

Novas ocorrências de líquens corticícolos crostosos e microfoliosos em vegetação de Caatinga no semi-árido de Alagoas

Aline Anjos de Menezes¹, Amanda Barreto Xavier Leite¹, Amanda Yumi Otsuka¹,
Luciana Santos de Jesus¹ e Marcela Eugenia da Silva Cáceres²

Recebido em 13/02/2011. Aceito em 1/10/2011

RESUMO

(Novas ocorrências de líquens corticícolos crostosos e microfoliosos em vegetação de Caatinga no semi-árido de Alagoas). São apresentados 25 novos registros para o Estado (toponímia) de Alagoas, sendo uma espécie novo registro para a região Nordeste e quatro outras novas ocorrências para o Brasil. Uma lista com todas as espécies atualmente conhecidas para o semi-árido de Alagoas é apresentada. As amostras foram coletadas na região do Município de São José da Tapera, estado de Alagoas, onde ocorre uma rica vegetação de Caatinga arbóreo-arbustiva.az de regenerar e recrutar em ambientes sombreados, mas o crescimento é limitado pelas condições de pouca luminosidade.

Palavras-chave: líquens, *Ascomycota*, Caatinga, diversidade, novos registros

ABSTRACT

(New records of crustose and microfoliose corticolous lichens in Caatinga vegetation of the semi-arid region in Alagoas). A total of 25 species are here reported for the first time for Alagoas State, with one new record for the Northeastern Region of Brazil and four new records for Brazil. A list of all known species for the semi-arid region in Alagoas is presented. Sampling took place near the municipality of São José da Tapera, in the semi-arid region of Alagoas, where a very rich Caatinga vegetation of trees and shrubs occurs.

Key words: lichens, lichenized *Ascomycota*, Caatinga, diversity, new records

Introdução

Os líquens fazem parte de um grupo extremamente diversificado de fungos, encontrados na natureza simbioticamente associados a algas e/ou cianobactérias (Webster & Weber 2007). O processo de associação é denominado liquenização e ocorre em mais de 20% de todas as espécies de fungos conhecidas, representando aproximadamente 46% dos fungos do Filo *Ascomycota* (Nash 2008). Os fungos liquenizados exercem diferentes funções nos ecossistemas, assim como são importantes algumas de suas aplicações pelo homem, por exemplo, o uso destes organismos como biondicadores de poluição e perturbação antrópica.

Líquens podem ocorrer em vários substratos e ambientes. Podem se fixar em troncos e suas ramificações, no solo, sobre rochas ou folhas, e às vezes até sobre substratos menos convencionais como o plástico (Lücking 1998). Os líquens são encontrados em ambientes luminosos (espécies heliófitas) ou sombrios (espécies umbrófitas), assim como são capazes de colonizar ambientes extremos em umidade

e temperatura (Lemos *et al.* 2007). Variam em sua complexidade de formas de crescimento, separados basicamente em líquens crostosos, foliosos e fruticosos, com algumas variações destes tipos básicos como os talos esquamulosos e filamentosos (Büdel & Scheidegger 2008)

Atualmente, estudos sobre a diversidade e ecologia de líquens no Brasil são escassos, principalmente fora das regiões Sul e Sudeste (Cáceres 2007). Há hoje pouquíssimos profissionais especialistas em taxonomia de líquens no país, ocorrendo uma distribuição desigual na produção científica de acordo com os grupos estudados e regiões visitadas. Dentre os trabalhos realizados no Brasil, destacam-se estudos sobre a diversidade de fungos liquenizados foliosos na região sudeste (Marcelli 1997), incluindo áreas de manguezal no estado de São Paulo (Benatti & Marcelli 2007), e estudos recentes sobre as famílias *Parmeliaceae* e *Physciaceae* no mesmo estado (Benatti & Marcelli 2008, Jungbluth & Marcelli 2008, 2011a, b, Marcelli *et al.* 2011). Na região Sul, tem sido estudado também a diversidade de líquens foliosos (Eliasaro 2008, Spielmann 2006, Spielmann

¹ Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biociências, Itabaiana, SE, Brasil

² Autor para correspondência: mscaceres@hotmail.com

& Marcelli 2008b) e crostosos (Käffer & Mazzitelli 2005, Käffer *et al.* 2010), além de trabalhos importantes sobre a Família *Graphidaceae* (Dal-Forno 2009, Dal-Forno & Eliasaro 2010a, b).

Dentre os estudos taxonômicos e de diversidade de líquens no Norte e Nordeste brasileiro, destacam-se trabalhos e projetos recentes relacionados com a taxonomia de líquens foliícolas e corticícolos crostosos da Mata Atlântica, Amazônia Oriental e Semi-árido (Cáceres 2007, Cáceres *et al.* 2000, 2007, 2008a, b; Lücking & Cáceres 2004).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as novas ocorrências de líquens corticícolos crostosos para a região semi-árida do estado de Alagoas, para o Nordeste e para o Brasil, como resultado da realização de projetos de pesquisa em andamento sobre o estudo da diversidade destes organismos na região, com ênfase no estudo da diversidade líquênica em áreas de Caatinga.

Materiais e métodos

Coletas foram realizadas em uma fazenda na região do município de São José da Tapera, localizada no Estado de Alagoas. A área municipal ocupa 519,64 km², estando inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião de Santana do Ipanema. Uma parte de sua área (cerca de 40 %) está inserida na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semi-árido nordestino. A vegetação é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia. O clima é do tipo Tropical Semi-Árido, com chuvas de verão, o qual se inicia em novembro com término em abril, apresentando uma precipitação média anual é de 431,8mm (Mascarenhas *et al.* 2005).

Os líquens foram coletados em ramos e troncos de árvores e de arbustos aleatórios em área de vegetação típica de Caatinga arbórea, em uma propriedade localizada no Município de São José da Tapera (9°33'28,8" S e 37°22'51,6" W), no estado de Alagoas. Esta localidade faz fronteira com os municípios de Senador Rui Palmeira Carneiros, Pão de Açúcar, Monteirópolis, Olho d' Água das Flores e Piranhas. Foram coletadas 171 amostras durante uma expedição em Junho de 2008.

As amostras foram identificadas no Laboratório de Micologia, Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe, Campus Professor Alberto Carvalho, em Itabaiana, Sergipe. A identificação foi feita através de características observadas no talo líquênico de todas as amostras, como as seguintes: hábito, formato, esporos (coloração e tamanho), reações ao Iodo (I) e/ou Hidróxido de Potássio (KOH). As devidas observações foram feitas em lupa e através de cortes transversais das amostras. Posteriormente as lâminas foram observadas em microscópio óptico e tratadas com I e/ou KOH. Todos esses procedimentos serviram como respaldo para a identificação das espécies de acordo com a seguinte bibliografia: Cáceres (2007), Lücking *et al.* (2009), Lücking & Rivas-Plata (2008), Marbach (2000), entre outros.

Resultados e discussão

Um total de 171 amostras de líquens corticícolos crostosos foram analisadas, das quais 51 espécies foram identificadas (Tabela 1). Com base nos escassos trabalhos publicados sobre líquens no estado de Alagoas, que foram realizados somente em áreas de Mata Atlântica (Cáceres 2007, Cáceres *et al.* 2007, 2008a, b, Pereira *et al.* 2006), um total de 25 táxons representam novos registros para o estado de Alagoas (Tabela 1), sendo uma espécie registrada pela primeira vez para a região Nordeste e quatro consideradas novas ocorrências para o Brasil (Cáceres 2007, Lücking *et al.* 2009, Frisch 2006).

Com relação às espécies crostosas citadas aqui pela primeira vez para o estado de Alagoas, a maioria já havia sido previamente citada para outros estados do Nordeste (Cáceres 2007). *Baculifera pseudomicromera* Marbach, *B. endochlora* (J. Steiner) Marbach, *Cratiria obscurior* (Stirton) Marbach & Kalb, *Hafellia curatellae* (Malme) Marbach, *H. demutans* (Stirton) Pußwald, *H. desertica* Marbach, *Lecanora caesiorubella* Ach., *Pertusaria tetra-thalamia* (Fée) Nyl., *Polymeridium proponens* (Nyl.) R. C. Harris, *Pseudopyrenula subnudata* Müll. Arg., *Vainionora flavovirens* (Fée) Kalb foram citadas anteriormente para o estado de Pernambuco (Cáceres 2007). Para Sergipe, Cáceres (2007) já havia citado *Glyphis substriatula* (Nyl.) Staiger, *Lecanora hypocrocina* Nyl. e *Stigmatochroma gerontoides* (Stirt.) Marbach. Já *Haematomma personii* (Fée) A. Massal., *Helminthocarpon leprevostii* Fée, *Pertusaria flavens* Nyl. e *Ramboldia haematites* (Fée) Kalb haviam sido previamente registradas para os estados de Pernambuco e Sergipe (Cáceres 2007). *Coenogonium moniliforme* Tuck., que apresenta talo de aparência crustosa (Rivas Plata *et al.* 2006), porém finamente filamentosos, já havia sido citado anteriormente para Pernambuco (Cáceres 2007) e foi encontrado também em Sergipe (Cáceres, dados não publicados), na região Nordeste.

As espécies de líquens microfoliosos consideradas como primeiro registro para o estado de Alagoas são *Heterodermia dissecta* (Kurok.) D. D. Awasthi, *Pyxine berteriana* (Fée) Imshaug, *Physcia sorediosa* (Vain.) Lynge e *Dirinaria confluens* (Fr.) D. D. Awasthi. Entende-se que estas espécies apresentem uma distribuição ampla, como no caso de *D. confluens* (Awasthi 1975), porém não haviam até o momento sido formalmente citadas para o estado, principalmente devido ao pioneirismo deste trabalho no semi-árido alagoano, ambiente onde predomina a família *Physciaceae* (Cáceres *et al.* 2008a).

Para o Nordeste, o novo registro foi *Heterodermia albicans* (Pers.) Swinscow & Krog, espécie também microfoliosa, previamente citada para o Sul e Sudeste do país (Eliasaro *et al.* 2009; Martins *et al.* 2008; Spielmann 2006).

As espécies *Graphis seminuda* Müll. Arg., *G. handelii* Zahlbr., *G. glauconigra* Vain. e *Leucodecton occultum* (Eschw.) A. Frisch são novos registros para o Brasil. *Graphis*

Tabela 1. Lista de espécies de líquens crostosos registrados na região semi-árida do estado de Alagoas. AL = nova ocorrência para Alagoas; BR = nova ocorrência para o Brasil; NE = nova ocorrência para o nordeste.

Família/Espécies	Nova Ocorrência	Família/Espécies	Nova Ocorrência
<i>Arthoniaceae</i>		<i>Baculifera pseudomicromera</i> Marbach	AL
<i>Arthonia</i> aff. <i>complanata</i> Fée		<i>Baculifera xylophila</i> (Malme) Marbach	AL
<i>Arthonia</i> sp.		<i>Cratiria obscurior</i> (Stirton) Marbach & Kalb	AL
<i>Coniocarpon cinnabarinum</i> DC.		<i>Dirinaria confluens</i> (Fr.) D. D. Awasthi	AL
<i>Helminthocarpon leprevostii</i> Fée	AL	<i>Hafellia bahiana</i> (Malme) Sheard	
		<i>Hafellia curatellae</i> (Malme) Marbach	AL
<i>Chrysothrichaceae</i>		<i>Hafellia demutans</i> (Stirton) Pußwald	AL
<i>Chrysothrix chlorina</i> (Ach.) J. R. Laundon	AL	<i>Hafellia desertica</i> Marbach	AL
<i>Chrysothrix</i> sp.		<i>Heterodermia albicans</i> (Pers.) Swinscow & Krog	NE
		<i>Heterodermia dissecta</i> (Kurok.) D. D. Awasthi	AL
<i>Roccelaceae</i>		<i>Physcia soresdiosa</i> (Vain.) Lynge	AL
<i>Opegrapha</i> cf. <i>arengae</i> Vain.		<i>Pyxine berteriana</i> (Fée) Imshaug	AL
		<i>Rinodina</i> sp.	
<i>Trypetheliaceae</i>		<i>Stigmatochroma gerontoides</i> (Stirton) Marbach	AL
<i>Polymeridium proponens</i> (Nyl.) R. C. Harris	AL	<i>Graphidaceae</i>	
<i>Pseudopyrenula subnudata</i> Müll. Arg.	AL	<i>Glyphis cicatricosa</i> Ach.	AL
<i>Trypethelium oroleucum</i> (Eschw.) Nyl.		<i>Glyphis scyphulifera</i> (Ach.) Staiger	BR
<i>Trypethelium eluteriae</i> Spreng.		<i>Glyphis substriatula</i> (Nyl.) Staiger	BR
		<i>Graphis seminuda</i> Müll. Arg.	BR
<i>Pyrenulaceae</i>		<i>Graphis handelii</i> Zahlbr.	
<i>Pyrenula anomala</i> (Ach.) Vain.	AL	<i>Graphis glauconigra</i> Vain.	
		<i>Graphis pavoniana</i> Fée	
<i>Lecanoraceae</i>		<i>Graphis palmyrensis</i> Zahlbr.	AL
<i>Haematomma personii</i> (Fée) A. Massal.	AL	<i>Phaeographis</i> sp.	
<i>Lecanora</i> sp.		<i>Coenogonium moniliforme</i> Tuck.	
<i>Lecanora achroa</i> Nyl.			
<i>Lecanora caesiorubella</i> Ach.	AL	<i>Pertusariaceae</i>	
<i>Lecanora hypocrocina</i> Nyl.	AL	<i>Pertusaria dehiscens</i> Müll. Arg.	AL
<i>Ramboldia haematites</i> Körb.	AL	<i>Pertusaria flavens</i> Nyl.	AL
<i>Vainionora flavoriens</i> (Fée) Kalb.	AL	<i>Pertusaria tetralthalamia</i> (Fée) Nyl.	AL
<i>Physciaceae</i>		<i>Thelotremataceae</i>	
<i>Baculifera entochlora</i> (J. Steiner) Marbach	AL	<i>Leucodecton occultum</i> (Eschw.) A. Frisch.	BR

seminuda foi descrita para a Austrália como *G. catherinae* A. W. Archer (Archer & Elix 2007) e posteriormente registrada para a Costa Rica, já com a nova combinação (Lücking *et al.* 2008). *Graphis handelii* havia sido citada para o Paraguai, China e Índia antes deste trabalho (Lücking *et al.* 2009) e *G. glauconigra* era conhecida antes apenas na China, Índia e Filipinas (Lücking *et al.* 2009). Já *Leucodecton occultum* havia sido descrita para a África (Frisch 2006), e depois só registrada na Austrália e Galápagos (GBIF 2010).

Dos 22 gêneros representados no trabalho, 12 são novos registros para o Estado de Alagoas: *Baculifera* Marbach & Kalb, *Cratiria* Marbach, *Helminthocarpon* Fée, *Heterodermia* Trevis., *Pertusaria* DC., *Leucodecton* A. Massal., *Physcia* (Schreb.) Michx., *Polymeridium* (Müll. Arg.) R.C. Harris, *Pseudopyrenula* Müll. Arg., *Pyxine* Fr., *Stigmatochroma*

Marbach e *Vainionora* Kalb. Os gêneros mais diversos são *Baculifera*, *Graphis* Adans., *Hafellia* Kalb, H. Mayrhofer & Scheid. e *Pertusaria* DC., todos com três espécies cada.

Os 25 novos registros de líquens para Alagoas estão distribuídos em 10 famílias sendo que a família que possui o maior número de espécies é *Physciaceae*, com 12 espécies (38,7%), seguida de *Lecanoraceae*, com cinco espécies (16,12%) e *Graphidaceae*, com quatro (12,9%).

O trabalho constitui o primeiro registro de fungos liquenizados na região semi-árida do Estado de Alagoas, com vegetação de Caatinga. É uma importante contribuição ao conhecimento da micota liquenizada do estado como um todo, ainda praticamente inexplorada, e do Brasil, com o acréscimo de quatro novos registros de espécies de líquens para o país e uma para a região Nordeste.

Outras áreas ainda precisam ser incluídas tanto no estado quanto em nível regional, para uma melhor representação da diversidade destes organismos em áreas de Caatinga, no semi-árido nordestino.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) de Aline Anjos Menezes e bolsa de produtividade em pesquisa à Dra. Marcela E. S. Cáceres. À COPES-UFS pela bolsa de IC de Amanda Barreto Xavier Leite e bolsas PICVOL para Amanda Yumi Otsuka e Luciana Santos de Jesus. Ao Dr. Robert Lücking pela confirmação na identificação de algumas espécies.

Referências Bibliográficas

- Archer, A.W. & Elix, J.A. 2007. New species and new reports in the Australian Graphidaceae. Royal Botanic Gardens and Domain Trust. **Teloepa** 11(4): 451-462.
- Awasthi, D.D. 1975. A Monograph of the Lichen Genus *Dirinaria*. **Bibliotheca Lichenologica** 2: 1-108.
- 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, São Paulo. **Acta Botanica Brasilica** 21: 863-878.
- Benatti, M.N. & Marcelli, M.P. 2008. *Canoparmelia sanguinea*, a new *Parmeliaceae* from Brazil. **Mycotaxon** 106: 435-439.
- Büdel, B. & Scheidegger, C. 2008. Thallus morphology and anatomy. Pp. 40-68. In: Nash, T. III (Ed.) **Lichen Biology**. 2 ed. Cambridge, Cambridge University Press.
- Cáceres, M.E.S. 2007. Corticolous crustose and microfoliose lichens of northeastern Brazil. **Libri Botanici** 22: 1-168.
- Cáceres, M.E.S. & Lücking, R. 2000. Three new species and one new combination of foliicolous lichens and lichenicolous fungi from the Atlantic Rainforest in Pernambuco state, Brazil. **Nova Hedwigia** 70(1-2): 217-226.
- Cáceres, M.E.S.; 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 rainforest of northeastern Brazil. **Mycological Progress** 6(3):117-136.
- Cáceres, M.E.S.; Lücking, R. & Rambold, G. 2008a. Corticolous Microlichens in Northeastern Brazil: Habitat Differentiation Between Coastal Mata Atlântica, Caatinga and Brejos de Altitude. **The Bryologist** 111(1): 98-117.
- Cáceres, M.E.S.; Lücking, R. & Rambold, G. 2008b. Efficiency of sampling methods for accurate estimation of species richness of corticolous microlichens in the Atlantic rainforest of northeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation** 17: 1285-1301.
- Cáceres, M.E.S.; Maia, L.C. & Lücking, R. 2000. Foliicolous lichens and their lichenicolous fungi in the atlantic rainforest of Brazil: diversity, ecogeography and conservation. **Bibliotheca Lichenologica** 75: 47-70.
- Dal-Forno, M. 2009. **Família Graphidaceae (Ascomycota Liquenizados) em Restinga em Pontal do Sul, Pontal do Paraná, Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Dal-Forno, M. & Eliasaro, S. 2010a. Four new species of *Graphis* (Ostropales: Graphidaceae) from Brazil. **The Lichenologist** 42: 77-81.
- Dal-Forno, M. & Eliasaro, S. 2010b. Two new species of Graphidaceae (lichenized Ascomycota) from Brazil. **Mycotaxon** 112: 15-20.
- Eliasaro, S.; Veiga, P.W. & Donha, C.G.; Nogueira, L. 2009. Inventário de macrolíquens epífitos sobre árvores utilizadas na arborização urbana em Curitiba, Paraná, Brasil: Subsídio para biomonitoramento urbano. **Biotemas** 22(4): 1-8.
- Eliasaro, S. 2008. *Parmotrema sanctae-candidae*, a new species in the *Parmeliaceae* (lichenized Ascomycota) from Brazil. **Mycotaxon** 106: 431-434.
- Frisch, A. 2006. The lichen family Thelotremaaceae in Africa. A revision with special consideration of the taxa from Cameroon and Tanzania. **Bibliotheca Lichenologica** 92: 3-370.
- GBIF – **Global Biodiversity Information Facility**. 2010. Version 1.2.6. <http://data.gbif.org/html> (Acesso em 10/09/2010).
- Hawksworth, D.L. 1995. Challenges in mycology. **Mycological Research** 99(1): 127-128.
- Jungbluth, P.; Marcelli, M.P. & Elix, J.A. 2008. Five new species of *Bulbothrix* (*Parmeliaceae*) from cerrado vegetation in São Paulo State, Brazil. **Mycotaxon** 104: 1-13.
- Jungbluth, P. & Marcelli, M.P. 2011a. The *Pyxine pungens* complex in São Paulo State, Brazil. **The Bryologist** 114: 166-177.
- Jungbluth, P. & Marcelli, M.P.; Kalb, K. 2011b. A new species and a new record of *Pyxine* (*Physciaceae*) with norstictic acid from São Paulo State, Brazil. **Mycotaxon** 115: 435-442.
- Käffer, M.I. & Mazzitelli, S.M.A.M. 2005. Fungos liquenizados corticícolas e terrícolas da área da sub-bacia dos Sinos e Taquari- Antas, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(4): 813-817.
- Käffer, M.I.; Cáceres, M.E.S.; Vargas, V.M.F. & Martins, S.M.A. 2010. Novas ocorrências de líquens corticícolas crustosos para a região sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 24(4): 948-951.
- Lemos, A.; Käffer, M.I. & Martins, S.A. 2007. Composição e diversidade de líquens corticícolas em três diferentes ambientes: Florestal, Urbano e Industrial. **Revista Brasileira de Biociências** 5(2): 228-230.
- Lücking, R. 1998. 'Plasticolous' lichens in a tropical rain forest at La Selva Biological Station, Costa Rica. **The Lichenologist** 30: 287-301.
- Lücking, R. & Cáceres, M.E.S. 2004. Corticolous species of *Trichothelium* (Ascomycota: Porinaceae). **Mycological Research** 108: 571-575.
- Lücking, R. & Rivas-Plata, E. 2008. Clave y Guía Ilustrada Para Gêneros de Graphidaceae. **Galia** [S.L.] 1: 1-39.
- Lücking, R.; Archer, A.W. & Aptroot, A. 2009. A world-wide key to the genus *Graphis* (*Ostropales: Graphidaceae*). **The Lichenologist** 41(4/5): 1-90.
- Lücking, R.; Chaves, J.L.; Sipman, H.J.M.; Umanã, L. & Aptroot, A. 2008. A first assessment of the Ticolichen biodiversity inventory in Costa Rica: The genus *Graphis*, with notes on the genus *Hemithecium* (Ascomycota: Ostropales: Graphidaceae). **Fieldiana Botany** 46: 1-140.
- Marbach, B. 2000. Corticole and lignicole Arten der Flechtengattung *Buellia* sensu lato in den Subtropen und Tropen. **Bibliotheca Lichenologica** 74: 1-384.
- Marcelli, M.P. 1997. Estudo da diversidade de espécies de fungos liquenizados do Estado de São Paulo. Pp. 1-12. In: Joly, C.A. (Org.). **BIOTA São Paulo**. São Paulo, Fundação André Toselo.
- Marcelli, M.P. & Canêz, L.S. 2008. Novelties on Southern Brazilian *Parmeliaceae*. **Mycotaxon** 105: 225-234.
- Marcelli, M.P.; Jungbluth, P. & Elix, J.A. 2009. Four new species of *Punctelia* from São Paulo State, Brazil. **Mycotaxon** 109: 49-61.
- Marcelli, M.P.; Canêz, L.S.; Benatti, M.N.; Spielmann, A.A.; Jungbluth, P. & Elix, J.A. 2011. Taxonomical novelties in *Parmeliaceae*. **Bibliotheca Lichenologica** 106: 211-224.
- Martins, S.M. de A.; Käffer, M.I. & Lemos, A. 2008. Líquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoeletrônica, Rio Grande do Sul, Brasil. **Hoehnea** 35(3): 425-433.
- Mascarenhas, J.C.; Beltrão, B.A. & Souza Junior, L.C. 2005. **Diagnóstico do Município de São José da Tapera**. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água subterrânea, Estado de alagoas. Recife, CPRM/PRODEEM.
- Nash, T.H. III. 2008. Introduction. Pp. 1-8. In: Nash, T.H. III (Ed.) **Lichen Biology**. 2 ed. Cambridge, Cambridge University Press.
- Pereira, E. C.; Marcelli, M. P.; Silva, N. H. & Silva, A. M. 2006. Líquens. Pp. 108-119. In: Porto, K.C.; Tabarelli, M. & Almeida-Cortez, J. (Org.). **Diversidade biológica e conservação da Floresta Atlântica ao norte do rio São Francisco**. Recife, Universitária.
- Rivas Plata, E.; Lücking, R.; Aptroot, A.; Sipman, H.J.M.; Chaves, J.L.; Umaña, L. & Lizano, D. 2006. A first assessment of the Ticolichen biodiversity inventory in Costa Rica: the genus *Coenogonium* (*Ostropales: Coenogoniaceae*), with a world-wide key

- and checklist and a phenotypebased cladistic analysis. **Fungal Diversity** **23**: 255-321.
- Spielmann, A.A. 2006. Checklist of Lichens and Lichenicolous Fungi of Rio Grande do Sul (Brazil). **Caderno de Pesquisa Série Biologia** **18**(2): 7-125.
- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P. 2008a. *Bulbothrix viatica*, a new species of *Parmeliaceae* from Brazil. **Mycotaxon** **103**: 201-205.
- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P. 2008b. *Parmeliaceae* (Ascomycota liquenizados) nos barrancos e peraus da encosta da Serra Geral, Vale do rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia** **63**(1): 159-169.
- Xavier Filho, L.; Cavalcante, W.A. & Cavalcante, A.A.S. 1983. Estudio del género *Coenogonium* en Brasil. **Boletim da Sociedade Broteriana** **56**(2): 115-121.
- Webster, J. & Weber, R.W.S. 2007. **Introduction to Fungi**. 3rd. ed. Cambridge, Cambridge University Press.