007. Corticolous crustose and microfoliose lichens of northeastern Brazil. *Libri Botanici* 22: 1-168.
- Cáceres M.E.; Lücking, R. & Rambold, G. 2007. Phorophyte specificity and environmental parameters versus stochasticity as determinants for species composition of corticolous crustose lichen communities in the Atlantic rain forest of northeastern Brazil. *Mycological Progress* 6: 117-136.
- Cáceres, M.E.; Lücking, R. & Rambold, G. 2008. Corticolous microlichens in northeastern Brazil: habitat differentiation between coastal Mata Atlântica, Caatinga and Brejos de Altitude. *The Bryologist* 111(1): 98-117.
- Calvelo, S.; Bacalá, N. & Liberatore, S. 2009. Lichens as bioindicators of air quality areas in Patagônia (Argentina). *Environmental Bioindicators* 4: 123-135.
- Canêz, L. & 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.
- Cunha, I.P.R. 2007. *Fungos liquenizados do gênero Leptogium (Ascomycetes) no litoral sul do Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Dal Forno, M. 2009. *A Família Graphidaceae (Ascomycota Liquenizados) em Restinga em Pontal do Sul, Pontal do Paraná, Paraná*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Fleig, M. 1985. Estudo preliminar da Família PARMELIACEAE (Líquens) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicação do Museu de Ciências PUCRS, Série Botânica* 35: 79-91.
- Fleig, M. & Medeiros-Filho, J.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. & Grüninger, W. 2008. *Líquens da Floresta com Araucária no Rio Grande do Sul. Pró-Mata: Guia de Campo* 3. Tübingen, University of Tübingen.
- Fleig, M.; Ahti, T. & Stenroos, S. 1995. A família Cladoniaceae (Líquens) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Napea* 11: 1-29.
- Frisch, A. 2006. *Contributions towards a new systematics of the lichen family Thelotremaaceae*. Dissertation (Zur Erlangung Des Doktorgrades Der Naturwissenschaften). Bavária, Biologie und Vorklinische Medizin der Universität Regensburg.
- Galloway, D.J. 1985. *Flora of New Zealand – Lichens*. Wellington, P.D. Hasselberg, Government Printer.
- Gobert, S.; Asta, J. & Seaward, M.R.D. 2004. Assessment of lichen diversity by index of atmospheric purity (IAP), index of human impact (IHI) and other environmental factors in an urban area (Grenoble, southeast France). *Science of the Total Environment* 324: 183-199.
- Käffer, M.I.; Ganade, G. & Marcelli, M.P. 2009. Lichen diversity and composition in Araucaria forests and tree monocultures in southern Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 3543-3561.
- Käffer, M.I.; Marcelli, M.P. & Ganade, G. 2010b. Distribution and composition of the lichenized mycota on a landscape mosaic from southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 24(3): 790-802.
- Käffer, M.I.; Cáceres, M.E.S.; Vargas, V.M.F. & Martins, S.M.A. 2010a. Novas ocorrências de líquens corticícolas crostosos para a região sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24(4): 948-951.
- Kashiwadani, H. & Kalb, K. 1993. The genus *Ramalina* in Brazil. *Lichenologist* 25(1): 1-31.
- Livi, F.P. 1998. Elementos do clima: o contraste de tempos frios e quentes. Pp. 73-78. In: Menegat, R. (Coord.). *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Porto Alegre, Ed. da UFRGS.
- Lücking, R. & Rivas-Plata, E. 2008. Clave y Guía Ilustrada Para Gêneros de Graphidaceae. *Glalia [S.l.]* 1: 1-39.
- Marcelli M.P. 1992. Ecologia liquenica nos manguezais do sul-sudeste brasileiro. *Bibliotheca Lichenologica* 47:1-310.
- Marcelli, M.P. 1998. History and current knowledge of Brazilian lichenology. Pp. 25-45. In: Marcelli, M.P. & Seaward, M.R.D. (Ed.). *Lichenology in Latin America: history, current knowledge and application*. São Paulo, CETESB:SMA.
- Marcelli, M.P. 2006. Fungos liquenizados. Pp. 25-74. In: Xavier Filho, L.; Legaz, M.E.; Cordoda, C.V. & Pereira, E.C. (Eds.). *Biologia de Líquens*. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural.
- Martins – Mazzitelli, S.M. de A.; Käffer, M.I. & Cardoso, N. 1999. Líquens corticícolas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica* 52: 53-63.
- Martins, S.M.A. 2006. *Estudo da comunidade liquenizada epifítica em Dodonea viscosa L. na restinga do Parque Estadual de Itapuã*,

- Viamão, RS.** Tese de Doutorado, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Monge-Najera, J., González, M.I., Rossi, M.R., Méndez-Estrada, V.H. 2002. Twenty years of lichen cover change in a tropical habitat (Costa Rica) and its relation with air pollution. **Revista de Biología Tropical** 50(1): 309-319.
- Osório, H.S. & Fleig, M. 1988. Contribution to the lichen flora of Brazil XII. Lichens from Morro Santana, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones botanicas del Museo de historia Natural de Montevideo** 5(86): 1-14.
- Osório, H.S.; Homrich, M.H. & Citadini-Zanette, V. 1980. Contribution to the lichen flora of Brazil VII. Lichens from Montenegro and Triunfo, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones botanicas del Museo de historia Natural de Montevideo** 4(62): 1-8.
- Osório, H.S.; Aguiar, L.W. & Martau, L. 1997. Contribuição a flora líquênica do Brasil XXXIII. Líquens do Estado do Rio Grande do Sul: Depressão Central. **Iheringia, Série Botânica** 49: 11-20.
- Rivas Plata, E.; Lücking R.; Sipman, H. J.M.; Mangold, A.; Kalb K. & Lumbsch, T.H. 2010. A world-wide key to the thelotremoid *Graphidaceae*, excluding the *Ocellularia-Myriotrema-Stegobolus* clade. **The Lichenologist** 42(2): 139-185.
- Saipunkaew, W.; Wolseley, P.A. & Chimonides, P.J. 2005. Epiphytic lichens as indicators of environmental health in the vicinity of Chiang Mai city, Thailand. **Lichenologist** 37(4): 345-356.
- Saipunkaew, W.; Wolseley, P.A.; Chimonides, P.J. & Boonpragob, K. 2007. Epiphytic macrolichens as indicators of environmental alteration in northern Thailand. **Environmental Pollution** 146: 366-374.
- Scutari, N.C. 1995. Los Macroliques de Buenos Aires, I: *Dirinaria*, *Heterodermia* e *Hyperphyscia* (PHYSICIACEAE, ASCOMYCOTINA). **Darwiniana** 33: 149-176.
- Scutari, N.C. & Theinhardt, N. I. 2001. Identification of urban lichens in the field: a case study for Buenos Aires city (Argentina). **Mycotaxon** 53: 427-445.
- Sierk, H.A. 1964. The genus *Leptogium* in north America and north of Mexico. **Bryologist** 67: 1-317.
- Sipman, H. 2002. Compiled, provisional key to the species of *Hyperphyscia*. <http://www.bgbm.org/sipman/keys/Hyperphyscia.htm> (Acesso em 03/08/2009).
- Sipman H.J.M. & Aptroot A. 2001. Where are the missing lichens? **Mycological Research** 105 (12): 1433-1439.
- Spielmann A.A. 2007. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Rio Grande do Sul (Brazil), **Caderno de Pesquisa, Série Biologia** 18(2): 7-25.
- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P. 2008. 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 gêneros. **Iheringia, Série Botânica** 63(1): 159-169.
- Swinscow, T.D.V. & Krog, H. 1988. **Macrolichens of East Africa**. London, British Museum (Natural History).
- Wolseley, P.A. 1991. Observations on the composition and distribution of the 'Lobarion' in forests of south East Asia. Pp: 217-243. In: Galloway, D.J (Ed). **Tropical Lichens: Their systematics, conservation and ecology**, Systematics Association special. Oxford, Clarendon Press.