

Gêneros de fungos liquenizados dos manguezais do Sul-Sudeste do Brasil, com enfoque no manguezal do Rio Itanhaém, Estado de São Paulo

Michel Navarro Benatti^{1,2} e Marcelo Pinto Marcelli¹

Recebido em 12/01/2006. Aceito em 5/03/2007

RESUMO – (Gêneros de Fungos Liqueenizados dos Manguezais do Sul-Sudeste do Brasil, com enfoque no manguezal do Rio Itanhaém, Estado de São Paulo). Foi realizado um levantamento dos gêneros de fungos liquenizados do manguezal do Rio Itanhaém. A única lista conhecida para os manguezais do sul-sudeste brasileiro foi publicada por Marcelli em 1992, com especial atenção ao do Rio Itanhaém, sendo que vários dos gêneros então conhecidos tiveram suas posições taxonômicas revistas, com um grande número sendo dividido em vários outros nos últimos anos. O objetivo deste trabalho foi realizar um novo levantamento de gêneros de fungos liquenizados para o manguezal do Rio Itanhaém, também conhecidos para as outras regiões de manguezais do sul-sudeste brasileiro, e elaborar uma chave de identificação para os gêneros que ocorrem nesse importante tipo de vegetação tropical. São apresentadas, pela primeira vez em língua portuguesa, descrições e observações sobre 81 gêneros de fungos liquenizados, referidos no levantamento de Marcelli, atualizados com a bibliografia recente.

Palavras-chave: Brasil, Fungos liquenizados, Manguezal, Taxonomia

ABSTRACT – (Lichenized fungi genera from the mangroves of South and Southeastern Brazil, with emphasis on the Itanhaém River mangrove, São Paulo State). An inventory of the lichenized fungi genera at the Itanhaém River mangrove was done to update the identification status of the known genera. The only known list for southern and southeastern Brazilian mangroves was published by Marcelli in 1992. Special attention was given to the Itanhaém River, and many of the known genera had their taxonomic positions revised; many have also been split into other genera over the past few years. The purpose of this research a new inventory of lichenized fungi genera of the Itanhaém River mangrove, also known from other mangrove regions of southern and southeastern Brazil, and present an identification key for the genera found in this important tropical vegetation type. Also, descriptions and observations of 81 lichenized fungi genera, reported by Marcelli, are presented here for the first time in Portuguese, updated using recent bibliography.

Key words: Brazil, Lichenized fungi, Mangrove, Taxonomy

Introdução

O manguezal é um tipo de vegetação de ambiente periodicamente inundado pela maré, caracterizado por solo sempre encharcado e com alta salinidade. Ocorre em regiões cuja temperatura média mensal do ar é igual ou superior a 20 °C, ainda que extremos como 3,2 °C e 40,2 °C tenham sido observados no manguezal do Rio Itanhaém (Lamberti 1969), e onde a pluviosidade varia de 2.000 a 2.500 mm por ano, com precipitações pouco superiores à marca dos 60 mm durante os meses mais secos.

O ambiente litorâneo de baixa energia (pouca atividade de ondas) favorece o estabelecimento de espécies de angiospermas lenhosas tais como *Rhizophora mangle* L. (mangue vermelho),

Laguncularia racemosa L. Gaertn. (mangue branco) e *Avicennia schaueriana* Stap. & Lechman. (mangue preto, siriúba), que ocorrem nos manguezais das regiões sul e sudeste do Brasil. Devido à simplicidade de seu ecossistema e grande importância econômica, este é um dos ambientes tropicais mais estudados (Schaeffer-Novelli 1995).

O manguezal do Rio Itanhaém situa-se entre 23° e 25°S, próximo ao Trópico de Capricórnio, e 48° e 46°W de Greenwich. O rio tem sua nascente a uma distância de aproximadamente 4,5 km do mar, mas devido a seu curso sinuoso, o percurso da origem à foz é de quase 10 km. A bacia formada pelo Rio Itanhaém e seus constituintes é uma das maiores do litoral sul do estado, menor apenas que a bacia do Ribeira de Iguape (Lamberti 1969).

¹ Instituto de Botânica, Seção de Micologia e Liqueenologia, C. Postal 3005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil

² Autor para correspondência: michel_benatti@yahoo.com.br

Até meados da década de 1970, esta região apresentava-se como área de mata nativa mais resguardada da ação humana em pontos próximos ao mar, devido às dificuldades de acesso. Atualmente a situação encontra-se revertida, com as matas desaparecendo rapidamente sob a atividade de especulação imobiliária (Marcelli 1991).

Os fungos liquenizados, denominados micobiontes (na grande maioria pertencentes a Ascomycota, e alguns a Basidiomycota), são encontrados na natureza em associação simbiótica com algas verdes (Clorophyta) e cianofíceas (Cianophyta), denominadas fotobiontes. Compreendem entre um quinto a um quarto das espécies de fungos conhecidas (Marcelli 1998; Sipman & Aptroot 2001), o que coloca o processo de liquenização como regra para várias ordens dentro do reino Fungi, tais como quase a metade das espécies de ascomicetos (Hawksworth & Hill 1984; Marcelli 1998).

Nos últimos anos, com a produção de revisões baseadas em características consideradas naturais, demonstrou-se que as grandes famílias e gêneros tradicionais são na realidade agrupamentos artificiais de vários grupos distintos. Por esse motivo, uma grande quantidade de gêneros e famílias novos têm sido propostos e aceitos (Marcelli 1996).

Os fungos liquenizados são geralmente excluídos dos trabalhos científicos sobre epífitas em manguezais. Além dos trabalhos de Marcelli (1991; 1992; 1995) em manguezais no litoral brasileiro, existem apenas alguns trabalhos sobre flora e distribuição geográfica de macrolíquens nos manguezais da costa leste australiana (Stevens 1979; Stevens & Rogers 1979).

Marcelli (1992) verificou a presença de 296 espécies em 81 gêneros de fungos liquenizados nas áreas de manguezais do sul e sudeste do Brasil, e com base neste levantamento, estimou posteriormente que o número de espécies possa elevar-se a 350 (Marcelli 1998).

Marcelli (1992; 1995) estudou as preferências das espécies por microclima, espécie de hospedeiro, características do substrato e lado do tronco, estágios de sucessão ecológica, além da comparação florística com outros ecossistemas do litoral paulista (Marcelli 1991). Entretanto, esses trabalhos não permitem a identificação do material encontrado, por apresentarem apenas a listagem dos gêneros e espécies.

Algumas avaliações sobre a diversidade dos ascomicetos tropicais citam a possibilidade de que metade dos fungos liquenizados tropicais ainda não foi descrita, elevando o número de espécies estimadas no

planeta para aproximadamente 30.000 (Aptroot 1997) ou até ultrapassar 40.000 (Hawksworth *et al.* 1995), o que acrescentaria consideravelmente a expectativa para o Brasil, incluindo, naturalmente, o Estado de São Paulo.

Esta pesquisa teve como metas identificar, descrever e elaborar uma chave de identificação para os gêneros de fungos liquenizados da região do manguezal do Rio Itanhaém. Somente um outro trabalho deste tipo, publicado em língua portuguesa e para o Brasil, foi encontrado em literatura (Fleig & Medeiros Filho 1990).

Tendo em vista a diversidade e importância que a comunidade líquênica tem nesse tipo de formação vegetal do litoral brasileiro, e também a quase completa falta de bibliografia e descrições em português, que possibilitem a micólogos e mesmo a outros botânicos brasileiros a identificação desses grupos taxonômicos, foi preparada uma chave para a identificação dos gêneros encontrados, acompanhada de suas respectivas descrições taxonômicas.

Material e métodos

Nas excursões realizadas ao manguezal do Rio Itanhaém durante os meses de julho a setembro/1999 foram coletadas amostras de fungos liquenizados com a utilização de faca comum, removendo-os de substratos lenhosos com o devido cuidado para minimizar os danos às árvores. Uma vez que os líquens são perenes, não houve necessidade de se pré-estabelecer um cronograma de dias rigidamente definido para a coleta. Ao todo foram realizadas três excursões de um dia inteiro cada entre os meses de julho e agosto/1999.

As amostras foram ensacadas em papel pardo com o devido registro do substrato, e secas para serem conservadas o mais intactas possível, sendo posteriormente colocadas em um freezer (-18 °C) para esterilização, antes de proceder à triagem e identificação.

Os espécimes foram analisados em lupa para observação dos caracteres macroscópicos tais como estruturas vegetativas e de reprodução. Cortes transversais e longitudinais dos ascomas foram analisados em microscopia óptica para visualização dos esporos. Análises químicas com os testes de coloração K (hidróxido de potássio) C (hipoclorito de sódio) e KC (combinação dos dois reagentes) também foram feitas para evidenciar substâncias de importância taxonômica presentes nos talos, e o teste I (Iodo) para

averiguar a presença de substâncias amilóides nos himênios dos apotécios

Os dados conseguidos foram utilizados para as determinações dos gêneros, com o auxílio de chaves dicotômicas e comparações bibliográficas (Vainio 1890, Ozenda & Clauzade 1970; Hale 1979; Galloway 1985; Thomsom 1984; 1997; Swinscow & Krog 1988; Awasthi 1991).

Além dos gêneros coletados no manguezal do Rio Itanhaém, todos os demais já encontrados nos manguezais do sul-sudeste brasileiro foram estudados e incluídos neste trabalho. Muito do material examinado ficou bastante danificado, não se prestando a depósito em herbário, e acabou descartado após a confirmação dos táxons. Assim sendo, apenas pouco mais de duas dezenas de espécimes foram depositados no herbário do Instituto de Botânica (SP) em São Paulo. Certos gêneros referidos no trabalho são também bastante raros na região, e alguns não foram re-encontrados; porém, como são referidos em literatura, foram incluídos aqui.

As descrições, elaboradas a partir do estudo do material coletado, e em alguns casos de dados bibliográficos, foram comparadas com as encontradas na literatura para outros locais e formações vegetais, principalmente Aptroot (1997), Awasthi (1991), Brodo *et al.* (2001), Galloway (1985), Hale (1979), Lücking *et al.* (2006), Ozenda & Clauzade (1970), Santesson

(1952), Staiger (2002), Swinscow & Krog (1988), Thomson (1984; 1997) e Vainio (1890).

Os termos utilizados nas descrições seguem as definições empregadas por Fidalgo & Fidalgo (1967), Büdel & Scheidegger (1996), Nash (1996), Malcolm & Galloway (1997), Brodo *et al.* (2001) e Kirk *et al.* (2001).

Resultados e discussão

Dos 81 gêneros originalmente relatados por Marcelli (1992), *Dimerella* é atualmente um sinônimo de *Coenogonium*, enquanto que *Graphina* e *Phaeographina* são respectivamente sinônimos de *Graphis* e *Phaeographis*. *Dyplolabia*, *Fissurina* e *Platythecium* são aqui aceitos, conforme literatura atualizada (Staiger 2002), reconhecidos a partir das espécies de Graphidaceae mencionadas por Marcelli (1992), para a área de estudo.

Os nomes *Brigantiaea*, *Cryptothecia*, *Myriotrema*, *Parmelinopsis* e *Rimelia* são também aqui aplicados como atualizações taxonômicas respectivamente para *Lopadium* p.p., *Herpothallon*, *Thelotrema* p.p., *Parmelina* p.p. e *Parmotrema* p.p. (Marcelli 1992).

Todos os gêneros de fungos liquenizados encontrados nos manguezais são ascomicetos, à exceção de um único gênero de basidiomiceto liquenizado, *Dyctionema*.

Chave para os gêneros de fungos liquenizados dos manguezais do Sul-Sudeste do Brasil

1. Talo fruticoso ou filamentosos 2
1. Talo crostoso, esquamuloso ou folioso 7
 2. Talo filamentosos 3
 2. Talo fruticoso 5
3. Talo de cor verde escura (verde-bandeira) 4
3. Talo de cor verde clara, com aspecto de feltro macio [apotécios amarelos claros] 22. *Coenogonium*
 4. Talo formando leques perpendiculares ao substrato, com borda branca, basidiolíquen 24. *Dictyonema*
 4. Talo formando cobertura no tronco, com aspecto de feltro macio, apotécios marrons 64. *Polychidium*
5. Talo alaranjado, apotécios de cor laranja-viva 78. *Teloschistes*
5. Talo esverdeado, às vezes vermelho-escuro, apotécios verde-claros 6
 6. Talo achatado, sem eixo central cartilágneo 71. *Ramalina*
 6. Talo cilíndrico, com eixo central cartilágneo 81. *Usnea*
7. Talo esquamuloso ou folioso 8
7. Talo crostoso 32
 8. Talo esquamuloso 9
 8. Talo folioso 11
9. Esquâmulas irregulares, nunca com borda espessada, sorediadas ou não 10
9. Esquâmulas arredondadas, com margem espessada, normalmente sorediadas 47. *Normandina*
10. Podécios presentes 19. *Cladonia*
10. Podécios ausentes 60. *Phyllopsora*

11. Lado de cima glabro	12
11. Lado de cima tomentoso	28. <i>Erioderma</i>
12. Cifelas ou pseudocifelas presentes no lado de baixo	13
12. Poros ausentes do córtex inferior	14
13. Com cifelas (poros corticados)	76. <i>Sticta</i>
13. Com pseudocifelas (poros ecorticados)	66. <i>Pseudocyphellaria</i>
14. Talo de coloração cinza-azulada, cinza-chumbo a marrom ou negra, com cianobactérias	15
14. Talo de coloração cinza-claro a verde, com clorófitas	20
15. Talo de coloração verde-azulada (verde-vivo quando úmido); ascósporos transversalmente septados	40. <i>Lobaria</i>
15. Talo de outra cor; ascósporos simples ou muriformes	16
16. Talo mais espesso, de cor cinza-chumbo ou amarronzado, córtices com mais de uma camada de células; ascósporos simples	17
16. Talo fino e enegrecido como papel queimado (quando seco), com córtices uniestratificados; ascósporos muriformes	39. <i>Leptogium</i>
17. Lobos lisos, fotobionte <i>Nostoc</i> ; apotécios variados	18
17. Lobos micro-estriados longitudinalmente (sob lupa), fotobionte <i>Scytonema</i> ; apotécios lecideínos	21. <i>Coccocarpia</i>
18. Apotécios lecanorinos	19
18. Apotécios lecideínos	52. <i>Parmeliella</i>
19. Talo formado por lacínias ou lobos curtos; lado de baixo tomentoso	50. <i>Pannaria</i>
19. Talo constituído por longas lacínias; lado de baixo não tomentoso	62. <i>Physma</i>
20. Lado de baixo com rizinas estendendo-se até a margem	21
20. Lado de baixo com uma margem nua de pelo menos meio centímetro [com ou sem cílios]	56. <i>Parmotrema</i>
21. Com rizinas simples ou pouco irregularmente ramificadas	22
21. Com rizinas dicotômicas [sem cílios]	35. <i>Hypotrachyna</i>
22. Com cílios marginais	23
22. Sem cílios marginais	29
23. Cílios com base inflada (bulbados)	24
23. Cílios sem base inflada	25
24. Talo amarelado, K- (com ácido úsnico)	72. <i>Relicina</i>
24. Talo acinzentado, K+ amarelado (com atranorina)	10. <i>Bulbothrix</i>
25. Córtex superior evidentemente maculado [lobos normalmente maiores de 0,5 cm de largura, muitas vezes com 1,0 a 3,0 cm]	26
25. Córtex superior não ou pouco maculado [lobos menores que 1,0 cm de largura, geralmente mal ultrapassando 0,5 cm]	27
26. Córtex superior contínuo, lado de baixo geralmente castanho a castanho-claro, rizinas arqueadas, freqüentemente de dois tipos diferentes	16. <i>Canomaculina</i>
26. Córtex superior rimoso (de aspecto gretado), lado de baixo negro com margem castanha clara, rizinas retilíneas, uniformes	73. <i>Rimelia</i>
27. Lobos arredondados com 5-10 mm de largura; cílios restritos às axilas	28
27. Lacínias menores que 2 mm de largura; cílios distribuídos por toda margem	54. <i>Parmelinopsis</i>
28. Ascósporos 6-8×4-6 µm	57. <i>Parmotremopsis</i>
28. Ascósporos 15-18×8-10 µm	53. <i>Parmelinella</i>
29. Talo de coloração branca ou acinzentada, com ou sem córtex inferior, ascósporos marrons bicelulares	30
29. Talo de coloração verde-amarelada, com córtex inferior, ascósporos simples e incolores	67. <i>Pseudoparmelia</i>

30. Talo de coloração esbranquiçada, com córtex superior de aspecto celular, formados por hifas mais compactadas (paraplectenquimatoso, em microscópio); córtex inferior presente	31
30. Talo de coloração acinzentada, com córtex superior de aspecto fibroso, formado por hifas dispostas longitudinalmente nas lacínias (em microscópio); córtex inferior presente ou ausente	34. <i>Heterodermia</i>
31. Apotécios lecanorinos; lado de baixo branco a cinza claro ou amarronzado; epitécio K-	61. <i>Physcia</i>
31. Apotécios lecideíneos (pelo menos quando velhos); lado de baixo negro; epitécio K+ vermelho	70. <i>Pyxine</i>
32. Talo de textura aveludada, com margem avermelhada	23. <i>Cryptothecia</i>
32. Talo liso, margem não avermelhada	33
33. Ascomas bem estruturados presentes, com margens ou envoltórios evidentes (apotécios, peritécios, lirelas ou mazédios)	34
33. Ascomas sem excípulo (sem margem), arredondados, irregulares ou alongados (semelhantes a lirelas, mas sem margens) parecendo manchas sobre o talo	81
34. Ascomas do tipo mazédio, onde o himênio maduro degenera-se numa massa pulverulenta que envolve os ascósporos	35
34. Ascomas do tipo peritécio, apotécio ou lirela	36
35. Mazédio no ápice de um pedúnculo filiforme, fino como um fio de cabelo	12. <i>Calicium</i>
35. Mazédio no ápice de pequenas verrugas no talo	75. <i>Sphinctrina</i>
36. Ascomas do tipo peritécios, com o formato aproximado de uma pêra, normalmente imersos ou semi-imersos no talo, com uma abertura (um ostíolo, só visível ao microscópio) por onde saem os ascósporos	37
36. Ascomas de outra forma (apotécios ou lirelas)	48
37. Peritécios inclinados (com ostíolos laterais) e isolados	38
37. Peritécios com ostíolos apicais ou agrupados	39
38. Ascósporos transversalmente septados	51. <i>Parathelium</i>
38. Ascósporos muriformes	15. <i>Campylothelium</i>
39. Peritécios reunidos em um tecido diferenciado do talo (estroma), de cor diferente, na maioria das vezes também elevado [ascósporos transversalmente septados]	40
39. Peritécios não agregados em estromas [ascósporos variados]	41
40. Ascósporos incolores	80. <i>Trypethelium</i>
40. Ascósporos marrons	43. <i>Melanotheca</i>
41. Ascósporos transversalmente septados	42
41. Ascósporos muriformes	46
42. Ascósporos incolores	43
42. Ascósporos marrons	45. <i>Microthelia</i>
43. Ascósporos com células cilíndricas	45
43. Ascósporos com células lenticulares	44
44. Paráfises simples ou pouco ramificadas	69. <i>Pyrenula</i>
44. Paráfises muito ramificadas e anastomosadas	68. <i>Pseudopyrenula</i>
45. Paráfises simples	65. <i>Porina</i>
45. Paráfises muito ramificadas e anastomosadas	3. <i>Arthopyrenia</i>
46. Ascósporos marrons	47
46. Ascósporos incolores	20. <i>Clathroporina</i>
47. Peritécios agrupados em conjunto radiais	55. <i>Parmentaria</i>
47. Peritécios não agregados	1. <i>Anthracotheicum</i>
48. Ascomas do tipo apotécios	49
48. Ascomas do tipo lirelas	72
49. Apotécios poriformes ou erumpentes	50
49. Apotécios não poriformes, nem erumpentes	53
50. Apotécios de aparência puntiforme, reunidos em estroma	18. <i>Chiodecton</i>
50. Apotécios discóides, não reunidos em estromas	51

51. Himênio separado da margem; perífises presentes (hifas projetadas horizontalmente do excípulo em direção ao himênio)	79. <i>Thelotrema</i>
51. Himênio não separado da margem; perífises ausentes	52
52. Excípulo incolor; columela ausente	48. <i>Myriotrema</i>
52. Excípulo e columela, freqüentemente presente, carbonizados	46. <i>Ocellularia</i>
53. Apotécios não tuberculados, ascosporos variados	54
53. Apotécios tuberculados (em forma de verruga, à primeira vista podem lembrar peritécios), ascosporos unicelulares de parede espessa	58. <i>Pertusaria</i>
54. Apotécios com margem talina (lecanorinos)	55
54. Apotécios sem margem talina (lecideínos)	60
55. Ascosporos com duas ou mais células	56
55. Ascosporos unicelulares	37. <i>Lecanora</i>
56. Ascosporos polariloculares	57
56. Ascosporos com septos transversais finos	58
57. Ascosporos incolores, epitécio geralmente K+ vermelho	14. <i>Caloplaca</i>
57. Ascosporos marrons, epitécio K-	74. <i>Rinodina</i>
58. Apotécios adnatos, com sua base sobre o talo; paráfises simples	59
58. Apotécios imersos a semi-imersos, com seu topo próximo ao nível do talo; paráfises ramificadas	41. <i>Mazosia</i>
59. Excípulo incolor, disco do apotécio vermelho-vivo	32. <i>Haematomma</i>
59. Excípulo carbonizado, disco do apotécio coberto de pruina acinzentada	26. <i>Dirina</i>
60. Ascos com 1 a 8 (excepcionalmente 16) ascosporos	61
60. Ascos com muitos ascosporos	6. <i>Biatorella</i>
61. Ascosporos com mais de uma célula	62
61. Ascosporos unicelulares	38. <i>Lecidea</i>
62. Ascosporos transversalmente septados [incolores ou não]	63
62. Ascosporos muriformes [incolores]	71
63. Ascosporos bicelulares	64
63. Ascosporos com mais de duas células	67
64. Ascosporos incolores	65
64. Ascosporos marrons	9. <i>Buellia</i> (s.l.)
65. Ascosporos menores que 20 µm	66
65. Ascosporos maiores que 40 µm	42. <i>Megalospora</i>
66. Apotécios amarelo claros	22. <i>Coenogonium</i> (anteriormente <i>Dimerella</i>)
66. Apotécios escuros	17. <i>Catillaria</i>
67. Margem dos apotécios de constituição firme (não bissóide)	68
67. Margem dos apotécios de aspecto esponjoso, espalhando sobre o talo	11. <i>Byssoloma</i>
68. Talo sem campilídios (pequenas orelhas verticais, muito visíveis)	69
68. Campilídios presentes no talo	13. <i>Calopadia</i>
69. Ascosporos filiformes, com células de paredes finas	70
69. Ascosporos fusiformes a oblongos, células de paredes espessas	7. <i>Bombyliospora</i>
70. Apotécios em tonalidades de marrom, com margens claras, macias ao corte	5. <i>Bacidia</i>
70. Apotécios negros, com margens negras e rígidas	36. <i>Lecanactis</i>
71. Apotécios alaranjados, paráfises simples	8. <i>Brigantiaea</i>
71. Apotécios negros, paráfises ramificadas	77. <i>Tapellaria</i>
72. Lirelas aglomeradas em estromas	30. <i>Glyphis</i>
72. Lirelas não aglomeradas em estromas	73
73. Ascosporos muriformes; lirelas curtas [brancas] recobertas por talo	33. <i>Helminthocarpon</i>
73. Ascosporos transversalmente septados; lirelas imersas ou emersas sem cobertura talina	74
74. Paráfises ramificadas e anastomosadas, himênio I+	75
74. Paráfises simples, himênio I-	76

75. Lirelas imersas no talo, sem margem proeminente	27. <i>Enterographa</i>
75. Lirelas emersas, com margem carbonizada proeminente	49. <i>Opegrapha</i>
76. Ascósporos com duas células, de lumens arredondados	44. <i>Melaspilea</i>
76. Ascósporos com mais de duas células, de lumens lenticulares ao menos quando maduros	77
77. Lirelas com excípulo não carbonizado, imersas	78
77. Lirelas com excípulo carbonizado, emersas	80
78. Disco imerso, fissurino, margem proeminente	29. <i>Fissurina</i>
78. Disco exposto, margem fina	79
79. Himênio geralmente oleoso; ascósporos marrons	59. <i>Phaeographis</i>
79. Himênio não oleoso; ascósporos incolores	63. <i>Plathythecium</i>
80. Lirelas brancas, C+ vermelhas; ascósporos I-	25. <i>Dyplolabia</i>
80. Lirelas negra ou coberta por talo, C-; ascósporos I+	31. <i>Graphis</i>
81. Ascósporos transversalmente septados	2. <i>Arthonia</i>
81. Ascósporos muriformes	4. <i>Arthothelium</i>

As descrições dos gêneros são apresentadas em ordem alfabética, para facilidade de consulta. Ordem e família são apresentadas, para cada gênero, de acordo com Kirk *et al.* (2001).

1. *Anthracotheceum* Hampe ex A. Massal. (1860) [Pyrenulales, Pyrenulaceae] - talo: crostoso, corticícola; peritécios simples, verticais, com ostíolos verticais; himênio com paráfises simples; esporos fusiformes, muriformes com células arredondadas, marrons; ascos clavados, contendo de 1 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
2. *Arthonia* Ach. (1806) [Arthoniales, Arthoniaceae] - talo: crostoso, corticícola ou foliícola; ascomas: apotécios não pedunculados, alongados, sem margens, similares a lirelas; himênio com parafisóides ramificados em uma matriz gelatinosa; ascósporos ovalados, transversalmente septados, com células cilíndricas, marrons; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
3. *Arthopyrenia* A. Massal. (1852) [Pleosporales, Arthopyreniaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados ou raro agrupados verticais com ostíolos verticais às vezes confluindo num único ostíolo; himênio com paráfises espessas, ramificadas e anastomosadas; ascósporos elipsóides a fusiformes, transversalmente septados com 2 a 6 células cilíndricas, incolores, com um ápice espessado; ascos clavados, com ou sem câmara ocular, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
4. *Arthothelium* A. Massal. (1852) [Arthoniales, Arthoniaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, alongados, sem margens, similares à lirelas; com parafisóides ramificados em uma matriz gelatinosa; ascósporos

ovalados, muriformes com células cilíndricas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

5. *Bacidia* de Not. (1846) [Lecanorales, Bacidaceae] - talo: crostoso, foliícola, corticícola ou saxícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos); himênio com paráfises pouco ramificadas ou anastomosadas; ascósporos filiformes ou aciculares, transversalmente septados com 2 ou mais células, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco, com câmara ocular e massa axial; fotobionte: *Clorophyta* (gênero incerto).
6. *Biatorella* de Not. (1846) [Lecanorales, Biatorellaceae] - talo: crostoso, corticícola, com protalo colorido bem definido; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com excípulo colorido ou incolor, sem margem talina (lecidéinos); himênio com paráfises simples às vezes ramificadas nos ápices; ascósporos arredondados, simples, incolores, de paredes finas; ascos clavados, contendo muitos esporos por asco; fotobionte: ?*Myrmecia*.
7. *Bombyliospora* de Not. (1852) [Lecanorales, Megalosporaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos); himênio com paráfises ramificadas e anastomosadas junto ao epitécio; ascósporos oblongos a elipsóides, maiores que 40 µm, transversalmente septados sempre com mais de 2 células de paredes espessas, incolores; ascos clavados, contendo 1 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Dictyochloropsis*.

Obs.: é considerado como sinônimo de *Megalospora* (Kirk *et al.* 2001). As diferenças apontadas para a separação de *Bombyliospora* são os ascósporos com menos da metade do tamanho

(menores que 20 µm) e número maior de septos (sempre com 4 septos).

8. *Brigantiaea* Trevis. (1853) (anteriormente em *Lopadium*) [Lecanoromycetidae, Brigantiaeaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos), discos coloridos (nunca negros); himênio com paráfises pouco ramificadas ou simples; ascospores elipsóides, muriformes com células arredondadas, incolores; ascos clavados ou cilíndricos, contendo 1 ou 2 esporos por asco; fotobionte: Clorophyta protococóide (gênero incerto).

Obs.: é um dos gêneros de líquens crostosos mais facilmente encontrado nos manguezais.

9. *Buellia* de Not. (1846) [Lecanorales, Physciaceae] - talo: crostoso, saxícola ou corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, muito convexos, sem margem talina (lecidéinos); himênio com paráfises simples a ramificadas apenas nos ápices, excípulo geralmente escuro; ascospores elipsóides, bicelulares, marrons; ascos clavados, contendo 8 ou raramente 16 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: *Rinodina* diferencia-se pelos apotécios lecanorinos (com excípulo de origem talina).

10. *Bulbothrix* Hale (1974) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, de cor verde acinzentada a esbranquiçada, ocasionalmente com uma fina margem negra, contendo cílios marginais bulbados; presença de córtices inferior e superior, córtex inferior de coloração marrom claro a negro, pouco adpresso, com rizinas simples ou ramificadas; ausência de ácido úsnico; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascospores elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: diferencia-se de *Relicina* pelo tipo de substância cortical (atranorina ao invés de ácido úsnico).

11. *Byssoloma* Trevis. (1853) [Lecanorales, Pilocarpaceae] - talo: crostoso, corticícola ou folícolo; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos), macios; himênio com paráfises simples a pouco ramificadas; excípulo formado por hifas intrincadas que se espalham lateralmente pela superfície do talo; ascospores transversalmente septados com 2 a 4 células cilíndricas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: ?*Chlorococcum*.

12. *Calicium* Pers. (1794) [Caliciales, Caliciaceae] - talo: crostoso, corticícola, verrucoso; ascomas: apotécios nos ápices de finos pedúnculos, do tipo mazédios, com o himênio maduro degenerando numa massa pulverulenta envolvendo os ascospores; ascospores fusiformes, bicelulares, marrons, com ornamentações distintas e paredes espessas; ascos cilíndricos a clavados, degenerando quando maduros, dispersando pela massa; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: *Sphinctrina* apresenta os mazédios nos ápices de verrugas do talo ao invés de pedúnculos afinados.

13. *Calopadia* Vezda (1986) [Lecanorales, Ectolechiaceae] - talo: crostoso, corticícola ou folícolo; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos), nunca negros; himênio com paráfises quase simples, hipotécio marrom, reação K-; ascospores transversalmente septados a muriformes com células cilíndricas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: Clorophyta protococóide (gênero incerto).

14. *Caloplaca* Th. Fr. (1860) [Teloschistales, Teloschistaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; epitécio reage K+ vermelho; ascospores elipsóides, polariloculares com células arredondadas em extremidades opostas conectadas por um canalículo, incolores; ascos cilíndricos, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

15. *Campylothelium* Müll. Arg. [Pyrenulales, Pyrenulaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados e inclinados com ostíolos laterais; himênio com paráfises ramificadas e aglutinadas; ascospores fusiformes, muriformes, incolores; ascos clavados, contendo 4 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

16. *Canomaculina* Elix & Hale (1987) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, pouco adpresso; margem marrom, ou variegada, com cílios freqüentemente ramificados; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior fortemente maculado, córtex inferior com coloração variando de marrom a marrom claro, menos freqüentemente negro, com a presença de tipos de rizinas finas simples e espessas ramificadas, margem às vezes em parte nua em alguns lobos; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascospores elipsóides, simples,

- incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.
17. *Catillaria* A. Massal. (1852) [Lecanorales, Catillariaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéínos), negros, himênio com paráfises simples ou ramificadas; ascosporos transversalmente septados, menores que 20 µm, com 2 células cilíndricas de paredes finas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: Chlorococcaceae (gênero incerto).
18. *Chiodecton* Ach. (1814) [Arthoniales, Roccellaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, irregulares, formando pequenas lirelas, várias reunidas em um estroma; himênio com paráfises ramificadas; ascosporos filiformes, transversalmente septados com 3 a 8 células cilíndricas, incolores; ascos cilíndricos, 6 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
19. *Cladonia* P. Browne (1756) [Lecanorales, Cladoniaceae] - talo: (primário) esquamuloso, corticícola, ramificado, pouco adpresso; (secundário) podécios com córtex, caliciformes ou subulados, eretos, com apotécios terminais; ascomas: apotécios convexos, no ápice dos podécios, sem margem talina (lecidéínos); himênio com paráfises simples e finas; ascosporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Asterochloris*.
20. *Clathroporina* Müll. Arg. (1882) (sin. *Porina*) [Trichotheliales, Trichotheliaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados verticais com ostíolos verticais; himênio com paráfises simples e retilíneas; ascosporos fusiformes, muriformes com células arredondadas, incolores; 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
21. *Coccocarpia* Pers. (1827) [Lecanorales, Coccocarpiaceae] - talo: folioso, corticícola, presença de córtices superior e inferior, córtex superior glabro com as hifas dispostas longitudinalmente, córtex inferior de coloração marrom clara a negro com densa cobertura de tomento; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéínos); himênio com paráfises simples; ascosporos elipsóides, simples ou transversalmente septados com 2 células cilíndricas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Scytonema*.
22. *Coenogonium* Ehrenb. in Nees (1869) [Gyalectales, Gyalectaceae] - talo: filamentoso ou crostoso, corticícola ou foliícola, composto principalmente por filamentos de algas radiais finos e delicados, agregando-se e anastomosando-se às vezes em forma de leques ou coberturas; unicolorido; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéínos); himênio com paráfises simples; ascosporos fusiformes, elipsóides ou aciculares, simples a transversalmente septados com 2 a 4 células cilíndricas, incolores; ascos clavados, com 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia* ou *Physolinum*.
- Obs.: o gênero *Dimerella*, anteriormente separado de *Coenogonium* por apresentar talos crostosos, é considerado atualmente sinônimo deste gênero (Kirk *et al.* 2001).
23. *Cryptothecia* Stirton [Arthoniales, Arthoniaceae] - talo: crostoso, corticícola; aspecto aveludado ou pulverulento, sem córtex, com protalo marginal; ascomas: indistintos, sem excípulo, difusos ou maculiformes; himênio com paráfises anastomosadas; ascosporos muriformes, grandes, hialinos; ascos globosos, dispersos pelo talo de forma aleatória, com 1 a 2 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
24. *Dictyonema* C. Agardh ex Kunth (1822) [Polyporales, Atheliaceae] - talo: filamentoso, corticícola, basidiolíquen composto por filamentos de fungo radiais, com himênio abaixo, agregando-se e anastomosando-se em forma de leques; presença de protalo branco nas margens; himênio: contendo basídios; ascosporos: elipsóides irregulares, simples, incolores; fotobionte: *Scytonema*.
25. *Dyplolabia* A. Massal. (1854) [Ostropales, Graphidaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: lirelas curtas, emersas, proeminentes, excípulo fechado, carbonizado, recoberto por pruína branca C+ avermelhado, disco oculo; himênio com paráfises simples; ascosporos fusiformes pequenos, transversalmente septados a muriformes, incolores; ascos clavados, contendo 2 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
26. *Dirina* Fr. (1825) [Arthoniales, Roccellaceae] - talo: crostoso, corticícola; córtex paliçádico; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); hipotécio espesso e carbonizado, himênio com paráfises simples; esporos fusiformes, transversalmente septados com 4 a 8 células lenticulares, incolores, sem ornamentação; ascos cilíndricos, 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
27. *Enterographa* Fée (1824) [Arthoniales, Roccellaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas:

apotécios não pedunculados, alongados, formando lirelas bastante ramificadas e sinuosas, sem margem talina; excípulo pálido, pouco desenvolvido; himênio com paráfises ramificadas; ascósporos fusiformes, transversalmente septados com 2 ou mais células cilíndricas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

28. *Erioderma* Fée (1825) [Lecanorales, Pannariaceae] - talo: folioso, corticícola, lobos pequenos e irregulares, presença de córtices superior e inferior com colorações distintas; córtex superior com pêlos curtos formando tomento, córtex inferior com rizinas, pouco adpresso ao substrato; ascomas: apotécios marginais em extensões digitiformes da margem do talo, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Scytonema*.

29. *Fissurina* Fée (1824) [Ostropales, Graphidaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: lirelas longilíneas, imersas ou de margens emersas, simples a ramificadas, excípulo pouco aberto e fissurino, não carbonizado, sem pruína ou outra substância C+ avermelhada, disco imerso; himênio com paráfises simples; ascósporos fusiformes pequenos, transversalmente septados ou muriformes, incolores; ascos clavados, contendo 2 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

30. *Glyphis* Ach. (1814) [Ostropales, Graphidaceae] - talo: crostoso, corticícola, margem contínua não separadas em lobos; ascomas: lirelas longilíneas a arredondadas, imersas em estromas dispostas radialmente, simples a ramificadas, excípulo aberto, carbonizado; himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides a fusiformes, transversalmente septados com 4 a 12 células lenticulares, incolores; ascos clavados, contendo 4 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

31. *Graphis* Adans. (1763) [Ostropales, Graphidaceae] - talo: crostoso, corticícola ou raro saxícola; ascomas: lirelas longilíneas, emersas, simples a ramificadas, excípulo fechado, carbonizado, negra ou recoberta por talo, disco oculto; himênio com paráfises simples; ascósporos fusiformes grandes, transversalmente septados com 2 ou mais células lenticulares ou muriformes, incolores; ascos clavados, contendo 2 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

Obs.: as espécies de *Dyplolabia*, *Fissurina*, *Phaeographis* e *Platythecium* são muito semelhantes às de *Graphis*, diferenciadas principalmente pelas

características das lirelas e discos. Espécies contendo esporos muriformes eram anteriormente classificadas no gênero *Graphina*.

32. *Haematomma* A. Massal. (1852) [Lecanorales, Haematommataceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos), excípulo espesso, himênio com paráfises simples, disco vermelho; ascósporos elipsóides, transversalmente septados, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Pseudotreboxia*.

Obs.: embora pertença a uma outra família, *Haematomma* é morfologicamente similar a *Lecanora*. O disco vermelho vivo com excípulo espesso e o formato dos ascósporos são as principais diferenças para com este gênero.

33. *Helminthocarpon* Fée (1837) [Ostropales, Graphidaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: lirelas não pedunculadas, curtas, emersas, carbonáceas, recobertas de pruina branca; himênio com paráfises ramificadas; ascósporos alongados a fusiforme-oblongos, muriformes com células arredondadas, incolores; ascos clavados, contendo 8 ou menos esporos por asco; fotobionte: Chlorophyta (gênero incerto).

34. *Heterodermia* Trevis. (1868) [Lecanorales, Physciaceae] - talo: folioso, corticícola, bastante adpresso e dispersado; presença de córtices superior e às vezes inferior com colorações distintas, córtex inferior quando presente densamente rizado; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, transversalmente septados com 2 células cilíndricas, marrons; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

35. *Hypotrachyna* (Vain.) Hale (1974) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, pouco adpresso, com lobos lineares; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior cinza ou amarelo claro, córtex inferior negro com rizinas dicotômicas; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio composto por paráfises simples; ascósporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: *Pseudoparmelia* difere principalmente por ter os lobos mais arredondados e irregularmente ramificados ao invés de lineares e dicotômicos, e rizinas no córtex inferior sempre do tipo simples.

36. *Lecanactis* (senso lato) Körb. (1824) [Arthoniales, Roccellaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos), carbonizados; hipotécio negro, himênio com paráfises ramificadas; ascospores aciculares, transversalmente septados com 4 a 16 células cilíndricas, incolores, com 3 a 4 constrictões ao longo; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
37. *Lecanora* Ach. in Luyken (1809) [Lecanorales, Lecanoraceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos), excípulo carbonizado, himênio com paráfises simples, disco de marrom claro a negro; ascospores elipsóides, simples, presença ocasional de um falso septo citoplasmático aparentando divisão em duas células, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Pseudotreboxia*.
38. *Lecidea* Acharius (1803) [Lecanorales, Lecanoraceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos), excípulo da mesma cor do disco (escuro na parte externa); himênio com paráfises simples; ascospores elipsóides a oblongos, simples, incolores, de paredes finas; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*, *Myrmecia* e *Chlorella*.
39. *Leptogium* (Ach.) Gray (1821) [Lecanorales, Collemataceae] - talo: folioso, corticícola, fino e delicado, coloração variando raramente do marrom escuro ao negro; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior paraplectenquimatoso, córtex inferior uniestratificado; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com ou sem margem talina (lecanorinos ou lecidéinos); himênio com paráfises simples; ascospores fusiformes a aciculares, muriformes com células cilíndricas, incolores, com ápices acuminados; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Nostoc*.
40. *Lobaria* (Schreb.) Hoffm. (1796) (incluindo *Durietzia* (C.W. Dodge) Yoshim.) [Peltigerales, Lobariaceae] - talo: folioso, corticícola; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior glabro e paraplectenquimatoso, córtex inferior fino e geralmente tomentoso, coloração variando de marrom claro ao negro, presença de rizinas simples; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples e finas; ascospores fusiformes a aciculares, transversalmente septados com 4 células cilíndricas, incolores; ascos cilíndricos a clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Myrmecia* e *Nostoc*.
- Obs.: diferencia-se de *Sticta* e de *Pseudocyphellaria* pela presença, respectivamente, de cifelas e de pseudocifelas no córtex inferior dos talos destes gêneros.
41. *Mazosia* A. Massal. (1854) [Arthoniales, Roccellaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos), imersos; himênio com paráfises ramificadas; ascospores fusiformes, transversalmente septados com 4 células cilíndricas, incolores; ascos cilíndricos, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Phycopeltis*.
42. *Megalospora* G. Meyer (1843) [Lecanorales, Megalosporaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos); himênio com paráfises ramificadas e anastomosadas junto ao epitécio; ascospores oblongos a elipsóides, maiores que 40 µm, transversalmente septados com 2 células de paredes espessas, incolores; ascos clavados, contendo 1 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Dictyochloropsis*.
43. *Melanotheca* Fée (1837) [Pyrenulales, Pyrenulaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: de 2 a 3 peritécios agregados em estromas, verticais, com ostíolos verticais, a parede externa carbonácea; himênio com paráfises simples a pouco ramificadas; ascospores fusiformes, transversalmente septados com 2 a 8 células lenticulares, marrons; ascos clavados, bitunicados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
- Obs.: Kirk *et al.* (2001) consideram *Parmentaria* e *Melanotheca* sinônimos de *Pyrenula*, sendo que *Melanotheca* diferencia-se pela disposição de diversos peritécios dentro de um estroma.
44. *Melaspilea* Nyl. (1856) [Arthoniomycetidae, Melaspileaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: lirelas longilíneas a arredondadas, imersas ou emersas, simples a pouco ramificadas, excípulo aberto a fechado, carbonizado; himênio com paráfises simples ou pouco ramificadas; ascospores fusiformes ou elipsóides, transversalmente septados com 2 ou mais células cilíndricas, marrons, não ornamentados; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
45. *Microthelia* Körb. (1855) [senso lato, nom. rej.= *Anisomeridium* (Müll. Arg.) M. Choisy, 1928] [Pyrenulales, Monoblastiaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados verticais

- com ostíolos verticais; himênio com paráfises ramificadas e anastomosadas; ascosporos fusiformes, transversalmente septados com 2 células de lúmen arredondado, marrons, ornamentados; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
46. *Myriotrema* Fée (1824) (anteriormente em *Thelotrema*) [Ostropales, Thelotremataceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, com discos pequenos, circulares, raramente ultrapassando 0,5 mm de largura, poriformes; himênio com paráfises simples; excípulo incolor, sem columela central; ascosporos elipsóides, muriformes com células arredondadas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
47. *Normandina* Nyl. (1855) [Verrucariales, Verrucariaceae] - talo: esquamuloso, corticícola, saxícola ou foliícola, córtex superior e lado inferior com colorações distintas, circular, pouco adpresso, com bordas espessas, frequentemente com presença de sorédios; ascomas e ascosporos: não há registro de espécimes férteis encontrados na natureza; fotobionte: chlorophyta (gênero incerto).
48. *Ocellularia* G. Meyer (1825) [Ostropales, Thelotremataceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, com discos pequenos, circulares, raramente ultrapassando 0,5 mm de largura, poriformes; himênio com paráfises simples; excípulo e columela central carbonizados; ascosporos elipsóides, muriformes com células arredondadas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
49. *Opegrapha* Ach. (1809) [Arthoniales, Roccellaceae] - talo: crostoso, foliícola, corticícola ou saxícola; ascomas: lirelas longilíneas a arredondadas, imersas ou emersas, simples, excípulo aberto a quase fechado, carbonizado; himênio com paráfises ramificadas e anastomosadas acima dos ascos; ascosporos elipsóides a fusiformes, transversalmente septados com 2 a 18 células cilíndricas, incolores, não ornamentados; ascos bitunicados, oblongos a clavados, contendo 4 ou 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia* e *Phycopeltis*.
50. *Pannaria* Del. ex Bory (1828) [Lecanorales, Pannariaceae] - talo: folioso, corticícola, com lobos ou lacínias curtos, margem geralmente com protalo bem desenvolvido; presença de córtex superior, ausência de córtex inferior com formação de hipotalo tomentoso; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascosporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Nostoc*.
51. *Parathelium* Nyl. (1862) (sin. *Pyrenula* Ach.) [Pyrenulales, Pyrenulaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados e inclinados com ostíolos laterais; himênio com paráfises ramificadas e aglutinadas; ascosporos fusiformes, transversalmente septados com 4 a 10 células lenticulares, incolores; ascos clavados, contendo 4 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.
- Obs.: embora Kirk *et al.* (2001) sinonimizem *Parathelium* em *Pyrenula*, o primeiro difere de *Pyrenula* primariamente pela formação de peritécios inclinados com ostíolos laterais e himênio com paráfises ramificadas.
52. *Parmeliella* Müll. Arg. (1862) [Lecanorales, Pannariaceae] - talo: folioso, corticícola, com lobos ou lacínias curtos, margem geralmente com protalo bem desenvolvido; presença de córtex superior, ausência de córtex inferior com formação de hipotalo tomentoso; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéfnos); himênio com paráfises simples; ascosporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Nostoc*.
53. *Parmelinella* Elix & Hale (1987, anteriormente em *Parmelina* Hale) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, lobos irregulares, muito adpresso; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, margens com cílios restritos às axilas dos lobos, córtex inferior com rizinas simples; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascosporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.
54. *Parmelinopsis* Elix & Hale (1987) (anteriormente em *Parmelina* Hale) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, lobos irregulares, muito adpresso; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, margens amplamente ciliadas, córtex inferior com rizinas simples; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascosporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.
- Obs.: *Parmelinella* e *Parmotremopsis* apresentam cílios mais raros e restritos às axilas dos

lobos, além de uma química medular completamente diferente.

55. *Parmentaria* Fée (1824) [Pyrenulales, Pyrenulaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios agregados em grupos radiais (sem estroma) de 2 a 3, verticais, com ostíolos verticais, a parede externa carbonácea; com paráfises simples a pouco ramificadas; ascósporos fusiformes, transversalmente septados com 2 a 8 células lenticulares, marrons; ascos clavados, bitunicados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

Obs.: Kirk *et al.* (2001) consideram *Parmentaria* e *Melanthea* sinônimos de *Pyrenula*, entretanto *Parmentaria* apresenta peritécios agregados em grupos radialmente dispostos.

56. *Parmotrema* A. Massal. (1860) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, pouco adpresso; margem com ou sem cílios; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior geralmente emaculado a fraco maculado, córtex inferior com coloração variando de marrom claro a negro, com presença de rizinas em geral simples, exceto em uma margem nua marrom, branca ou variegada de aproximadamente 0,5 cm; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: *Rimelia* e *Canomaculina* diferenciam-se pelo córtex superior fortemente maculado e margens inferiores rizinadas, e em *Canomaculina* também pela formação de dois tipos de rizinas, e em *Rimelia* pelo córtex rimoso.

57. *Parmotremopsis* Elix & Hale (1987) (anteriormente em *Parmelina* Hale) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, lobos irregulares, muito adpresso; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, margens com cílios restritos às axilas dos lobos, córtex inferior com rizinas simples; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: diferencia-se de *Parmelinella* pelo tamanho dos esporos e pela química encontrada na medula.

58. *Pertusaria* DC. in Lam. & DC. (1805) [Pertusariales, Pertusariaceae] - talo: crostoso, corticícola, verrucoso; ascomas: apotécios

tuberculados verruciformes similares a peritécios, isolados ou aglomerados em verrugas talinas; himênio com paráfises ramificadas junto a base e anastomosadas; ascósporos oblongos a ovalados, simples, incolores, às vezes com 2 ou 3 camadas; ascos clavados ou cilíndricos, contendo 1 a 8 esporos; fotobionte: *Trebouxia*.

59. *Phaeographis* Müll. Arg. (1882) [Ostropales, Graphidaceae] - talo: crostoso, corticícola ou raro saxícola; ascomas: lirelas longilíneas, imersas, ramificadas, excípulo aberto, não carbonizado, sem pruína ou outra substância C+ avermelhada, disco exposto; himênio com paráfises simples; ascósporos fusiformes, transversalmente septados com 2 ou mais células lenticulares ou muriformes, marrons; ascos clavados, contendo 2 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

Obs.: as espécies contendo esporos muriformes eram anteriormente classificadas no gênero *Phaeographina*.

60. *Phyllopsora* (sensu lato) Müll. Arg. (1894) [Lecanorales, Bacidiaceae] - talo: esquamuloso, corticícola, córtex superior e lado inferior com colorações distintas, ramificado, > 1 mm de diâmetro, pouco adpresso; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos); himênio com paráfises simples; ascósporos fusiformes, simples porém com falsos septos que simulam divisão em 2 a 5 células, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Pseudotrebouxia*.

61. *Physcia* (Schreb.) Michx. (1803) [Lecanorales, Physciaceae] - talo: folioso, corticícola, córtices com colorações distintas, córtex superior variando de branco a cinza, paraplectenquimatoso, córtex inferior variando de branco a marrom claro, glabro ou com rizinas simples escassas; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises ramificadas; ascósporos elipsóides, transversalmente septados, com 2 células, marrons; ascos cilíndricos, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

62. *Physma* A. Massal. (1854) [Lecanorales, Collemataceae] - talo: folioso, corticícola, longo laciniado, com córtices superior e inferior com colorações distintas, o córtex inferior rizinado; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides a fusiformes, simples, incolores, freqüentemente verruculosos; ascos clavados, com 8 esporos por asco; fotobionte:

Nostoc.

63. *Platythecium* Staiger (2002) [Ostropales, Graphidaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: lirelas longilíneas, imersas, simples a ramificadas, excípulo pouco aberto de paredes finas, não carbonizado, sem pruína ou outra substância C+ avermelhada, disco exposto; himênio com paráfises simples; ascósporos fusiformes pequenos, transversalmente septados ou muriformes, incolores; ascos clavados, contendo 2 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

64. *Polychidium* (Ach.) S.F. Gray (1821) [Peltigerales, Placyniaceae] - talo: filamentoso, corticícola, composto por filamentos dicotomicamente ramificados finos e achatados, anastomosados nos ápices; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margens talinas (lecidéinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides a aciculares, transversalmente septados com 2 ou 3 células cilíndricas, incolores; ascos clavados, com 8 esporos por asco; fotobionte: *Nostoc* ou *Scytonema*.

65. *Porina* Müll. Arg. (1883) [Trichotheliales, Trichotheliaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados verticais com ostíolos verticais; himênio com paráfises simples, soltas; ascósporos fusiformes, transversalmente septados com 2 a 9 células cilíndricas, incolores; ascos cilíndricos, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

66. *Pseudocyphellaria* Vain. (1890) [Peltigerales, Lobariaceae] - talo: folioso, corticícola; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior glabro e paraplectenquimatoso, córtex inferior fino e geralmente tomentoso com pseudocifelas, coloração variando de marrom claro ao negro, presença de rizinas simples; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples e finas; ascósporos fusiformes a aciculares, transversalmente septados com 4 células cilíndricas, incolores; ascos cilíndricos a clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobiontes: *Myrmecia* e *Nostoc*.

67. *Pseudoparmelia* Lynge (1914) - talo: folioso, corticícola, pouco adpresso, com lobos lineares; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior cinza ou amarelo claro, córtex inferior negro com margem castanha olivácea, rizinas simples; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio composto por paráfises simples; ascósporos elipsóides, simples, incolores;

ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

68. *Pseudopyrenula* Müll. Arg. (1883) [Pyrenulales, Trypetheliaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados ou raramente agregados, com ostíolos verticais puntiformes; himênio com paráfises ramificadas e anastomosadas, excípulo escuro; ascósporos elipsóides a fusiformes, transversalmente septados com 4 ou mais células, incolores, não ornamentados; ascos cilíndricos a clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

69. *Pyrenula* A. Massal. (1852) [Pyrenulales, Pyrenulaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios isolados ou raro agregados de 2 a 3, verticais, com ostíolos verticais, a parede externa carbonácea; himênio com paráfises simples a pouco ramificadas; ascósporos fusiformes, transversalmente septados com 2 a 8 células lenticulares, incolores; ascos clavados, bitunicados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

Obs.: Kirk *et al.* (2001) consideram *Parmentaria* e *Melanotheca* sinônimos de *Pyrenula*, e que apresentam respectivamente os peritécios agregados em grupos radiais (sem estroma) e agregados em estromas, ambos com esporos marrons.

70. *Pyxine* Fr. (1825) [Lecanorales, Physciaceae] - talo: folioso, corticícola, córtices com colorações distintas, o córtex superior variando de branco a cinza, paraplectenquimatoso, o córtex inferior negro, glabro ou com rizinas simples escassas; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos) ao menos quando amadurecidos; himênio com paráfises ramificadas; ascósporos elipsóides, transversalmente septados, com 2 células, marrons; ascos cilíndricos, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: diferente de *Physcia*, tem ascomas com margem lecidéinas quando amadurecidos, e o epitécio (cobertura do himênio do ascoma) em *Pyxine* reage K+ vermelho.

71. *Ramalina* Ach. (1810) [Lecanorales, Ramalinaceae] - talo: fruticoso, corticícola, afixado ao substrato por um apressório, com córtex achatado, ramificado dicotomicamente, penduloso, com apotécios terminais ou laterais; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, transversalmente septados com 2 ou 4 células cilíndricas, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte:

Trebouxia.

72. *Relicina* (Hale & Kurok.) Hale (1974) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, de cor verde amarelada, ocasionalmente com uma fina margem negra, contendo cílios marginais bulbados; presença de córtices inferior e superior, córtex inferior de coloração marrom claro a negro, pouco adpresso, com rizinas simples ou ramificadas; ausência de ácido úsnico; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: *Relicina* diferencia-se de *Bulbothrix* pela presença de ácido úsnico no córtex superior, que dá a cor verde amarelada às espécies do gênero.

73. *Rimelia* Hale & Fletcher (1990) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: folioso, corticícola, pouco adpresso; margem marrom, ou variegada, com cílios simples ou esgarçados; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior fortemente maculado e rimoso-rachado, córtex inferior com coloração negra, presença de rizinas simples a esgarçadas, às vezes com pequenas partes da margem inferior nuas; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, simples, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

74. *Rinodina* (Ach.) Gray (1821) [Lecanorales, Physciaceae] - talo: crostoso, saxícola ou corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, muito convexos, sem margem talina (lecidéinos); himênio com paráfises simples a ramificadas apenas nos ápices, excípulo geralmente escuro; ascósporos elipsóides, bicelulares, marrons; ascos clavados, contendo 8 ou raramente 16 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Obs.: *Buellia* diferencia-se pelos apotécios lecidéinos (sem margem talina).

75. *Sphinctrina* Fr. (1825) [Mycocaliciales, Sphinctrinaceae] - talo: crostoso, corticícola, verrucoso; ascomas: apotécios nos ápices de verrugas talinas, do tipo mazédios, o himênio maduro degenerando numa massa pulverulenta envolvendo os ascósporos; ascósporos fusiformes, bicelulares, marrons, com ornamentações distintas e paredes espessas; ascos cilíndricos a clavados, degenerando quando maduros, dispersando pela massa; fotobionte:

Trebouxia.

76. *Sticta* (Schreb.) Ach. (1803) [Peltigerales, Lobariaceae] - talo: folioso, corticícola; presença de córtices superior e inferior com colorações distintas, córtex superior glabro e paraplectenquimatoso, córtex inferior fino e geralmente tomentoso com cífelas, coloração variando de marrom claro ao negro, presença de rizinas simples; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, com margem talina (lecanorinos); himênio com paráfises simples e finas; ascósporos fusiformes a aciculares, transversalmente septados com 4 células cilíndricas, incolores; ascos cilíndricos a clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Myrmecia* e *Nostoc*.

Obs.: *Pseudocyphellaria* difere por apresentar pseudocífelas no córtex inferior.

77. *Tapellaria* Müll. Arg. (1890) [Lecanorales, Ectolechiaceae] - talo: crostoso, corticícola ou folícola; ascomas: apotécios não pedunculados, circulares, sem margem talina (lecidéinos), negro; hipotécio negro avermelhado, reação K+ purpúrea, himênio com paráfises muito ramificadas e anastomosadas; ascósporos transversalmente septados a submuriformes ou muriformes, incolores, com células cilíndricas a anguladas; ascos clavados, contendo 1 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

78. *Teloschistes* Norman (1853) [Teloschistales, Teloschistaceae] - talo: fruticoso, corticícola, afixado ao substrato por um apressório, com córtex cilíndrico ramificado, com formato arbustivo, de coloração alaranjada; ascomas: apotécios nos ápices dos ramos, circulares, com margens talinas (lecanorinos); himênio com paráfises ramificadas; ascósporos elipsóides, polariloculares com células arredondadas em extremidades opostas conectadas por um canalículo, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

79. *Thelotrema* Ach. (1803) [Ostropales, Thelotremataceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: apotécios não pedunculados, irregulares, geralmente com vários mm de largura, poriformes; himênio com paráfises simples; ascósporos elipsóides, muriformes com células arredondadas, incolores; ascos cilíndricos, contendo de 1 a 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

80. *Trypethelium* Spreng. (1804) [Pyrenulales, Trypetheliaceae] - talo: crostoso, corticícola; ascomas: peritécios agrupados em estromas, separados por paredes laterais finas e unidos por uma única parede superior, com ostíolos verticais

puntiformes; himênio com paráfises ramificadas e anastomosadas, excípulo escuro; ascosporos elipsóides a fusiformes, transversalmente septados com 4 ou mais células, incolores, não ornamentados; ascos cilíndricos a clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trentepohlia*.

81. *Usnea* Dill. ex Adans. (1763) [Lecanorales, Parmeliaceae] - talo: fruticoso, corticícola, afixado ao substrato por um apressório, irregularmente ramificado, com córtex cilíndrico, com eixo central de textura cartilaginosa; penduloso ou ereto, com apotécios terminais; ascomas: apotécios nos ápices dos ramos, circulares, com margem talina (lecanorinos) e fibrilas marginais; himênio com paráfises ramificadas; ascosporos elipsóides, simples, com paredes finas e raramente com pseudoseptos, incolores; ascos clavados, contendo 8 esporos por asco; fotobionte: *Trebouxia*.

Referências bibliográficas

- Aptroot, A. 1997. Species diversity in tropical rainforest ascomycetes: lichenized versus non-lichenized; foliicolous versus corticolous. **Abstracta Botanica** 21: 37-44.
- Awasthi, D.D. 1991. A key to the microlichens of India, Nepal and Sri Lanka. **Bibliotheca Lichenologica** 40: 1-337.
- Brodo, I.M.; Sharnoff, S.D. & Sharnoff, S. 2001. **Lichens of North America**. New Haven & London, Yale University Press.
- Büdel, B. & Scheidegger, C. 1996. Thallus morphology and anatomy. Pp. 37-64. In: T.H. Nash (ed.). **Lichen Biology**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Fidalgo, O. & Fidalgo, M.E.P.K. 1967. Dicionário Micológico. **Rickia suplemento** 2, 232 p. + 217 fig.
- Fleig, M. & Medeiros Filho, J.W. 1990. Gêneros de líquens saxícolas, corticícolas e terrícolas do Morro Santana, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 4(2): 73-99.
- Galloway, D.J. 1985. **Flora of New Zealand - lichens**. Wellington, Government Printer.
- Hale, M.E. 1979. **How to know the lichens**. 2nd ed. Boston, WCB McGraw-Hill.
- Hawksworth, D.L. & Hill, D.J. 1984. **The Lichen-forming fungi**. New York, Blackie.
- Hawksworth, D.L.; Kirk, P.M.; Sutton, B.C. & Pegler, D.N. 1995. **Dictionary of Fungi** 7th ed. Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute.
- Kirk, P.M.; Cannon, P.F.; David J.C. & Stalpers, J.A. 2001. **Dictionary of the Fungi**. 9th ed. Wallingford, CAB International.
- Lamberti, A. 1969. Contribuição ao Conhecimento da Ecologia das plantas do Manguezal de Itanhaém. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica** 23: 1-217.
- Lücking, R.; Thor, G.; Aptroot, A.; Kalb, K. & Elix, J. A. 2006. The *Cryptothecia candida* complex revisited. **The Lichenologist** 38(3): 235-240.
- Malcolm, W.N. & Galloway, D.J. 1997. **New Zealand Lichens. Checklist, Key, and Glossary**. Wellington, Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa.
- Marcelli, M.P. 1991. Aspects of the Foliose Lichen Flora of the Central-southern São Paulo State Coast (Brasil). Pp. 151-170. In: D.J. Galloway (ed.). **Systematics, Conservation, and Ecology of Tropical Lichens**. Systematics Association Special, v. 43, Oxford, Clarendon Press.
- Marcelli, M.P. 1992. Ecologia Liqueênica dos Manguezais do Sul-Sudeste Brasileiro. **Bibliotheca Lichenologica** 47: 1-312.
- Marcelli, M.P. 1995. Habitat selection of epiphytic lichens on *Rhizophora mangle* in the mangroves of the Itanhaém river, São Paulo, Brazil. Pp. 533-541. In: J.A. Daniels; M. Schultz & J. Peine (eds.). **Flechten Follmann, Contributions to Lichenology in Honour of Gerhard Follmann**. Cologne, University of Cologne.
- Marcelli, M.P. 1996. **Biodiversity assessment in lichenized fungi: the necessary naive roll makers**. Pp. 93-107. In: C.E.M. Bicudo & N.A. Menezes (eds.). **Biodiversity in Brazil: a first approach**. São Paulo, CNPq.
- Marcelli, M.P. 1998. **Diversidade dos fungos liquenizados no Estado de São Paulo: um diagnóstico**. In: C.A. Joly & C.E.M. Bicudo (eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. v.2: 25-35. São Paulo, FAPESP.
- Nash, T.H. 1996. **Lichen biology**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Ozenda, P. & Clauzade, G. 1970. **Les Lichens: Étude Biologique et Flore Illustrée**. Paris, Masson & Cie.
- Santesson, R. 1952. Follicolous lichens I. A revision of the taxonomy of the obligately foliicolous, lichenized fungi. **Symbolae Botanicae Upsalienses** 12: 1-590.
- Schaeffer-Novelli, Y. 1995. **Manguezal - Ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo, Caribbean Ecological Research.
- Sipman, H.J.M. & Aptroot, A. 2001. Where are the missing lichens? **Mycological Research** 105(12): 1433-1439.
- Staiger, 2002. Die Flechtenfamilie Graphidaceae. Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung. **Bibliotheca Lichenologica** 85. Berlin, Stuttgart, J. Cramer.
- Stevens, G.N. 1979. Distribution and related ecology of macrolichens on mangroves on the East Australian Coast. **Lichenologist** 11: 293-305.
- Stevens, G.N. & Rogers, R.W. 1979. The Macrolichens Flora from the Mangroves of Moreton Bay. **Proceedings of the Royal Society of Queensland** 90: 33-49.
- Swinscow, T.D.V. & Krog, H. 1988. **Macrolichens of East Africa**. London, British Museum of Natural History.
- Thomson, J.W. 1984. **American Arctic Lichens: 1. The Macrolichens**. New York, Columbia University Press.
- Thomson, J.W. 1997. **American Arctic Lichens: 2. The Microlichens**. Madison, University of Wisconsin Press.
- Vainio, E.A. 1890. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil, pars prima. **Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica** 7: i-xxix, 1-247.