

**ANA MARCIA CHARNEI**

**A FAMÍLIA *CLADONIACEAE* (ASCOMYCOTA LIQUENIZADOS) EM AMBIENTES  
DE ALTITUDE NO PARANÁ E SANTA CATARINA.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Sionara  
Eliasaro  
Projeto Macroliquens do Paraná e  
Santa Catarina**

**2011**

- **Resumo**

*Cladoniaceae* é uma grande família de fungos liquenizados que inclui aproximadamente 500 espécies distribuídas em todos os continentes. No Brasil, até o momento, foram registradas 109 espécies, sendo que 29 destas são encontradas no Paraná e 41 em Santa Catarina. Contudo, não se sabe quantas e quais espécies ocorrem em campos de altitude nestes dois Estados. Assim sendo, os objetivos deste trabalho são: realizar um levantamento da família *Cladoniaceae*, em campos de altitude no Paraná e em Santa Catarina; caracterizar morfológica, química e ecologicamente as espécies encontradas e proporcionar meios para a identificação das mesmas através de chaves, ilustrações e descrições. Estima-se que sejam encontradas entre 25 e 30 espécies, possivelmente novas ocorrências e também espécies novas para a ciência.

## 1. INTRODUÇÃO

A família *Cladoniaceae* inclui aproximadamente 500 espécies, distribuídas em todos os continentes (Stenroos et al, 2002). De acordo com Fleig et al. (1995), a maioria das espécies de *Cladoniaceae* presentes no sul brasileiro pertence ao gênero *Cladonia* e as demais aos gêneros *Pycnothelia* e *Cladia*.

Os representantes da família *Cladoniaceae* apresentam em comum um talo primário horizontal, que pode ser ou crustoso ou esquamuloso, que pode desaparecer precocemente ou então ser persistente, e um talo secundário, vertical, fruticoso, geralmente mais vistoso na natureza, e é frequentemente a parte mais coletada (Fleig et al, 1995). Muitas destes representantes são conspícuos e facilmente observados devido a sua coloração avermelhada ou branca (Ahti, 2000).

As espécies desta família crescem principalmente em barrancos de beira de estrada, beira de mata, sobre solo mineral parcialmente protegido por vegetação rasteira, em gretas ou base de rochas, às vezes sobre musgos ou restos de vegetais ou sobre troncos em decomposição, postes ou madeiras de cercas e, em alguns casos, sobre córtices velhos ou bases de troncos (Fleig et al, 1995).

O estudo quimiotaxonômico neste grupo é muito importante. A presença de compostos fenólicos secundários muitas vezes esclarece a taxonomia, e por isso os

caracteres químicos são frequentemente usados como auxiliares dos morfológicos (Fleig et al, 1995). De acordo com Ahti (2000), sessenta compostos foram descritos para *Cladoniaceae* até o momento, destes apenas trinta são produzidos em altas concentrações ou com relevância taxonômica.

Ahti (2000) registrou 109 espécies de *Cladoniaceae* para o Brasil. Destas, 29 são citadas para o Paraná (Ahti, 2000) e 41 para Santa Catarina (Gumboski & Eliasaro, 2011). No entanto estes dados referem-se a coletas realizadas em sua maioria por não liquenólogos. Até o momento apenas Gumboski (em preparação) realizou um estudo específico para esta família nestes estados, analisando ambientes de restingas e costões rochosos. Gumboski (em preparação) encontrou cinco novas espécies, sendo que destas duas foram encontradas em ambos os Estados, uma apenas no Paraná e duas apenas em Santa Catarina. Com relação aos campos de altitude, onde as *Cladoniaceae* são visivelmente abundantes, a informação disponível é bastante escassa e fragmentária havendo sido encontradas em literatura o registro de apenas quatro espécies no Paraná (Ahti, 2000) e quatro para Santa Catarina (Gumboski & Eliasaro, 2011).

Os campos de altitude estão inseridos na complexidade do Bioma Mata Atlântica e ocorrem nas porções mais elevadas da Serra do Mar, nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, e da Serra da Mantiqueira, com área total de distribuição estimada em 350 km<sup>2</sup> (Safford, 1999a). O sistema de montanhas da Serra do Mar constitui a mais destacada feição orográfica da borda atlântica do continente sul-americano (Almeida & Carneiro, 1998).

Os campos de altitude estão sujeitos a condições ambientais peculiares, intrínsecas às regiões de elevada altitude, com temperaturas baixas, ventos fortes, solos rasos e pobres em nutrientes e presença freqüente de nuvens, o que pode

acarretar em níveis elevados de endemismo. Ao mesmo tempo, se constituem em ambientes extremamente frágeis (Mocachinsky, 2006).

## **2. OBJETIVOS**

Os objetivos do presente trabalho são:

- Realizar um levantamento da família *Cladoniaceae*, avaliando o número de espécies presentes em campos de altitude no Paraná e em Santa Catarina;
- Caracterizar morfológica, química e ecologicamente as espécies encontradas;
- Proporcionar meios para a identificação das mesmas através de chaves, ilustrações e descrições.

## **3. PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

No primeiro ano do curso de pós-graduação (2011) serão priorizadas, além da revisão bibliográfica e da obtenção dos créditos, as coletas e herborização dos exemplares, bem como as análises morfo-anatômicas e análises químicas preliminares (por testes de coloração e observação do talo sob lâmpada UV) dos exemplares coletados. Assim será possível realizar a identificação dos gêneros e iniciar a identificação das espécies. Paralelo a isto será iniciada a organização dos dados visando à redação dos relatórios e da dissertação. No segundo ano (2012) serão feitas, no primeiro semestre, além das últimas coletas, as análises químicas através de cromatografia em camada delgada dos exemplares; no segundo semestre serão finalizadas todas as análises morfológicas e químicas que ainda se fizerem necessárias, e concluídas as identificações possibilitando finalizar a redação da dissertação, além da elaboração de manuscritos. Entre dezembro de 2012 e

janeiro de 2013 os materiais identificados serão incorporados ao herbário UPCB e em fevereiro do mesmo ano será a defesa da dissertação.

ANO	2011					2012						2013
Bimestres Atividades →	M-A	M-J	J-A	S-O	N-D	J- F	M-A	M-J	J-A	S-O	N-D	J- F
Coletas/herbor.	X	X	X	X	X	X	X					
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Análises morfológicas		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Análise química preliminar		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Cromatografias						X	X	X	X	X	X	
Incorporação herbário UPCB											X	X
Disciplinas Pós	X	X	X	X	X		X	X	X			
Redação Dissertação							X	X	X	X	X	
Elaboração manuscritos							X	X	X	X	X	
Defesa Dissertação												X

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Serão realizadas excursões de coleta e observações a campo em diferentes regiões com campos de altitude como: Paraná - Pico do Paraná e Morro do Anhangava; Santa Catarina - Serra do Quiriri, Serra Queimada e Urubici (a autorização de coleta será requerida aos seus respectivos órgãos competentes). Cada exemplar coletado, de acordo com metodologia descrita em Eliasaro (2001b), será colocado em um saco de papel ou em pequenas caixas com papel macio para

evitar quebra dos talos. Serão anotados dados da coleta tais como, substrato: diretamente sobre o solo arenoso, diretamente sobre a rocha, em solo ou rocha, mas sobre musgos ou sobre restos e fragmentos vegetais, sobre árvores vivas, sobre lenho; as coordenadas geográficas e a altitude serão marcadas com um GPS. Como os talos de várias espécies se desenvolvem entremeados formando extensos tapetes, será anotado quando isto ocorrer e observado quantas e quais espécies crescem associadas. Os exemplares serão herborizados de acordo com Eliasaro (2001b).

Serão estudados exemplares depositados no herbário UPCB, no herbário MBM, e caso necessário serão solicitados, por empréstimo, exemplares dos herbários SP (São Paulo) e ICN (Rio Grande do Sul).

As análises morfológicas serão realizadas sob microscópio estereoscópio (20-50X) e as análises anatômicas (material confeccionado através de cortes à mão livre) serão feitas sob microscópio óptico (400-1000X), ambos com ocular com retículo graduado. Serão observadas as seguintes estruturas de acordo com Gumboski (em preparação):

TALO PRIMÁRIO: persistente, evanescente ou ausente, tamanho, forma das esquâmulas ou grânulos, presença ou ausência de sorédios, aspecto da margem, presença ou ausência de rizinas; superfície superior coloração, aspecto, presença ou ausência de pruína; superfície inferior aspecto, cor da medula; espessura do córtex, espessura da medula; picnídios, presença ou ausência, distribuição, forma, cor, cor da mucilagem (incolor ou avermelhada), conídios, forma, comprimento e largura.

TALO SECUNDÁRIO: altura, espessura, cor, padrão da ramificação, modo de afilamento, presença ou ausência de cifas, forma, diâmetro, modo de proliferação

(quando houver), cor das partes basais (necróticas ou não), presença ou ausência de perfurações, localização; superfície corticada ou não, aspecto, presença ou ausência de sorédios, altura do recobrimento, presença ou ausência de grânulos, altura do recobrimento, presença ou ausência de esquâmulas, forma e altura do recobrimento; presença ou ausência de córtex, espessura; presença ou ausência de medula, espessura; presença ou ausência de estereoma, espessura, cor; aspecto da superfície do canal central, diâmetro; presença ou ausência de discos himeniais, distribuição, cor, presença ou ausência de ascósporos, forma, comprimento, largura; presença ou ausência de picnídios, distribuição, forma, cor, cor da mucilagem (incolor ou avermelhada), presença ou ausência de conídios, forma, comprimento, largura.

Para a identificação de metabólitos secundários de importância taxonômica serão realizados testes de coloração de córtex e medula segundo Taylor (1967, 1968); observação do talo sob lâmpada UV (Taylor, 1967, 1968); e cromatografia de camada delgada (Culberson & Ammann, 1979), utilizando tabelas e dados de Culberson & Ammann (1979) e de Elix *et al.* (1988) para a identificação das substâncias. Para a identificação será utilizada literatura específica, como Ahti (2000), Ahti, (1986), Ahti (1983), Ahti (1980), Ahti & Marcelli (1995), Ahti & Stenroos (1995), Fleig *et al.* (1995) e Stenroos (1989), Huovinen & Ahti (1988), Huovinen & Ahti (1986), Ruoss & Ahti (1989).

Os resultados serão apresentados no formato flora, ou seja, serão feitas chaves de identificação para os gêneros de *Cladoniaceae* encontrados na área de estudo, e dentro de cada gênero chaves para identificação das espécies. Os gêneros serão descritos e apresentados em ordem alfabética, o mesmo ocorrendo para as espécies em cada gênero.

Todas as espécies serão ilustradas em seu aspecto geral e quando pertinente também serão ilustrados detalhes.

Para todas as espécies além da ilustração e da descrição morfológica e química, serão apresentados dados ecológicos, distribuição geográfica, materiais examinados e comentários.

## **5. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS MATERIAIS E FINANCEIROS PARA E REALIZAÇÃO DO MESMO NO ÂMBITO DO CURSO**

Todos os equipamentos: microscópio óptico, microscópio estereoscópico, câmara com lâmpada de ultravioleta, câmara fotográfica e todos reagentes necessários, incluindo aqueles utilizados para cromatografia em camada delgada serão disponibilizados pelo Laboratório de Liquenologia. Será utilizado o GPS do Programa de Pós Graduação em Botânica e as coletas serão custeadas pela própria candidata.

## **6. PRODUTOS ESPERADOS**

Com a realização deste trabalho, onde estimamos encontrar entre 25 e 30 espécies, espera-se que algumas destas sejam novas para a ciência. Deste modo além de produzir um trabalho florístico, incluindo todas as espécies encontradas que pretendemos enviar para revistas brasileiras incluídas no Quallis Capes, esperamos publicar as espécies novas em revistas internacionais qualificadas como B3 ou mais da lista Capes como *The Lichenologist*, *Bryologist*, *Taxon* entre outras. Informações sobre novos registros de espécies para o Brasil ou para os estados estudados também serão enviadas para publicação em revistas como *Mycotaxon* ou *Glalia* (revista do Grupo Latino-Americano de Liquenólogos).

Pretendemos também apresentar os dados deste projeto em diferentes eventos como Congressos de Botânica e reuniões científicas Liquenológicas nacionais e internacionais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHTI, T. 2000. *Cladoniaceae*. Flora Neotropica 78, Organization for Flora Neotropica and New York Botanical Garden, Bronx. 362 pp.

AHTI, T. 1986. New species and nomenclatural combinations in the lichen genus *Cladonia*. Ann. Bot. Fennici 23: 205-220.

AHTI, T. 1983. Taxonomic notes on some American species of the lichen genus *Cladonia*. Ann. Bot. Fennici 20: 1-7.

AHTI, T. 1980. Nomenclatural notes on *Cladonia* species. Lichenologist 12(1): 125-133.

AHTI, T. & MARCELLI, M. P. 1995: Taxonomy of the *Cladonia verticillaris* complex in South America. In: Farkas, E.E., Lücking, R., Wirth, V (eds.): Scripta Lichenologica - Lichenological Papers Dedicated to Antonín Vezda. Bibliotheca Lichenologica, J. Cramer, Berlin, Stuttgart, pp. 5-26.

AHTI, T. & STENROOS, S 1995. New species of *Cladonia* from Brazil. In: KNOPH, J.,G., SCHRÜFER, K. & SIPMAN, H.J,M, (eds.): Studies in Lichenology with Emphasis on Chemotaxonomy, Geography and Phytochemistry. Festschrift Christian Leuckert. Bibliotheca Lichenologica, J. Cramer, Berlin, Stuttgart, pp. 9-18.

ALMEIDA, F.F.M. & CARNEIRO, C.D.R. 1998. Origem e evolução da serra do mar. Revista Brasileira de Geociências, p.135-150.

CULBERSON, C. F. & AMMANN, K. 1979. Standard method zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. Herzogia 5:1-24.

ELIASARO, S. 2001a. Estudos florísticos e sistemáticos de fungos liquenizados e não liquenizados nos estados do Paraná e Santa Catarina. Livro de Resumos do VI Encontro Regional de Botânicos do Paraná e Santa Catarina, p.49-50.

- ELIASARO, S. 2001b. Estudio taxonómico y florístico sobre las *Parmeliaceae* sensu stricto (Ascomycota Liquenizados) del Segundo Planalto del Estado de Paraná, Brasil. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 269 p.
- ELIX, J. A; JOHNSTON, J. & PARKER, J. L. 1988. A computer program for the rapid identification of lichens products. *Mycotaxon* 31:89-99.
- FLEIG, M., AHTI, T. & STENROOS, S. 1995. A família *Cladoniaceae* (líquens) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Napaea* 11: 1-29.
- GUMBOSKI, E. L. 2011. *Cladonia* (*Cladoniaceae*, Ascomycota Liquenizados) em ambientes de restingas e costões rochosos no Paraná e Santa Catarina. Pós Graduação em Botânica (Dissertação). Universidade Federal do Paraná. Em preparação.
- GUMBOSKI, E. L. & ELIASARO, S. 2011. Checklist of lichenized fungi of Santa Catarina State (Brazil). *Mycotaxon*. In press.
- HOUVINEN, K. & AHTI, T. 1988. The composition and contents of aromatic lichen substances in *Cladonia* section *Perviae*. *Ann. Bot. Fennici* 25: 371-383.
- HOUVINEN, K. & AHTI, T. 1986. The composition and contents of aromatic lichen substances in the genus *Cladina*. *Ann. Bot. Fennici* 23: 93-106.
- MOCACHINSKY, A. Y. 2006. Campos de altitude na serra do mar paranaense: aspectos florísticos e estruturais. Tese de mestrado, Universidade Federal do Paraná. 65 p.
- SAFFORD, H. D. Brazilian Paramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography*, Oxford, 1999a.
- STENROOS, S., HYVONEN, J., MYLLYS, L., THELL, A., AHTI, T. 2002. Phylogeny of the Genus *Cladonia* s.lat. (*Cladoniaceae*, Ascomycetes) Inferred from Molecular, Morphological, and Chemical Data. *Cladistics* 18: 237–278.
- TAYLOR, C. J. 1967. The lichens of Ohio. Part I. Foliose lichens. The Ohio Biological Survey. The Ohio State University Press, Columbia.
- TAYLOR, C. J. 1968. The lichens of Ohio. Part II. Fruticose and lichens. The Ohio Biological Survey. The Ohio State University Press, Columbia.