

# PESQUISAS

---

BOTÂNICA, Nº 51

ANO 2001

---

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DO GÊNERO *LEPIOTA* NO BRASIL II  
ANTÔNIO BATISTA PEREIRA

CAPTURE DE NUTRIENTES ATMOSFÉRICOS PELA  
VEGETAÇÃO NA ILHA GRANDE, RJ

ROGÉRIO RIBEIRO DE OLIVEIRA & ANA LUIZA COELHO NETO

ESPECTROS DE PRECIPITAÇÃO POLÍNICA DURANTE AS  
ESTAÇÕES DE OUTONO- INVERNO NO MUNICÍPIO DE  
NOVO HAMBURGO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

IULA ROBERTA AVILA & SORAIA GIRARDI BAUERMANN

NOVAS OCORRÊNCIAS DE PÓLEN DE MAGNOLIOPHYTA NO  
QUATERNÁRIO SUPERIOR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

PAULO CÉSAR PEREIRA DAS NEVES, FLÁVIO ANTÔNIO BACHI, MARIA GORETE ROSSONI,  
SORAIA GIRARDI BAUERMANN, VERÔNICA NEVES KROEF,  
ROSELAINÉ DE SOUZA AUGUSTIN & EMERSON ALBERTO PROCHNOW

FEIÇÕES DE UMA MATA DE RESTINGA EM CAPÃO DO LEÃO, PLANÍCIE  
COSTEIRA SUL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

PAULO CÉSAR PEREIRA DAS NEVES & SORAIA GIRARDI BAUERMANN

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO ARBÓREO EM  
MATA ARENOSA NO BALNEÁRIO DO QUINTÃO,  
PALMARES DO SUL, RIO GRANDE DO SUL

DANIELA DE MORAES & CLÁUDIO AUGUSTO MONDIN

APLICAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO PARA DETERMINAÇÃO DA  
EVOLUÇÃO DA MATA NATIVA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO  
RIO FORQUETA - RS ENTRE 1985 E 1995

CLAUDETE REMPEL, DIRCE MARIA ANTUNES SUERTEGARAY & ANDRÉ JASPER

# INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISAS – UNISINOS

Rua Brasil, 725 – 93010-030 São Leopoldo, RS – BRASIL

Caixa Postal 275

E-mail: anchieta@helios.unisinis.br

**Diretor:** Pedro Ignácio Schmitz

## PESQUISAS PUBLICAÇÕES DE PERMUTA INTERNACIONAL

**Diretor:** Pedro Ignácio Schmitz, S.J.

### Comissão Editorial

Artur Rabuske, S.J. – Coordenador de História

Josef Hauser, S.J. – Coordenador para Zoologia

Josafá Carlos de Siqueira, S.J. – Coordenador para Botânica

Pedro Ignácio Schmitz, S.J. – Coordenador de Antropologia

### Conselho Editorial

Rafael Carbonell De Masi, S.J.

Beatriz Vasconcelos Franzen

Maria Gabriela Martin Avila

Ana Luisa Vietti Bitencourt

Bartomeu Melià

Albano Backes

Paulo Günter Windisch

PESQUISAS publica trabalhos de investigação científica e documentos inéditos em línguas de uso corrente na ciência.

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões emitidas nos trabalhos assinados.

A publicação de colaborações espontâneas depende da Comissão Editorial.

Pesquisas aparece em 3 secções independentes: Antropologia, História, Botânica.

PESQUISAS publishes original scientific contributions in current western languages.

The autor is responsible for his (her) undersigned contribution.

Publication of contributions not specially requested depends upon the redactorial staff.

Pesquisas is divided into 3 independent series: Anthropology, History, Botany.

---

Pesquisas / Instituto Anchietano de Pesquisas. – (2001). São Leopoldo: Unisinis, 2001.

169p. (Botânica; n. 51)

ISSN: 0373-840X

---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Pesquisas, Botânica está indexada em *Ulrich's International Periodicals Directory*, em *California Periodicals Database* e em *Biological Abstracts*.

# PESQUISAS

---

BOTÂNICA, Nº 51

ANO 2001

---

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DO GÊNERO <i>LEPIOTA</i> NO BRASIL II – Antônio Batista Pereira .....	7
CAPTURA DE NUTRIENTES ATMOSFÉRICOS PELA VEGETAÇÃO NA ILHA GRANDE, RJ – Rogério Ribeiro de Oliveira & Ana Luiza Coelho Neto .....	31
ESPECTROS DE PRECIPITAÇÃO POLÍNICA DURANTE AS ESTAÇÕES DE OUTONO-INVERNO NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL – Iula Roberta Avila & Soraia Girardi Bauermann .....	51
NOVAS OCORRÊNCIAS DE PÓLEN DE MAGNOLIOPHYTA NO QUATERNÁRIO SUPERIOR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL – Paulo César Pereira das Neves, Flávio Antônio Bachi, Maria Gorete Rossoni, Soraia Girardi Bauermann, Verônica Neves Kroef, Roselaine de Souza Augustin & Emerson Alberto Prochnow .....	59
FEIÇÕES DE UMA MATA DE RESTINGA EM CAPÃO DO LEÃO, PLANÍCIE COSTEIRA SUL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL – Paulo César Pereira das Neves & Soraia Girardi Bauermann .....	73
FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO ARBÓREO EM MATA ARENOSA NO BALNEÁRIO DO QUINTÃO, PALMARES DO SUL, RIO GRANDE DO SUL – Daniela de Moraes & Cláudio Augusto Mondin .....	87
APLICAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO PARA DETERMINAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA MATA NATIVA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORQUETA – RS ENTRE 1985 E 1995 – Claudete Rempel, Dirce Maria Antunes Suertegaray & André Jasper .....	101

<b>AVALIAÇÃO DA FLORA <i>ORCHIDACEAE</i> EM UMA PORÇÃO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO MUNICÍPIO DE LAJEADO, RIO GRANDE DO SUL – Elise- te Maria de Freitas &amp; André Jasper .....</b>	<b>113</b>
<b>ESTÁDIO SUCESSIONAL DE UM FRAGMENTO DE MATA NATIVA EM AMBIENTE URBANO – Maria Salete Marchioreto, Julian Mauhs, André Osório Rosa &amp; Dagoberto Port ...</b>	<b>129</b>
<b>ESTUDO FLORÍSTICO-ECOLÓGICO DAS PTERIDÓFITAS DA LOCALIDADE DE PICADA VERÃO, SAPIRANGA – RS – Amaury Silva Junior &amp; Janine F. S. Rörig .....</b>	<b>137</b>
<b><i>PASSIFLORA ORGANENSIS</i> GARDNER (<i>PASSIFLORACEAE</i>), PRIMEIRA CITAÇÃO DE OCORRÊNCIA PARA O RIO GRANDE DO SUL – Cláudio Augusto Mondin .....</b>	<b>147</b>
<b>A CONTRIBUIÇÃO DE LANGSDORFF PARA A PTERIDOLOGIA NO BRASIL – Paulo G. Windisch .....</b>	<b>151</b>
<b>A ETNOBOTÂNICA NO CONTEXTO DAS TRANSFORMAÇÕES SÓCIO-CULTURAIS NO MUNICÍPIO DE PIRENÓPOLIS, GOIÁS: DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA REGIÃO – Josafá Carlos de Siqueira, SJ .....</b>	<b>157</b>

## APRESENTAÇÃO

Pesquisas, Botânica tem publicado ordinariamente trabalhos de sistemática de plantas e não pretende afastar-se dessa orientação geral. Os últimos números vêm mostrando um caráter mais geral e o presente volume, em razão de circunstâncias concretas, apresenta-se mais diversificado, com trabalhos de menor abrangência e territorialmente mais limitados, produzidos, com duas exceções, por botânicos de universidades do Rio Grande do Sul.

Apesar da diferença assinalada, percebe-se claramente, no volume, a continuidade em alguns temas e de alguns autores.

O primeiro trabalho é a continuação do artigo publicado no volume anterior por Antônio Batista Pereira, sobre fungos brasileiros do gênero *Lepiota*, que implica em revisão das publicações e da coleção de João Ev. Rick, um dos precursores do Herbário Anchieta (PACA). No volume anterior se tinha dado a conhecer, para fins de revisão, uma lista do que é citado como *tipus* na coleção de Rick.

O segundo artigo trata da captura, pelas plantas, de nutrientes atmosféricos, em área de Floresta Atlântica do Rio de Janeiro.

Os três seguintes estão relacionados com pólenes: o primeiro trata de marcar estações de precipitação polínica na cidade de Novo Hamburgo; os outros dois estão ligados ao Projeto Mudanças Paleoflorísticas no Quaternário Superior do Estado do Rio Grande do Sul.

Seguem vários trabalhos tratando da constituição de florestas do Rio Grande do Sul, inclusive a primeira citação para o Estado de uma planta que nelas ocorre.

Fecham o volume um trabalho sobre a contribuição de Langsdorff para a pteridologia no Brasil e outro sobre a Etnobotânica no contexto das transformações sócio-culturais de Pirenópolis, Goiás.

O editor.



# CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DO GÊNERO *LEPIOTA* NO BRASIL II

Antônio Batista Pereira\*

## Abstract

The paper presents the results of the revision of the genus *Lepiota* species, described or cited for the Brazilian mycobiota. Eighty nine specific epithets are discussed, of which 41 were proposed by Rick, based on material collected in Rio Grande do Sul, one proposed by Berkeley & Broome, based on material coming from Mato Grosso, and one described for Goiás, by Montagne. On revising the species, it was found out that fifty five had been excluded from the genus, nineteen are **nomen nudum**, and fifteen are questionable names, once the preserved material is badly damaged.

**Key words:** taxonomy, fungi, *Lepiota*, Agaricaceae, Brasil.

## Resumo

No presente trabalho são apresentados os resultados da revisão de espécies do gênero *Lepiota* descritas ou citadas para a micobiota brasileira. Discute-se 89 epítetos específicos, entre os quais 41 foram propostos por Rick baseando-se em material coletado no Rio Grande do Sul, um proposto por Berkeley & Broome utilizando material procedente do Mato Grosso e um descrito para Goiás por Montagne. Na revisão das espécies foi possível constatar que cinquenta e cinco foram excluídas do gênero, dezenove são **nomen nudum** e 15 são nomes duvidosos uma vez que o material preservado está muito danificado.

**Palavras chaves:** taxonomia, fungos, *Lepiota*, Agaricaceae, Brasil.

---

\* Trabalho desenvolvido com o apoio da FAPERGS/ULBRA.  
Universidade Luterana do Brasil-ULBRA, Campus Cachoeira do Sul.  
R. Martinho Lutero, s/n  
960500-000 – CACHOEIRA DO SUL, RS  
E-mail: batista@mozart.ulbra.tche.br

## Introdução

O nome *Lepiota* originou-se do grego e etimologicamente refere-se a “lepis, lepidos”, que significa escama. Segundo Candusso & Lanzoni (1990), *Lepiota* apareceu pela primeira vez na literatura em 1755, porém sem valor taxonômico, por estar indevidamente descrito. O gênero é validado como um *taxon* da família Agaricaceae em 1821, estando, portanto, entre os mais antigos da ordem Agaricales.

A longa história do gênero *Lepiota* e os seus limites mais amplos reúne um grupo de fungos da ordem Agaricales, cujo caráter principal era a presença de escamas sobre o píleo, o que levou a incluir *taxa* específicos pertencentes a outras famílias taxonomicamente muito distantes de Agaricaceae.

Modernamente, o conceito do gênero vem se restringindo pela descrição de outros, como por exemplo *Cystolepiota*, *Leucoagaricus*, *Macrolepiota*, *Sericeomyces* e *Smitiomyces*, por exemplo, os quais foram descritos a partir de espécies de *Lepiota*.

O principal objetivo do presente trabalho é apresentar uma discussão sobre a situação e a posição taxonômica das espécies do gênero *Lepiota*, descritas ou citadas para a micobiota brasileira, atualizando a nomenclatura dos *taxa* específicos e revisando o material preservado, principalmente das espécies que foram descritas para o Brasil.

## Material e métodos

Para a elaboração deste trabalho, foi consultada a bibliografia que cita espécies do gênero *Lepiota* para o Brasil. Após a elaboração da lista dos *taxa* específicos foi realizada a revisão bibliográfica para aferir a posição taxonômica de cada *taxon*. Para as espécies descritas para a micobiota brasileira, as quais não haviam sido estudadas após a descrição, foi feita a revisão do material original do autor.

No estudo das exsicatas em laboratório seguiu-se a metodologia proposta em Pereira & Putzke (1989), sendo que a nomenclatura de estruturas de valor taxonômico e metodologia de estudos em laboratório seguiram Snell & Dick (1957), Fidalgo & K. Fidalgo (1967), Font' Quer (1977), Singer (1986) Pereira & Putzke (1989).

A delimitação do gênero *Lepiota* Pers. ex Fr. S. F. Gray e a organização e nomenclatura das seções foram baseadas em Singer (1986).

## Resultados e discussão

A seguir são listadas, em ordem alfabética 89 espécies do gênero *Lepiota* (Pers. ex Fr.) S.F. Gray, senso Singer (1986). Para cada uma delas são discutidas a posição taxonômica e a validade da espécie.

### 1. *Lepiota albonuda* Rick

Na coleção de Rick existem as exsiccatas PACA 17.157 e 17.164, catalogadas como *L. albonuda*, no entanto não encontramos na bibliografia, até o momento, referência sobre esta espécie.

Pelas condições do material preservado, associada à inexistência do registro de caracteres obtidos em material fresco é impossível a clara identificação deste material.

### 2. *Lepiota albosquamosa* Rick, **Brotéria** 18: 48, 1920.

Na descrição de *L. albosquamosa*, ou em citações da mesma, não foi encontrada referência sobre o tipo. Na revisão dos herbários não foi encontrado material preservado sob esta denominação. Este é, portanto, um *nomen nudum*.

### 3. *Lepiota amianthina* (Scop.) Sacc., **Syll. Fung.** 5: 48, 1889.

*L. amianthina* foi citada em Rick (1937) sem referência a material de herbário. Sua descrição foi feita como *Agaricus amianthinum*. Esta espécie foi utilizada como tipo para descrever o gênero *Cystoderma* por Fayod (1889).

Raithelhuber (1988), revisando a coleção de Rick, refere-se à exsicata PACA 17.171 como sendo possivelmente um *Leucocoprinus*. É necessária a coleta do material para melhor identificação.

Não existe na coleção de Rick material catalogado sob o nome *L. amianthina*, nem tampouco em outros herbários brasileiros, consultados. A ocorrência desta espécie no Rio Grande do Sul é, portanto, duvidosa.

### 4. *Lepiota anceps* Rick, **Lilloa** 1: 336, 1937.

Não *L. anceps* Pat., Saccardo (1925).

Na descrição de *L. anceps*, não foi citado material de herbário, porém em Rick (1961) é referida a exsicata PACA 17.153, São Leopoldo, RS, 1932. Desta exsicata existe preservado apenas o estipe, o que impede sua indicação como tipo. Este é portanto *nomen dubium*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1932, Rick, 17.153 (PACA).

### 5. *Lepiota anthomyces* (Berk. & Br.) Sacc, **Syll. Fung.** 5: 61. 1887.

Bas. *Agaricus anthomyces* Berk. & Br. **Journ. Linn. Soc. Bot.** 11: 505. 1871.

*L. anthomyces* foi citada em Rick (1937 e 1961), neste último como *L. anthomyces* Berk. & Br. e referida à exsicata PACA 17.171, São Leopoldo, RS.

Pegler (1986) coloca essa espécie na seção Sericellae. Neste trabalho o autor apresenta abaixo do nome da seção o gênero *Sericeomyces* Heim. Como neste trabalho segue-se Singer (1986), para o qual *Sericeomyces* é um gênero válido, esta espécie foi excluída de *Lepiota*.

Na revisão do material dos herbários brasileiros, não foi encontrado material catalogado sob esta denominação.

6. *Lepiota arachnoideovelata* Rick.

*L. arachnoideovelata* é uma espécie existente na coleção de Rick, coletada em 1944. No entanto, a espécie não foi publicada. A exsicata possui apenas um píleo com parte do estipe fragmentado, logo os caracteres possíveis de serem observados são insuficientes para a clara identificação da mesma, tampouco para indicá-lo como tipo.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1930, 17.137 (PACA).

7. *Lepiota atrocaerulea* Rick, **Broteria** 18: 50, 1920.

Na descrição de *L. atrocaerulea* não foi indicado tipo, nem tampouco foram encontrados na coleção do material de Rick, espécimes catalogados sob esta denominação. Logo, este é um *nomen nudum*.

8. *Lepiota atrorupta* Rick, **Lilloa** 1: 336, 1937.

Na descrição de *L. atrorupta* não foi indicado tipo. Em Rick (1961) é feita referência à exsicata PACA 17.152, São Leopoldo, RS. 1932. Na coleção de Rick encontramos apenas a exsicata PACA 17.132 na qual não existe material preservado. Logo este é um *nomen nudum*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, São Leopoldo, 1932, Rick, 17.132 (PACA).

9. *Lepiota aureoconspersa* Rick, **Iheringia** 8: 310, 1961.

Para *L. aureoconspersa* foi indicada como tipo a exsicata PACA 20.997, Salvador do Sul, RS. Nesta exsicata existem apenas fragmentos de um píleo e de um estipe, insuficientes para estudos morfológicos e anatômicos. Não é possível visualizar a camada cortical do píleo e as lamelas; o material está inutilizado. Na exsicata PACA 17.132 também não existe material preservado. *L. aureoconspersa* é um *nomen dubium*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 17-01-1944, Rick, 20.997; **São Leopoldo**, 1932, Rick, 17.132 (PACA).

10. *Lepiota aureofloccosa* Henn., **Berl. Hymen.** 150, 1888.

*L. aureofloccosa* foi citada para o Rio Grande do Sul, em Rick (1905, 1907 e 1937). Em Rick (1961), é feita referência à exsicata PACA 17.120. Esta exsicata foi revisada por Raithelhuber (1987a) e transferida para o gênero *Leucocoprinus*, como *L. aureofloccosus* (Henn.) Raithel. Considerando que foi publicado anterior-

mente (Bon, 1981), *Leucocoprinus aureofloccosus* (Henn.) Bon., o epíteto *Leucocoprinus aureofloccosus* (Henn.) Raithel. deve ser considerado sinônimo, conforme o Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1905, Rick, 17.120 (PACA).

11. *Lepiota badhamii* Berk., **Syll. Fung.** 5: 35, 1887.

*L. badhamii* foi citada para o Rio Grande do Sul, Brasil em Rick (1937, 1961). Neste último trabalho foram referidas as exsiccatas PACA 17.167 e 17.120.

*L. badhamii* foi transferida para o gênero *Leucoagaricus* em Singer (1949), como *L. badhamii* (Berk. & Br.) Sing. O material preservado na coleção de Rick pertence a esta espécie. Raithelhuber (1988) refere-se à exsicata PACA 17.160 como sendo idêntica à *Leucoagaricus bresadolae* (Schulz.) Mos.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1939, Rick, 17.160 (PACA); **São Leopoldo**, 1936, Rick, 17.167 (PACA).

12. *Lepiota bonaerensis* Speg., **An. Soc. Cient. Argent.** 10: 3, 1880.

*L. bonaerensis* foi citada em Rick (1961) fazendo referência a Rick (1937), que cita *L. excoriata* com a forma *bonariensis* Speg., indicando claramente que se trata de grafia errada de *L. bonariensis* Speg., que foi o nome utilizado pelo autor do epíteto e que também aparece em Saccardo (1887).

13. *Lepiota bonaeriensis* Rick

*L. bonaeriensis* é citada em Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992). Trata-se possivelmente, da grafia errada de *L. bonariensis*. Nos trabalhos de Rick que consultamos até o momento não encontramos este nome.

14. *Lepiota bonariensis* Speg., **An. Soc. Cient. Arg.** 10: 4, 1880.

*L. bonariensis* foi citada para o Rio Grande do Sul em Rick (1907). Em Rick (1961) são listadas as exsiccatas PACA 17.155, 17.181, 17.201, 17.214 e 12.378. Trata-se, portanto, de uma espécie abundante no Rio Grande do Sul, a qual temos coletado com frequência.

Esta espécie foi transferida para o gênero *Macrolepiota* como *M. bonariensis* (Speg.) Sing. por Singer (1949).

Para Stern (1973), o termo *bonariensis* é um adjetivo cuja origem é bona-ria, bonaeropolis que se refere a Buenos Aires. Logo o nome correto da espécie é o original proposto por Spegazzini, *L. bonariensis*.

Para Farr (1973), trata-se de um *nomen nudum*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 2-1943, Rick, 12.378 (PACA); **São Leopoldo**, Rick, 17.214 (PACA); **São Leopoldo**, 1932, Rick, 17.155 (PACA).

15. *Lepiota brinkmanni* Rick, **Broteria** 18: 51, 1920.

Na descrição de *L. brinkmanni* não foi indicado tipo. Nos demais trabalhos de Rick, também não foi citado material de herbário. Na coleção do material legítimo de Rick não existe exsicata preservada sob a denominação *L. brinkmanni*, portanto, este é um *nomen nudum*.

16. *Lepiota brunneosquarroso* Rick, **Lilloa** 1: 342, 1937.

*L. brunneosquarroso* é o nome original de *L. brunneosquarrosa*, erroneamente aplicado na descrição da espécie.

17. *Lepiota brunneosquarrosula* Rick

*L. brunneosquarrosula* se encontra catalogada na coleção de Rick, porém não há referência sobre sua publicação. A exsicata é representada apenas por um basidioma mal preservado, o que seria insuficiente para descrever uma espécie nova, pois algumas características anatômicas dificilmente serão observáveis devido ao longo período que o material encontra-se desidratado. Além disso, não existe descrição do material fresco feita por Rick.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1930, Rick, 17.129 (PACA)

18. *Lepiota brunnescens* Peck, **Bull. Torrey Bot. Cl.** 31: 177, 1904.

*L. brunnescens* foi citada para o Rio Grande do Sul, em Rick (1930, 1937 e 1961); neste último são feitas referências às exsicatas PACA 17.122, 17.123 e 20.717. RICK (1930) descreve a var. *erythropus*, sem no entanto citar o tipo. Na coleção de Rick, não foi encontrado material preservado sob esta denominação, o que faz com que esta variedade seja considerada como *nomen nudum*.

O epíteto *L. brunnescens* Peck teve uma nova descrição proposta por Kauffman (1925).

*L. brunnescens* Peck foi transferida para o gênero *Leucocoprinus*, em Pegler (1983), como *L. brunnescens* (Peck) Pegler.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 13-1-1944, Rick, 20.920 (PACA); **Salvador do Sul**, 17-1-1944, Rick, 21.019 (PACA).

19. *Lepiota carneoolivacea* Rick

*L. carneoolivacea* encontra-se catalogada na coleção de Rick, porém não existe na literatura referência sobre sua publicação. A exsicata possui apenas um basidioma, em que a camada cortical do píleo está infectada por outro fungo, impedindo sua clara avaliação. Além disso não há registro de caracteres morfológicos obtidos do material fresco, sendo impossível, portanto, sua descrição completa.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 1943, Rick, 17.209 (PACA).

20. *Lepiota cepaestipes* Sow., **Syll. Fung.** 5: 43, 1887. [=*L. cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Kummer, **Fuhr. Pilzk.** : 136, 1871.]

*L. cepaestipes* foi transferida para o gênero *Leucocoprinus* Pat., como *L. cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.

Para o Rio Grande do Sul, as referências sobre *L. cepaestipes* são encontradas em Rick (1908 e 1961); neste último, é indicada a exsicata PACA 22.613 e são citadas 8 (oito) variedades, que serão listadas a seguir:

20.1. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *pluvialis* Speg.

*L. cepaestipes* var. *pluvialis* foi citada, para o Rio Grande do Sul, em Rick (1961), no qual foram referidas as exsicatas PACA 17.154 e 17.218. Na literatura citada por Rick (1961), esta aparece como espécie (*L. pluvialis* Speg.) e não como variedade. A posição taxonômica é discutida em *L. pluvialis*.

20.2. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *sordescens* (Berk. & Curt.) Sacc.

*L. cepaestipes* var. *sordescens* foi citada em Rick (1937) e Rick (1961). Neste último foi feita referência à exsicata PACA 20.660, com a qual Raithelhuber (1987b) descreve *Leucocoprinus rivulosus*. Na literatura citada por Rick (1961), Saccardo 1887, esta aparece como espécie (*L. sordescens* Berk. & Curt.), e não como variedade.

20.3. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *flossulphuris* Schmitz.

*L. cepaestipes* var. *flossulphuris* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1907, 1937 e 1961), sem fazer referência a material de herbário.

Para Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992), é sinonímia de *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Sing.

20.4. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *farinosa* (Peck) Sacc.

*L. cepaestipes* var. *farinosa* foi citada, para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), sendo que, no último trabalho, é feita referência às exsicatas PACA 17.152, 1939 e 22.578.

Na literatura citada por Rick (1961), este nome é considerado como espécie (*L. farinosa* Peck) e não como variedade. Para Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992), *L. farinosa*, é sinônimo de *Leucocoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.

20.5. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *rorulenta* (Panizzi) Sacc.

*L. cepaestipes* var. *rorulenta* foi citada, para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), sem fazer referência a material de herbário.

Na literatura citada por Rick (1961), esta aparece como espécie (*L. rorulenta* Panizzi) e não como variedade.

Para Wasser (1980), *L. rorulenta*, é sinônimo de *Leucocoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.

20.6. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *hiatulooides* (Speg.) Sacc.

*L. cepaestipes* Sow. var. *hiatulooides* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), sem fazer referência a material de herbário.

Na literatura citada por Rick (1961), aparece como espécie (*L. hiatulooides* Speg.) e não como variedade.

20.7. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *cheimonoceps* Berk. & Curt.

*L. cepaestipes* var. *cheimonoceps* foi citada, para o Rio Grande do Sul, por Rick (1907, 1937 e 1961); no último trabalho, é feita referência à exsiccata PACA 21.014. Na literatura citada por Rick (1907) aparece como espécie (*L. cheimonoceps* Berk. & Curt.) e não como variedade. Para Singer (1986) esta espécie está incluída no gênero *Leucocoprinus*, como *L. cheimonoceps* (Berk. & Br.) Sing. Peggler (1986b) coloca-a como sinônimo de *Leucocoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.

20.8. *Lepiota cepaestipes* Sow. var. *schweinfurthii* Henn., **Syll. Fung.** 17: 483, 1905.

Esta *L. cepaestipes* var. *schweinfurthii* (1895), apresenta a espécie *L. schweinfurthii* Henn.

21. *Lepiota cheimonoceps* (Berk. & Br.) Sacc., **Syll. Fung.** 5: 66, 1887.

Este táxon foi citado por Rick (1907), Rick (1937), como *L. cepaestipes* var. *cheimonoceps*.

Singer (1986), propõe a combinação *Leucocoprinus cheimonoceps* (Berk. & Curt.) Sing., citando como basônimo *Agaricus cheimonoceps* Berk. & Curt.

22. *Lepiota citrinella* Speg., **An. Mus. Nac. Bs. As.** 6: 90, 1898.

*L. citrinella* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1907, 1937 e 1961); o último, faz referência às exsiccatas PACA 17.145 e 20.146. Estas exsiccatas foram revisadas por Raithelhuber (1987a) e transferidas para o gênero *Leucocoprinus*, como *L. citrinellus* (Speg.) Raithel.

Rick (1937) descreve para esta espécie a variedade *serrata*, sem fazer referência a tipo. Na coleção de Rick não existe material preservado sob esta denominação. Este é, portanto, um *nomen nudum*.

Para Farr (1973) esta espécie pode ser sinonímia de *Leucocoprinus denudatus* (Rab.) Sing. e Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992) referem-se a *L. citrinella* como igual a *Leucocoprinus denudatus* (Rab. ex Fr.) Sing.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1930, Rick, 17.145 (PACA); **São Leopoldo**, 1943, Rick, 20.146 (PACA).

23. *Lepiota confusa* Rick, **Lilloa** 1: 341, 1937.

*L. confusa* foi transferida para o gênero *Leucoagaricus*, como *L. confusus* (Rick) Sing, por Singer (1953).

24. *Lepiota coprinopsis* (Mont.) Sacc., **Syll. Fung.** 5: 58, 1887.

Bas.: *Agaricus coprinopsis* Mont., **Ann. Sci. Nat. Bot.** ser. 4, 5: 352, 1856.

*L. coprinopsis* foi descrita a partir do material coletado no estado de Goiás. Segundo Pegler (1989), a altura robusta do basidioma associada à forma cônica do píleo de cor branca caracterizam um espécime jovem de *Panaeolus antillarum* (Fr.) Dennis, muito comum nas regiões tropicais.

25. *Lepiota coprophila* Rick, **Egatea** 11:17, 1926.

Na descrição *L. coprophila* não foi indicado tipo. Na coleção de Rick, não existe material preservado catalogado sob esta denominação. Logo, trata-se de um *nomen nudum*.

26. *Lepiota coriacea* Rick, **Egatea** 11: 17, 1926.

Na descrição de *L. coriacea*, não foi indicado tipo. Nos demais trabalhos de Rick não existe material de herbário citado. Na coleção de Rick não existe material catalogado como *L. coriacea*. Logo este é um *nomen nudum*.

27. *Lepiota cristatula* Rick, **Broteria** 18: 49, 1920.

Na descrição de *L. cristatula* não foi indicado tipo. Para esta espécie a única citação de material de herbário é a exsicata PACA 17.124, com a qual Raithelhuber (1987) faz a combinação *Leucocoprinus cristatula* e cita como sinônimo *L. cristatula* var. *ovispora*.

28. *Lepiota cyanea* Rick, **Broteria** 18: 52, 1920.

Rick (1920), não indicou tipo para *L. cyanea*. Nos herbários consultados, não há material preservado sob esta denominação. Logo, *L. cyanea* é um *nomen nudum*.

29. *Lepiota delicata* Fr., **Syst. Mycol.** I: 20, 1821.

*L. delicata* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), neste último, fazendo referência à exsicata PACA 17.168. Em Rick (1930) é descrita a variedade *albo-nuda* e em Rick (1961) foram citadas as exsicatas PACA 17.157 e 17.164. Os basidiomas destas exsicatas estão muito mal preservados, não sendo possível o estudo detalhado das estruturas anatômicas que permitiria a clara identificação.

*L. delicata* aparece em Singer (1986), como sinônimo de *Limacella delicata* (Fr.) H. V. Smith.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1936, Rick, 17.147 (PACA); **São Leopoldo**, s/data, Rick, 17.164 (PACA).

30. *Lepiota densifolia* Gill., **Les Hymenomycetes:** 68, 1874.

*L. densifolia* identificada por Rick e catalogada em sua coleção junto ao Herbário PACA, não foi citada em seus trabalhos. Esta espécie, segundo Canusso & Lanzoni (1990), foi transferida para o gênero *Leucoagaricus*, como *L.*

*densifolius* (Gill.) Babos, em Babos (1982). Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992) consideram *Leucoagaricus densifolius* (Gill.) Zocq. como possível sinônimo de *Leucoagaricus holosericeus* (Fr.) Moser. Trata-se, portanto, de uma espécie de *Leucoagaricus* que necessita uma criteriosa revisão taxonômica.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Marcelino Ramos**, 1936, Rick, 17.158 (PACA).

31. *Lepiota denticulata* Speg., **An. Mus. Nac. Bs. As.** 6: 91, 1898.

*L. denticulata* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1907, 1937 e 1961).

Horak (1967) transfere *L. denticulata* para o gênero *Leucoagaricus* como *L. denticulatus* (Speg.) Horak.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1906, Rick, 17.149 (PACA).

32. *Lepiota dubia* Rick, **Lilloa** 1: 340, 1937.

Para *L. dubia* não foi citado tipo na descrição original, nem em outros trabalhos de Rick. Não existe na coleção de Rick material catalogado sob esta denominação. *L. dubia* é, portanto, um *nomen nudum*.

33. *Lepiota erythrella* Speg., **An. Mus. Nac. Bs. As.** 6: 93, 1898.

*L. erythrella* foi citada, para o Rio Grande do Sul, por Rick (1907, 1937 e 1961), fazendo referência à exsicata PACA 20.297, Salvador do Sul, RS, 1943. Raithelhuber (1988) propõe, com esta exsicata, *Leucocoprinus fibrillosus*, e cita ainda a exsicata PACA 30.537, catalogada como *L. erythrella* Speg., como idêntica a *Leucoagaricus erythrellus* (Speg.) Sing., que foi uma combinação proposta em Singer (1986). Esta última exsicata não foi encontrada na coleção de Rick, que não possui exsicatas com número superior a trinta mil, portanto esta pode ser da coleção do Herbário da Universidade de Buenos Aires (BAFC).

34. *Lepiota excoriata* Schaeff., **Syll. Fung.** 5: 30, 1887.

Rick (1937), cita *L. excoriata* forma *bonariensis* Speg., para a qual foi indicada a exsicata Rick 189, porém devido às mudanças na numeração do Herbário PACA não foi possível até o momento localizar esta exsicata.

Rick (1961), propõe a variedade *flavescens*, sem diagnose e sem indicação de tipo.

A espécie foi citada, para o Rio Grande do Sul, Brasil por Rick (1907, 1937 e 1961), fazendo referência às exsicatas PACA 20.974, 22.589, 22.590 e 22.650, Salvador do Sul, RS.

Singer (1951) refere-se a *Agaricus (Lepiota) excoriatus* Schaeffer ex Fr. como a uma espécie geralmente identificada na Europa sob este nome e que foi transferida para o gênero *Leucoagaricus*.

*L. excoriata* foi transferida para o gênero *Macrolepiota*, como *M. excoriata* (Schaeff ex Fr.) Mos., segundo Raithelhuber (1983), onde é citada a exsicata PACA 22.589 procedente do Rio Grande do Sul.

Na revisão da coleção de Rick, na exsicata catalogada sob o número 22.650, não existe material preservado. PACA 20.974 é uma *Macrolepiota*, facilmente diferenciável de *Leucoagaricus* e *Leucocoprinus* pela presença de fíbulas.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 3/3/1944, Rick, 20.974 (PACA); **Salvador do Sul**, 1944, Rick, 22.650 (PACA).

35. *Lepiota farinosa* Peck, **Syll. Fung.** 9: 8, 1891.

*L. farinosa* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937), como variedade de *L. cepaestipes*, porém graficamente escrita como espécie e caracterizada apenas pelo tamanho diferente dos basidiosporos 10-12 X 7,0µm. O autor não cita material de herbário.

*L. farinosa* aparece em Raithelhuber (1987) como sinônimo de *Leucocoprinus cepaestipes*, em que são referidas as exsicatas PACA 17.152 e PACA 22.578.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 14/01/1944, Rick 22.578 (PACA).

36. *Lepiota flavolutea* Rick, **Lilloa** 1: 343, 1937.

Na descrição de *L. flavolutea* não foi indicado o tipo. A exsicata existente na coleção de Rick, e catalogada sob denominação *L. flavolutea*, está muito mal preservada, não possibilitando estudos anatômicos satisfatórios, como por exemplo da camada cortical do píleo. Apesar dos basidiosporos serem pseudoamiloídes e muito semelhantes aos de *Lepiota*, não são suficientes para incluir esta espécie em alguma seção, bem como para elaborar uma descrição que permita a identificação clara e segura do material. Este é portanto um *nomen dubium*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 13/1/1944, Rick, 20.995 (PACA).

37. *Lepiota flavosericea* Rick, **Broteria** 18: 49, 1920.

Na coleção de Rick não há material preservado sob esta denominação. *L. flavosericea* é portanto, um *nomen nudum*.

38. *Lepiota friesii* Lasch., **Linnea** 3: 155, 1828

*L. friesii* foi citada para o Rio Grande do Sul por Rick (1907, 1937 e 1961), sem fazer referência a material de herbário. O nome correto desta espécie é *L. friesii* (Lasch) Quél. e Pegler (1977) a coloca na seção Echinatae. Knudsen (1978) propõe a combinação *Cystolepiota aspera* (Pers ex Fr.) Knuds. colocando *L. friesii* como sinônimo. Na revisão da coleção de Rick e dos demais herbários do Brasil, não há material preservado sob esta denominação.

*L. friesii* (Lasch) Quél. aparece em Enderle & Krieglsteiner (1989) como sinônimo de *Lepiota aspera* (Pers. ex Fr.) Quél.

39. *Lepiota fulvolutea* Rick, **Lilloa** 1: 343, 1937.

*L. fulvolutea* foi citada por Rick (1961). Com base na referência bibliográfica apresentada pelo autor, foi possível constatar tratar-se da grafia errada de *L. flavolutea*.

40. *Lepiota gracilentia*

*L. gracilentia* foi citada para o Rio Grande do Sul por Rick (1920).

Wasser (1978), transfere *L. gracilentia* Krombh. ex Fr. para o gênero *Macrolepiota* como *M. gracilentia* (Krombh. ex Fr.) Wasser. Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992), citam *L. gracilentia* (Krombh. ex Fr.) Moser, *L. gracilentia* Bres., *L. gracilentia* (Krombh. ex Fr.) Quél.

O material preservado na coleção do Departamento de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco é uma espécie de *Macrolepiota*.

**Material examinado:** BRASIL, Pernambuco, **Pinhal**, 12/02, C. Torrand, 8.969 (URM).

41. *Lepiota grisea* Rick, **Lilloa** 1: 341, 1937.

Na descrição de *L. grisea* não foi indicado tipo. Como na coleção de Rick não foi encontrado material preservado sob esta denominação, *L. grisea* é um *nomen nudum*.

42. *Lepiota holosericea* Fr., **Hym. Eur.** pág. 34, 1899.

*L. holosericea* foi citada, para Rio Grande do Sul, por Rick (1920, 1937 e 1961), fazendo referência à exsicata PACA 17.219. Rick (1937) transforma *L. lanata* em variedade desta espécie. Na revisão da coleção de Rick e dos demais herbários do Brasil, não foi encontrado material preservado sob o nome desta variedade.

*L. holosericea*, descrita como *Agaricus holosericeus* Fr., foi transferida para o gênero *Leucoagaricus*, como *L. holosericeus* (Fr.) Moser, por Moser (1967).

43. *Lepiota lanata* Rick, **Broteria** 18: 51, 1920.

Na descrição de *L. lanata* não foi indicado tipo. Rick (1937) considera esta espécie como uma variedade de *L. holosericea* Fr. Considerando a inexistência de tipo e de material catalogado na coleção de Rick sob esta denominação, *L. lanata* é um *nomen nudum*.

44. *Lepiota lanosofarinosa* Rick, **Lilloa** 1: 335, 1937.

Na descrição de *L. lanosofarinosa* não foi indicado tipo. Porém Rick (1961) faz referência à exsicata PACA 20.897. Raitelhuber (1988) a identifica como

pertencente ao gênero *Smithiomyces*, e faz com ela a combinação *S. lanosofarinosa* (Rick) Raithel.

45. *Lepiota leviceps* Speg.

*L. leviceps* foi citada por Rick (1907, 1961). Trata-se da grafia errada de *L. laeviceps*.

46. *Lepiota licmophora* (Berk. & Br.) Sacc., **Syll. Fung.** 5: 44, 1887.

*L. licmophora*, foi citada, para o Rio Grande do Sul, por Rick (1906, 1937 e 1961); listando as exsiccatas PACA 17.138 e 17.170.

Na revisão da coleção de Rick, constatou-se que a exsiccata PACA 17.134 possui apenas um píleo mal preservado, impossibilitando sua clara identificação. PACA 17.138 não possui material preservado.

Em Pegler (1983), esta espécie aparece como sinônimo de *Leucocoprinus fragilissimus* (Berk. & Raw.) Pat.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Pareci**, 1935, Rick, 17.138 (PACA); **Pareci**, 1935, Rick, 17.170 (PACA).

47. *Lepiota longestriata* Peck

*L. longestriata* é a grafia errada de *L. longistriata*, citada em Rick (1937).

48. *Lepiota longistriata* Peck, **Torr. Bot. Cl. Bull.** 25: 368, 1898.

*L. longistriata* foi citada para o Rio Grande do Sul por Rick (1907 e 1961); fazendo referência à exsiccata PACA 17.134. Em Rick (1937), esta espécie foi citada como *L. longestriata* Peck.

*L. longistriata* Peck aparece em Raithelhuber (1987) como sinônimo de *Leucocoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1932, Rick, 17. 134 (PACA).

49. *Lepiota lycoperdinea* Rick, **Egatea** 11(1): 17, 1926.

Na descrição original, não foi citado tipo. Na coleção de Rick e nos herbários que preservam material deste autor, não foi encontrado material preservado sob a denominação *L. lycoperdinea*. Trata-se, portanto, de um *nomen nudum*.

50. *Lepiota mastoidea* (Fr.) Kumm., **Der Führer in die Pilzkunde** pág. 135, 1871.

Bas.: *Agaricus mastoideus* Fr., **Syst. Mycol.** I: 20, 1821.

*L. mastoidea* foi transferida para o gênero *Macrolepiota*, em Singer (1949), como *M. mastoidea* (Fr.) Sing.

*L. mastoidea* foi citada para o Brasil, Rio Grande do Sul por Singer (1953), ao propor o nome novo *Leucoagaricus olivaceomamillatus*.

Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992), listam também *L. mastoidea* Morg., como uma espécie descrita para os Estados Unidos, porém pouco conhecida.

51. *Lepiota medullaris* Rick, *Iheringia* 8: 318, 1961.

*L. medullaris* foi transferida para o gênero *Chamaemyces* por Raithelhuber (1988), como *C. medullaris* (Rick) Raithel.

52. *Lepiota meleagris* Sow., *Syll. Fung.* 5: 36, 1887. = *L. meleagris* [(Sow.) S.F. Gray] Quél. *Champ. Jura Vosges* 2: 326, 1873.

*L. meleagris* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1905, 1937 e 1961); indicando as exsicatas PACA 20.662, 20.685, 20.783, 21.034, 22.601 e 22.612. Em Rick (1961), é descrita a forma *brasiliensis*, sem fazer referência a material de herbário.

Esta espécie foi transferida para o gênero *Leucocoprinus* como *L. meleagris* (Sow) Sing. (Singer 1949).

Raithelhuber (1988) revisou a exicata PACA 21.034 e propôs a combinação *Leucocoprinus meleagris* (Sow.) Raithel., a qual deve ser considerada como sinônimo de *L. meleagris* (Sow) Sing, bem como *Leucocoprinus meleagris* [(Sow.) S. F. Gray] Locquin, conforme o Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Existem várias exsicatas preservadas, todas pertencentes a *Leucocoprinus meleagris*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 4/3/1944, Rick, 22.612 (PACA); **Salvador do Sul**, 3/1944, Rick, 22.662 (PACA); **Salvador do Sul**, 4/3/1944, Rick, 20.685 (PACA); **Salvador do Sul**, 23/2/1944, Rick, 20.857 (PACA); **Salvador do Sul**, 27/3/1944, Rick, 20.034 (PACA); **Salvador do Sul**, 1/5/1944, Rick, 20.783 (PACA); **Salvador do Sul**, 1944, Rick, 22.601 (PACA).

53. *Lepiota molybdites* Meyer, *Syll. Fung.* 5: 30, 1887.

*L. molybdites* foi citada, para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), sem fazer referência a material de herbário.

A espécie *L. molybdites* foi transferida para o gênero *Chlorophyllum* como *C. molybdites* (Meyer ex Fr.) Mass. conforme Singer (1986).

Esta espécie é encontrada com frequência no Rio Grande do Sul. Na coleção de Rick, não existe material preservado sob esta denominação.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Santa Cruz do Sul**, 15/3/1991, A. B. Pereira, 16.004 (HUNISC)

54. *Lepiota morgani* Peck, *Syll. Fung.* 5: 31, 1887.

*L. morgani*, foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1905, 1906, 1937 e 1961), fazendo referência às exsicatas PACA 17.150 e 17.203, que são, na realidade, *Chlorophyllum molybdites*.

*L. morgani* foi também citada para o estado de São Paulo por Bononi *et al.* (1981), exsicata SP 71.346.

Para Pegler (1983) esta espécie é sinônimo de *Chlorophyllum molybdites*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1940, Rick, 17.150 (PACA); **São Leopoldo**, 1940, Rick, 17.230 (PACA).

55. *Lepiota naucina* (Fr.) Kumm., **Der Führer in die Pilzkunde**: 136, 1871.  
Bas.: *Agaricus naucinus* Fr., **Epicrisis** 16: 1836.

*L. naucina* foi transferida para o gênero *Leucoagaricus* como *L. naucinus* (Fr.) Sing., em Singer (1952).

Candusso & Lanzoni (1990), colocam esta espécie na sinonímia de *Leucoagaricus leucothites* (Vitt.) Wasser.

**Material examinado:** BRASIL, Pernambuco, **Setúbal**, Colégio de São Francisco, 1/03, C. Torrend, 9.626 (URM).

56. *Lepiota nigrescens* Rick

*L. nigrescens* está catalogada na coleção de Rick, porém não foi publicada. A excicata possui dois basidiomas em condições razoáveis e poderiam ser indicados como tipo. No entanto, a falta de registro obtido em material fresco dos caracteres morfológicos e as dificuldades de obtenção de determinados caracteres anatômicos, em material preservado por muitos anos, impedem a elaboração de uma descrição criteriosa para publicação de uma espécie nova.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1930, Rick, 17.172 (PACA).

57. *Lepiota olivaceorupta* Rick

*L. olivaceorupta* encontra-se catalogada na coleção de Rick, porém não foi publicada. A excicata possui vários basidiomas. No entanto, devido a sua preservação por muitos anos, associado à falta de uma descrição do material fresco, com caracteres morfológicos, impossibilitam a elaboração de uma descrição representativa, como espécie nova.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 27-3-1944, Rick, 22.598 (PACA).

58. *Lepiota pardalota* (Mont.) Sacc., **Syll. Fung.** 5: 40, 1887.

Bas.: *Agaricus pardalotus* Mont., **Ann. Sci. Nat. Bot. ser.** 4, 5: 353, 1856.

Segundo Pegler (1989), esta espécie foi descrita baseando-se em espécimes jovens de *Oudemansiella canarii*, procedente do estado do Mato Grosso.

59. *Lepiota permita* Barla

*L. permita* aparece em Rick (1961). Esta é na verdade a citação de *L. permixta* escrita erroneamente.

60. *Lepiota platensis* Speg., **Fg. Arg. novi V**: 82, 1899.

Não há nos trabalhos de Rick, referência sobre *L. platensis* Speg. Entretanto na coleção de Rick existe *L. platensis* catalogada e o material corresponde perfeitamente à descrição de Spegazzini (1899).

*L. platensis* foi transferida para o gênero *Macrolepiota*, como *M. platensis* (Speg.) Sing.

A publicação de *L. platensis* e *L. pratensis*, pelo mesmo autor e no mesmo trabalho, tem provocado alguns equívocos na literatura, pelo menos é o que pode ser observado em uma reedição de Spegazzini (1899). A diferença entre ambas é relativamente fácil, pelo menos, se for observado o diâm. do píleo, pois em *L. pratensis* atinge 35mm, ao passo que em *L. platensis* este varia de 50 a 80mm.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1930, Rick, 17.204 (PACA).

61. *Lepiota pratensis* Speg., **Fg. Arg. novi V**: 83, 1899.

*Lepiota pratensis* foi citada para o Rio Grande do Sul, Brasil em Rick (1937), sem fazer referência a material de herbário. Na coleção de Rick não encontramos material preservado sob esta denominação.

62. *Lepiota pluvialis* Speg., **An. Mus. Nac. Bs. As.** 6: 88, 1898.

*L. pluvialis* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937), sem fazer referência a material de herbário.

*L. pluvialis* Speg. aparece em Farr (1973) e Raithelhuber (1987), como sinônimo de *Leucocoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.

63. *Lepiota procera* Scop., **Syll. Fung.** 5: 27. 1887.

O nome correto desta espécie é *L. procera* (Scop.) S. F. Gray, a qual foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), fazendo referência à exsicata PACA 17.210.

A espécie *L. procera* foi transferida para o gênero *Macrolepiota*, como *M. procera* (Scop. ex Fr.) Sing. (Singer 1948). Raithelhuber (1983) eleva a forma *gracilentata* a espécie do gênero *Macrolepiota*, como *M. gracilentata* (Krombh.) Raithel., e cita a exsicata PACA 17.210 como tipo.

Na coleção de Rick não foi encontrado material preservado sob a denominação *L. procera* ou *M. procera*. No entanto, esta é uma espécie comum na microbiota brasileira. Singer (1969) refere-se a *Macrolepiota procera* como a uma espécie muito comum na Europa, porém deve ser esclarecido o que é realmente *M. procera* na Europa e na América do Norte e do Sul, pois para este autor parecem existir uma série de microespécies não claramente identificadas. No Sul do Chile, por exemplo, são encontradas duas formas diferentes.

64. *Lepiota proletaria* Rick, **Iheringia** 8: 327, 1961.

Na descrição de *L. proletaria* foi indicada como tipo a exsicata PACA 20.953. Raithelhuber (1987b) revisou o material citado e transfere esta espécie para o gênero *Leucocoprinus*, como *L. proletarius* (Rick) Raithel.

65. *Lepiota revoluta* Rick, **Lilloa** 1: 337, 1937.

Na descrição de *L. revoluta* não foi indicado tipo, porém em Rick (1961), foi feita referência às exsiccatas PACA 17.139 e 17.192. Baseado na exsiccata PACA 17.192, Raithelhuber (1987b) propôs a combinação *Leucocoprinus revolutus* (Rick) Raithel.

A exsiccata catalogada na coleção de Rick, sob número PACA 17.139, possui apenas dois estipes preservados, portanto sem valor científico. Na exsiccata PACA 17.192, existem apenas três estipes preservados, portanto, também sem valor. A fragilidade do pileo é uma característica muito forte para incluir esta espécie no gênero *Leucocoprinus*, porém a falta de material preservado como tipo nos impede de reconhecer o nome deste táxon. Trata-se portanto, de um *nomen dubium*.

66. *Lepiota rhacodes* Vitt., **Syll. Fung.** 5: 29, 1887.

*L. rhacodes* foi citada, para o Rio Grande do Sul, por Rick (1907, 1937 e 1961); fazendo referência às exsiccatas PACA 17.130 e 20.764.

A espécie *L. rhacodes* foi transferida para o gênero *Macrolepiota*, como *M. rhacodes* (Vitt.) Sing. por Singer (1951).

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 1/1944, Rick, 20.764 (PACA).

67. *Lepiota rhaeodes* Vitt.

*L. rhaeodes* é citada por Rick (1907). Pela descrição da espécie, pode-se constatar claramente que se trata de grafia errada de *L. rhacodes* Vitt.

68. *Lepiota rickiana* Speg., **Bol. Acad. Nac. Cienc. Coed.** 23: 371, 1919.

*L. rickiana* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1961), indicando a exsiccata PACA 22.610. *L. rickiana* foi transferida para o gênero *Leucoagaricus*, como *L. rickianus* (Speg.) Sing. (Singer 1986).

69. *Lepiota rickii* Bres.

*L. rickii* é uma espécie catalogada na coleção de Rick, sobre a qual não existe nenhuma referência nos trabalhos de Rick. O material está muito mal preservado, sendo que o disco central do pileo foi devorado por insetos, impedindo uma clara avaliação da camada cortical que é fundamental na taxonomia do gênero *Lepiota*.

Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992) referem-se a *L. rickii* como a uma grafia errada de *L. rickiana*.

70. *Lepiota rorulenta* Pan., **Syll. Fung.** 5: 43, 1887.

Bas: *Agaricus rorulentus* Panizzi, **Comm. della Soc. Ital.**: 172, 1861.

*L. rorulenta* é citada para o Rio Grande do Sul por Rick (1937).

Esta espécie é citada por Pegler (1972), como sinônimo de *Leucocoprinus cepaestipes* (Sow. ex Fr.) Pat.

Na revisão dos herbários do Brasil, não foi encontrado material preservado sob esta denominação.

71. *Lepiota rosella* Rick, **Lilloa** 1: 343, 1937.

Na descrição de *L. rosella* não foi indicado tipo, porém Rick (1961) refere-se à exsicata PACA 17.190.

O material preservado na coleção de Rick, catalogado sob número PACA 17.190, denominado *L. rosella*, está muito mal preservado não permitindo mais estudos satisfatórios, principalmente da camada cortical do píleo, não possuindo valor científico para indicá-lo como tipo. Logo, *L. rosella* é um *nomen dubium*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1931, Rick, 17.190 (PACA).

72. *Lepiota rubescens* Rick

*L. rubescens* encontra-se catalogada na coleção de Rick, porém não foi publicada. A exsicata está bastante danificada, não permitindo a observação da maioria dos caracteres anatômicos indispensáveis para descrever espécies pertencentes ao gênero *Lepiota*. Além disso, não existe descrição do material fresco.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **Salvador do Sul**, 1943, Rick, 17.211 (PACA).

73. *Lepiota rubrosquamosa* Rick, **Broteria** 18: 50, 1920.

Na descrição de *L. rubrosquamosa* não foi indicado o tipo, porém Rick (1961) refere-se às exsicatas PACA 17.126, 17.205, 17.200 e 17.211 como pertencentes a esta espécie. Em Rick (1937) foi descrita, para esta espécie, a variedade *rubescens*.

*L. rubrosquamosa* foi transferida por Singer (1949) para o gênero *Leucoagaricus*, como *L. rubrosquamosus* (Rick) Sing.

Os basidiomas das exsicatas preservadas como legítimas de Rick, pertencem ao gênero *Leucoagaricus*, porém não são *L. rubrosquamosus* senso Singer (1953), uma vez que os esporos são lisos. Logo esta espécie necessita uma revisão criteriosa, inclusive do material preservado no Herbário Farlow, citado por Singer (1953).

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, Rick, 17.126, (PACA); **São Leopoldo**, 1930 Rick, (PACA); **São Leopoldo**, 1931, Rick, 17.200 (PACA).

74. *Lepiota rubrotincta* (Peck) Peck, **Ann. Repot. New York State Mus.** 44: 179, 1892.

Bas.: *Agaricus rubrotinctus* Peck, **Ann. Repot. New York State Mus.** 35: 155, 1884.

*L. rubrotincta* foi transferida para o gênero *Leucoagaricus* por Singer (1948), como *L. rubrotinctus* (Peck) Sing. como espécie tipo da Seção Rubrotincti.

Esta espécie é citada para o Brasil por Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992) e o material catalogado sob a denominação *L. rubrotincta* na coleção de Fungos do Instituto de Botânica de São Paulo.

**Material examinado:** BRASIL, Rondônia, Jarú, 11/10/1986, Capelari & Maziero, 211.402 (SP); 214.412 (SP); 211.395 (SP); 211.419 (SP).

75. *Lepiota rupta* Rick, *Lilloa* 1: 342, 1937.

Na descrição de *L. rupta* não foi indicado tipo, porém Rick (1961) refere-se às exsiccatas PACA 17.193, 17.142 e 17.161, catalogadas em São Leopoldo, RS, 1930, como pertencentes a esta espécie.

Na revisão do material de herbário, constatamos que a exsiccata PACA 17.142 é a melhor preservada. O estudo deste material nos leva a acreditar que se trata de uma espécie pertencente ao gênero *Cystolepiota*, porém para a clara identificação dos representantes deste gênero é necessária a visualização da estrutura da camada cortical do pileo, o que não foi possível devido ao fato de que a exsiccata é muito antiga, não sendo possível a sua reidratação pelos métodos usuais, atualmente conhecidos para micologia.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, São Leopoldo, 1932, Rick, 17.142 (PACA – TIPO); São Leopoldo, 1935, Rick, 17.161 (PACA); São Leopoldo, 1930, Rick, (PACA).

76. *Lepiota russoiceps* Berk. & Br., *Syll. Fung.* 5: 63, 1887

*L. russoiceps* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), fazendo referência às exsiccatas PACA 17.173 e 17.188.

A citação correta desta espécie seria *L. russoiceps* (Berk. & Br.) Sacc., baseada em *Agaricus russoiceps* Berk. & Br. Esta espécie no entanto foi colocada como sinônimo de *Lepiota pyrhaes* por Pegler (1972).

Raithelhuber (1987) revisou a exsiccata PACA 17.173 e fez com ela a combinação *Leucocoprinus russoiceps* (Berk. & Br.) Raithel.

77. *Lepiota seminua* Lasch.

*L. seminua* é a grafia errada de *L. seminuda*, citada por Rick (1937), onde este autor cita Saccardo (1887), no qual se lê *L. seminuda*.

78. *Lepiota seminuda* Lasch., *Linnea* 3: 157, 1828.

*L. seminuda* foi citada para o Rio Grande do Sul, por Rick (1937 e 1961), sendo referida à exsiccata PACA 20.944.

*L. seminuda* aparece em Singer (1986) como sinônimo de *Cystolepiota sistrata* (Fr.) Quél. Os autores que não aceitam o gênero *Cystolepiota* colocam esta espécie na seção Micaceae.

79. *Lepiota serrulata* Rick, **Broteria** 24: 98, 1930.

Na descrição de *L. serrulata* não foi indicado tipo. Na coleção de Rick, não foi encontrado material preservado sob esta denominação. Este é, portanto, um *nomen nudum*.

80. *Lepiota sordida* Rick, **Lilloa** 1: 329, 1937.

Na descrição de *L. sordida* não foi indicado tipo. Na coleção de Rick preservada no herbário PACA não existe material preservado sob esta denominação. Logo *L. sordida* é um *nomen nudum*.

81. *Lepiota stercoraria* Rick, **Lilloa** 1: 318, 1937.

Na descrição de *L. stercoraria* não foi indicado o tipo, porém Rick (1961) refere-se à exsicata PACA 17.177 como pertencente a esta espécie.

Raithelhuber (1983) transferiu esta espécie para o gênero *Macrolepiota*, como *M. stercoraria* (Rick) Raithel. e cita o tipo PACA 17.177.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, 1933, Rick, 17.177 (PACA).

82. *Lepiota straminea* Rick, **Broteria** 24: 98, 1930.

Na descrição de *L. straminea* não foi indicado o tipo. Rick (1937), citou *L. steinhausii* Pers., variedade *straminea* Rick, sem fazer referência à espécie *L. straminea* Rick. Em Rick (1961) aparece *L. steinhausii* variedade *straminea* (Rick) Rick fazendo referência à bibliografia em que foi descrita *L. straminea* Rick, listando as citadas exsicatas PACA 17.174 e 17.166.

A exsicata PACA 17.166, catalogada na coleção de Rick como *L. steinhausii* não faz referência à variedade *straminea*. Nas anotações feitas por Rick e que acompanham a exsicata, constata-se que o píleo tem 50mm de diâmetro, sendo bem maior que *L. straminea*, a qual foi descrita como possuindo o píleo com 30mm de diâmetro. Na análise do material preservado, constatamos que este é um *Leucocoprinus*, principalmente pelos esporos e pelo píleo plicado-sulcado.

A exsicata PACA 17.174 catalogada na coleção Rick como *L. steinhausii* variedade *straminea* Rick está muito danificada e inutilizada para servir como tipo, pois as lamelas foram praticamente destruídas por insetos. Na análise microscópica, constatamos que a camada cortical do píleo aparentemente é formada por uma cútis de hifas prostradas, pouco diferenciadas e fortemente gelatinizadas. Estes caracteres, associados aos esporos inamilóides nos indicam claramente que o material não pertence ao gênero *Lepiota*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, Rick 17.174 (PACA); Santa Maria, 1936, Rick, 17.166 (PACA).

83. *Lepiota sulphureosquamuloso* Rick, **Broteria** 18: 50, 1920

Na descrição de *L. sulphureosquamuloso* não foi indicado tipo. Não encontramos até o momento, material catalogado sob esta denominação, nem mesmo na coleção de Rick. Como não encontramos material preservado que permitisse

sua indicação como tipo, consideramos *L. sulphureosquamuloso* como um *nomen nudum*.

84. *Lepiota tortipes* Rick, *Lilloa* 1: 343, 1937.

Na descrição de *L. tortipes* não foi indicado tipo; já Rick (1961) refere-se à exsicata PACA 17.159 como pertencente a esta espécie. No entanto, o material desta exsicata está totalmente destruído não possuindo mais valor científico. Como não existe material legítimo de Rick, preservado que permita a clara identificação desta espécie, devemos considerar *L. tortipes* como um *nomen nudum*.

85. *Lepiota trichroa* (Mont.) Sacc., *Syll. Fung.* 5: 58, 1887.

Bas.: *Agaricus trichroa* Mont., *Ann. Sci. Nat. ser.* 4, 5: 353, 1856.

Segundo Pegler (1989), a cor lilácea das lamelas associada ao hábito, indicam claramente tratar-se de uma espécie de *Agaricus* seção *Minores*.

86. *Lepiota unicolor* Rick, *Lilloa* 1: 336, 1937.

Na descrição de *L. unicolor* não foi indicado tipo, porém Rick (1961), faz referência à exsicata PACA 17.198 como pertencente a esta espécie. O material existente é apenas um fragmento do píleo, o que não permite estudos anatômicos e microquímicos satisfatórios. Este material, portanto, não possui valor científico, sendo este um *nomen nudum*.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, 1932, Rick, 17.198 (PACA).

87. *Lepiota viridiflava* (Rick) Sing.

Singer (1975 e 1986); classificou *Mycena viridiflava* Rick na seção *Stenosporae*, sem no entanto fazer a combinação. Guzmán & Guzmán-Dávalos (1992), citam esta espécie como *L. viridiflava*.

O material catalogado na coleção de Rick como *Mycena viridiflava*, exsicata PACA 14.253 (tipo), está muito mal preservado, pois existem apenas fragmentos de um píleo e outro sem lamelas, que foram devoradas por insetos. Este material não permitiu a identificação de microestruturas da morfologia interna, indispensáveis para uma boa descrição da espécie, principalmente a forma e o arranjo dos elementos da camada cortical do píleo. No entanto, os esporos são pseudoamilóides e tipicamente calcarados, característicos da seção *Stenosporae*, do gênero *Lepiota*.

Se esta espécie for recoletada e revalidada deve-se fazer uma revisão criteriosa do nome, pois *L. viridiflava* (Rick) Sing. é um nome inválido, uma vez que já existe descrita *Lepiota viridiflava* Peck.

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, **São Leopoldo**, Rick 1932, 14.253 (PACA).

88. *Lepiota weddellii* (Mont.) Sacc. *Syll. Fung.* 5: 55, 1887.

Bas.: *Agaricus weddellii* Mont., *Ann. Sci. Nat. Bot. ser.* 4, 5: 352, 1856.

*L. weddellii* foi descrita baseando-se em material procedente do estado de Goiás e, segundo Pegler (1989), esta é uma espécie de *Agaricus* seção Majales Fr., possivelmente *A. violaceosquamuloso* Baker & Dale ou *A. martinicensis* Pegler.

89. *Lepiota zeyheri* Berk., **Syll. Fung.** 5: 32, 1887.

*L. zeyheri* foi citada para o Rio Grande do Sul por Rick (1961), no qual aparece a indicação da exsicata PACA 17.146, coletada em São Leopoldo, RS, 1940. Neste trabalho, foi citada ainda a variedade *verrucellosa* (Miq.) Kalchbr.

*L. zeyheri* foi transferida para o gênero *Macrolepiota*, como *M. zeyheri* (Fr.) Sing. por Singer (1961).

**Material examinado:** BRASIL, Rio Grande do Sul, São Leopoldo, 1940, Rick, 17.146 (PACA).

## Agradecimento

Quero registrar aqui meus sinceros agradecimentos à Dra. Vera Lúcia Ramos Bononi, pela valiosa contribuição dada a este trabalho, quando da orientação para elaboração de Tese de Doutorado pela Universidade de São Paulo, da qual se originou o presente trabalho.

## Referências bibliográficas

- BABOS, M. 1982. Higher fungi of the Hortobágy. In: **The flora of the Hortobágy National Park. Akad. Kiadó, Budapest.** p. 82-83.
- BATISTA, A.C. 1957. Alguns Agaricaceae saprófitos de Pernambuco. **Mycopath. & Mycol. Appl.** 8: 127-134.
- BON, M., 1981. Clé monographique des "Lépiotes" d'Europe (Agaricaceae, Tribus Lepioteae et Leucocoprineae). **Documents Mycologiques**, XI(43): 1-77.
- BONONI, V.L.R. S.F.B. TRUFEM & R.A. PICCOLO GRANDI, 1981. Fungos macroscópicos do Parque Estadual das Fontes do Ypiranga, São Paulo, Brasil, depositados no Herbário do Instituto de Botânica. **Rickia** 9: 37-53.
- CANDUSSO, M. & G. LANZONI 1990. *Lepiota* l. s. **Fungi Europei** 4. Saronno, Ed. Giovanna Bella, 743 p.
- CAPELARI, M. & R. MAZIERO 1988. Fungos macroscópicos do Estado de Rondônia, Região dos Rios Jaru e Ji-Paraná. **Hoehnea** 15: 28-36, 1 fig.
- DENNIS, R. W. 1952. *Lepiota* and allied genera in Trinidad. **British West Indies. Kew Bull.** 7: 459-499.
- \_\_\_\_\_. 1970. **Fungus flora of Venezuela and adjacent countries.** **Kew Bull. Addit. Ser.** III: 52-57.
- ENDERLE, M. & G. J. KRIEGLSTEINER 1989. Die Gattung *Lepiota* (Pers) S. F. Gray emend Pat. in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). **Zeitschrift für Mykologie** 55(1): 43-104.
- FARR, M. L. 1973. An annotated list of Spegazzini's fungus taxa. **Bibliotheca Mycologica, Band 35.** Verlag von J. Cramer. Vol. 1: 1-823; vol. 2: 824-1661.
- FAYOD, V. 1889. Prodrome d'une histoire naturelle des Agaricines. **Ann. Sci. Nat. Bot.** VII 9: 181-411.
- FIDALGO, O. & M. E. P. K. FIDALGO 1967. Dicionário Micológico, **Rickia**, suplemento 2, 253 p.

- FONT QUER, P., 1977. **Diccionario de Botánica**. Barcelona, Ed. Labor S. A. 1.244 p.
- GRANDI, R.A.P, G. GUZMÁN & V.L. BONONI 1984. Adições às agaricales (Basidiomycetes) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. *Rickia*, 11: 27-33.
- GUZMÁN, G. & L. GUZMÁN-DÁVALOS 1992. **A checklist of the Lepiotaceus Fungi Champaing Illinois, USA**, Koeltz Scientific Books, 216 p.
- HONGO, T. 1967. Notulae Mycologicae. **Mem. Shiga Univ. Nat. Sci.** 17: 89-95.
- HORAK, E. 1967. Fungi Austroamerici IV. **Darwiniana** 14(2-3): 355-376, fig. 1-6.
- \_\_\_\_\_ 1980. On Australian species of *Lepiota* S. F. Gray (Agaricales) with spurred spores. **Sydowia** 33: 11-144.
- KAUFFMAN, C. H. 1925. The genus *Lepiota* in the United States. **Papers Acad. Science, Arts & Letters** 4: 311-344, 15-18 pls.
- KNUDSEN, H. 1978. Notes on *Cystolepiota* Sing. and *Lepiota* S. F. Gray. **Bot. Tidsskrift** 73: 124-136.
- PEGLER, D. N. 1972. A revision of the genus *Lepiota* from Ceilon. **Kew Bull.** 27(1): 155-202.
- \_\_\_\_\_ 1977. **A preliminary Agaric Flora of East Africa**. Kew Bull. Add. Ser. VI, 615 p.
- \_\_\_\_\_ 1983. **Agaric Flora of Lesser Antilles**. Kew Bull. Add. Ser. IX, 406 pag.
- \_\_\_\_\_ 1986a. **Agaric Flora of the Sri Lanka**. Kew Bull. Add. Ser. XII, 519 pag.
- \_\_\_\_\_ 1986b. A revision of the Agaricales de Cuba 1. Species described by Berkeley & Curtis. **Kew Bull.** 42(3): 501-585.
- \_\_\_\_\_ 1989. Agaricales of Brazil described by J. P. F. C. Montagne. **Kew Bull.** 5(1): 161-177.
- PEREIRA, A. B., & J. PUTZKE 1990. **Famílias e Gêneros de fungos Agaricales (cogumelos) no Rio Grande do Sul**. Santa Cruz do Sul, RS Ed. FISC, 188 p.
- RAITHELHUBER, J. 1975. Die Gattung *Macrolepiota* in Südamerika. **Metrodiana** 3: 59-71.
- \_\_\_\_\_ 1987a. Die Gattung *Leucocoprinus* in den ABC-Stauten (Schlub.) 1. **Metrodiana** 15 (1): 2-86.
- \_\_\_\_\_ 1987b. Die Gattung *Leucocoprinus* in den ABC-Stauten (Schlub.) 2. **Metrodiana** 15 (2): 35-54.
- \_\_\_\_\_ 1988. Typenstudien an Exsikkaten aus Südamerikanischen Herbarien. **Metrodiana** 16: 5-29.
- REID, D. A. 1975. Type studies of the larger basidiomycetes described from Southern Africa. **Contr. Bolus Herb.** 7: 1-255.
- RICK, J. 1905. Pilze aus Rio Grande do Sul. **Ann. Mycol. Berlin**, 2(1): 235-240.
- \_\_\_\_\_ 1906. Pilze aus Rio Grande do Sul, **Broteria** 5: 5-53.
- \_\_\_\_\_ 1907. Contributio ad monographiam Agaricacearum Brasiliensium I. **Broteria** 6: 65-92.
- \_\_\_\_\_ 1920. Contributio III ad monographiam Agaricacearum Brasiliensium. **Broteria** 18 (3): 12-27.
- \_\_\_\_\_ 1930. Contributio ad monographiam Agaricacearum Brasiliensium IV. **Broteria** 24: 97-118.
- \_\_\_\_\_ 1937. Agarici Riograndenses. **Lilloa** 1: 307-358.
- \_\_\_\_\_ 1961. Basidiomycetes Eubasidii in Rio Grande do Sul – Brasilia. **Iheringia** 8: 296-450.
- SACCARDO, P. A. 1887. **Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum** Vol. 5: 27-72.
- \_\_\_\_\_ 1891. **Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum** Vol. 9: 3-11.
- \_\_\_\_\_ 1895. **Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum** Vol. 11: 2-69.
- \_\_\_\_\_ 1902. **Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum** Vol. 16: 3-17.
- \_\_\_\_\_ 1925. **Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum** Vol. 23: 6-24.
- SINGER, R. 1948. Diagnoses fungorum novarum agaricalium. **Sydowia** 2: 26-42.
- \_\_\_\_\_ 1949. The Agaricales (Mushrooms) in modern taxonomy. **Lilloa** 22: 1-832.
- \_\_\_\_\_ 1951. Type studies on Basidiomycetes V. **Sydowia** 5: 445-475.
- \_\_\_\_\_ 1953. Type studies on Basidiomycetes VI. **Lilloa** 26: 57-159.
- \_\_\_\_\_ 1961. Diagnoses fungorum novarum Agaricalium II. **Sidowia** 15: 45-83..
- \_\_\_\_\_ 1969. **Mycoflora Australis**. Beihefte zur Nova Hedwigia 29, 405 p.
- \_\_\_\_\_ 1986. **The Agaricales in modern taxonomy**. 4a ed. Koenigstein, Germany, Koeltz Cientific Books, 1-981 + 88 pls.
- SMITH, H. V. 1954. A revision of the Michigan Species of *Lepiota*. **Lloydia** 17(4): 307-328.
- SNELL, W. H. & E. A. DICK 1957. **A glossary of Mycology**. Cambridge, Harvard University Press, 111 p.

- SPEGAZZINI, C. 1899. Fungi argentini novi vel critici. **An. Mus. Nac. Buenos Aires** 19: 257-458.
- STERN, W. T. 1973. **Botanical latin, history, grammar, syntax, terminology and vocabulary**. London. David & Charles (Publishers) Limited. 1-566.
- THEISSEN, F. 1912. Hymenomyces Riograndenses. **Broteria ser. Bot.** 10: 9-28, 4 tab.
- WASSER, S. P. 1978. New taxonomic combination and new taxon in the family Agaricaceae Fr. **Ukr. Bot. Zurnal** 35: 516-518.
- \_\_\_\_\_ 1980. Flora Gribov Ukrainy. **Flora Fungorum URSS Ukrainicea**. Kiev.

# CAPTURA DE NUTRIENTES ATMOSFÉRICOS PELA VEGETAÇÃO NA ILHA GRANDE, RJ\*

Rogério Ribeiro de Oliveira\*\*

Ana Luiza Coelho Netto\*\*\*

## Abstract

*(Atmospheric nutrient capture by vegetation at Ilha Grande, RJ) We studied the processes of man's interaction with the forest and the relationship between forested land use by caiçara peoples and the resilience of the Atlantic forest as shown by mechanisms that interfere with sustainability. We examined a successional gradient of 5-yr and 25-yr-old slope forests, growing in areas once used for subsistence agriculture by the caiçara people in what is today the Praia do Sul State Biological Reserve on Ilha Grande, Rio de Janeiro state. These areas were compared to a near-climax forest tract located in Ilha Grande State Park. Functional aspects of each successional stage were examined in order to evaluate the efficiency of nutrient retention and conservation mechanisms, through the study of rain-water interception by the canopy.*

*Total rainfall for the 5-yr, 25-yr and climax forests for a 1-yr period (1 July 1997 to 30 June 1998) was 1245, 1478 and 4531mm, respectively. Rainfall intercepted by the canopy was 27.7%, 28.9% and 58.6% for these three areas. In the 5-yr forest, 19.8% of the area is made up of gaps in the canopy; in the 25-yr forest, this percentage falls to 17.7% and in the climax forest, 11.0%. Nutrient values were highest in the climax forest (Na: 151.3; Ca; 15.5; P: 6.6 e N: 6.6 kg/ha/yr). However, the ratio of nutrient content to throughfall and total rainfall (annual mean) was less than one for all nutrients in the three areas (except for Na and Ca in the 5-yr forest and N in the 25-yr forest) which represents an important strategy for capturing atmospheric nutrients.*

**Key words:** Atlantic rain forest; rain interception, nutrients.

---

\* Parte da tese de doutorado desenvolvida pelo primeiro autor sob a orientação da segunda autora no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ.

\*\* Professor do Dept. de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio. Endereço: Rua Marquês de S. Vicente, 255. CEP 22453-900. Rio de Janeiro, RJ. email: nima-lab@igeo.puc-rio.br

\*\*\* Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ e coordenadora do Laboratório de Geo-Hidroecologia.

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 31-49
-----------	----------	-------	------	----------

## Resumo

*O presente trabalho apresenta os resultados do estudo dos processos interativos homem-floresta e especialmente a relação entre o uso do espaço florestado por populações caiçaras e a resiliência da Mata Atlântica, expressa através de mecanismos que interferem na sua sustentabilidade. Foi estudado um gradiente sucessional com idades de 5 e 25 anos de matas de encosta utilizadas anteriormente para cultivos de subsistência de populações caiçaras na Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, RJ. Como forma de comparação, foi utilizado um trecho de floresta com características climáticas, situado no Parque Estadual da Ilha Grande. Foram avaliadas, em cada uma destas áreas, a eficácia de mecanismos de conservação e captura de nutrientes, por meio do estudo da água de chuva interceptada pelas copas em cada estágio.*

*A precipitação pluviométrica total nas áreas de 5 anos, 25 anos e climática no período de um ano (de 1/7/97 a 30/6/98) foi de 1.245; 1.478 e 4.531mm, respectivamente, sendo os valores de intercepção de chuva pela copa das árvores de 27,7%, 28,9% e 58,6%. Na área de 5 anos, 19,8% da área da mesma é formada por claros no dossel; na de 25 anos, 17,7% e na climática, apenas 11,0%. Quanto ao fluxo de nutrientes, as maiores massas ocorreram na área climática (Na: 151,3; Ca: 15,5; P: 6,6 e N: 6,6 kg/ha/ano). No entanto, a razão entre o fluxo de nutrientes na precipitação interna e precipitação total (média anual) foi menor do que zero para todos os nutrientes nas 3 áreas (exceto para Na e Ca na área de 5 anos e N na de 25 anos), o que representa uma estratégia de captura de nutrientes atmosféricos pela vegetação.*

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, interceptação de chuva, nutrientes.

## Introdução

Em ambientes de florestas tropicais localizadas sobre solos pobres, a chuva pode ser considerada como uma significativa entrada de nutrientes para o ecossistema (Jordan, 1982). Por mecanismos evolutivos diversos, a comunidade florestal como um todo maximiza a eficiência da captura dos nutrientes nela contida. Neste processo, dois “filtros” superpostos representam um relevante papel: o primeiro é representado pela interceptação da chuva pelas copas das árvores, onde pode haver a captura de nutrientes atmosféricos por diversos organismos e processos. O segundo “filtro”, constituído pela malha de raízes e serapilheira sobre o solo, intercepta os nutrientes da água de lavagem do dossel e a chuva não interceptada (Jordan, 1991), constituindo a chamada precipitação interna. A importância conjugada destes processos pode se dar tanto em uma escala pontual como em nível de paisagem. Nesta última, é importante se verificar a resultante ecológica que o manejo das florestas exerce sobre a sua funcionalidade.

Quando a chuva incide sobre a floresta, sua qualidade é alterada durante a breve interação com a superfície dos tecidos vegetais, e duas situações opostas podem ocorrer: a água de lavagem do dossel pode sofrer um enriquecimento ou um empobrecimento de nutrientes. Varjabadian (1994), estudando a Mata Atlântica da Ilha do Cardoso, detectou um aumento substancial na concentração na

água de lavagem do dossel de N, P, K, Ca, Mg e S. Em contrapartida, Jordan *et al.*, (1980), estudando o conteúdo da água de lavagem na floresta amazônica (baía do rio Negro), encontraram o resultado oposto: um empobrecimento destes nutrientes. Segundo estes autores, a retirada de nutrientes pela copa das árvores é feita pela absorção de organismos como algas e líquens, que crescem nas lâminas foliares. No entanto, há que se destacar que tanto em um caso como no outro, as copas estão agindo como uma via de entrada para a captura de nutrientes atmosféricos. Aparentemente, no caso do Rio Negro, as copas das árvores agem como um filtro da água de chuva e, quando da queda das folhas, há a absorção pelas raízes dos nutrientes associados às mesmas. No exemplo da Mata Atlântica, estas estariam agindo mais como coletoras de aerossóis e partículas atmosféricas.

A Ilha Grande, local de realização deste trabalho, faz parte de um conjunto de ilhas e ilhotas que caracterizam uma baía de mesmo nome, na região de Angra dos Reis, no litoral sul do estado do Rio de Janeiro (figura 1). Trata-se de um fragmento do maciço litorâneo de cerca de 190 km<sup>2</sup>, com um relevo bastante acidentado, sendo o Pico do Papagaio (959 m.s.m.) e a Serra do Retiro (1.031 m.s.m.) seus pontos de destaque. No que se refere ao impacto de diferentes culturas sobre a paisagem, é de se destacar a presença dos caiçaras na Ilha Grande. A cultura caiçara é característica do litoral dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, e é baseada na pesca e em roças de subsistência.

O sistema de plantio utilizado pelos caiçaras, chamado de roça de toco ou coivara, é baseado na derrubada e queima da mata, plantio em sistema de policultura, seguindo-se um período de abandono ou pousio para restauração da fertilidade do solo, que pode variar de um mínimo de 4 até 50 anos (Adams, 2000). Com relação à sua sustentabilidade, Silva (1998) realizou uma roça caiçara experimental na Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande), onde evidenciou diversos aspectos positivos ligados à sua sustentabilidade ecológica. Quanto ao impacto deste tipo de cultura sobre a paisagem, Ewel (1976) destaca que a restauração da fertilidade que ocorre no período de pousio é feita pelo retorno da matéria orgânica e nutrientes para a superfície do solo, via produção e subsequente decomposição da serapilheira. Em função do espraiamento das roças de subsistência e, principalmente, das áreas de regeneração de roças abandonadas, o tipo de paisagem que se vê na Ilha Grande é formado por um grande mosaico de florestas secundárias com diferentes idades, de acordo com a época de abandono para pousio. Esta paisagem multifragmentada foi objeto de estudos com relação à sua funcionalidade, isto é dos mecanismos de sustentabilidade do sistema florestal ligados à captura e conservação de nutrientes (Oliveira, 1999).

Para o presente trabalho foram delimitadas na mata de encosta da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (RBEPS), com o auxílio de moradores mais antigos, duas formações com as idades de 5 e 25 anos. A primeira está localizada na Vila do Aventureiro, próxima a roças dos moradores. A área de 25 anos está situada a sudoeste do Aventureiro (a montante da Ponta dos Dragos), numa encosta conhecida por Simão Dias. Como forma de comparação, foi utilizado um trecho de floresta com características climáticas (ou seja, com alta biomassa e diversi-

dade de espécies), situado no Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG) e corresponde à floresta com máximo desenvolvimento presente na ilha (Oliveira, 1999). O presente trabalho teve por objetivo quantificar as entradas e transferências atmosféricas de nutrientes via ciclo hidrológico nas três áreas supracitadas, verificando seu significado como um mecanismo de captura de nutrientes.

## Materiais e métodos

A avaliação da interceptação da água de chuva pela vegetação (*through-fall*) foi feita nas três áreas supramencionadas com a utilização de 15 pluviômetros por área sucessional, confeccionados com garrafas plásticas descartáveis de refrigerante de 2 litros. Próximo ao gargalo foi feito um corte que secciona a garrafa em duas partes, sendo a referente ao mesmo colocada de forma invertida no interior da garrafa, formando assim um funil com diâmetro de 9,4cm. Na tampa original da garrafa foi feito um orifício de 1,5cm de diâmetro, onde foi afixada uma tela plástica com malha de 1mm, destinada a impedir a entrada de insetos ou resíduos. Uma bola de *ping-pong* foi colocada na parte coletora do gargalo, visando reduzir as perdas por evaporação. Em campo, os pluviômetros foram instalados de forma aleatória em cada formação sucessional e fixados ao piso florestal por meio de estacas dotadas de um suporte, sendo mantida a superfície coletora a 60cm do solo para se evitar a entrada de respingos de chuva do solo. A distribuição espacial da chuva que atravessa o dossel das florestas estudadas pôde ser aferida pelos valores dos coeficientes de variação calculados a partir das médias dos pluviômetros.

Para cálculo da porcentagem de interceptação da chuva pela vegetação (precipitação interna) foram obtidos os dados correspondentes de precipitação total. Para tanto, foi instalado um pluviômetro (na verdade um dispositivo para coleta de água de chuva) acima da copa das árvores, suspenso por uma vara de bambu de cerca de 6m e fixada com cordas ao tronco da árvore, de forma que o funil ficasse cerca de 2m acima de sua copa. Na sua extremidade foi fixado um funil plástico com 12,5cm de diâmetro, também dotado de tela. Na ponta do funil foi acoplada uma mangueira plástica com comprimento suficiente para chegar até o solo – e que chegou quase a 30m na área climática. Nesta extremidade, um reservatório plástico de 10 litros armazenou a precipitação incidente, referenciada neste estudo como precipitação total. A cada 15 dias foi feita a medida da chuva recolhida pelos dois dispositivos com proveta graduada, seguida de lavagem com água deionizada de cada coletor. O período de coleta foi de 1/7/97 a 30/6/98.

Preliminarmente à sua instalação, a margem de erro dos dispositivos utilizados foi aferida por meio de testes comparativos, ao ar livre, no Rio de Janeiro, com um pluviômetro convencional, utilizado em estações meteorológicas. Para tanto, foi instalada ao ar livre uma bateria de 4 pluviômetros feitos de garrafas plásticas e 4 funis fixados a reservatórios, deixados ao lado do pluviômetro convencional. Foram utilizados os dados obtidos em 8 eventos de chuva, de diferen-

tes magnitudes (de 5 a 35mm). Em média, os valores obtidos com os pluviômetros de plástico afastaram-se do pluviômetro convencional em 2,3% e os coletores de árvore em 3,1%.

Para se verificar a relação entre a porcentagem de interceptação e densidade das copas foi utilizado um densiômetro esférico, fabricado por Robert Lemon, Forest Densimeters, EUA. A medida de densidade de copas foi feita nos dias 1 e 2/7/98 nas três áreas de estudo. Seguindo as recomendações do fabricante, foram tomadas 4 medidas, sobre a exata projeção da boca de cada um dos 15 pluviômetros posicionados no solo. Assim, a média de densidade de copas de cada área foi feita a partir de 60 medidas.

Com o objetivo de se avaliar a capacidade da copa das árvores em absorver ou liberar nutrientes, foi tomada uma alíquota da água de chuva coletada pelos coletores das copas e uma amostra composta de cada pluviômetro localizado no solo em cada uma das três áreas, destinada à análise química em espectrofotometria de absorção atômica, sendo obtidos os valores das concentrações de N, P, Ca e Na. Multiplicando-se a concentração obtida para cada um destes íons pela quantidade de chuva e pela área correspondente aos funis, obteve-se a massa destes íons aportada pela precipitação atmosférica. As concentrações e o conteúdo da precipitação total e interna foram comparadas para se avaliar a eficiência da vegetação em interceptar íons da chuva.

## **Resultados e discussão**

### **Precipitação total e interna**

A interceptação da chuva pelo dossel de cada um dos ambientes de estudo foi relativamente elevada, principalmente na área climática. Na área de 5 anos, 27,7% da chuva anual foi interceptada pelas copas das árvores; na de 25 anos, o valor encontrado foi bastante próximo (28,9%) e na área climática, mais da metade da precipitação ficou retida na copa das árvores (58,6%) ou desviada para os troncos. Com relação à distribuição espacial da precipitação interna nos três ambientes de estudo, foi evidenciado um padrão decrescente do coeficiente de variação. A área com distribuição mais desigual foi a de 5 anos, com coeficiente de variação de 39,0% (média), seguida pela de 25 anos, com 28,2%, reduzindo para 24,1% na área climática. Este padrão decrescente pode ser creditado à arquitetura e densidade das copas nos ambientes de estudos. Enquanto que na área climática observa-se um dossel contínuo, multi-estratificado, na de 5 anos, claros no dossel se justapõem a trechos mais adensados, chegando raramente à sobreposição de duas ou mais copas. A este propósito, a medida de densidade de copas evidenciou este aspecto. Na área de 5 anos, 19,8% da área é formada por claros no dossel; na de 25 anos, 17,7% e na climática, apenas 11,0%.

Os valores de interceptação para as duas primeiras áreas (5 e 25 anos) estão dentro da faixa de variação encontrada na tabela 1, que apresenta valores de

precipitação e interceptação para diversas florestas tropicais. Para a área climática, o valor é elevado (58,6%), embora Nunes (1980, *apud* Varjabedian, 1994) afirme que as variações encontradas nas florestas tropicais estejam na faixa de 3 a 66%. Na região sudeste brasileira foi encontrado o valor de 66% (Freise, 1936 *apud* Golley *et al.*, 1978). A explicação para a alta taxa encontrada no Pico do Papagaio esbarra na ausência de dados que particularizem os eventos de chuva, já que as coletas eram feitas quinzenalmente, não se dispondo, portanto, de informações sobre a intensidade dos mesmos.

De acordo com a tabela 1, a precipitação total encontrada no Pico do Papagaio foi a mais elevada de todas as demais. Comparando-se as áreas de estudos da Ilha Grande, a variação foi baixa entre as áreas de altitude semelhante (as áreas de 5 e 25 anos) e alta em relação entre estas e a área climática (a 280 m.s.m.). Neste caso, o fator adiabático (resfriamento das massas de ar por elevação das mesmas) deve estar contribuindo de forma intensa para provocar esta diferença. As diferenças observadas parecem representar um padrão de variação da precipitação livre em resposta a fatores como situação topográfica, relevo, face de exposição das encostas aos ventos e massas polares e ao relevo continental. Em relação aos demais estudos citados, o valor de interceptação obtido no Pico do Papagaio foi o mais elevado. Com relação aos estudos feitos na região Sudeste, os trabalhos de caracterização fitossociológica disponíveis para as áreas de Cubatão (Leitão Filho, 1993) e Ilha do Cardoso (Melo, 1993) apontam, apesar de diferenças metodológicas, para diferenças estruturais marcantes entre estas áreas e o Pico do Papagaio, notadamente a área basal e densidade. Outro aspecto não mensurado em nenhum destes trabalhos é a carga de epífitos, que no Pico do Papagaio é alta e inexistente nas demais áreas de estudos da Ilha Grande. Chama também a atenção na referida tabela o fato de que, apesar da alta interceptação verificada na área climática, o resultado do coeficiente de variação obtido é um dos mais baixos, indicando menor variabilidade espacial da precipitação interna. Segundo Helvey & Patric (1965), existe uma tendência à diminuição do coeficiente da variação da água de gotejamento, em função do aumento da quantidade de chuva.

Tabela 1 – Valores de precipitação total, interna e interceptação de chuva encontrados por diversos autores (alt. = altitude; ppt. = precipitação; c.v. = coeficiente de variação da precipitação interna; n.i. = não informado). Valores de precipitação em mm.

Local	alt. (m)	ppt. total	ppt. interna	c.v.	% interc.	Autor
Indonésia	100	2199	1918	n.i.	12,8	Asdak <i>et al.</i> , 1988
Costa Rica	1500	3191	2068	n.i.	35,2	Kenneth <i>et al.</i> ; 1988
Paranapiacaba, SP (área poluída)	n.i.	3132	3027 ± 457	15,1	2,7	Domingos <i>et al.</i> , 1995
Paranapiacaba, SP (área pouco poluída)	n.i.	3132	2032 ± 935	46,0	35,6	Domingos <i>et al.</i> , 1995
Cubatão, SP (área preservada)	120	2686	1758	n.i.	34,5	Leitão Filho <i>et al.</i> , 1993
Cubatão, SP (área perturbada)	n.i.	2686	1939	n.i.	27,8	Leitão Filho <i>et al.</i> , 1993
São Paulo, SP	n.i.	1443	981	n.i.	32,0	Meguro <i>et al.</i> , 1979
Ilha do Cardoso, SP (Mata Atlântica)	120	2617	2214 ± 901	40,7	15,4	Varjabedian, 1994
Ilha do Cardoso, SP (mata de restinga)	5	1680	1460 ± 563	38,6	13,0	Varjabedian, 1994
Floresta da Tijuca, RJ	640	2148	1621 ± 1063	65,6	24,5	Miranda, 1992
Ilha Grande (área de 5 anos)	80	1245	900 ± 351	39,0	27,7	<b>este estudo</b>
Ilha Grande (área de 25 anos)	140	1478	1051 ± 296	28,2	28,9	<b>este estudo</b>
Ilha Grande (área climática)	280	4531	1876 ± 452	24,1	58,6	<b>este estudo</b>

### Fluxo de nutrientes minerais pela chuva

No presente trabalho procurou-se determinar em que medida as concentrações encontradas na precipitação interna possam vir a constituir uma propriedade coletiva característica de cada estágio sucessional estudado. As concentrações mensais de sódio, cálcio, fósforo e nitrogênio na precipitação total e na interna dos três ambientes de estudos podem ser vistas nas tabelas 2, 3 e 4.

Assim como se encontrou grande variabilidade entre os totais de chuva ao longo de um ano nas três áreas de estudos, sua composição química também sofreu variações espaciais marcantes. No que se refere à média anual da concentração de nutrientes na precipitação total, o resultado obtido para sódio na área de 25 anos foi praticamente o dobro da verificada na área de 5 anos (8,38 e 4,62 mg/l, respectivamente), encontrando-se no Pico do Papagaio 3,46 mg/l. O cálcio apresentou maior concentração na área de 25 anos (1,06 mg/l); 0,70 mg/l na de 5 anos e 0,35 mg/l na climática. A maior concentração média de fósforo foi obtida na área de 5 anos (0,60 mg/l), seguida pela climática (0,27 mg/l) e pela de 25 anos

(0,12 mg/l). Finalmente, as concentrações médias de N foram 0,22; 0,17 e 0,15 mg/l, respectivamente nas áreas de 25 anos, 5 anos e climática. Visualiza-se melhor a localização espacial da média das concentrações anuais considerando-se as seguintes seqüências:

Na: 25 anos > 5 anos > climática.

Ca: 25 anos > 5 anos > climática

P: 5 anos > climática > 25 anos

N: 25 anos > 5 anos > climática.

Portanto, dos 4 íons analisados, a área de 25 anos obteve valores mais elevados de concentração em 3 deles. Muito possivelmente isto se deve (pelo menos para Na e Ca) à sua posição geográfica, que é a mais a barlavento de todas as demais, estando, portanto, mais exposta aos ventos dominantes, que são leste, sudeste e sudoeste. Silva Filho (1985) encontrou na Floresta da Tijuca (RJ) forte correlação entre as massas de ar de origem marinha e os teores de Cl, Na, K, Ca e Mg, o que permite apontar o mar como fonte significativa destes íons. A área de 5 anos obteve maior concentração de P, o que em parte pode se dever à proximidade desta área a roças e outros pontos de queima de matéria orgânica.

Tabela 2 – Concentrações mensais (em mg/l) de sódio, cálcio, fósforo e nitrogênio na precipitação (ppt.) total e interna, na área de 5 anos (Vila do Aventureiro, RBEPS). Em negrito encontram-se os maiores e menores valores observados para cada elemento.

	Na		Ca		P		N	
	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.
julho	5,4	13,28	<b>2,28</b>	2,36	<b>2,30</b>	0,99	0,17	0,31
agosto	5,62	9,35	1,96	1,90	0,61	0,85	<b>1,35</b>	<b>0,34</b>
setembro	4,24	<b>20,97</b>	0,74	<b>3,65</b>	0,68	0,97	0,16	0,34
outubro	<b>11,36</b>	7,11	1,15	1,21	0,17	0,42	0,06	0,26
novembro	2,08	6,13	0,31	1,04	0,10	0,19	0,05	0,11
dezembro	7,38	4,92	0,33	1,43	0,18	0,52	0,10	0,18
janeiro	1,77	<b>2,03</b>	0,20	<b>0,41</b>	1,53	0,66	0,03	0,03
fevereiro	<b>1,63</b>	5,18	0,17	0,73	0,94	0,80	0,02	0,08
março	3,29	4,45	0,47	0,79	0,69	<b>1,68</b>	0,04	0,09
abril	4,34	7,15	0,47	0,93	0,02	<b>0,10</b>	0,01	<b>0,01</b>
maio	5,02	5,21	0,16	0,94	<b>0,01</b>	0,12	0,01	0,03
junho	4,13	7,15	<b>0,15</b>	1,28	0,01	0,12	<b>0,00*</b>	0,01
<b>MÉDIA</b>	<b>4,62</b>	<b>7,74</b>	<b>0,70</b>	<b>1,39</b>	<b>0,60</b>	<b>0,62</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>

\*valor abaixo do limite de detecção.

Tabela 3 – Concentrações mensais (em mg/l) de sódio, cálcio, fósforo e nitrogênio na precipitação (ppt.) total e interna, na área de 25 anos (Simão Dias, RBEPS). Em negrito encontram-se os maiores e menores valores observados para cada elemento.

	Na		Ca		P		N	
	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.
julho	5,30	9,43	1,25	2,36	<b>0,32</b>	0,30	<b>1,02</b>	<b>1,14</b>
agosto	4,57	11,82	0,95	3,01	0,26	0,24	0,38	0,90
setembro	7,05	4,80	1,88	1,13	0,27	0,09	0,24	0,17
outubro	<b>35,38</b>	<b>22,02</b>	<b>2,87</b>	<b>3,07</b>	0,12	<b>0,38</b>	0,17	0,47
novembro	8,38	4,68	1,06	0,91	0,12	0,07	0,22	0,10
dezembro	4,13	3,71	0,38	0,97	0,05	0,07	0,07	0,09
janeiro	8,38	7,64	1,06	1,55	0,12	0,13	0,22	0,30
fevereiro	8,38	7,64	1,06	1,55	0,12	0,13	0,22	0,30
março	4,45	4,34	0,77	<b>0,74</b>	0,05	0,04	0,02	0,05
abril	3,91	4,13	0,51	0,90	0,02	0,12	0,05	0,01
maio	<b>2,65</b>	<b>3,28</b>	0,47	1,02	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
junho	8,01	8,23	<b>0,45</b>	1,43	0,01	0,01	0,01	0,01
MÉDIA	8,38	7,64	1,06	1,55	0,12	0,13	0,22	0,30

Tabela 4 – Concentrações mensais (em mg/l) de sódio, cálcio, fósforo e nitrogênio na precipitação (ppt.) total e interna, na área climática (Pico do Papagaio, PEIG). Em negrito encontram-se os maiores e menores valores observados para cada elemento.

	Na		Ca		P		N	
	ppt total	ppt. int.	ppt total	ppt. int.	ppt total	ppt. int.	ppt total	ppt. int.
julho	2,35	4,55	<b>0,73</b>	1,41	0,16	0,27	0,10	0,28
agosto	<b>7,35</b>	4,95	0,44	1,52	<b>0,85</b>	<b>0,42</b>	<b>0,51</b>	<b>0,49</b>
setembro	5,32	7,78	0,18	<b>2,75</b>	0,54	0,26	0,19	0,44
outubro	5,85	6,41	0,19	1,16	0,13	0,16	0,20	0,23
novembro	2,26	<b>13,78</b>	1,05	0,12	0,15	0,07	0,30	0,25
dezembro	1,48	6,05	0,07	0,72	0,06	0,15	0,14	0,23
janeiro	2,32	1,63	0,26	<b>0,41</b>	0,61	0,37	0,07	0,06
fevereiro	2,79	2,56	0,36	0,44	0,24	0,27	0,05	0,04
março	2,93	<b>1,07</b>	0,22	0,63	0,19	0,18	0,08	0,09
abril	3,46	5,03	0,35	1,00	0,27	0,20	0,15	0,19
maio	<b>1,26</b>	2,45	0,22	0,98	0,02	<b>0,01</b>	0,02	<b>0,01</b>
junho	4,13	4,13	<b>0,15</b>	0,85	<b>0,01</b>	0,01	<b>0,01</b>	0,01
MÉDIA	3,46	5,03	0,35	1,00	0,27	0,20	0,15	0,19

A composição química da água de precipitação interna vista nas tabelas 2, 3 e 4 apresentou igualmente variabilidade entre as áreas e entre os nutrientes. A tabela 5 apresenta os valores de concentração de nutrientes na água de chuva comparados com outros estudos. As concentrações encontram-se em faixas similares, levando-se em consideração a variabilidade de situações que cada localidade apresenta.

Tabela 5 – Valores médios anuais da concentração de nutrientes (mg/l) na precipitação total em diversos ecossistemas da costa sudeste brasileira. (altitudes em m.s.m.).

local	altit.	Na	Ca	P tot.	N tot.	autor
Cubatão , SP	120	3,0	2,0	0,1		Leitão Filho <i>et al.</i> , 1993
Paranapiacaba* SP		0,87	0,55	0,12		Domingos <i>et al.</i> , 1995
Ilha do Cardoso, SP	120	2,86	0,43	0,1		Varjabedian, 1994
Floresta da Tijuca, RJ**	600	1,6	0,35	-	-	Silva Filho, 1985
Ilha Grande***	10	3,8	0,4	-	-	Silva Filho, 1998
Baía de Sepetiba, RJ	10	14,7	2,8	-	-	Pedlowisk, 1990
Ilha Grande, área de 5 anos	80	4,62	0,7	0,66	0,17	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área de 25 anos	140	8,38	1,06	0,12	0,22	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área climática	280	3,46	0,35	0,27	0,15	<b>este estudo</b>

\* área menos afetada pela poluição; \*\* média de três pontos; \*\*\* sede da RBEPS.

A tabela 6 apresenta a razão entre a concentração na precipitação interna e na precipitação total. Valores maiores do que 1 significam que a precipitação interna, ou seja, a água de lavagem do dossel, está mais enriquecida em um determinado nutriente do que a água da chuva. Valores maiores que 1 podem indicar ainda o enriquecimento da água de gotejamento pela lavagem da deposição seca ou lixiviação dos componentes da vegetação. Valores iguais a um mostram que a concentração de um dado elemento é idêntica na precipitação interna e na água da precipitação total. Há ainda uma outra situação, em que valores iguais a um podem ocorrer, segundo Varjabedian (1994): quando há um aumento de concentração na precipitação interna após a interação com a vegetação, suficientemente exato para compensar a redução do volume de água devido à interceptação. Finalmente, no caso de valores menores que 1, a concentração de um dado elemento é menor na água da precipitação interna do que na água de precipitação livre, indicando a ocorrência de retenção e/ou absorção parcial de nutrientes pela vegetação. Este pode ser o caso em que por razões diversas – como absorção por epífitos (como algas, musgos e líquens) ou diretamente pela vegetação – os nutrientes da água de chuva estejam sendo seqüestrados no contato com a vegetação (Jordan, 1991).

Tabela 6 – Razão entre a concentração de nutrientes da precipitação interna e a precipitação total (média anual) e média das razões para cada área de estudo.

	Na	Ca	P	N	média
5 anos	1,67	1,46	1,03	1,13	1,32
25 anos	0,91	1,46	1,08	1,36	1,2
climáxica	1,45	2,85	0,74	1,26	1,57

A área de 5 anos foi a única dentre as demais que apresentou enriquecimento na água da precipitação interna para todos os íons estudados, embora em alguns casos, o enriquecimento tenha sido quase nulo, como para P (1,03) e em outros, mais elevado, como para Na (1,67). A tendência geral verificada neste estágio sucessional pode se dever, entre outros fatores, à virtual inexistência de epífilos na sua vegetação. A retirada de nutrientes da chuva pela copa das árvores pode ser feita diretamente por absorção foliar ou pela absorção de organismos epífilos (especialmente musgos, algas e líquens), que crescem nas lâminas foliares e são altamente efetivos na remoção de nutrientes da chuva que passa pelas folhas (Jordan *et al.*, 1980; Ineson, 1990). Geralmente este tipo de associação (líquens e musgos aderidos à lâmina foliar) é característica de ambientes mais maduros e estáveis. A grande expressão de espécies pioneiras na área de 5 anos (65,4%, segundo Oliveira, 1999) privilegia a existência de vegetais de ciclo de vida curto (Budowski, 1965), com produção contínua de folhas, altamente susceptíveis à herbivoria e quase sempre desprovidos de epífilos (Bazzas, 1991). Conforme visto na tabela 6, apenas para Ca a área climáxica apresentou razão entre a concentração de nutrientes da precipitação interna e a precipitação total bem superior às demais. A grande quantidade de cálcio estocada na biomassa epigea da vegetação da área climáxica deve favorecer o enriquecimento da sua concentração verificada na precipitação interna. Clevelário (1996) constatou que 68% do cálcio da Floresta da Tijuca (RJ) está estocado em compartimentos epigeos (troncos, casca, folhas e vegetação herbácea) e os demais 32% encontram-se no solo, serapilheira e raízes. A última coluna da tabela 6 traz para cada área a média das razões entre a concentração de nutrientes analisados da precipitação interna e a precipitação total. A maior média foi na área climáxica (1,57) e a menor na de 25 anos (1,2). Estes resultados sugerem que este mecanismo de captura de nutrientes se recompõe bastante rapidamente, se compararmos os resultados obtidos entre as áreas de 5 anos e climáxica.

Ao se comparar estes números com a razão da concentração de nutrientes da precipitação interna e na precipitação total (média anual) em outras florestas tropicais (tabela 7), verifica-se que as razões encontradas para o presente estudo encontram-se em uma posição mediana ou inferior às razões obtidas para as demais. A grande variabilidade entre as precipitações totais nas três áreas de estu-

do, bem como das respectivas taxas de interceptação dificultam uma explicação genérica para este fato.

Tabela 7 – Razão entre a concentração de nutrientes da precipitação interna e a precipitação total (média anual) em ecossistemas tropicais.

local	Na	Ca	P tot.	N tot.	autor
Ilha do Cardoso, SP	1,63	2,25	2,86		Varjabedian, 1994
Floresta da Tijuca, RJ	1,56	4,3	-	-	Silva Filho, 1985
Floresta da Tijuca, RJ	3,9	3,0	-	-	Silveira, 1997
Paranapiacaba, SP*	-	3,97	2,25		Domingos <i>et al.</i> , 1995
Monteverde, Costa Rica	6,14	38,6	1,4		Clark <i>et al.</i> , 1998
média de diversas florestas tropicais	5,87	3,1	6,8	1,6	Parker, 1983**
Ilha Grande, área de 5 anos	1,67	1,46	1,03	1,13	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área de 25 anos	0,91	1,46	1,08	1,36	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área climática	1,45	2,85	0,74	1,26	<b>este estudo</b>

\* área menos afetada pela poluição; \*\**apud* Dantas (1994)

Com relação às quantidades transferidas de nutrientes da chuva via lavagem das copas, os resultados encontram-se nas tabelas 8, 9 e 10. Em termos absolutos, a maior entrada obtida foi de sódio, na área climática, com 151,3 kg/ha/ano. Nesta área foram registrados os valores de cálcio, fósforo e nitrogênio de 15,5; 11,4 e 6,6 kg/ha/ano, respectivamente, estando as quantidades de nutrientes na seguinte ordem: Na > Ca > P > N. A área de 25 anos alcançou os maiores valores para Ca (17,1 kg/ha/ano), com os nutrientes mantendo a seqüência Na > Ca > N > P. A área de 5 anos obteve o maior valor de P (6,2 kg/ha/ano) e a seqüência dos fluxos dos nutrientes foi a mesma da área climática.

Tabela 8 – Fluxos mensais e totais (em kg/ha) de sódio, cálcio, fósforo e nitrogênio na precipitação (ppt.) total e interna na área de 5 anos (Vila do Aventureiro, RBEPS). Em negrito encontram-se os maiores e menores valores observados para cada elemento.

	Na		Ca		P		N	
	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.
julho	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	0,2	<b>0,1</b>	0,2	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
agosto	5,6	5,7	2,0	1,2	0,6	0,5	<b>1,3</b>	0,2
setembro	3,3	<b>10,8</b>	0,6	1,9	0,5	0,5	0,1	0,2
outubro	<b>8,6</b>	3,3	<b>0,9</b>	0,6	<b>0,1</b>	0,2	0,0	0,1
novembro	2,6	7,2	0,4	1,2	0,1	0,2	0,1	0,1
dezembro	9,1	5,0	0,4	<b>1,5</b>	0,2	0,5	0,1	<b>0,2</b>
janeiro	2,7	1,8	0,3	0,4	<b>2,3</b>	0,6	0,0	0,0
fevereiro	2,5	6,7	0,3	0,9	1,5	1,0	0,0	0,1
março	5,6	6,3	0,8	1,1	1,2	<b>2,4</b>	0,1	0,1
abril	3,3	3,7	0,4	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0
maio	7,0	4,2	0,2	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0
junho	1,8	2,2	<b>0,1</b>	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	52,4	57,0	6,4	10,4	6,8	6,2	1,9	1,1

Tabela 9 – Fluxos mensais e totais (em kg/ha) de sódio, cálcio, fósforo e nitrogênio na precipitação (ppt.) total e interna na área de 25 anos (Simão Dias, RBEPS). Em negrito encontram-se os maiores e menores valores observados para cada elemento.

	Na		Ca		P		N	
	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.	ppt. total	ppt. int.
julho	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	0,2	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	0,1	0,1
agosto	4,1	8,9	0,8	2,3	0,2	0,2	0,3	<b>0,7</b>
setembro	10,7	3,4	2,9	0,8	<b>0,4</b>	0,1	0,4	0,1
outubro	<b>62,2</b>	<b>13,4</b>	<b>5,1</b>	1,9	0,2	0,2	0,3	0,3
novembro	13,4	5,9	1,7	1,1	0,2	0,1	0,3	0,1
dezembro	6,7	5,2	0,6	1,4	0,1	0,1	0,1	0,1
janeiro	12,4	8,6	1,6	1,7	0,2	<b>0,2</b>	0,3	0,3
fevereiro	13,6	11,7	1,7	<b>2,4</b>	0,2	0,2	0,4	0,5
março	10,7	7,2	1,8	1,2	0,1	0,1	<b>0,0</b>	0,1
abril	1,2	0,6	0,2	<b>0,1</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
maio	2,8	3,2	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
junho	3,6	2,1	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	142,0	70,8	17,1	14,5	1,7	1,1	2,3	2,3

Tabela 10 – Fluxos mensais e totais (em kg/ha) de sódio, cálcio, fósforo e nitrogênio na precipitação (ppt.) total e interna na área climática (Pico do Papagaio, PEIG). Em negrito encontram-se os maiores e menores valores observados para cada elemento.

	Na		Ca		P		N	
	ppt total	ppt. int.	ppt total	ppt. int.	ppt total	ppt. int.	ppt total	ppt. int.
julho	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
agosto	13,1	7,4	0,8	2,3	1,5	<b>0,6</b>	0,9	<b>0,7</b>
setembro	18,6	4,9	0,6	1,7	1,9	0,2	0,7	0,3
outubro	<b>32,7</b>	7,8	1,1	1,4	0,7	0,2	1,1	0,3
novembro	13,7	<b>34,2</b>	<b>6,4</b>	0,3	0,9	0,2	<b>1,8</b>	0,6
dezembro	5,2	7,5	0,2	0,9	0,2	0,2	0,5	0,3
janeiro	11,8	4,5	1,3	1,1	<b>3,1</b>	1,0	0,3	0,2
fevereiro	10,6	3,0	1,4	0,5	0,9	0,3	0,2	0,0
março	22,1	4,8	1,7	<b>2,8</b>	1,4	0,8	0,6	0,4
abril	7,7	5,6	0,8	1,1	0,6	0,2	0,3	0,2
maio	4,3	3,2	0,8	1,3	0,1	0,0	0,1	0,0
junho	11,1	3,1	0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	151,3	86,6	15,5	14,3	11,4	3,7	6,6	3,0

As razões entre os fluxos de nutrientes na precipitação interna/total são apresentadas na tabela 11. Praticamente para todos os nutrientes em todas as áreas, as razões assumiram valores menores do que as obtidas para as concentrações dos mesmos nutrientes mostradas na tabela 6, onde a média dos valores nas três áreas foi maior que 1. No caso atual, em que se leva em consideração os fluxos, isto significa uma efetiva absorção dos nutrientes na copa das árvores, reafirmando o papel de importante mecanismo de captura de nutrientes atmosféricos. Para a média das razões entre estes fluxos, foi observado um padrão de gradiente (decrecente em relação à idade sucessional), sendo que foram observados valores inferiores a 1 nas áreas de 25 anos e climática. Este fato sugere que quantidades maiores de nutrientes estão sendo interceptadas no contato da água da chuva com a vegetação nas florestas mais maduras, com eficiência crescente em relação à idade. Isto ainda sugere que estes mecanismos se tornam mais acentuados à medida em que a floresta avança na sucessão.

Tabela 11 – Razão entre os fluxos totais anuais de nutrientes da precipitação interna e a precipitação total (média anual) nos três ambientes de estudo.

	Na	Ca	P	N	média
5 anos	1,09	1,63	0,91	0,58	1,16
25 anos	0,50	0,85	0,65	1,00	0,86
climática	0,57	0,92	0,32	0,45	0,48

A comparação das quantidades de nutrientes importadas pela chuva com valores de outros ecossistemas da costa sudeste brasileira (tabela 12) mostra primeiramente que a precipitação total na área do Pico do Papagaio é muito superior à de todos os demais estudos, o que explica as quantidades elevadas de Na, Ca e N importadas pela chuva nesta área. Para sódio, foram encontradas concentrações altas (tabela 4), o que, associado à alta pluviosidade da área climática, explica a grande quantidade destes elementos na área. O cálcio apresentou valor mediano e o fósforo elevado em relação aos demais estudos.

Tabela 12 – Fluxo de nutrientes na precipitação total e na precipitação interna (valores em kg/ha/ano) em diversos ecossistemas da costa sudeste brasileira. Em cada célula, o primeiro número é o conteúdo na precipitação total e o número entre parênteses é o da precipitação interna.

local	ppt. mm	Na	Ca	P tot.	N tot.	autor
Paranapiacaba*, SP	3132	18,19 (23,17)	12,72 (35,33)	3,69 (4,59)	-	Domingos <i>et al.</i> , 1995
Ilha do Cardoso, SP	2617	64,9 (106,2)	10,26 (23,17)	0,23 (0,66)	-	Varjabedian, 1994
Floresta da Tijuca, RJ	2148	115,4 (180,4)	18,9 (81,8)	-	-	Silva Filho, 1985
São Paulo, SP	1443	-	-	1,1 (7,5)	-	Meguro <i>et al.</i> , 1979
Ilha Grande, área de 5 anos	1245	52,4 (57,0)	6,4 (10,4)	6,8 (6,2)	1,9 (1,1)	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área de 25 anos	1478	142,0 (70,8)	17,1 (14,5)	1,7 (1,1)	2,3 (2,3)	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área climática	4531	151,3 (86,6)	15,5 (14,3)	11,4 (3,7)	6,6 (3,0)	<b>este estudo</b>

\* área menos afetada pela poluição

Curiosamente, apesar das elevadas quantidades dos íons importados via precipitação total, a razão entre o fluxo de precipitação interna e total encon-

trou-se em um patamar inferior às razões destes elementos verificadas em outros pontos da Mata Atlântica costeira, como pode ser visto na tabela 13. Entre outros fatores, este fato pode ser: a) uma consequência dos elevados valores de interceptação da chuva pelo dossel, especialmente na área climáxica ou b) uma adaptação evolutiva da comunidade. No caso das áreas de 5 e 25 anos, esta propriedade coletiva da comunidade vegetal pode ser uma resultante do manejo dos caixaras, configurando-se como uma estratégia para sobreviver em solos pobres, particularmente em fósforo. Isto indica que a quantidade destes nutrientes, importada via precipitação total, está sendo em grande parte absorvida pela vegetação, por meio dos mecanismos de captura de nutrientes já referidos. A retirada destes nutrientes no contato da água da chuva com a vegetação sugere que a entrada de nutrientes via precipitação total pode assumir importância relevante em sistemas mais maduros, em relação a outras entradas, como o intemperismo. Por outro lado, o fluxo de escoamento pelo tronco (*stemflow*), aqui não contabilizado, pode representar uma importância maior do que geralmente é atribuída.

Tabela 13 – Razão entre o fluxo de nutrientes na precipitação interna e precipitação total (média anual) em diversos ecossistemas tropicais.

local	Na	Ca	P tot.	N tot.	autor
Monteverde, Costa Rica	2,01	4,0	9,6		Clark <i>et al.</i> , 1998
San Carlos de Rio Negro, Venezuela*	-	0,23	0,20	-	Jordan <i>et al.</i> , 1980
Cubatão, SP**	2,23	-	1,0	-	Leitão Filho <i>et al.</i> , 1993
Paranapiacaba, SP	1,27	2,77	1,24	-	Domingos <i>et al.</i> , 1995
Ilha do Cardoso, SP	1,63	1,22	2,86	-	Varjabedian, 1994
Floresta da Tijuca, RJ*	1,56	4,32	-	-	Silva Filho, 1985
Ilha Grande, área de 5 anos	1,09	1,63	0,91	0,58	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área de 25 anos	0,50	0,85	0,65	1,00	<b>este estudo</b>
Ilha Grande, área climáxica	0,57	0,92	0,32	0,45	<b>este estudo</b>

\* floresta de terra firme \*\* área menos afetada pela poluição

Com referência aos fluxos de nutrientes importados com a precipitação há que se destacar que, segundo Ineson (1990), o atravessamento de chuva (precipitação interna) e o fluxo de tronco constituem transferências e não verdadeiras entradas para o sistema, pois são constituídos de diversos componentes como deposição seca, deposição oculta e lixiviação da copa, ou seja, em grande parte é constituída por nutrientes já “pertencentes”, ou melhor, presentes ao sistema. Os nutrientes que chegam ao solo via precipitação interna podem ser perdidos por lixiviação, embora a camada superficial de raízes represente um segundo mecanismo de captura de nutrientes de grande eficiência (Jordan, 1992).

Do ponto de vista da importação e transferência de nutrientes pela vegetação, as evidências acima destacadas mostram que a razão entre o conteúdo de nutrientes na precipitação interna e na precipitação total pode ser considerada como um parâmetro de eficiência ecológica de utilização de nutrientes, que no caso em estudo, aumenta em função da maturidade do sistema. Considerando-se ainda os resultados obtidos para este parâmetro na área de 5 anos, é de se destacar que os mesmos tenham obtido valores inferiores a 1 para N e P. Para este último, o resultado obtido indica o desenvolvimento do mecanismo de captura destes nutrientes em espaço de tempo reduzido (5 anos), o que pode representar uma relevante estratégia da comunidade para seu estabelecimento em solos deficientes em fósforo, como é o caso desta área. Certamente contribuem ainda para a eficiência deste mecanismo de captura de nutrientes as elevadas taxas de interceptação da chuva pelas copas verificadas nas três áreas, particularmente na climáxica.

Com relação à eficiência apresentada pela área de 25 anos na captura de nutrientes atmosféricos, é de se supor que as vastas extensões de matas nesta idade e mais maduras encontradas na Ilha Grande apresentem comportamento semelhante. O clímax antrópico que é atribuído a estas florestas secundárias da Ilha Grande (Oliveira, 1999) é caracterizado por este importante aspecto, ligado à sua funcionalidade ecológica. Assim, o manejo florestal feito pelas populações caiçaras nas florestas da Ilha Grande parece preservar este importante aspecto funcional da Mata Atlântica.

## Referências bibliográficas

- ADAMS, C. 2000. *Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental*. São Paulo, Ed. Amablume/ FAPESP. 337 p.
- ASDAK, C., JARVIS, P.G., GARDINGEN, P. & FRASER, A. 1998. Rainfall interception loss in unlogged and logged forest areas of Central Kalimantan, Indonesia. *Journal of Hydrology* 206: 237-244.
- BAZZAS, F.A. 1991. Regeneration of tropical forests: physiological responses of pioneer and secondary species. In: A. Gomes-Pompa, T.C. Whitmore and M.Hadley (eds.) Rain forest regeneration and management. *Man and the biosphere series* v. 6 Pub. London, UNESCO & The Parthenon Publ. Group. p: 159-180.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American Rain Forest trees in the light of successional process. *Turrialba* 15: 40-45.
- CLARK, L.C. *et al.* 1998. Atmospheric deposition and net retention of ions by the canopy in a tropical montane forest, Monteverde, Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, 14: 27-45.
- CLEVELÁRIO Jr., J. 1996. *Distribuição de carbono e de elementos minerais em um ecossistema florestal tropical úmido baixo-montano*. Orientador: Nairam Félix de Barros. Viçosa: Dept. de Solos e Nutrição de Plantas/ UFV. 150 p. Tese (Doutorado em Agronomia).
- DANTAS, S.V. 1994. Precipitação e ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais. *Floresta e Ambiente* 1: 117:122.
- DOMINGOS, M. *et al.* 1995. Precipitação pluvial e fluxo de nutrientes na floresta da Reserva Biológica de Paranapiacaba, sujeita aos poluentes atmosféricos de Cubatão, SP. *Revta. Brasil. Bot.* 18(1): 119-131.

- EWEL, J.J. 1976. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala. *J. Ecology* 64: 293-308.
- GOLLEY, F.B. *et al.* 1978. *Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida*. São Paulo, EPU: Ed. da Universidade de São Paulo. 256 p.
- HELVEY, J.D. & PATRIC, J.H. 1965. Design criteria for interception studies. *Inter. Assoc. Scientific. Hydroecology Buletin*, 67: 131-137.
- INSON, P. 1990. Field methods for estimation of nutrient inputs to terrestrial ecosystems. In: HARRISON, R.F., INSON, P. & HEAD, O.W. *Nutrient cycling in terrestrial ecosystems*. London, Elsevier Applied Sciences. 198 p.
- JORDAN, C.F. 1991. Nutrient cycling processes and tropical forest management. In: A. Gómes-Pompa, T.C. Whitmore and M.Hadley (eds.) *Rain forest regeneration and management. Man and the biosphere series v. 6* Pub. UNESCO & The Parthenon Publ. Group. p: 159-180.
- JORDAN, C.F. 1982. The nutrient balance of an Amazonian rain forest. *Ecology* 63 (3): 647-654.
- JORDAN, C.F. *et al.* 1980. Nutrient scavenging of rainfall by the canopy of an Amazonian rain forest. *Biotropica* 12 (1) 61:66.
- KENNETH, L.C. *et al.* 1998. Atmospheric deposition and net retention of ions by the canopy in a tropical montane forest, Monteverde, Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 14: 27-45.
- LEITÃO FILHO *et al.* 1993. *Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão*. Campinas, Ed. UNESP. 184 p.
- MEGURO, M. VINUEZA, G.N. & DELITTI, W.B.C. 1979. Ciclagem de nutrientes minerais na mata mesófila secundária – São Paulo. II – O papel da precipitação na importação e transferência de potássio e fósforo. *Bol. Bot. Univ. S. Paulo*, 7: 61-77.
- MELO, M.M. da R.F. 1993. *Composição florística e estrutura de trecho de Mata Atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil)*. Orientador: Waldir Mantovani. São Paulo, 112 p. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da USP).
- MIRANDA, J.C. 1992. *Intercepção das chuvas pela vegetação florestal e serapilheira nas encostas do Maciço da Tijuca: Parque Nacional da Tijuca, RJ*. Orientadora: Ana Luiza Coelho Netto. IG/UFRJ. 100 p. Dissertação (Mestrado em Geografia).
- OLIVEIRA, R.R. 1999. *O rastro do homem na floresta: sustentabilidade e funcionalidade da Mata Atlântica sob manejo caçara*. Rio de Janeiro/RJ: UFRJ/ Progr. Pós Graduação em Geografia. Orientadora: Ana Luiza Coelho Netto. 150 p. (Tese de doutorado).
- PEDLOWISK, M.A. 1990. *Entradas atmosféricas de nutrientes, metais pesados e acidez livre na Baía de Sepetiba, RJ*. Rio de Janeiro, 94p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- SILVA FILHO, E.V. 1985. *Estudos de chuva ácida e entradas atmosféricas de Na, K, Mg, Ca e Cl na Bacia do alto rio Cachoeira, Parque Nacional da Tijuca, RJ*. Orientador: Irwing Foster Brown. Niterói, Dept. Geoquímica/ UFF. 89 p. Dissertação (Mestrado em Geoquímica).
- SILVA FILHO, E.V. 1998. *Geoquímica da deposição atmosférica no litoral do Rio de Janeiro*. Orientador: Luiz Drude de Lacerda. Niterói, RJ: UFF, Dept. de Geoquímica. 157 p. Tese. (Doutorado em Geoquímica).
- SILVA, R.F. 1998. *Roça caçara: dinâmica de nutrientes, propriedades físicas e fauna do solo em um ciclo de cultura*. Orientador: Eduardo Lima. Seropédica, RJ: UFRRJ, Dept. de Solos. 164 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia).
- SILVEIRA, C.S. 1997. *Hidrogeoquímica em sistema de drenagem montanhoso-florestal: subsídio à compreensão do processo de intemperismo – Parque Nacional da Tijuca, RJ*. Rio de Janeiro, PPGG/UFRJ. 157 p. Orientadora: A. L. Coelho Netto. Dissertação (mestrado em Geografia).
- VARJABEDIAN, R. 1994. *Aspectos comparativos da ciclagem de nutrientes minerais em Mata Atlântica de encosta e em uma mata sobre restinga, no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP*. Orientador: W. B. C. Delliti. São Paulo, IB/USP. 177 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia).





# ESPECTROS DE PRECIPITAÇÃO POLÍNICA DURANTE AS ESTAÇÕES DE OUTONO-INVERNO NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

*Iula Roberta Avila\**  
*Soraia Girardi Bauermann\*\**

## Abstract

*This paper presents results obtained for pollen precipitation studies in Novo Hamburgo region of Rio Grande do Sul, Brazil, for the autumn-winter. The experimental data obtained permitted us to determine pollen seasons in this period. These are the first experimental results obtained for the Novo Hamburgo region.*

**Key-words:** *pollen precipitation, palynology, Novo Hamburgo city.*

## Resumo

*Foi realizada coleta e análise de precipitação polínica atmosférica em Novo Hamburgo, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, durante as estações de outono-inverno. Os resultados obtidos permitiram marcar estações polínicas neste período. Os dados são inéditos para a região de Novo Hamburgo.*

**Palavras-chave:** *precipitação polínica, palinologia, Novo Hamburgo.*

---

\* Acadêmica de bacharelado do curso de Ciências Biológicas e Auxiliar de Pesquisa.

\*\* Profa. Adjunta da ULBRA. E-mail: Bauer@cpovo.net. Laboratório de Palinologia – ULBRA, Canoas, RS.

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 51-58
-----------	----------	-------	------	----------

## Introdução

A flor é a estrutura de reprodução nas angiospermas, estando composta por quatro verticilos florais denominados de cálice, corola, androceu e gineceu. O androceu é responsável pela formação dos grãos de pólen (gametófito masculino) enquanto no gineceu desenvolve-se a oosfera (gametófito feminino). O transporte do pólen até o estigma da flor propicia a polinização e o sucesso desta transferência garante a reprodução das espécies envolvidas.

O modo pelo qual o grão de pólen é transferido da antera para o estigma é de grande importância na avaliação de dados de análise polínica. Entre os principais vetores de sua dispersão estão os insetos, pássaros, morcegos e outros animais, a água e o vento.

Essa flutuação de massas de pólen é referida como chuva polínica e pode ser depositada em diferentes locais e épocas, devido a ação do vento, temperatura e precipitação.

Este estudo tem por objetivos conhecer a precipitação polínica da cidade de Novo Hamburgo, bem como demarcar possíveis estações polínicas.

## Caracterização geral da área estudada

O município de Novo Hamburgo fica entre 29° 40' e 29° 50' de latitude Sul e 57° 50' de longitude Oeste, Estado do Rio Grande do Sul. A superfície corresponde a aproximadamente 218 km<sup>2</sup>, tendo uma população estimada em 300.000 habitantes.

Conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia, durante o ano de 1997, os meses que apresentaram maiores índices pluviométricos foram Agosto, Outubro e Dezembro, sendo os mais secos, Março e Setembro.

A vegetação original desta região encontra-se muito alterada, sendo praticamente inexistente, devido ao intenso uso agrícola o que acarreta um número expressivo de espécies anemófilas. É comum, também, a presença de espécimes arbóreas exóticas utilizadas na arborização urbana como *Eucalyptus* L'Hérit, *Ligustrum japonicum* Hert. Ex Decne, *Platanus* [Tourn.] L., *Lagerstroemia indica* L., *Hibiscus rosa-sinensis* L. entre outros.

Encontra-se ainda, como vegetação arbórea remanescente da mata original, alguns exemplares de *Patagonula americana* L. (guajuvira), *Casearia sylvestris* Sw. (chá-de-bugre), *Myrocarpus frondosus* Fr. Allem. (cabriúva), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. (louro), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Luehea divaricata* Mart. (açóita-cavalo) e *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira).

## Material e métodos

Com o intuito de se conhecer o espectro polínico da cidade de Novo Hamburgo foi feita coleta mensal da chuva polínica atmosférica, num total de seis meses. Para isto, foi selecionada uma estação de coleta onde instalou-se um coletor de pólen modelo Tauber a altura de 2 m do solo.

A cada coleta mensal do conteúdo, adicionou-se neste coletor 80 ml de glicerina e 20 ml de formol, para reter os grãos capturados e evitar sua decomposição por bactérias e fungos. O coletor foi trocado no dia 21 de cada mês, sendo imediatamente substituído por outro.

O recipiente com a coleta de chuva polínica sofria processamento químico segundo as técnicas de Faegri & Iversen (1989).

Todo o material coletado, após acetólise, foi colocado em lâminas permanentes utilizando-se como meio de montagem gelatina glicerizada de Kisser, segundo Salgado-Laboriau (1973). As lâminas permanentes confeccionadas encontram-se depositadas no repositório do Laboratório de Palinologia da ULBRA.

A contagem dos palinóforos fez-se em microscópio óptico biológico e contou-se todos os grãos existentes nas lâminas permanentes por mês.

A análise qualitativa foi feita através da utilização de bibliografia especializada e procurou-se, sempre que possível, identificar os palinóforos em nível específico ou até a categoria que se pudesse chegar com confiabilidade.

## Análise e discussão dos resultados

A tabela I mostra os resultados em ordem alfabética das análises qualitativa e quantitativa do material obtido na precipitação polínica de Novo Hamburgo, durante seis meses.

Obteve-se 35 tipos polínicos diferentes num total de 1410 grãos contados. Desse total 36 grãos não puderam ser identificados, permanecendo como indeterminados e, portanto, descartados das análises. Também foram detectados diversos tipos de fungos não separados taxonomicamente, além de *Tetraploa aristata* Berk. & Br., que conseqüentemente não foram considerados na análise quantitativa.

O grupo melhor representado na precipitação polínica de Novo Hamburgo foi o das Poaceae, que apresentou seu pico de coleta em Julho-Agosto (com 127 grãos) e em Agosto-Setembro (com 121 grãos). A este grupo seguiu Myrtaceae em Abril-Maio com 116 grãos.

Tipo *Baccharis* L. com ocorrência mais restrita (40 grãos), somente não se fez presente na coleta de Abril-Maio. *Schinus terebinthifolius* Raddi, com representatividade de 37 grãos ao longo do período, apresentou pico exclusivo nos meses de Agosto-Setembro.

Os demais tipos polínicos apresentaram índices menores de ocorrência. Alguns, apresentaram ocorrência esporádica, tais como: *Gomphrena* L., *Ilex*

(Tourn.) L., *Ligustrum japonicum* Trunb., Malvaceae, *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdcourt. e tipo *Cuphea carunculata* Koehne.

Pela análise da tabela II foi possível estabelecer estações polínicas marcadas por tipos polínicos com frequência acima de 5% para: Myrtaceae e Poaceae em todos os meses; *Alchornea triplinervia* Mucil. Arg. nos meses de Março e Abril; *Rapanea* Aubl. nos meses de Março, Abril, Maio e Junho; *Schinus terebinthifolius* Raddi nos meses de Agosto e Setembro; tipo *Baccharis* L. nos meses de Março, Abril, Junho, Julho, Agosto e Setembro.

Pelas estações polínicas detectadas, notou-se a presença de vários componentes potencialmente alergógenos como: tipo Urticaceae (incluindo a família Moraceae), Poaceae (cuja família apresenta diversos representantes alergógenos com *Cynodon dactylon*), Myrtaceae (onde o gênero *Eucalyptus* é responsável por várias espécies alergógenas) e a família Asteraceae (tipo *Baccharis*) que contém muitas espécies potencialmente alergógenas (Barth, Barboza & Macieira, 1976; Barth, Macieira & Côrte-Real, 1975; Mendes, 1989; Pedron & Bauermann, 1999).

Além destas famílias, outras que não chegaram a marcar estações polínicas consideráveis, mas que também são consideradas alergógenas, foram encontradas nessa chuva polínica. São elas: Cyperaceae de polinização anemófila que contém algumas espécies consideradas alergênicas; tipo *Amaranthus* L.-Chenopodiaceae, onde certas espécies são consideradas como tendo importante papel na polinose; *Tetraploa aristata* considerado causador de alergia respiratória; tipo Acacia (Tourn.) L. cuja ação alergizante é discutível e *Ligustrum japonicum* considerado responsável por casos de polinose nos últimos anos em cidades como Canoas, Novo Hamburgo, Santo Ângelo e Curitiba.

## Considerações finais

Pela análise desses resultados preliminares obtidos na chuva polínica em Novo Hamburgo, pode-se inferir que existe, até o momento, concordância entre os resultados dos trabalhos realizados no Rio Grande do Sul na última década, onde apesar da alta umidade relativa do ar, é possível demarcar estações polínicas (Bauermann *et alii*, 1998; Bauermann & Neves, 1999; Bernd & Lima, 1951; Bernd & Lorscheitter, 1992; Costa *et alii*, 1945; Lima *et alii* 1945, 1946; 1955; Lima & Seabra, 1958).

Myrtaceae e Poaceae se fizeram presentes na precipitação polínica de Novo Hamburgo, durante todos os meses de coleta.

Considerando-se as frequências acima de 5%, foram demarcadas as seguintes estações polínicas para a região: *Alchornea triplinervia* (Março-Abril), Myrtaceae (Março-Abril-Maio-Junho-Julho-Agosto-Setembro), Poaceae (Março-Abril-Maio-Junho-Julho-Agosto-Setembro), *Rapanea* (Março-Abril-Maio-Junho), *Schinus terebinthifolius* (Agosto-Setembro) e tipo *Baccharis* (Março-Abril-Junho-Julho-Agosto).

Foram detectadas estações polínicas de alergógenos como Myrtaceae, Poaceae, tipo Urticaceae e tipo *Baccharis*. Entretanto, outros elementos polínicos alergizantes encontrados não chegaram a demarcar estações polínicas como Cyperaceae, tipo *Amaranthus*-Chenopodiaceae, *Tetraploa aristata*, *Ligustrum japonicum* e tipo *Acacia*.

Existe uma relativa dispersão polínica nas coletas de Maio-Junho e Julho-Agosto. Estes meses apresentaram os maiores índices de diversidade, mas não as maiores freqüências de componentes polínicos. Estas foram verificadas na coleta de Agosto-Setembro.

A detecção de estações polínicas na região de Novo Hamburgo, nas quais foram reconhecidos diversos indivíduos alergizantes, durante as estações de outono-inverno, torna necessário um maior número de estudos, uma vez que fornecerão subsídios necessários para o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares nas áreas de imunopatologia do trato respiratório e outras manifestações alérgicas.

## **Agradecimentos**

Ao término desta etapa gostaríamos de expressar nossos agradecimentos ao Dr. Bayard Mércio Feltes pelo apoio e incentivo, sem os quais não teríamos realizado este trabalho.

Tabela I – Contagem mensal dos palinomorfos (Mar-Abr/97 à Ago-Set/97).

Palinomorfos/meses	mar/abr	abr/mai	mai/jun	jun/jul	jul/ago	ago/set
<i>A. triplinervia</i> Muell. Arg.	3	2	2	4	3	
<i>Celtis</i> Torn. ex L.					2	3
Cyperaceae	1	1	1	1	5	7
Esporos			68	3	40	135
Estefanoporados					1	
Fabaceae					10	
Fitólito						1
Fungos	55	11				
<i>Gomphrena</i> L.					1	
Hifas	5	4	9	4	6	4
<i>Ilex</i> (Tourn.) L.	3	8	5	9	1	10
Indeterminados	3	8	5	9	1	10
<i>L. japonicum</i> Trunb.			1			
<i>Lycopodium</i> L.	2	3	2			
Malvaceae				1		
Meliaceae			3			1
<i>Microgramma</i> Presl.					1	
<i>M. aquaticum</i> (Vell.) Verdcourt.					1	
Myrtaceae	8	116	54	87	60	103
Poaceae	15	7	12	4	127	121
<i>Rapanea</i> Aubl.	2		5		2	3
<i>S. terebinthifolius</i> Raddi						37
<i>Sphagnum</i> (Dill.) Hedwig			1			
<i>Symplocus</i> Jacq.					1	1
<i>T. aristata</i> Berk. & Br.			1			
Tetraporados					1	
Tipo <i>Acacia</i> (Tourn.) L.					1	12
Tipo <i>Amaranthus</i> L. – Chenop.			2	1		2
Tipo <i>Baccharis</i> L.	4		4	7	40	37
Tipo <i>C. carunculata</i> Koehne			1			
Tipo Liliaceae			1	1	2	
Tipo Urticaceae			2		7	22
Tricolporados	4	2	1		25	11
Triletes	1	2	6			
<i>T. acutifolius</i> (R. et P.) van T.			1	1		
Σ dos palinomorfos	103	156	182	124	337	508

Tabela II – Frequência relativa mensal dos palinomorfos (Mar-Abr/97 a Ago-Set/97), em porcentagem. Considerou-se apenas as angiospermas.

Palinomorfos/meses	mar/abr	abr/mai	mai/jun	jun/jul	jul/ago	ago/set
<i>A. triplinervia</i> Muell. Arg.	7,50	1,47	2,10	3,41	1,03	
<i>Celtis</i> Torn. ex L.					0,68	0,80
Cyperaceae	2,50	0,73	1,05	0,85	1,72	1,90
Estefanoporados					0,34	
Fabaceae					3,44	
<i>Gomphrena</i> L.					0,34	
<i>Ilex</i> (Tourn.) L.				0,85		
Indeterminados	7,50	5,88	5,26	7,69	0,34	2,70
<i>L. japonicum</i> Trunb.			1,05			
Malvaceae				0,85		
Meliaceae			3,15			0,30
<i>M. aquaticum</i> (Vell.) Verdcurt.					0,34	
Myrtaceae	20,00	85,29	56,84	74,35	20,68	28,00
Poaceae	37,50	5,14	12,63	3,41	43,79	33,00
<i>Rapanea</i> Aubl.	5,00		5,26		0,68	0,80
<i>S. terebinthifolius</i> Raddi						10,00
<i>Symplocus</i> Jacq.					0,34	0,30
Tetraporados					0,34	
Tipo <i>Acacia</i> (Tourn.) L.					0,34	3,30
Tipo <i>Amaranthus</i> L. – Chenop.			2,10	0,85		0,50
Tipo <i>Baccharis</i> L.	10,00		4,21	5,98	13,79	9,50
Tipo <i>C. carunculata</i> Koehne			1,05			
Tipo Liliaceae			1,05	0,85	0,68	
Tipo Urticaceae			2,10		2,41	6,00
Tricolporados	10,00	1,47	1,05		8,62	3,00
<i>T. acutifolius</i> (R. et P.) van T.			1,05	0,85		
Σ dos palinomorfos	100	100	100	100	100	100

## Referências bibliográficas

- BAUERMANN, S. G.; NEVES, P.C.P.; GIORDANI, G. & AVILA, I. R. 1998. Espectros de chuva polínica no município de Canoas/RS. *Pesquisas – série Botânica*, 48:193-205.
- \_\_\_\_\_, S. G.; NEVES, P.C.P.; GIORDANI, G. & AVILA, I. R. 1999. Espectros de chuva polínica na região de Canoas – estação caixa d'água. *Pesquisas – série Botânica*, 49:143-154.

- BARTH, O. M.; BARBOZA, H. S. & MACIEIRA, E. G. 1976. Morfologia do pólen anemófilo alergizante do Brasil. IV. Gramineae, Palmae, Typhaceae, Cyperaceae, Cupressaceae e Combretaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 74: 347-359.
- \_\_\_\_\_; MACIEIRA, E. G. & CÔRTE-REAL, S. 1975. Morfologia do pólen alergizante do Brasil. I. Casuarinaceae, Salicaceae, Moraceae, Ulmaceae e Urticaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 73: 141-152.
- BERND, C. & LIMA, A O. 1951. O problema da polinose no estado do Rio Grande do Sul. II. Contagens de pólenes aéreos nas cidades de Porto Alegre, Alegrete e Passo Fundo. *Hospital*, 39:181-184.
- BERND, L.A.G. & LORSCHETTER, M. L. 1992. Pólenes aéreos em Poro Alegre: estudo da chuva polínica e relação com manifestações clínicas. *Revista da AMRIGS*, 36(4): 230-235.
- COSTA, P. D.; LIMA, A. O. & AZEVEDO, A. B. 1945. Contagem de pólenes aéreos na cidade de Teresina (Piauí) durante dez meses consecutivos. *Hospital*, 28(4): 253-255.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1989. *Textbook of pollen analysis*. New York, Hafner Press., 295 p.
- LIMA, A. O. 1955. A estação polínica de gramíneas da cidade do Rio de Janeiro. *Hospital*, 47: 57-62.
- \_\_\_\_\_; COSTA, P. D. & AZEVEDO, A. M. 1945. Contagem de pólenes aéreos na cidade de Natal (Rio Grande do Norte), durante nove meses consecutivos. *Hospital*, 28: 223-224.
- \_\_\_\_\_; COSTA, P. D. & GALENO, R. 1946. Contagem de pólenes aéreos na cidade de Porto Alegre (Rio Grande do Sul). *Hospital*, 30(3): 241-243.
- \_\_\_\_\_ & SEABRA, O. 1958. Um novo caso de polinose no Brasil. *Hospital*, 54: 561-566.
- MENDES, E. 1989. *Alergia no Brasil. Alérgenos regionais e imunoterapia*. São Paulo, Ed. Manole, 222 p.
- PEDRON, L. & BAUERMANN, S.G. 1999. Polinose. Espectros de chuva polínica na região de Canoas – estação caixa d’água. *Pesquisas – série Botânica*, 49:155-162.
- SALGADO-LABORIAU, M. L. 1973. *Contribuição à palinologia dos cerrados*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 291 p.

# NOVAS OCORRÊNCIAS DE PÓLEN DE MAGNOLIOPHYTA NO QUATERNÁRIO SUPERIOR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL\*

Paulo César Pereira das Neves  
Flávio Antônio Bachi  
Maria Gorete Rossoni  
Soraia Girardi Bauermann  
Verônica Neves Kroeff  
Roselaine de Souza Augustin  
Emerson Alberto Prochnow\*\*

## Abstract

*This paper presents recent results obtained by qualitative pollen analysis of quaternary covering sediments from banhado do Jacaré, Caiboaté Grande, São Gabriel, Campanha Oeste of the State of Rio Grande do Sul, Brazil.*

*The core sample was collected from the central portion of a holocenic swamp (lat. 30°05'30"S; long. 54°20'16"W).*

*Nine palynomorphs (pollen of Magnoliophyta), found in the sediments, not previously described for the High Quaternary in Rio Grande do Sul, were investigated and documented.*

*Whenever possible data about the habitat and/or present distribution of these organisms are given.*

**Key words:** *Palynology; Quaternary; south of Brazil.*

---

\* Projeto Mudanças Paleoflorísticas no Quaternário Superior do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil – FAPERGS – processo 99/1905.2-00/1408.D.

\*\* Linha de Pesquisa Núcleo de Estudos do Pólen – Laboratório de Palinologia da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas/RS – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROAC-ULBRA.

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 59-71
-----------	----------	-------	------	----------

## Resumo

*Este trabalho apresenta os primeiros resultados de pesquisa palinológica, em sedimentos paludosos, efetivada na região do banhado do Jacaré, toponímia de Caiboaté Grande, São Gabriel, Campanha Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.*

*O local da coleta do testemunho, representa a porção central de um ambiente paludial holocênico (latitude 30°05'30"S; longitude 54°20'16"W).*

*São descritos e ilustrados nove palinóforos (pólen de Magnoliophyta), inéditos para o Quaternário Superior do sul do Brasil, encontrados no pacote sedimentar.*

*Sempre que possível, dados sobre o ambiente e/ou ocorrência atual dos respectivos organismos são colocados.*

**Palavras chaves:** *Palinologia; Quaternário; sul do Brasil.*

## 1 – Introdução

O presente trabalho é parte do projeto "Mudanças paleoflorísticas no Quaternário Superior do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil", desenvolvido pelo Laboratório de Palinologia da ULBRA, na região do banhado do Jacaré, São Gabriel, Campanha Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

O mesmo objetiva fornecer elementos para estudos taxonômicos, paleoambientais e paleoclimáticos, relativos ao Quaternário Superior sul-brasileiro.

Apresenta-se pólen de Magnoliophyta provenientes de um depósito sedimentar paludoso, cuja porção de base, a 1,65 m de profundidade, acusou por  $^{14}\text{C}$  5.580 anos A. P.  $\pm$  90 (CENA – 757), inéditos para o Quaternário Superior do sul do Brasil.

Além disso, sempre que possível, colocam-se dados sobre hábitat e distribuição atual dos respectivos organismos encontrados.

O ponto de testemunhagem, situa-se na porção central de um ecossistema de banhado (30°05'30"S; 54°20'16"W), cercado por um campo arenoso, feição típica da Campanha Oeste do Estado do Rio Grande do Sul (figura 1).

## 2 – O local em estudo

O arcabouço geológico da região do banhado do Jacaré, corresponde à Formação Rosário do Sul (Issler *et alii*, 1972), Mesozóico Inferior do Estado do Rio Grande do Sul, que é constituída basicamente por arenitos avermelhados de granulação média a fina, francamente quartzosos, com presença subordinada de feldspatos, micas e argilas, com ocorrências esparsas de siltitos e folhelhos avermelhados. É relativamente comum a presença na mesma, de estratificação plano-paralela, cruzada acanalada, além de galhas argilosas, o que caracteriza sua origem fluvial. Ao longo da região, é bastante freqüente a presença de ambientes paludiais de diversas dimensões, além de areais sobrepujando o campo, o que se

deve ao retrabalhamento quaternário dos arenitos gondwânicos. Tal processo denota, provavelmente, um incipiente processo de arenização na área, devido à fragilidade litológica e paisagística como um todo.

Botanicamente, o local em estudo é composto por um pântano lenticular, caracterizado pela presença de macrófitas aquáticas como *Sphagnum* sp (Sphagnaceae), *Lycopodium* sp (Lycopodiaceae), *Centella asiatica* (L.) Urban., *Hydrocotyle ranunculoides* L. f., *H. verticillata* Thunb. e *Eryngium* spp (Apiaceae), *Xyris jupicai* L. C. Rich (Xyridaceae), *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britt., *Baccharis megapotamica* Spreng. (Asteraceae), *Hyptis brevipes* Poit (Lamiaceae), *Luziola peruviana* Gmelin (Poaceae), *Hedyotis salzmanii* (DC.) Steud. (Rubiaceae), *Syngonanthus caulescens* (Poir) Ruhl. (Eriocaulaceae) e *Ludwigia* sp (Onagraceae), entre outras. Contiguamente, os campos arenosos são caracterizados por uma zona de transição entre campos finos (limpos) e campos grossos (Mohrdieck, 1980), que Barreto & Boldrini (1990) e Boldrini (1997), denominaram de campos mistos. Sua cobertura vegetal é composta basicamente por *Hypochaeris* sp, *Baccharis coridifolia* DC., *B. trimera* (Less.) DC., *Vernonia nudiflora* Less. e *Eupatorium buniifolium* Hook. et Arn. (Asteraceae), *Cuphea* sp (Lythraceae), *Eryngium horridum* Malme (Apiaceae), *Oxalis* sp (Oxalidaceae), além de Poaceae como *Andropogon lateralis* Nees, *Schizachirium microstachyum* (Desv.) Ros., Arr. et Izag., *Aristida jubata* (Arech.) Herter, *Paspalum pumilum* Nees, *Stipa* spp e *Axonopus affinis* Chase, com esparsas leguminosas forrageiras, como *Desmodium incanum* DC., *Stylosanthes leiocarpa* Vog. e *Clitoria nana* Benth., entre outras. É comum ao longo da região o cultivo de exóticas, principalmente *Eucalyptus* spp (Myrtaceae).

### 3 – Material e métodos

O testemunho coletado com o aparelho de Hiller, atingiu a profundidade de 2,70 m e foram analisadas 21 amostras, distribuídas ao longo do perfil sedimentar.

Para cada amostra utilizou-se 1 cm<sup>3</sup> de sedimento fresco. O processamento químico seguiu, em linha gerais, as técnicas descritas em Faegri & Iversen (1989). Para a montagem das lâminas usou-se gelatina glicerinada, segundo Salgado-Labouriau (1973).

A análise qualitativa teve por objetivo a determinação do material palinológico contido nas amostras. Foi realizada em microscópio Leica DMLB, em 400 e 1000 aumentos. As medidas foram feitas em régua micrometrada inserida sobre a ocular. As fotomicrografias foram realizadas em sistema LEICA MPS60, sofrendo cinco aumentos.

Usou-se para determinação e como referência, a palinoteca do Laboratório de Palinologia da ULBRA, além de bibliografia especializada: Erdtman (1952), Heusser (1971), Salgado-Labouriau (1973), Hooghiemstra (1984), Lorscheitter (1988), Behling (1990), Roubik & Moreno Patiño (1991), Neves & Lorscheitter

(1995), Herrera & Urrego (1996), Neves (1998) e Collinvaux, De Oliveira & Moreno Patiño (1999).

O material encontrado foi determinado, preferencialmente, ao nível de espécie ou gênero. Material com morfologia muito similar a um determinado gênero ou espécie, mas que também poderia estar relacionado a um outro grupo sistematicamente aparentado, recebeu o vocábulo "tipo" antes da determinação.

Tal como é usado aqui, este termo não está relacionado ao Código Internacional de Nomenclatura Botânica, mas apenas estabelece uma proximidade do material a um determinado grupo taxonômico. A ordenação sistemática seguiu Cronquist (1981) e a base nomenclatural Hooker & Jackson (1895).

Uma datação radiocronológica por  $^{14}\text{C}$ , foi realizada no Laboratório CENA da Universidade de São Paulo.

As descrições taxonômicas são sucintas, tentando caracterizar o mais objetivamente possível o pólen encontrado. Após as descrições são colocados dados sobre o ambiente e/ou ocorrência das respectivas plantas relacionadas.

#### 4 – Taxonomia do material polínico

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Subclasse: Caryophyllidae

Ordem: Caryophyllales

Família: Caryophyllaceae

1. Tipo *Cerastium* L. – *Stellaria* L.

Ordem: Geraniales

Família: Oxalidaceae

2. Tipo *Oxalis* L.

Ordem: Apiales

Família: Apiaceae

3. *Hydrocotyle* L.

Ordem: Lamiales

Família: Boraginaceae

4. Tipo *Cordia lanata* H. B. K.

- Família: Lamiaceae  
 5. *Hyptis brevipes* Poit  
 6. Tipo *Salvia* L.

Ordem: Scrophuriales

- Família: Bignoniaceae  
 7. Tipo *Cydista* Miers.

Classe: Liliopsida

Subclasse: Commelinidae

Ordem: Eriocaulales

- Família: Eriocaulaceae  
 8. Tipo *Syngonanthus caulescens* (Poir) Ruhl

Subclasse: Liliidae

Ordem Liliales

- Família Iridaceae  
 9. Tipo *Sizyrinchium* Eckl.

## 5 – Descrições taxonômicas

### 5.1 – Tipo *Cerastium-Stellaria*

Estampa I – figura 1

Grãos de pólen subesferoidais, pantoporados, com cerca de 16 poros alongados e providos de ânulo. Exina tectada, columelas evidentes. Psilados com diminutas perfurações. Diâmetro em torno de 34  $\mu\text{m}$ . Diâmetro médio dos poros cerca de 3,5-4  $\mu\text{m}$ , ânulo em torno de 1  $\mu\text{m}$ . Espessura da exine em torno de 3,3  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: segundo Ceroni (1973), a família é composta por ervas perenes e têm ecologia variável, ocorrendo desde o nível do mar até as maiores altitudes, nos mais diversos ambientes, sendo encontradas no Estado do Rio Grande do Sul em matas e campos nativos, solos arenosos secos e úmidos, regiões rupestres e locais alterados. Ambos os gêneros são encontrados na região em estudo.

Determinação: baseou-se em Hooghiemstra (1984).

## 5.2 – Tipo *Oxalis*

Estampa I – figuras 2-3

Grãos de pólen prolato-esferoidais, tricolpados, colpos alongados. Exina reticulada, espessada, columelas evidentes. Eixo polar cerca de 40  $\mu\text{m}$ , eixo equatorial aproximadamente 30  $\mu\text{m}$ ; espessura da parede em torno de 3,5  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: são majoritariamente ervas campestres, encontradas em abundância no campo arenoso contíguo ao ambiente em estudo.

Determinação: baseou-se na palinoteca de referência (P – 0047).

## 5.3 – *Hydrocotyle*

Estampa I – figura 4

Grãos de pólen subprolato a prolato, tricolporados, reticulados. Colporos alongados e constrictos na região equatorial, onde apresentam “os” em formato retangular. Parede espessada na região dos pólos. Eixo polar cerca de 30  $\mu\text{m}$ , eixo equatorial aproximadamente 22,2  $\mu\text{m}$ ; espessura da parede variável de 1,2  $\mu\text{m}$  na região equatorial a 2,5  $\mu\text{m}$  na região polar.

Dados ambientais: segundo Irgang & Gastal Jr (1996), são ervas típicas de locais úmidos, ocorrendo *Hydrocotyle rannunculoides* como emergente ou flutuante em corpos d’água e *H. verticillata*, como emergente ou anfíbia de solos úmidos, em locais sombreados na beira de corpos d’água. No banhado em estudo ambas as espécies são de ocorrência comum.

Determinação: baseou-se em Hooghiemstra (1984).

## 5.4 – Tipo *Cordia lanata*

Estampa I – figuras 5-6

Grãos de pólen subesferoidais, aparentemente tricolporados (muito difícil a observação das aberturas em microscopia óptica), reticulados. Diâmetro em torno de 28  $\mu\text{m}$ , espessura da parede cerca de 0,5  $\mu\text{m}$ ; altura do retículo aproximadamente 2  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: segundo Barroso (1986), representantes do gênero *Cordia*, são ervas e arbustos típicos dos campos e cerrados do Brasil, que apresentam domáceas onde vivem formigas. Smith (1970) disse serem arbustos e árvores que habitam regiões tropicais do planeta, não citando *C. lanata* para o sul do Brasil.

Determinação: baseou-se em Hooghiemstra (1984), em seu *C. lanata* “type”, embora o pólen examinado difira bastante do material da palinoteca de referência, *C. trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. (P – 0031), que é tricolporado e espinoscente. Salgado-Labouriau (1973) assinalou, baseada na literatura, que o padrão polínico de *C. lanata* foge ao padrão geral de outras espécies do gênero.

### 5.5 – *Hyptis brevipes*

Estampa I – figura 7

Grãos de pólen com âmbito circular, radialmente simétricos, estefanocolpados (seis colpos longos e abertos), reticulados. Diâmetro cerca de 32,5  $\mu\text{m}$ ; altura do retículo em torno de 0,25  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: o gênero *Hyptis* são ervas ou arbustos, anfíbias ou emergentes em ambientes aquáticos (Irgang & Gastal Jr, 1996; Bordignon, 1990). *H. brevipes* é espécie abundante no banhado em estudo.

Determinação: baseou-se na palinoteca de referência (P – 0048).

### 5.6 – Tipo *Salvia*

Estampa II – figuras 8-9

Grãos de pólen perprolatos, estefanocolpados (seis colpos estreitos e alongados), irregularmente reticulados. Eixo polar cerca de 35  $\mu\text{m}$ , eixo equatorial em torno de 16  $\mu\text{m}$ ; espessura da parede aproximadamente 1,3  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: segundo Schultz (1984), são ervas comuns no sul do Brasil. Nos campos contíguos ao local em estudo há ocorrência do gênero.

Determinação: baseou-se em Hooghiemstra (1984), Roubick & Moreno Patiño (1991) e Wagstaff (1992).

### 5.7 – Tipo *Cydista*

Estampa II – figuras 10-11

Grão de pólen esferoidal, inaperturado, reticulado. Diâmetro em torno de 25  $\mu\text{m}$ ; espessura da parede cerca de 1  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: segundo Barroso (1986), as Bignoniaceae são plantas lenhosas, sendo *Cydista* uma liana. Em Sandwith & Hunt (1974), *C. praetensa* Miers. aparece como sinonímia de *Mansoa difficilis* (Cham.) Bur. & K. Schm., cuja distribuição é dada como provável para o Estado do Rio Grande do Sul, sendo uma liana trepadeira provida de gavinhas. É possível que habite as matas de galeria da região em estudo.

Determinação: baseou-se em Hooghiemstra (1994).

### 5.8 – Tipo *Syngonanthus caulescens*

Estampa II – figura 12

Grãos de pólen esferoidais, isopolares, espiro-aperturados. Exina tectada, equinada, com espinhos diminutos e distanciados entre si. Diâmetro em torno de 30,5  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: segundo Moldenke & Smith (1976) e Irgang & Gastal Jr (1996), são plantas heliófitas e higrófitas seletivas, ocorrendo em banhados e

campos úmidos. No banhado estudado a espécie é forma de ocorrência bastante comum.

Determinação: baseou-se na palinoteca de referência (P – 0049).

### 5.9 – Tipo *Sizyrinchium*

Estampa II – figura 13

Grãos de pólen monossulcados, finamente reticulados. Sulco afilado e alongado. Simetria bilateral, heteropolares. Columelas evidentes. Eixo equatorial maior cerca de 50  $\mu\text{m}$ , eixo equatorial menor em torno de 26  $\mu\text{m}$ .

Dados ambientais: segundo Hüber *et alii* (1986), são ervas perenes ou decíduas de campo, comuns no Uruguai e sul do Brasil. As Iridaceae são bastante freqüentes no campo arenoso contíguo ao banhado em estudo.

Determinação: baseou-se em Hooghiemstra (1984)

## 6 – Conclusões

Foram identificados e descritos, ao nível específico ou genérico, nove pólenes de Magnoliophyta ocorrentes no Quaternário Superior do Estado do Rio Grande do Sul. Os mesmos são citações inéditas para o sul do Brasil.

A idade  $^{14}\text{C}$  na porção basal do depósito (5.580 anos A. P.  $\pm$  90), coloca o mesmo no Holoceno Médio. Assim, inviabilizou no local, uma das propostas do presente projeto, concernente a especulações, com base na Palinologia de Quaternário, sobre extinções da biota paleomastofaunística Lujanense, que se deu, segundo a literatura (Oliveira, 1992), no Pleistoceno Superior-Holoceno Inferior.

O depósito em estudo corresponde aos banhados dos campos da Campanha Oeste do Estado, sendo este o primeiro trabalho de cunho palinológico feito na região.

O mesmo demonstrou ser um excelente local para preservação polínica, com uma boa diversidade (aproximadamente 100 tipos diferentes de palinóforos encontrados até o momento). É, portanto, um local ideal para análises quantitativas, que possibilitarão no decorrer deste Projeto, interpretações paleoambientais, tão importantes na compreensão dos múltiplos eventos ocorridos na região nos últimos milênios.

## Agradecimentos

Agradecemos aos Drs. Bruno Edgar Irgang (UFRGS) e Sérgio Bordignon (ULBRA), pela determinação de espécies botânicas; ao Dr. Lavinel Ionescu (ULBRA), pela correção do *Abstract*; ao Dr. José Rafael Rosito Coiro e ao acadêmico de Biologia José Crusius do Laboratório de Microscopia Eletrônica da ULBRA, pela digitação das fotomicrografias.

## Referências bibliográficas

- BARRETO, I. L. & BOLDRINI, I. I. 1990. Aspectos físicos, vegetação e problemática das regiões do Litoral, Depressão Central, Missões e Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil. In: PUIGNAU, J. P. (ed.). *Introducción y evaluación de germoplasma forrajero en el cono sur*. II CA-PROCISUR, p. 199-210 (Diálogo/II CA-PROCISUR n 28), Montevidú.
- BARROSO, G. M. 1986. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, V. 3, 326 pp.
- BEHLING, H. 1993. *Untersuchungen zur spätpleistozänen und holozänen Vegetations und Klima-geschichte der tropischen Küstenwälder und der Araukarienwälder in Santa Catarina (Südbrasilien)*. Berlin, 149 pp., Dissertationes Botanicae – Band 206, J. Cramer (ed.).
- BOLDRINI, I. I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências/UFRGS*, Porto Alegre, (56): 1-39.
- BORDIGNON, S. A. de L. 1990. *O gênero Hyptis Jacq. no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 113 pp. (Dissertação de Mestrado, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- CERONI, Z. S. V. 1973. Lista dos gêneros de Caryophyllaceae do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, série Botânica, Porto Alegre, (18): 98-103.
- COLINVAUX, P.; DE OLIVEIRA, P. E. & MORENO PATIÑO, J. E. 1999. *Amazon pollen Manual and Atlas (Manual e Atlas Palinológico da Amazônia)*. Amsterdam, Harwood Academic Publishers, 331 pp.
- CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants with a new foreword by armen Takhtajan*. New York, Columbia University Press, 1262 pp.
- ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Stockholm, Almqvist & Wiksell, 539 pp.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1989. *Textbook of pollen analysis*. 4- ed., New York, Hafner Publishers, 486 pp.
- HERRERA, L. F. & URREGO, L. E. 1996. Atlas de polen de plantas úteis y cultivadas de la Amazonia colombiana. In: Hooghiemstra, H. (ed.), *The Quaternary of Colombia*, V. 23, 464 pp.
- HEUSSER, C. J. 1971. *Pollen and spores of Chile*. Arizona, The University of Arizona Press., 167 pp.
- HOOGHIEMSTRA, H. 1984. *Vegetational and climatic history of the High Plain of Bogotá, Colombia: a continuous record of the last 3.5 million years*. Vaduz, Strauss & Cramer, 368 pp.
- HOOKE, J. D. & JACKSON, B. D. 1895. *Index kewensis; an enumeration of the genera and species of flowering plants*. Oxford, Clarendon Press, Vol. I-II and suppl.
- HÜBER, H.; RAYDALL, P. J.; STEVENS, P. S.; STÜTZEL, T. 1986. *The families and genera of vascular plants. V. III – flowering plants-Monocotyledons, Liliaceae (except Orchidaceae)*. KUBITZKI, K. (ed.), Berlin, Springer Verlag, 478 pp.
- IRGANG, B. E. & GASTAL JR, C. V. de S. 1996. *Macrófitas aquáticas da Planície Costeira do RS.*, Porto Alegre, 1- ed., 290 pp. (Produção independente).
- ISSLER, R. S.; JOST, H.; PINTO, J. F.; VILLWOCK, J. A.; LOSS, E. L.; GAMERMANN, N.; FIGUEIREDO F, P. M.; BORTOLUZZI, C. A.; CARRARO, C. C. & EICK, N. C. 1972. *Mapa geológico do grau de São Gabriel – RS*. (mapa n 2), Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências.
- LORSCHHEITTER, M. L. 1988. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone de Rio Grande, Atlântico Sul, Brasil. Descrições taxonômicas. Parte II. *Pesquisas*, Porto Alegre, (21): 61-117.
- MOLDENKE, H. N. & SMITH, L. B. 1976. Eriocauláceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (ERIO): 1-103.
- MOHRDIECK, K. H. 1980. Formações campestres do Rio Grande do Sul. In: FARSUL, Seminários sobre pastagens "de que pastagens necessitamos." 18-27, Porto Alegre.

- NEVES, P. C. P. das 1998. *Palinologia de sedimentos quaternários no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Guaíba e Capão do Leão*. 513 pp. (Tese de Doutorado em Ciências, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências).
- NEVES, P. C. P. das & LORSCHREITER, M. L. 1995. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa (Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil). *Descrições Taxonômicas – Parte II: Gimnospermas e Angiospermas. Acta Geologica Leopoldensia*, São Leopoldo, XVIII, (41): 45-82.
- OLIVEIRA, E. V. 1992. *Mamíferos fósseis do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil*. 118 pp. (Dissertação de Mestrado em Geociências, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências).
- ROUBIK, D. W. & MORENO PATIÑO, J. E. 1991. *Pollen and spores of Barro Colorado Island*. Balboa, Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden, V. 36, 269 pp.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. 1973. *Contribuição à Palinologia dos Cerrados*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 291 pp.
- SANDWICH, N. Y. & HUNT, D. R. 1974. Bignoniáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (BIGN): 1-172.
- SCHULTZ, A. 1990. *Introdução ao estudo da botânica sistemática*. Porto Alegre, Globo, V. 2, 414 pp.
- SMITH, L. B. 1970. Boragináceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (BORA): 1-121.
- WAGSTAFF, S. J. 1992. A phylogenetic interpretation of pollen in tribe Mentheae (Labiatae). In: R. M. Harley and T. Reynolds (Eds.), *Advances in Labiate Science*, pp. 113-124, Royal Botanic Gardens, Kew.

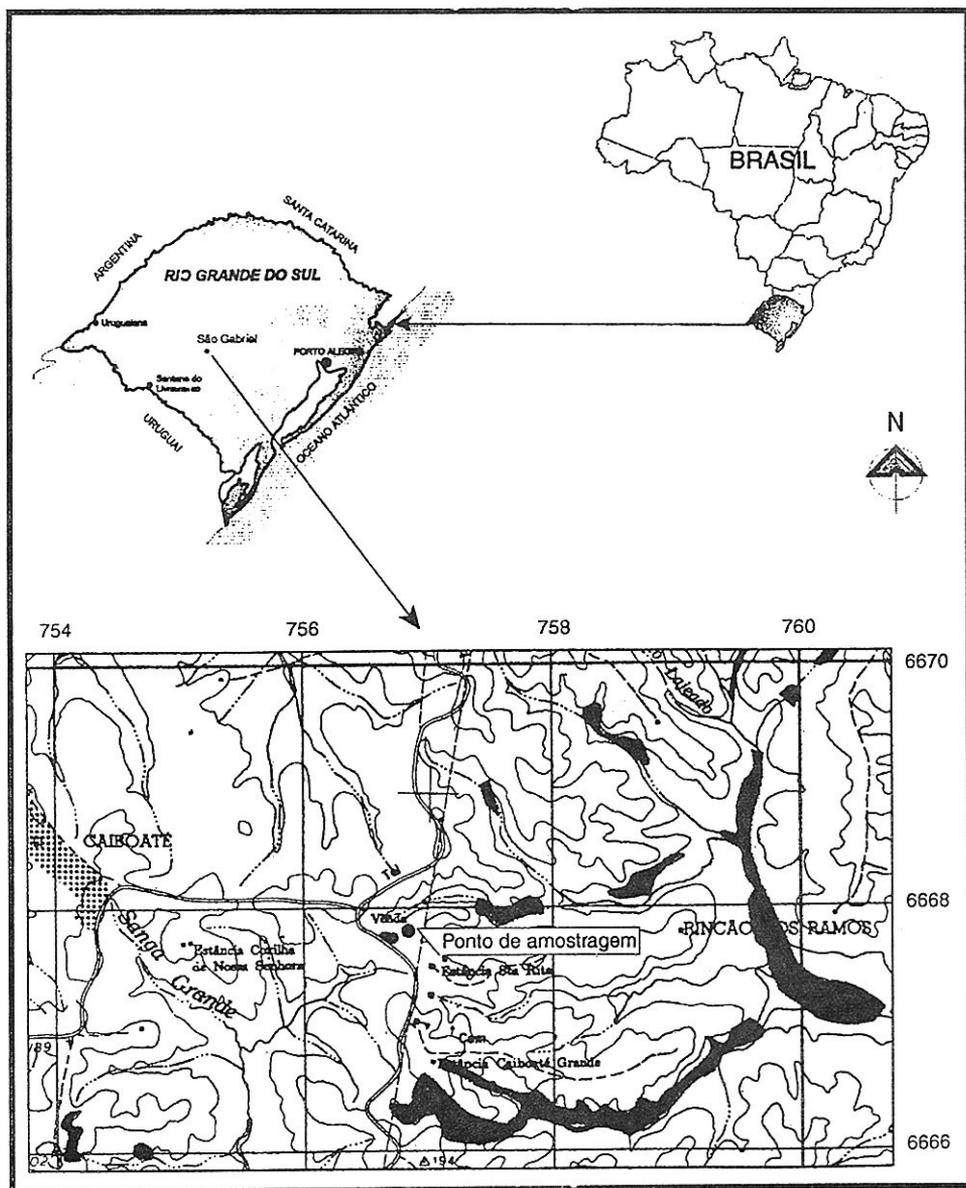
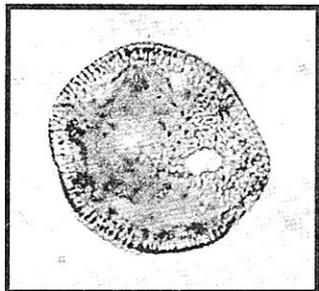
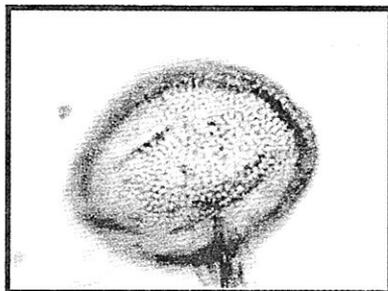
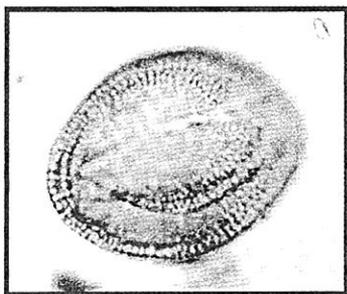
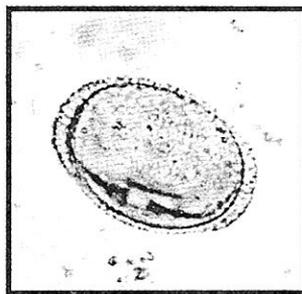
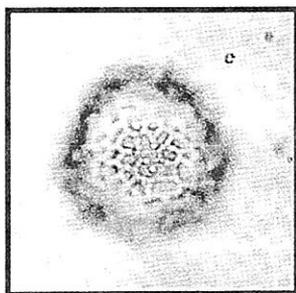
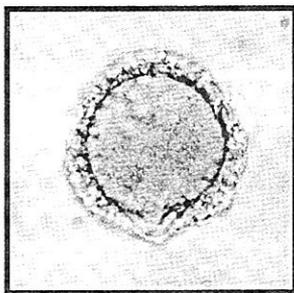
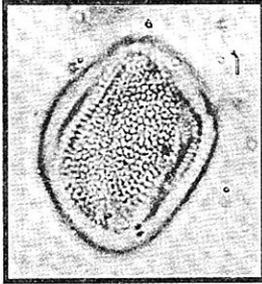
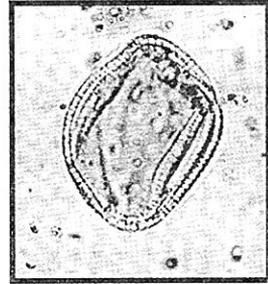
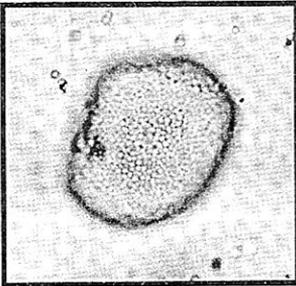
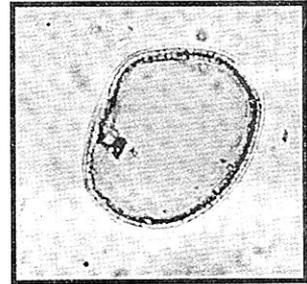
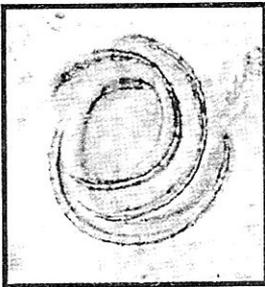
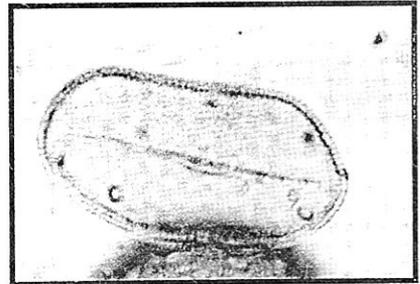


Figura 1 – Mapa de localização do local estudado.

## ESTAMPA I

1- Tipo *Cerastium-Stellaria* - (1000 x)2 - Tipo *Oxalis* - VE (1000 x) 1° plano3 - Tipo *Oxalis* - VE (1000 x) 2° plano4 - *Hydrocotyle* - VE (1000 x)5-6 - Tipo *Cordia lanata* (1000 x) 1°-2° planos7 - *Hyptis brevipes* - VP (1000 x)

## Estampa II

8 - Tipo *Salvia* - 1° plano VE (1000 x)9 - Tipo *Salvia* - 2° plano VE (1000 x)10 - Tipo *Cydista* - (1000 x) 1° plano11 - Tipo *Cydista* - (1000 x) 2° plano12 - Tipo *Syngonanthus caulescens* - (1000 x)13 - Tipo *Sisyrinchium* - (1000 x)



# FEIÇÕES DE UMA MATA DE RESTINGA EM CAPÃO DO LEÃO, PLANÍCIE COSTEIRA SUL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Paulo César Pereira das Neves  
Soraia Girardi Bauermann\*

## Abstract

*This paper presents the global and integrated results of a research in a marshy and sandy coastal plain forest, involving fieldwork and laboratory data. It consists of geological and botanical aspects of this place, describing the local geomorphology of the sedimentary layer located in the lower portion of an old pleistocene beach ridge. Sediments data, such as palynology, granulometric and mineralogic analyses, radiocarbon datings, and the survey of the principal species of plants which compose the present forest system are also presented.*

**Key words:** Quaternary geology; palynology; marshy and sandy forest.

## Resumo

*O trabalho apresenta os resultados globais e integrados de pesquisa em uma mata de restinga, envolvendo levantamentos de campo e trabalhos laboratoriais. São abordados aspectos geológicos e botânicos locais. Descreve-se a geomorfologia do pacote sedimentar, situado na porção de cava de um antigo cordão litorâneo, abordando ainda dados sobre os sedimentos, como palinologia, granulometria, mineralogia e datações radiocronológicas por <sup>14</sup>C. Apresentam-se também os resultados de levantamentos das principais espécies de plantas que compõem na atualidade o ecossistema.*

**Palavras-chave:** geologia de Quaternário; palinologia; mata de restinga.

---

\* Linha de Pesquisa: Núcleo de Estudos do Pólen – NEPO  
Laboratório de Palinologia da ULBRA – Prédio 4 – sala 360  
Centro de Ciências Naturais e Exatas  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, RS/Brasil.  
E-mail: sinatora@cpovo.net

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 73-86
-----------	----------	-------	------	----------

## Introdução

As comunidades florestais da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, apresentam um bom número de estudos, nos quais destacam-se autores como Lindman (1906), Malme (1936), Luís & Bertels (1951), Rambo (1954; 1956), Cain *et al.* (1956), Lindeman *et alii* (1975), Porto & Dillenburg (1986), Waechter (1980; 1985; 1990; 1992) e Waechter & Jarenkow (1998), entre outros. Também integram este estágio atual do conhecimento trabalhos palinológicos e geoquímicos, como os de Lorscheitter (1987), Neves & Lorscheitter (1992; 1995a; 1995b; 1997), Rocha & Neves (1995), Neves (1991; 1998) e Neves & Bauermann (1999), que sugerem uma dinâmica evolutiva para os ambientes litorâneos do Estado no decorrer do Neopleistoceno e do Holoceno.

O local estudado situa-se a 31°48'42"S; 52°25'46"W, a aproximadamente 58 km da atual linha de costa, poucos quilômetros a NW da municipalidade de Capão do Leão. Constitui-se geomorfologicamente de um terraço relativamente plano, que foi dissecado pela drenagem do arroio Padre Doutor, onde se encontra uma depressão paludosa que tem continuidade com a depressão aluvial do canal de São Gonçalo a SE (figura 1).

O ecossistema florestal espalha-se em uma ampla área, composta por uma fácies paludial, constituída por sedimentos paludosos escuros, algo turfáceos, onde está estabelecida uma mata de restinga em substrato paludoso. As margens dessa feição são formadas por uma fácies arenosa mais alta, resquícios das cristas de dunas eólicas, onde está estabelecida uma mata de restinga em substrato arenoso. O contato dessa com a zona paludosa da baixada é brusco (figuras 2; 3).

O clima local, corresponde ao da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que é considerado por Nimer (1979) como Mesotérmico Brando Superúmido, sem estação seca distinta. Segundo as análises decendiais do Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPAGRO 1989), entre o período de 1945 e 1989, a temperatura média anual no período, oscilou em torno de 18°C, sendo Janeiro o mês mais quente, com média de cerca de 24°C e, Julho o mês mais frio, com média próxima de 13°C. A precipitação pluviométrica, no local estudado, é variável entre 1.000 e 1.250 mm anuais, pela análise do mapa de isoietas de Nimer (1990). Tanto a temperatura quanto o regime pluviométrico, tendem a decair no sentido N-S, sendo que o inverso se registra em relação às geadas, comuns nas regiões mais meridionais e raras nas porções mais setentrionais da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, o que pode ser um fator limitante à migração de espécies botânicas de características tropicais mais ao sul do Brasil (Waechter, 1990). Embora com isoietas menores do que as da Planície Costeira Norte, o local apresenta encharcamento constante na cava, com permanente presença de água no solo, o que se deve também a drenagem feita por um pequeno curso de águas lólicas, proveniente da região serrana adjacente (Batólito Granítico Capão do Leão a NW).

O trabalho tem como objetivo integrar os dados paleoambientais, obtidos através de análises palinológicas (Neves, 1998), com os dados sobre a flora e a geologia da baixada e zonas adjacentes de Capão do Leão, dando prosseguimento aos estudos desenvolvidos por Neves & Lorscheitter (1996) na Planície Costeira Norte, contribuindo para uma tentativa da compreensão dos múltiplos eventos evolutivos que conformaram a Planície Costeira Sul-rio-grandense. Espera-se assim, propiciar uma visão global sobre os eventos ocorridos na região de Capão do Leão no Holoceno e sua resultante atual.

## **Material e métodos**

O ambiente florestal escolhido é possuidor de uma razoável preservação ambiental, refletindo assim, em parte, comunidades vegetacionais relativamente próximas das originais. Para realização dos trabalhos de campo foram feitas seis excursões em campo, num período aproximado de 2 anos.

A análise granulométrica foi feita em cinco intervalos do perfil sedimentar obtido: 4,12 – 3,61 m; 3,61 – 3,085 m; 3,085 – 2,305 m; 2,305 – 1,265 m e 1,265 – 0,00 m, respectivamente, usando-se o Aparelho de Hiler, para coleta, sendo o material processado no Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CECO). Com o resíduo resultante do quarteamento das amostras, foi feita a análise da mineralogia detrital, com uso de microscópio estereoscópico.

Um levantamento da flora do ecossistema, foi realizado em todas as estações do ano, acompanhando as mudanças da floração. A ordenação sistemática e a base nomenclatural das espécies nativas segue Tryon & Tryon (1982) para Pteridophyta; para Magnoliophyta usou-se Hooker & Jackson (1895) e Cronquist (1982), respectivamente.

## **Resultados e discussão**

### **Dados geológicos**

Baseando-se em características estruturais, tectônicas e estratigráficas, Villwock (1972) definiu uma província geológica no litoral do Estado do Rio Grande do Sul – a Província Costeira do Rio Grande do Sul – que é constituída na base pelo Embasamento Cristalino e, em parte, pela Bacia de Pelotas, segmento meridional das bacias marginais componentes da margem continental brasileira (Villwock & Tomazelli, 1995).

O Embasamento Cristalino, sobre o qual estão assentados os sedimentos que formam a Bacia de Pelotas, compõe-se das rochas ígneas e metamórficas pertencentes ao Escudo Sul-rio-grandense e, em parte, pelas seqüências vulcânica e sedimentar paleomesozóicas da Bacia do Paraná, tendo servido o mesmo,

ao longo do tempo geológico, como área-fonte dos sedimentos que preencheram as áreas subsidentes adjacentes, vindo a formar a atual Bacia Marginal de Pelotas.

A Bacia de Pelotas é uma bacia marginal rasa (costeira tipo IIIC, na classificação de St. John, Bally & Klemme, 1984), com mergulho suave de baixo ângulo, que se estende mar adentro até a cota batimétrica dos 200 m. A espessura máxima de seu pacote sedimentar ultrapassa 10.000 m de espessura (Fontana, 1990; Villwock & Tomazelli *op. cit.*), sendo composta por sedimentação clástica terrígena, transicional e marinha, acumulada predominantemente na Era Cenozóica. Sua origem está vinculada à Reativação Wealdeniana (Almeida, 1967) ocorrida na Era Mesozóica (há aproximadamente  $130 \times 10^6$  anos A. P.). Esse processo foi responsável pela efusão das lavas que constituem a Formação Serra Geral, decorrente da fragmentação do mega-continente do Gondwana, onde as massas continentais sul-americana e africana começaram a se afastar, dando-se início assim, à formação do proto-oceano Atlântico Sul. Resultado desses sucessivos basculamentos tectônicos ("rifts"), originou-se na região sul desses terrenos, correspondentes atualmente ao Brasil, uma bacia marginal aberta de abatimento longitudinal que Ghignone (1960) denominou Bacia de Pelotas. Suas porções rasas e superficiais são constituídas por depósitos relativamente grosseiros, enquanto que na Plataforma Continental predominam as fácies arenosas e areno-siltico-argilosas. Sua porção emersa é constituída pelos terrenos planos e levemente ondulados da Planície Costeira.

O local onde está estabelecido o sistema florestal estudado em Capão do Leão, geologicamente, enquadra-se, pela análise dos trabalhos de Godolphim *et al.* (1989) e Villwock & Tomazelli (1995), no sistema deposicional Laguna-Barreira IV.

As cristas arenosas correspondem ao campo de dunas eólicas, com corpos arenosos inconsolidados, com colorações variáveis do amarelo ao castanho, sendo constituídas basicamente por quartzo e representam sedimentos remanescentes de antigos níveis praias, relacionados aos eventos transgressivos do Neopleistoceno.

A porção de cava, composicionalmente, apresenta sedimentos escuros, ricos em matéria orgânica. A sedimentação grada de areia com lama, lama com areia até lama no topo. Uma análise mineralógica qualitativa, acusou na fração leve predomínio de quartzo e, em menor frequência os feldspatos; na fração pesada houve a ocorrência de monazita, magnetita, ilmenita, granada, zircão, epidoto, leucoxênio, estauroilita e turmalina, mostrando assim, a proveniência dos sedimentos da região do Escudo ali próxima.

À fácies paludosa corresponde uma sedimentação de ambiente tipicamente lagunar, que veio preencher as cavas preexistentes. Tais depósitos contêm uma expressiva quantidade de matéria orgânica e, ao longo da Planície Costeira, tais ambientes estão muitas vezes associados com turfeiras (Wildner, Lopes & Camazzato, 1988).

Uma datação radiocarbônica acusou 6.170 anos A. P.  $\pm$  50 (Beta Analytic 93177), para o nível situado a 3,99 m de profundidade, colocando o início da sedimentação na cava, dentro do Holoceno Médio.

A análise granulométrica dos sedimentos (entre 4,12 – 3,61 m) acusou areia com lama, típica de depósitos de fundo lagunar das zonas costeiras. Nesta época indícios diretos da transgressão marinha holocênica (Transgressão IV – Suguio *et al.*, 1985; Villwock *et al.*, 1986), foram observados em diagramas palinológicos (Neves, 1998), com presença de palinomorfos de origem marinha nos sedimentos, tais como *Operculodinium centrocarpum* (Defl. & Cook.) Wall, *Spiniferites mirabilis* (Rossig.) Sarjeant, tipo *Micrystridium* e microforaminíferos, associados com pólen de elementos halófitos (tipo *Amaranthus* – Chenopodiaceae e tipo *Gomphrena*). O mar holocênico quando transgrediu, deve ter ocupado gradativamente os baixios entre os sistemas de dunas eólicas, transformando as cavas preexistentes em sistemas lagunares mixohalinos ou até mesmo estuarinos. À medida que o mar holocênico progradava, ia afogando a vegetação das regiões mais deprimidas, talvez até mesmo formando ambientes do tipo marismas, materializadas por lagunas salobras de pequena profundidade, localizadas atrás das dunas. Assim, a vegetação pretérita era gradativamente, substituída por espécies adaptadas a ambientes com maior salinidade.

A 2,23 m de profundidade foi feita outra datação radiocarbônica, que acusou 3.910 anos  $\pm$  100 (ISO TRACE 6982), em um ponto onde os elementos de origem marinha detectaram a máxima curva positiva nos diagramas palinológicos (Neves, 1998). Tal fato é interpretado como a máxima ingressão marinha na região de Capão do Leão. O máximo transgressivo holocênico para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, foi inferido por Villwock & Tomazelli (1995) em 5 ka. Após esse máximo transgressivo deu-se início a uma fase regressiva, que, entretanto, apresentou diversas oscilações, ora ascensionais, ora descensionais, em seu decorrer. Uma análise granulométrica entre 3,61 – 3,085 m, acusou areia com lama e entre 3,085 – 2,305 m, acusou lama com areia. Isso mostra que as condições deposicionais neste intervalo foram mais características de corpos lênticos. Os estudos de Neves (*op. cit.*) mostraram baixas concentrações e porcentagens de elementos marinhos naquelas profundidades, indicando que a entrada do mar holocênico na porção de cava do sistema, foi sempre muito restrita. Provavelmente, isto tenha sido devido à distância a que o local se encontrava da linha de costa da Época. Além disso, a posição estratégica do mesmo como retrobarreira do sistema de barreiras, deve ter impedido uma entrada mais franca das águas marinhas.

É bastante compatível assim, que as baixadas da região de Capão do Leão e adjacências, tenham se comportado como ambientes de marismas durante boa parte do Holoceno Médio-Inferior (talvez até mesmo estuarinos). Bianchi (1969) chegou a conclusões bastante semelhantes para a região do Bairro Fragata (próximo desta área), pela presença de *Ostraea virginica* L. nos sedimentos, organismo típico de águas moderadamente salobras e pouco profundas, que formam

bancos em locais protegidos próximos à costa, muito embora o autor tenha trabalhado em sedimentos pleistocênicos.

Outra datação radiocarbônica na profundidade de 1,195 m, acusou 3.750 anos  $\pm$  70 (CENA 234) e, foi realizada no ponto em que não mais ocorreram elementos marinhos nos diagramas palinológicos (Neves, 1998). Os sedimentos nesse ponto (desde 2,305 m até a superfície topográfica), são eminentemente lamosos, mostrando que o ecossistema passou, a partir de então, a se comportar como um corpo lântico com muita matéria orgânica, que foi lentamente colmatado pela dinâmica sedimentar e vegetacional.

Com a saída do mar holocênico, a cava foi gradativamente dessalinizada, principalmente pelo aporte de águas lólicas provenientes da região serrana adjacente, com contribuição menor de aporte pluvial. Concomitantemente ao desaparecimento dos elementos marinhos, Neves (*op. cit.*) detectou uma grande explosão de mássulas com gloquídeos de *Azolla filiculoides* Lam., macrófita aquática exclusiva de águas doces. Após, houve o desaparecimento das mesmas e o posterior surgimento crescente de pólen de vegetação arbórea, culminando com o predomínio de vegetação florestal na cava, tal como se vê na atualidade.

Os diagramas palinológicos compostos (figura 4) demonstram toda a dinâmica acima descrita.

Segundo a literatura, há cerca de 5.000 – 4.000 anos A. P., houve uma alta taxa de temperatura e umidade, que correspondeu a uma fase de melhoria climática em nível mundial (Ótimo Climático – Berglund, 1986), o que é perfeitamente compatível com o aumento do pólen arbóreo local.

É provável, assim, que o máximo transgressivo detectado para o Holoceno da Planície Costeira Sul-rio-grandense, tenha sido o fator responsável pela umidade e temperatura, propícias ao desenvolvimento das formações florestais litorâneas, conforme detectado nos trabalhos de palinologia da região (Cordeiro, 1991; Neves, 1991; 1998).

## Dados botânicos

O ecossistema florestal estudado, localizado no Horto Botânico Irmão Teodoro Luís, em Capão do Leão, caracteriza-se por apresentar uma boa preservação ambiental. É composto por uma mata de restinga em substrato arenoso, alçada nas porções de crista e por uma mata de restinga em substrato paludoso, que ocupa a porção de cava de um terraço arenoso (figura 3).

A mata de restinga em substrato arenoso é composta, no seu estrato superior, caracteristicamente, por *Patagonula americana* L. (Boraginaceae), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Mor. ((Mimosaceae), *Ficus organensis* (Miq.) Miq. (Moraceae), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (Tiliaceae) *Phytolacca dioica* L. (Phytolaccaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (Arecaceae), *Trichilia clausenii* C. DC. (Meliaceae), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (Rutaceae), *Campanesia xanthocarpa* Berg (Myrtaceae) e *Nectandra megapotamica* (Spr.) Mez (Lauraceae), entre outras. No seu estrato intermediário ocorrem *Zanthoxy-*

*lum hyemale* Lam. (Rutaceae), *Sorocea bonplandii* (Baill.) Burg., Lanj. et Boerc (Moraceae), *Actinostemon concolor* (Spreng.) M. Arg., *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs e *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (Euphorbiaceae), *Allophylus edulis* (St. Hil.) Raldk. (Sapindaceae), *Citharexylum montevidensis* (Spreng.) Mold. (Verbenaceae), *Schinus terebinthifolius* Raddi e *Lithraea brasiliensis* L. March. (Anacardiaceae), entre outras. Nas porções mais secas da borda ocorrem *Hexachlamys edulis* (Berg) Kauss. et Legr. (Myrtaceae), *Myrsine umbellata* Mart. (Myrsinaceae), *Cereus hildmannianus* K. Sch. (Cactaceae) e *Ephedra tweediana* (Fisch. et C. A. Meyer) J. H. Hunz. & Meyer (Ephedraceae), entre outras. O estrato arbustivo/herbáceo é caracterizado por *Guettarda uruguensis* Cham. & Schlecht., *Randia armata* (Sw.) DC., *Psychotria leiocarpa* Cham & Schlecht. e *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae), *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae), *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thymelaeaceae), *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax (Euphorbiaceae), *Justicia brasiliiana* Roth (Acanthaceae), *Piper xylosteoides* Steud. (Piperaceae), além de *Neomarica coerulea* Sprangue (Iridaceae), que ocorre ao longo de todo o contato com a mata paludosa.

Na baixada central do ecossistema florestal de Capão do Leão, está estabelecida uma mata em substrato palustre, que ainda apresenta algumas características de tropicalidade, se bem que muito mais restritas em relação às matas que ocorrem mais ao norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Esta mata floristicamente é composta em seu estrato superior principalmente por *S. romanzoffiana* (Arecaceae), *F. organensis* (Moraceae) e *P. americana* (Boraginaceae), entre outras. Nos estratos intermediário e inferior é comum a presença de *Eugenia uruguayensis* Camb., *Myrcia glabra* (Berg.) Legr., *Gomidesia palustris* (DC.) Kausse e *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) Berg (Myrtaceae), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thimelaeaceae), *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae), *Myrsine parvula* A. DC., *Myrsine lorentziana* (Mez) Arech. (Myrsinaceae), *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae), *Trema micrantha* (Sw.) Engler (Ulmaceae) e *Quillaia brasiliensis* (St. Hil. & Tul.) Mart. (Rosaceae), entre outras.

Como trepadeiras ocorrem *Canavalia bonariensis* Lindl. (Fabaceae), *Mikania laevigata* Sch. Bip. (Asteraceae), *Piper gaudichaudianum* Kunth (Piperaceae) e *Forsteronia glabrescens* M. Arg. (Apocynaceae), entre outras. No estrato arbustivo-herbáceo, ocorre uma grande concentração nos locais mais úmidos da mata de *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britt. (Cyperaceae), geralmente ilhando exemplares de *E. crista-galli*, além de *Ludwigia* sp. (Onagraceae), *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae) e *Hydrocotyle verticillata* Thumb. (Apiaceae), entre outras.

Entre os pteridófitos são mais comuns *Blechnum brasiliense* Desv. (Blechnaceae), *Trichipteris atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Tryon (Cyatheaceae) e *Osmunda regalis* L. (Osmundaceae), entre outras.

Entre os epífitos, que dão conotação que lembra relativas condições de tropicalidade para a mata, se destacam *Vriesea gigantea* Gaudich. (Bromeliaceae)

e *Cattleya intermedia* Grah. ex Hook. e *Pleurothallis glaziovii* Cogn. (Orchidaceae), entre outras.

## Conclusões

Os resultados encontrados mostram a gênese da seqüência lamosa, na porção de cava do cordão litorâneo, em Capão do Leão, desde o Holoceno Médio (6.170 A. P. anos  $\pm$  50), com ingressão marinha restrita às baixadas interdunas. Constatou-se evidências de vegetação de banhado nas cavas, com alguns indivíduos halófitos. O máximo transgressivo no local, foi datado em 3.910 anos A. P.  $\pm$  100. Há 3.750 anos A. P.  $\pm$  70 o mar holocênico abandonou a baixada, com o que houve condições para que, gradativamente, se processasse a sucessão vegetal no interior da cava e adjacências, resultado direto da colmatação e sedimentogênese dos ambientes lagunares locais. A partir da dulcificação dos ambientes tipo marismas da Época, pelas águas lólicas e pluviais, houve uma gradação desde banhados ricos em herbáceas até chegar ao sistema florestal paludoso da atualidade.

A evolução dos ecossistemas litorâneos mostra uma relação existente entre a sedimentogênese e as variações das comunidades vegetacionais. Fica evidenciada assim, a importância de estudos geobotânicos integrados para o Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul. Nesse aspecto a Palinologia de Quaternário, embora se encontre em uma etapa inicial de coleta de dados, assume um papel primordial. O maior problema a ser enfrentado é o tempo. Com a exaustão dos ecossistemas de banhado, que a cada dia se torna mais crítica, é necessário que se descreva e se colete o maior número possível de sedimentos, antes que o homem destrua totalmente esses ambientes, preservando assim o "Museu Natural" que os palinomorfos representam. Assim procedendo, teremos no futuro a possibilidade de estudar tais ambientes, mesmo que eles já façam parte de um passado distante.

## Agradecimentos

Somos imensamente gratos ao Pteridólogo Rogério Machado Bueno (*in memoriam*), um eterno duende das matas do sul do Brasil, com o qual se fez quase toda a etapa de campo deste levantamento. Também expressamos gratidão ao inestimável auxílio recebido dos amigos botânicos Bruno Edgar Irgang e João André Jarenkow, pela determinação de muitas das espécies constantes no presente trabalho.

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, F. F. M. de 1967. Origem e evolução da Plataforma Brasileira. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, Rio de Janeiro, (241): 1-36.
- BERGLUND, B. 1986. *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. John Wiley, New York, 869 pp.
- BIANCHI, L. A. 1969. Bancos de ostreídeos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Geologia*, 2: 3-40.
- CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. de O.; MURÇA PIRES, J. & SILVA, N. T. da 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. *American Journal of Botany*, 43(10): 911-941.
- CORDEIRO, S. H. 1991. *Palinologia de sedimentos da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 115 pp. (inédito).
- FONTANA, R. L. 1990. Investigações geofísicas preliminares sobre o Cone de Rio Grande, Bacia de Pelotas – Brasil. *Acta Geologica Leopoldensia*, XIII(30): 161-170.
- GHIGNONE, J. I. 1960. Reconhecimento gravi-magnético na Bacia de Pelotas. *Boletim Técnico da Petrobrás*, 3(2): 73-79.
- GODOLPHIM, M. F.; ARTUSI, L.; DEHNHARDT, B. A.; VILLWOCK, J. A. & ESTEVES, I. R. F. 1989. Novas evidências da transgressão holocênica na porção média da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Geologica Leopoldensia*, XII(29): 23-36.
- HOOKE, J. D. & JACKSON, B. D. 1895. *Index kewensis; an enumeration of the genera and species of flowering plants*. Clarendon Press, V. I-II and suppl., Oxford.
- LINDEMAN, J. C.; BAPTISTA, L. R. de M.; IRGANG, B. E.; PORTO, M. L.; GIRARDI-DEIRO, A. M. & BAPTISTA, M. L. L. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul – Brasil. II. Levantamento florístico da Planície do Curtume, da área de Itapeva e da área colonizada. *Iheringia, Série Botânica*, 21: 15-52.
- LINDMAN, C. A. M. 1906. *A vegetação no Rio Grande do Sul*. Livraria Universal, Porto Alegre, 365 pp.
- LORSCHBITTER, M. L. Estudo polínico de sedimentos da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul. *Anais do Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, p. 155-161.
- LUÍS, T. & BERTELS, A. 1951. *Horto botânico do Instituto Agrônomo do Sul (Pelotas) – guia dos visitantes*. Ministério da Agricultura, Pelotas, 93 pp.
- MALME, G. O. A. N. 1936. Zur Kenntniss der Phaneorgamenflora des Sandgbietes im Süden von Rio Grande do Sul. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 30(1): 1-29.
- PORTO, M. L. & DILLENBURG, L. R. 1986. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. *Ciência e Cultura*, 38(7): 1228-1236.
- NEVES, P. C. P. das 1991. *Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 194 pp. (inédito).
- \_\_\_\_\_. 1998. *Palinologia de sedimentos quaternários no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Guaíba e Capão do Leão*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2 v., 513 pp. (inédito).
- \_\_\_\_\_. & BAUERMAN, S. G. 1999. Aspectos do Holoceno de Capão do Leão, Planície Costeira Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Anais do VII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (o Quaternário e o Meio Ambiente)*, Porto Seguro, Bahia, Brasil, In: *Evolução passada e futura da zona costeira*, Arquivo VII ABEQUA, ZCP 032.PDF.
- \_\_\_\_\_. & LORSCHBITTER, M. L. 1992. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil. *Descrições Taxonômicas, Parte I: Fungos, Algas, Briófitos, Pteridófitos, Palinomorfos Outros e Fragmentos de Invertebrados*. *Acta Geologica Leopoldensia*, XV(36): 83-114.
- \_\_\_\_\_. & \_\_\_\_\_. 1995a. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa (Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil). *Descrições Taxonômicas – Parte II: Gimnospermas e Angiospermas*. *Acta Geologica Leopoldensia*, XVIII(41): 45-82.

- \_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. 1995b. Upper Quaternary palaeoenvironments in the Northern Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 9: 39-67.
- \_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. 1996. Feições de uma mata tropical paludosa em Terra de areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil. *Notas Técnicas*, 9: 28-38.
- \_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. 1997. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa na Planície Costeira Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Anais do VI Congresso da Associação Brasileira de estudos do Quaternário e Reunião sobre o Quaternário da América do Sul*, Curitiba, Paraná, Brasil, p. 341-344.
- NIMER, E. 1979. *Climatologia do Brasil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 421 pp.
- \_\_\_\_. Clima. In: Geografia do Brasil; Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v.2, p. 151-187.
- RAMBO, B. 1954. História da flora do litoral riograndense. *Sellowia*, 6(6): 113-172.
- \_\_\_\_. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2. ed., Selbach, Porto Alegre, 471 pp.
- ROCHA, A. O. da & NEVES, P. C. P. das 1995. Characterization of geochemical parameters of an organic soil from Terra de Areia, Northern Coastal Plain, Rio Grande do Sul, Brazil. *Southern Brazilian Journal of Chemistry*, 3(3): 23-36.
- ST. JOHN, B.; BALLY, A. W. & KLEMME, H. D. 1984. *Sedimentary Provinces of the world – Hydrocarbon productive and nonproductive*. The American Association of Petroleum Geologists, Oklahoma, 34 pp., 1 mapa.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. & AZEVEDO, A. E. G. 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Revista Brasileira de geociências*, 15(4): 273-286.
- TRYON, R. M. & TRYON, A. F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*. Spring-Verlag, 857 pp.
- VILLWOCK, J. A. 1972. *Contribuição à Geologia do Holoceno da Província Costeira do Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 113 pp. (inédito).
- \_\_\_\_. 1984. *Geologia e Geomorfologia da planície aluvial do canal de São Gonçalo, RS, Brasil*. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, mapa n° 13.
- \_\_\_\_ & TOMAZELLI, L. J. 1995. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. *Notas Técnicas*, (8): 1-45.
- \_\_\_\_; TOMAZELLI, L. J.; LOSS, E. L.; DENHARDT, E. A.; BACHI, F. A. & DENHARDT, B. A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul Coastal province. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 4: 79-97.
- WAECHTER, J. L. 1980. *Estudo fitossociológico das orquídeas epifíticas da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 104 pp. (inédito).
- \_\_\_\_. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*, Série Botânica, 33: 49-68.
- \_\_\_\_. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. *Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*, Águas de Lindóia, São Paulo, Brasil v.3, p. 228-248.
- \_\_\_\_. 1992. *O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil, 163 pp. (inédito)
- \_\_\_\_ & JARENKOW, J. A. 1998. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. *Biotemas*, 11(1): 45-69.
- WILDNER, W.; LOPES, R. C. & CAMOZZATO, E. 1988. Turfa na Província Costeira do Brasil meridional, do Chuí à Laguna. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 35, Belém, 6: 2514-2527.

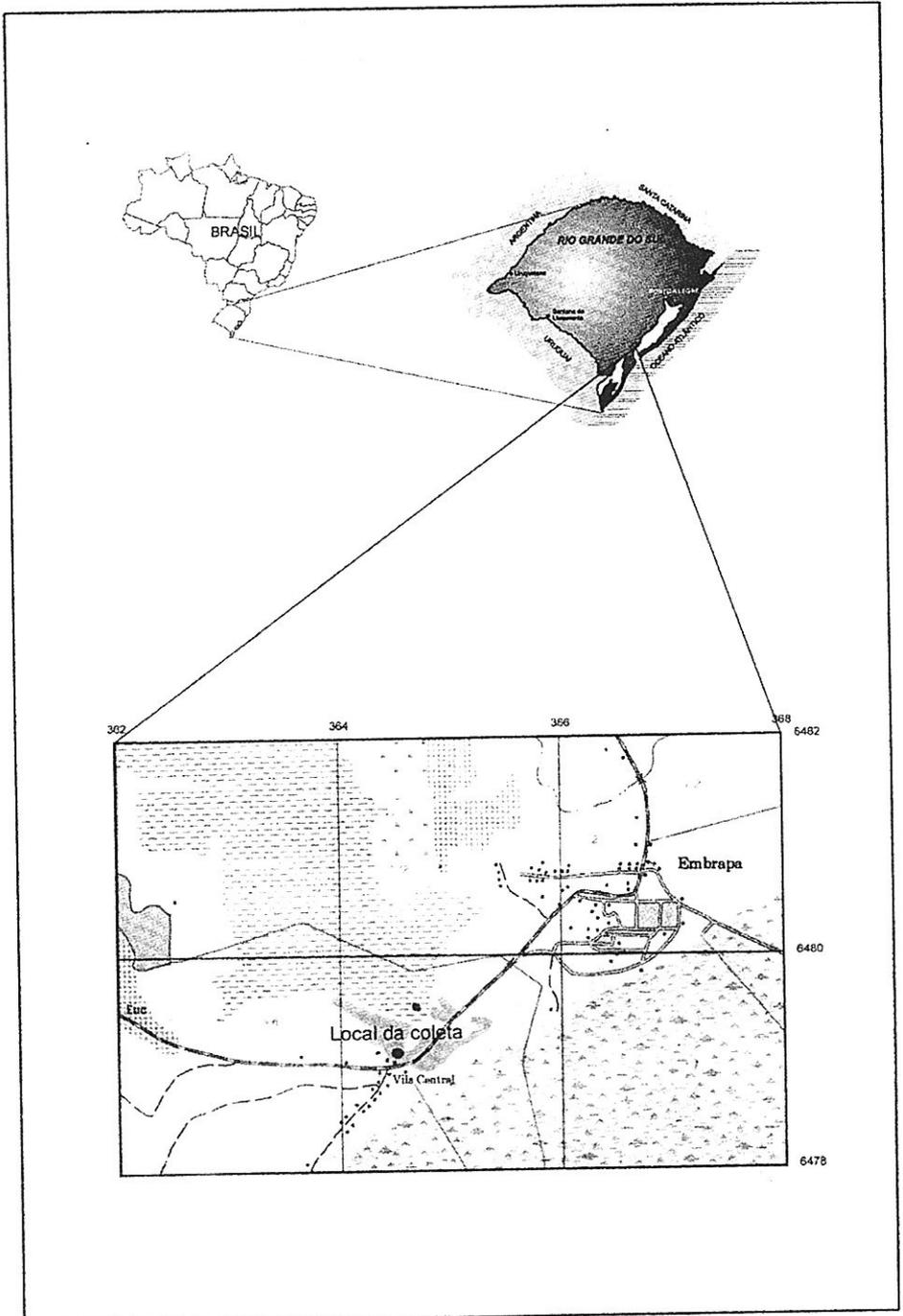


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo em Capão do Leão, RS.

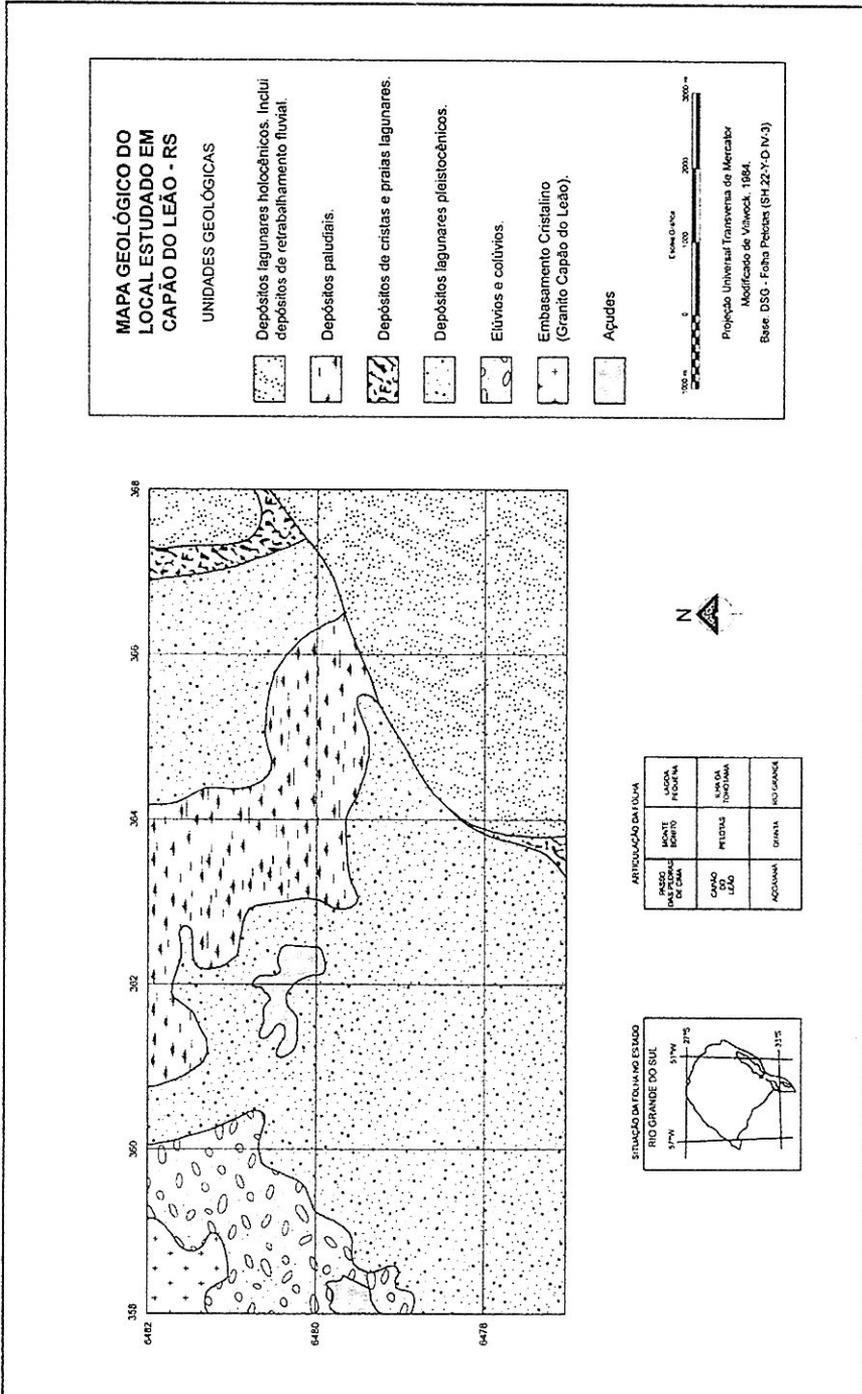


Figura 2 - Mapa geológico do local estudado em Capão do Leão - RS.

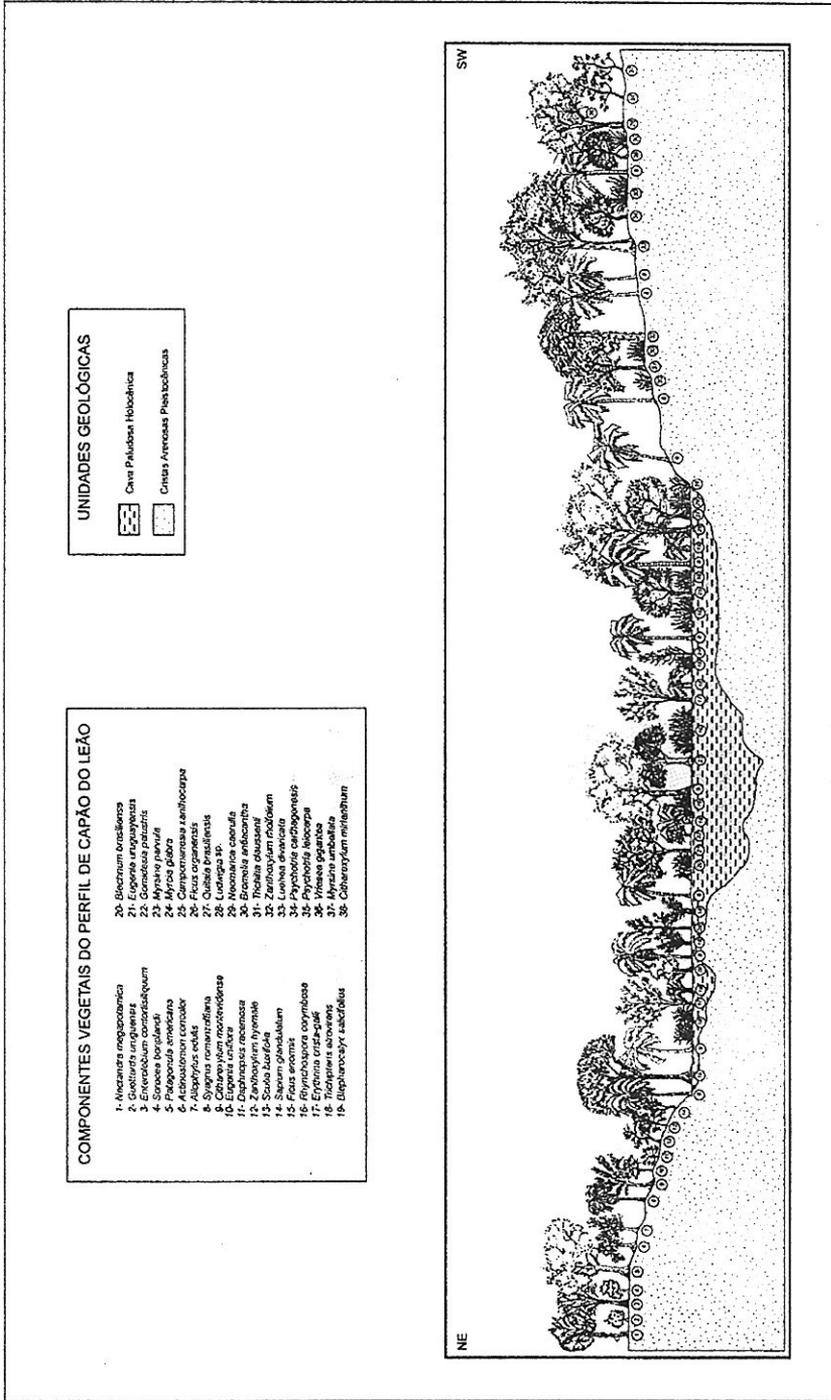


Figura 3 - Perfil geológico e esquemático da vegetação do local estudado em Capão do Leão-RS (Horto Botânico Irmão Teodoro Luis).

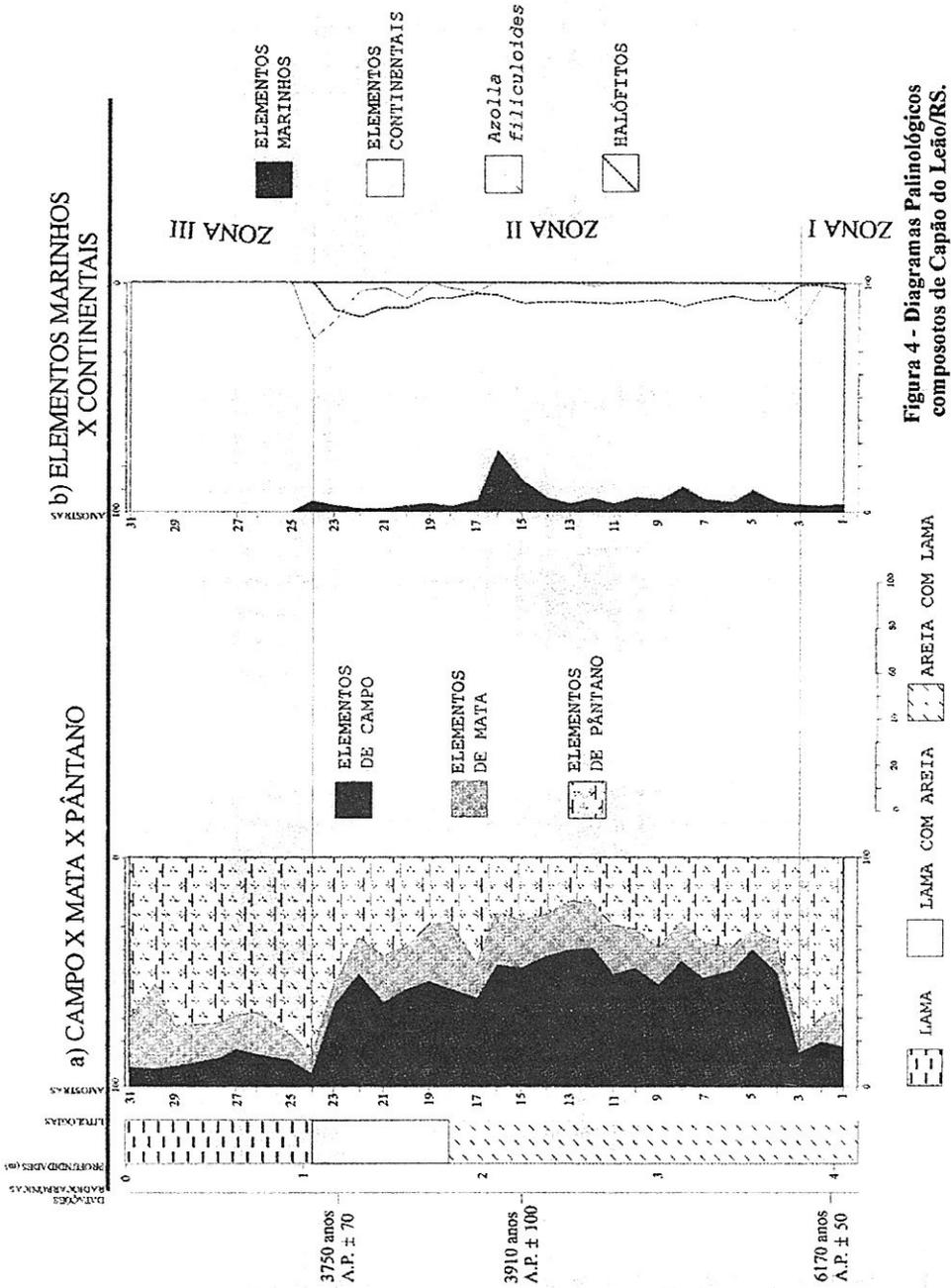


Figura 4 - Diagramas Palinológicos compostos de Capão do Leão/RS.

# FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO ARBÓREO EM MATA ARENOSA NO BALNEÁRIO DO QUINTÃO, PALMARES DO SUL, RIO GRANDE DO SUL\*

Daniela de Moraes\*\*  
Cláudio Augusto Mondin\*\*\*

## Abstract

The phytosociological survey of the arboreal component in a sandy forest located in the Quintão beach, municipal district of Palmares do Sul, central littoral of Rio Grande do Sul state, was carried out by the point-centered quarter method. A total of 30 sampling points were adequate to get the characterization of the arboreal vegetation with a diameter at breast height (DBH) equal to or greater than 5 cm. The arboreal component was represented by 18 species, belonging to 16 genera and 14 families. The highest importance value (VI) was obtained for the following species, in a decreasing order: *Eugenia uruguayensis*, *Sideroxylum obtusifolium*, *E. uniflora*, *Ficus organensis* and *Sebastiania commersoniana*. The Shannon index of diversity ( $H'$ ) for the arboreal component was 2.13, which is similar to those obtained by other studies on sandy forests of Rio Grande do Sul.

**Key words:** sand bank; sandy forest; phytosociology; arboreal component; Rio Grande do Sul; Brazil.

---

\* Trabalho de Conclusão de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da UNISINOS – apoio UNISINOS, processo 2000001/99-0 e Instituto Anchieta de Pesquisas.

\*\* Acadêmica – Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINOS. Rua Brasil, 725, Caixa Postal 275, 93001-970, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\*\* Eng. Agrônomo – Prof. Adjunto do Curso de Ciências Biológicas – Laboratório de Taxonomia Vegetal, Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos/UNISINOS. Av. Unisinos, 950, Caixa Postal 275, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 87-100
-----------	----------	-------	------	-----------

## Resumo

O levantamento fitossociológico do estrato arbóreo numa mata arenosa do balneário do Quintão, município de Palmares do Sul, litoral central do Rio Grande do Sul, foi realizado através do método dos quadrantes centrados. Um total de 30 pontos de amostragem foi suficiente para a caracterização dos indivíduos arbóreos com diâmetro na altura do peito (DAP) igual ou superior a 5 cm. Foram amostradas 18 espécies, distribuídas em 16 gêneros e 14 famílias. As espécies *Eugenia uruguayensis*, *Sideroxylum obtusifolium*, *E. uniflora*, *Ficus organensis* e *Sebastiania commersoniana* foram aquelas que se destacaram por apresentar, em ordem decrescente, os maiores valores de importância (VI). O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) obtido para o estrato arbóreo foi de 2,13, valor próximo daqueles apresentados em estudos semelhantes nas matas de restinga do Rio Grande do Sul.

**Palavras-chave:** restinga, mata arenosa, fitossociologia, estrato arbóreo, Rio Grande do Sul, Brasil.

## Introdução

As restingas são, ecologicamente, ecossistemas costeiros que se desenvolvem sobre as areias litorâneas bem drenadas e caracterizam-se por apresentar vegetação com formas de vida bastante variadas, que resultam não apenas da modificação nas condições climáticas e edáficas, como também de fatores temporais, de caráter sucessional ou geo-histórico (Waechter, 1985).

As restingas estão distribuídas ao longo do litoral brasileiro, caracterizando-se por apresentar origem sedimentar recente, sendo que as espécies vegetais presentes possuem mecanismos para suportar os fatores físicos dominantes: substrato extremamente desfavorável (grande permeabilidade quanto à água), calor intenso do sol, constância do vento, mobilidade de dunas e pobreza de nutrientes (Rambo, 1956). A flora da restinga desenvolve-se sobre areias justamarítimas holocênicas, cujas espécies são oriundas dos contrafortes da Serra do Mar, sendo que a maioria dessas não se modificou para adaptar-se às novas condições vigentes (Rizzini, 1997).

Conforme Waechter (1985), o Rio Grande do Sul apresenta as maiores restingas do Brasil e, para o Estado, o autor estabelece quatro tipos fundamentais de vegetação de restinga: vegetação pioneira (halófila, limnófila, psamófila e lítófila), vegetação campestre, vegetação savânica e vegetação florestal, esta última estando subdividida em matas turfosas e matas arenosas, conforme as condições de drenagem do solo. As matas arenosas, por apresentar aspectos estruturais e florísticos marcantes, tais como porte relativamente baixo, abundância de mirtáceas e configuração insular, são conhecidas também como matinha litorânea, matinha mirtácea, capões de dunas ou simplesmente matinha (Lindman, 1906; Rambo, 1954, 1956; Lindeman *et al.*, 1975).

Nos últimos anos vêm se intensificando os estudos florísticos com bases fitossociológicas em diferentes formações vegetais do Rio Grande do Sul. Levan-

tamentos quali-quantitativos, para o estrato arbóreo, em matas de restinga, foram realizados por Dillenburg (1986), Rossoni (1993), Waechter & Jarenkow (1998), Soares & Leite (1999) e Soares *et al.* (2000). O presente estudo visa contribuir para o conhecimento da composição florística e a estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma mata arenosa do litoral central do Rio Grande do Sul.

## Material e métodos

### Localização e caracterização da área

A planície costeira do Rio Grande do Sul abrange uma área com cerca de 35.000 km<sup>2</sup> de terras baixas que se estendem na direção geral nordeste-sudoeste, ao longo de mais de 600 km (Fortes, 1959; Waechter, 1990). Esta faixa litorânea caracteriza-se por ser bastante uniforme e possuir a superfície ocupada por um complexo sistema de corpos lagunares marginais à costa (Rambo, 1956; Waechter, 1990), que se encontram freqüentemente interligados por canais.

A área em estudo encontra-se inserida ao lado de um destes corpos lagunares, mais precisamente, na borda ocidental da lagoa da Porteira, balneário do Quintão, município de Palmares do Sul, litoral central do Rio Grande do Sul. A área está delimitada pelas coordenadas 30° 21' 47" a 30° 22' 24" de latitude Sul e 50° 21' 03" a 50° 20' 65" de longitude Oeste e dista, aproximadamente, 7 km da linha da costa do oceano Atlântico (fig. 1).

O clima da região é subtropical úmido, coincidindo como o tipo Cfa da classificação de Koeppen (Moreno, 1961). Os eventos do clima da região são apresentados no diagrama climático (fig. 2), o qual foi elaborado por Dillenburg (1986) a partir das normais climatológicas obtidas junto à Estação Hidrometeorológica de Imbé, situada cerca de 50 km ao norte da área estudada, para o período compreendido entre os anos de 1953 e 1982. A queda dos valores médios de precipitação verificada nos meses de novembro e maio ajudam a explicar o déficit hídrico anual de 30 a 40 mm para a região, segundo Mota *et al.* (1970), o qual constitui-se dentre os mais altos verificados em todo o Rio Grande do Sul. A ocorrência média de geadas para a área é de uma incidência a cada ano (Nimer, 1990), estando entre as mais baixas do Estado.

O litoral é formado por depósitos sedimentares holocênicos de origem aluvionar, lacustre, eólica e oceânica, constituindo-se numa imensa planície situada a poucos metros acima do nível do oceano. Variações glácio-eustáticas quaternárias provocaram uma seqüência de transgressões e regressões da linha da costa, a qual atingiu sua posição atual há cerca de mil anos atrás (Justus *et al.*, 1986; Hermann & Rosa, 1990). A área em estudo está inserida num ambiente de dunas formadas por deposições eólicas subatuais, as quais delimitam antigas linhas de praia relacionadas a diferentes níveis do mar pleistocênico, conhecido geologicamente como "Formação Itapoã". Além dessa, também verificam-se lo-

cais vinculados à "Formação Chui", cujos sedimentos estão relacionados a deposições em ambiente marinho raso e lacustre (Horbach *et al.*, 1986).

Os solos da região são essencialmente quartzosos, de profundos a medianamente profundos, com textura arenosa e lençol freático próximo à superfície. Apresentam-se mal drenados, com baixa fertilidade natural e retenção de nutrientes (Ker *et al.*, 1986).

O capão em estudo compreende uma área de cerca de 37 ha e estende-se na direção noroeste-sudeste, estando circundado por campos e plantações de pinus (*Pinus spp.*). Trata-se de uma mata relativamente bem conservada, com ocorrência significativa de epífitos e lianas, havendo, contudo, vestígios da presença de gado bovino. A mata é baixa, com dossel homogêneo, sendo que a borda voltada para a lagoa, por estar exposta à ação direta do vento nordeste dominante, apresenta-se deformada e com baixíssima altura, formando, juntamente com as espécies espinhosas, emaranhados bastante densos.

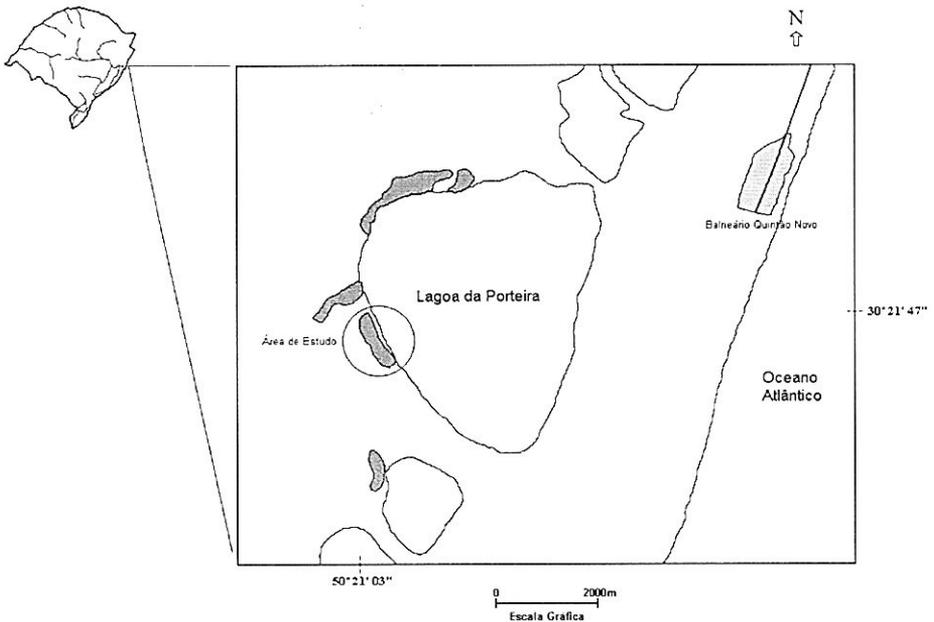


Figura 1 – Localização da área em estudo no Rio Grande do Sul.

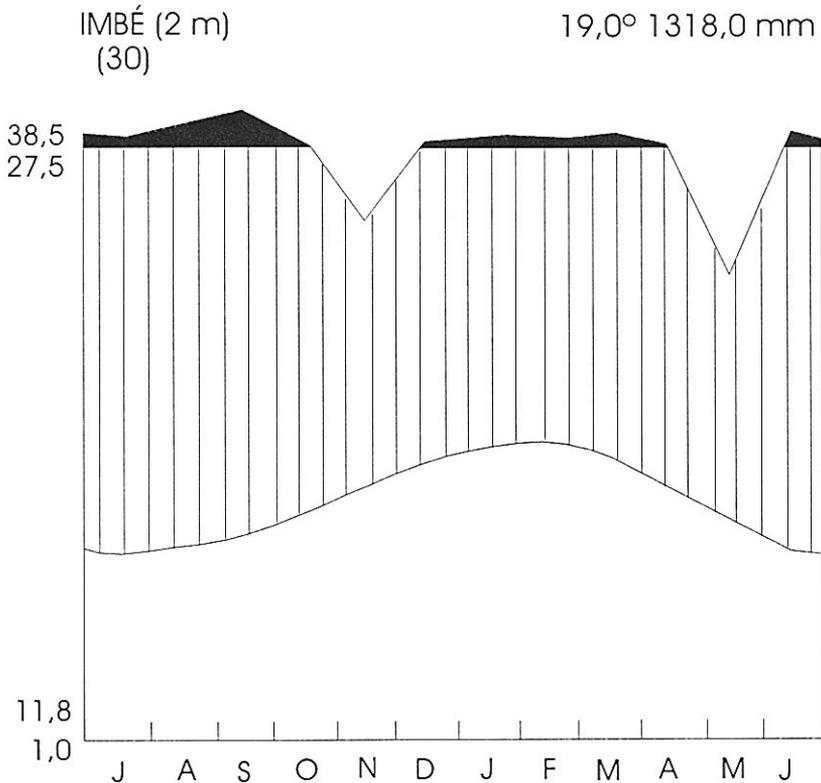


Figura 2 – Diagrama climático da Estação Hidrometeorológica de Imbé (29°58'S e 50°07'W), para o período de 1953 a 1982 (segundo Dillenburg, 1986).

### Procedimento amostral

Os parâmetros fitossociológicos foram estimados através do método dos quadrantes centrados (Cottam & Curtis, 1956). Ao longo de um transecto linear, paralelamente à margem da lagoa da Porteira, foram demarcados 15 pontos equidistantes 15 m. A partir desses, foram estabelecidos, perpendicularmente à transecção, aleatoriamente, à direita e à esquerda, um ponto amostral (desde que suficientemente distantes das bordas), totalizando 30 pontos. Em cada ponto de amostragem, obteve-se ao acaso, através de uma cruzeta de madeira giratória, a posição dos quadrantes. Registraram-se os seguintes dados para o componente arbóreo: distância do indivíduo mais próximo ao ponto, altura máxima, perímetro do fuste à altura do peito e a identificação taxonômica. Foram amostrados apenas os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro na altura do peito (DAP = 1,30

m do solo) igual ou superior a 5 cm ( $DAP \geq 5$  cm). Para os fustes ramificados abaixo de 1,30 m, mediu-se o perímetro dos quatro maiores, desde que pelo menos um deles tivesse o DAP mínimo estabelecido. As áreas basais desses indivíduos ramificados foram obtidas pela soma das áreas basais individuais de cada fuste. Para as medidas de distância e perímetro foram utilizados, respectivamente, trena e fita métrica. A altura das árvores foi estimada com o auxílio de uma estaca graduada acoplável de 6 m de comprimento. Arredondaram-se medidas de meio em meio metro.

A partir dos dados coletados em campo, foram calculados os valores absolutos e relativos, através da planilha Excel, de densidade, frequência, dominância e importância, segundo estimadores de uso corrente e encontrados em Martins (1991). Paralelamente aos registros de campo, coletou-se material botânico para identificação. Este material foi incorporado ao acervo do Herbarium Anchieta (PACA) do Instituto Anchietano de Pesquisas. Alguns pontos de amostragem foram excluídos devido à proximidade da borda da mata ou por coincidir com clareiras, sendo que, nestes casos, utilizou-se o próprio ponto do transecto para o levantamento de dados. Espécies lenhosas de hábito apoiante foram desprezadas. As medidas em campo, coleta e inventariamento da flora foram realizados no período de abril de 1999 a setembro de 2000.

A suficiência de amostragem foi testada a fim de se constatar se o número de pontos seria representativo para levantar as espécies presentes na mata, através da relação entre o número cumulativo de espécies e o número de pontos de amostragem (Martins, 1991). Utilizou-se a equação geral  $y = a + b \log x$  para ajustamento dos pontos, onde  $y$  é o número de espécies arbóreas,  $x$ , o número de pontos amostrais e  $\log$ , o logaritmo natural.

O parâmetro quantitativo utilizado na ordenação das espécies foi o valor de importância (VI), sugerido por Holdridge *et al.* (1971), o qual foi obtido pela soma dos valores relativos dividido por três. Para o cálculo da distância do centro da árvore até o ponto, somou-se, às distâncias individuais, o raio do fuste. A diversidade específica do estrato arbóreo foi estimada através do índice de Shannon ( $H' = - \sum p_i \cdot \log p_i$ ), onde  $p_i$  é o número de indivíduos amostrados para a espécie dividido pelo número total de indivíduos amostrados.

## Resultados e discussão

Dos 120 indivíduos amostrados na mata de restinga em estudo, foram levantadas 18 espécies distribuídas em 16 gêneros e 14 famílias. Estes valores representam, respectivamente, 58,06% das espécies, 61,54 dos gêneros e 70% das famílias botânicas arbóreas constatadas no levantamento florístico (tab. I). Os números obtidos estão próximos daqueles encontrados por Dillenburg (1986), numa mata arenosa distante cerca de 60 km ao norte da área em estudo, que obteve 15 espécies distribuídas em 15 gêneros e 13 famílias. Os maiores valores re-

gistrados para cada categoria taxonômica acima citada foram aqueles obtidos por Rossoni (1993), numa restinga arenosa no litoral norte do Estado, que encontrou 47 espécies, 42 gêneros e 26 famílias. Valores altos também são apresentados por Soares *et al.* (2000), em mata arenosa da Reserva Biológica do Lami, situada mais ao oeste da costa, em que os autores encontraram 35 espécies distribuídas em 30 gêneros e 24 famílias botânicas. Num estudo, também realizado na Reserva do Lami, em formação de restinga em regeneração, Soares & Leite (1999) amostraram 16 espécies, 16 gêneros e 15 famílias. Assim, parece verificar-se uma diluição norte-sul e, possivelmente, oeste-leste da riqueza de espécies lenhosas florestais em matas de restinga na planície costeira do Estado.

Observando-se a curva do coletor (fig. 3), percebe-se uma tendência para a estabilização já no décimo ponto amostral, a partir do qual apenas três espécies novas foram acrescentadas, indicando que o número de amostras foi suficiente para caracterizar a vegetação.

Myrtaceae é a família melhor representada tanto em número de espécies (4) quanto em número de indivíduos (64) na mata de Quintão (fig. 4). Somam-se a estas quatro, outras três espécies que, apesar de não amostradas, foram observadas no levantamento florístico (tab. 1). Myrtaceae é também aquela com o maior número de espécies observadas em outras matas de restinga do Estado (Dillenburg, 1986; Rossoni, 1993; Waechter & Jarenkow, 1998; Soares *et al.*, 2000), sendo a família que, possivelmente, melhor caracteriza floristicamente a vegetação da restinga. A maior riqueza apresentada pela família, porém, nem sempre reflete maiores valores de abundância: além do presente estudo, apenas aquele realizado em Rondinha Velha (Rossoni, 1993) apresentou Myrtaceae com o maior número de indivíduos.

Tabela I – Lista das espécies arbóreas amostradas (com DAP  $\geq$  5 cm) no levantamento fitossociológico ou apenas observadas (\*) na mata arenosa do Balneário do Quintão, Palmares do Sul, com as respectivas famílias e nomes populares.

Famílias e espécies	Nomes populares
ANACARDIACEAE	
<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March.	Aroeira-braba
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr. (*)	Assobieira
ANNONACEAE	
<i>Rollinia maritima</i> R. Záchia (*)	Araticum
BIGNONIACEAE	
<i>Tabebuia pulcherrima</i> Sandw.	Ipê-da-praia
CACTACEAE	
<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum.	Tuna
CECROPIACEAE	
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizz. (*)	Figueira-mata-pau

Famílias e espécies	Nomes populares
ERYTHROXYLACEAE	
<i>Erythroxylum argentinum</i> Schultz (*)	Cocão
EUPHORBIACEAE	
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs	Branquilha
FLACOURTIACEAE	
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Chá-de-bugre
LAURACEAE	
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Canela-preta
MELIACEAE	
<i>Trichilia claussoni</i> C. DC.	Catiguá-vermelho
MORACEAE	
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	Figueira-do-mato
MYRTACEAE	
<i>Eugenia hyemalis</i> Camb. (*)	Guamirim
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga
<i>Eugenia uruguayensis</i> Camb.	Batinga-vermelha
<i>Gomidesia palustris</i> (DC) Legr. (*)	Cambuí
<i>Hexachlamys edulis</i> (Berg) Kaus. & Legr.	Pessegueiro-do-mato
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Murtinho
<i>Psidium cattleianum</i> Sab. (*)	Araçá
MYRSINACEAE	
<i>Myrsine parvifolia</i> A. DC.	Capororoca
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca
NYCTAGINACEAE	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz (*)	Maria-mole
RHAMNACEAE	
<i>Scutia buxifolia</i> Reiss.	Coronilha
RUTACEAE	
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Coentrilho
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. (*)	Mamica-de-cadela
SANTALACEAE	
<i>Jodina rhombifolia</i> Hook. & Arn. (*)	Cancrosa
SAPINDACEAE	
<i>Allophylus edulis</i> (St-Hil.) Raldk. (*)	Chal-chal
SAPOTACEAE	
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl. (*)	Aguai-da-serra
<i>Sideroxylum obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) Penn.	Mata-olho
SOLANACEAE	
<i>Solanum pseudoquina</i> St. Hil.	Canema

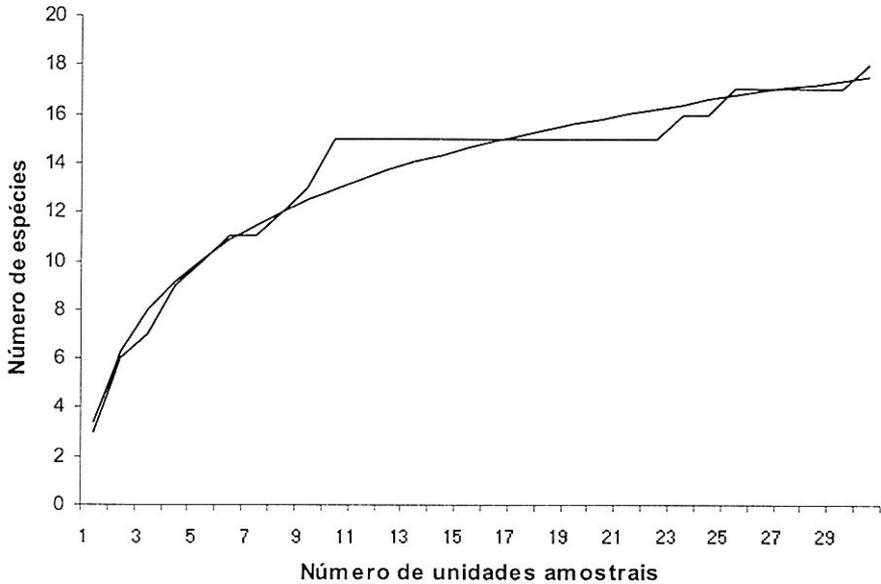


Figura 3 – Relação cumulativa entre o número de espécies (y) e o número de unidades amostrais (x) em mata arenosa do Balneário do Quintão,  $y = 3,40 + 9,56 \log x$ .

A família Flacourtiaceae ocupa o segundo lugar, com duas espécies e quinze indivíduos. As famílias restantes contribuíram com apenas uma espécie, totalizando 41 indivíduos. As espécies com maior número de indivíduos foram *E. uruguayensis* (40), *E. uniflora* (22), *Sebastiania commersoniana* (14) e *Casearia sylvestris* (13). As espécies *Hexachlamys edulis*, *Lithraea brasiliensis*, *Myrrhinium atropurpureum*, *Ocotea catharinensis*, *Scutia buxifolia*, *Solanum pseudoquina* e *Trichilia clausenii* estão representadas por apenas um indivíduo. *E. uruguayensis* foi responsável por exatamente um terço dos indivíduos amostrados que, somados aos espécimes pertencentes a *E. uniflora*, totalizaram mais da metade das árvores.

A distância média obtida entre os indivíduos arbóreos amostrados e os pontos foi de 2,82 m, resultando em uma densidade total por área estimada em 1.207,30 indivíduos por hectare. Este valor pode ser considerado baixo quando comparado com aqueles obtidos para o estrato arbóreo de outras formações arenosas do litoral sul-rio-grandense: 2.136,85 ind./ha. para uma mata de restinga no balneário Rondinha Velha (Rossoni, 1993) e 2.219,36 ind./ha. para uma mata de restinga em Emboaba (Dillenburg, 1986). O baixo valor de densidade registra-

do para o estrato arbóreo no capão em estudo, em relação àqueles encontrados em trabalhos similares na região costeira do Estado, utilizando o mesmo valor de DAP, pode estar relacionado com a intervenção do gado bovino na área, o qual interfere, sobretudo através do pisoteio, no desenvolvimento das espécies arbóreas ainda no estágio de plântulas.

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro (fig. 5) revelou total predominância de árvores com baixos valores de DAP, sendo que mais de dois terços (83) apresentaram-se compreendidas entre 5 e 15 cm. Apenas sete indivíduos apresentaram diâmetros superiores a 30 cm, cinco dos quais pertencentes à espécie *Sideroxylum obtusifolium* e dois, a *Cereus hildmannianus* e *Ficus organensis*, tendo este, o maior diâmetro registrado, com 143 cm. A área basal estimada para a área em estudo foi de 54,45 m<sup>2</sup>/ha.

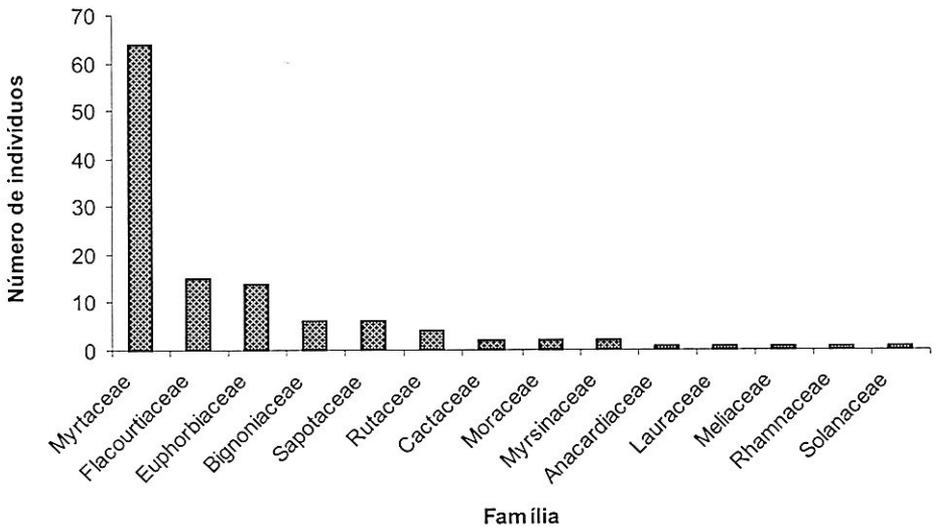


Figura 4 – Distribuição do n° de árvores amostradas por família em mata arenosa do Balneário do Quintão.

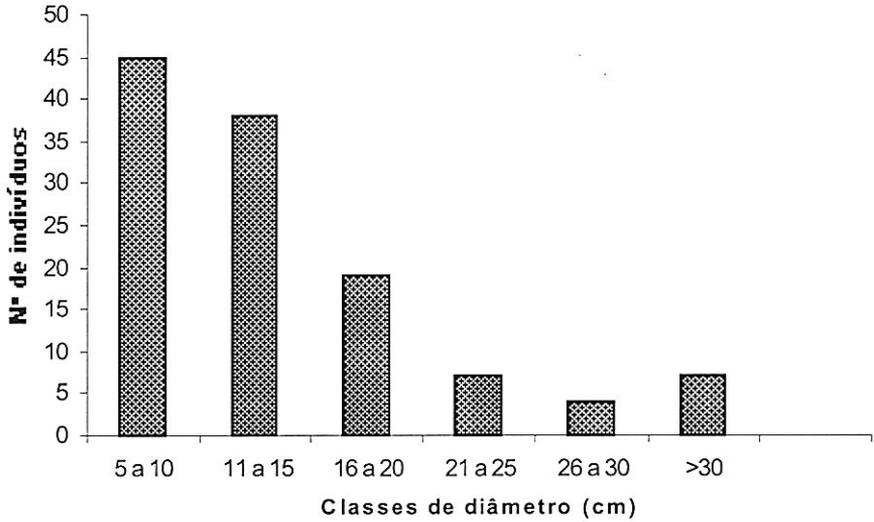


Figura 5 – Distribuição do nº de árvores amostradas por classes de diâmetro em mata arenosa do Balneário do Quintão.

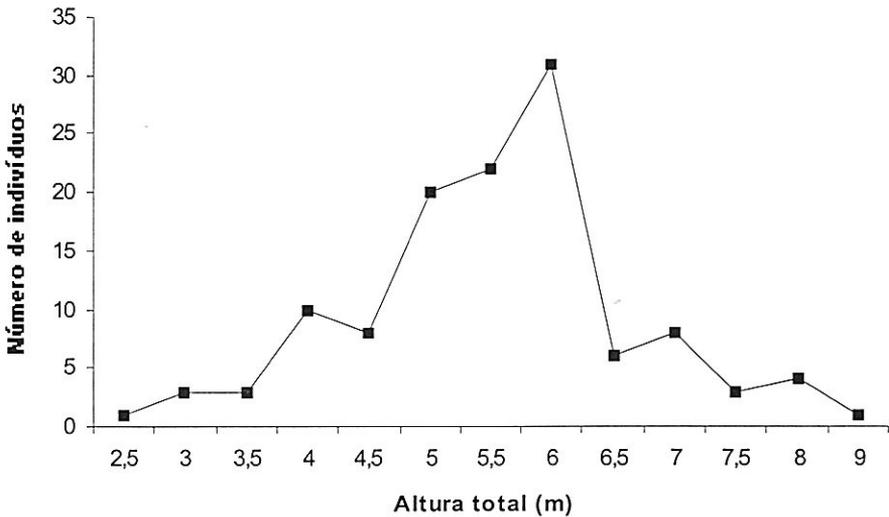


Figura 6 – Perfil da estratificação arbórea em mata arenosa do Balneário do Quintão, considerando valores de altura total, arredondados de meio em meio metro, e o número total de indivíduos amostrados.

A mata pode ser considerada baixa, uma vez que as alturas máximas dos indivíduos amostrados variaram de 2,5 m a 9 m (fig. 6), com uma média de cerca de 5,5 m, sendo que 79 indivíduos (66% ou dois terços) possuíam altura entre 4,6 m e 6,5 m. Este valor médio de altura encontra-se próximo daqueles estimados nos estudos de restinga arenosa no Estado: 6,30 m (Dillenburg, 1986), 5,54 (Rossoni, 1993) e 6,63 (Soares *et al.*, 2000) e resultam, possivelmente, da constante ação do vento e da pobreza de nutrientes do solo. O perfil de estratificação arbórea permitiu a separação entre o dossel e a submata a partir de cerca de 6 metros de altura, não tendo sido notado um estrato emergente. As espécies predominantes no dossel foram *Sideroxylum obtusifolium*, *Ficus organensis* e *Tabebuia pulcherrima* e, no estrato arbóreo inferior, *Eugenia uniflora*, *Zanthoxylum fagara* e *Casearia decandra*. Espécies como *Eugenia uruguayensis*, *Casearia sylvestris* e *Sebastiania commersoniana* tiveram participação expressiva tanto no dossel quanto na submata. Oito indivíduos apresentaram alturas iguais ou superiores a 7,5 metros, os quais pertencem às espécies *Ficus organensis*, *Tabebuia pulcherrima*, *Sideroxylum obtusifolium*, *Ocotea catharinensis* e *Casearia sylvestris*.

Na tabela II são apresentados os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas. A família Myrtaceae é aquela com maior valor de importância (VI), responsável por mais de um terço do VI total (37,21), seguida de Sapotaceae (16,20), Moraceae (11,55) e Euphorbiaceae (10,21). As espécies com maior VI são *Eugenia uruguayensis* (24,11), *Sideroxylum obtusifolium* (16,20), *E. uniflora* (11,64), *Ficus organensis* (11,55) e *Sebastiania commersoniana* (10,21), sendo responsáveis por quase 75% do índice do valor de importância total (73,7). Essas espécies são citadas em outros levantamentos nas áreas de restinga, com um dos cinco maiores valores de VI: *E. uruguayensis* (Waechter & Jarenkow, 1998); *S. obtusifolium* (Dillenburg, 1986); *E. uniflora* (Dillenburg, 1986), *F. organensis* (Waechter & Jarenkow, 1998; Soares *et al.*, 2000) e *S. commersoniana* (Dillenburg, 1986; Rossoni, 1993; Soares & Leite, 1999; Soares *et al.*, 2000).

O ordenamento das espécies através de uma ordem decrescente de seus valores de importância apresentou correlação com o número de indivíduos (ni) e, conseqüentemente, com as densidades (DA e DR), exceto para as espécies *S. obtusifolium* e *F. organensis*, que apresentaram o 2º e 4º maiores valores de VI, respectivamente, e a 5ª e 8ª posições de valores de densidade. *F. organensis*, com apenas 2 indivíduos levantados, apresentou VI praticamente igual ao de *E. uniflora*, a qual teve 22 árvores amostradas. O fator de desequilíbrio em favor dessas duas espécies está relacionado aos seus altos valores de dominância relativa, determinados pelos elevados portes e, conseqüentemente, por suas expressivas áreas basais.

O índice de diversidade específica (Shannon) obtido para o estrato arbóreo foi de 2,13, valor similar àquele observado numa mata de restinga às margens do lago Guaíba em Porto Alegre (2,16), por Soares & Leite (1999), e numa mata em Emboaba (1,98), por Dillenburg (1986). Estas matas situam-se praticamente na mesma latitude, sendo que os valores encontrados são bem inferiores àquele ob-

tido por Rossoni (3,08), num estudo realizado mais ao norte do Estado. O menor valor já registrado nas restingas do Rio Grande do Sul é aquele das matas turfosas do Taim (1,88), embora deva-se considerar que a condição para essa amostragem foi um DAP  $\geq 10$  cm (Waechter & Jarenkow, 1998).

Tabela II – Indivíduos amostrados (DAP $\geq 5$ cm) em mata arenosa do Balneário do Quintão. Parâmetros fitossociológicos: ni = n° indivíduos; DA = densidade absoluta (ind/ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); DOA = dominância absoluta; DOR = dominância relativa (%); VI = valor de importância.

Espécies	ni	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VI
1. <i>Eugenia uruguayensis</i>	40	402,43	33,33	76,67	27,38	632,11	11,61	24,11
2. <i>Sideroxylum obtusifolium</i>	6	60,37	5,00	20,00	7,14	1984,51	36,45	16,20
3. <i>Eugenia uniflora</i>	22	221,34	18,33	36,67	13,10	190,54	3,50	11,64
4. <i>Ficus organensis</i>	2	20,12	1,67	6,67	2,38	1665,93	30,60	11,55
5. <i>Sebastiania commersoniana</i>	14	140,85	11,67	43,33	15,48	190,07	3,49	10,21
6. <i>Casearia sylvestris</i>	13	130,79	10,83	20,00	7,14	373,61	6,86	8,28
7. <i>Tabebuia pulcherrima</i>	6	60,37	5,00	20,00	7,14	87,39	1,61	4,58
8. <i>Zanthoxylum fagara</i>	4	40,24	3,33	13,33	4,76	20,46	0,38	2,82
9. <i>Cereus hildmannianus</i>	2	20,12	1,67	6,67	2,38	169,58	3,11	2,39
10. <i>Myrsine umbellata</i>	2	20,12	1,67	6,67	2,38	19,68	0,36	1,47
11. <i>Casearia decandra</i>	2	20,12	1,67	6,67	2,38	5,25	0,10	1,38
12. <i>Scutia buxifolia</i>	1	10,06	0,83	3,33	1,19	29,64	0,54	0,86
13. <i>Trichilia clausenii</i>	1	10,06	0,83	3,33	1,19	24,90	0,46	0,83
14. <i>Solanum pseudoquina</i>	1	10,06	0,83	3,33	1,19	20,83	0,38	0,80
15. <i>Hexachlamis edulis</i>	1	10,06	0,83	3,33	1,19	16,12	0,30	0,77
16. <i>Ocotea catharinensis</i>	1	10,06	0,83	3,33	1,19	7,21	0,13	0,72
17. <i>Lithraea brasiliensis</i>	1	10,06	0,83	3,33	1,19	4,61	0,08	0,70
18. <i>Myrrhinium atropurpureum</i>	1	10,06	0,83	3,33	1,19	2,31	0,04	0,69

## Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Pedro Ignacio Schmitz, diretor do Instituto Anchieta de Pesquisas, pela oportunidade e incentivo na realização deste trabalho. Ao Prof. Dr. João André Jarenkow, do Departamento de Botânica da UFRGS, pela colaboração na escolha da metodologia utilizada na amostragem fitocenológica. Ao Biólogo Julian Mauhs, pelo auxílio no trabalho de campo e laboratório e ao Ms. Marcus Vinícius Beber, pela ajuda na confecção das gravuras.

## Referências bibliográficas

- COTTAM, G.; CURTIS, J. T. 1956. The use of distance in phytosociological sampling. *Ecology*, 37 (3):451-460.
- DILLENBURG, L. R. 1986. *Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata arenosa de restinga de Emboaba, Osório, RS*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS. 106 p.
- FORTES, A. B. 1959. *Geografia física do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Globo. 393 p.
- HERMANN, M. L. P.; ROSA, R. O. 1990. Relevô. In: *Geografia do Brasil; Região Sul*. Rio de Janeiro: IBGE. v. 2. p. 55-84.
- HOLDRIDGE, L. R.; GRENKE, W. C.; HATHEWAY, W. H.; LIANG, T.; TOSI Jr., J. A. 1971. *Forest environment in tropical life zones: a pilot study*. Oxford: Pergamon. 747 p.
- HORBACH, R.; KUCK, L.; MARIMON, R. G.; MOREIRA, H. L.; FUCK, G. F.; MOREIRA, M. L. O.; MARIMON, M. P. C.; PIRES, J. L.; VIVIAN, O.; MARINHO, D. A.; TEIXEIRA, W. 1986. Geologia. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE. v. 33. P. 29-312.
- JUSTUS, J. O.; MACHADO, M. L. A.; FRANCO, M. S. M. 1986. Geomorfologia. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE. v. 33. P. 313-404.
- KER, J. C.; ALMEIDA, J. A.; FASOLO P. J.; HOCHMÜLLER, D. P. 1986. Pedologia. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE. v. 33. p. 405-540.
- LINDEMAN, J. C.; BAPTISTA, L. R. de M.; IRGANG, B. E.; PORTO, M. L.; GIRARDI-DEIRO A. M.; LORSCHETTER-BAPTISTA, M. L. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. II – Levantamento florístico da Planície do Curtume, da área de Itapeva e da área colonizada. *Iheringia Sér. Bot.* 21: 15-52.
- LINDMAN, C. A. M. 1906. *A vegetação no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Universal. 356 p.
- MARTINS, F. R. 1991. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: Unicamp. 246 p.
- MORENO, J. A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 42 p.
- MOTA, F. S.; GOEDERT, C. O.; LOPES, N. F. 1970. Balanço hídrico do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 5:1-27.
- NIMER, E. 1990. Clima. In: *Geografia do Brasil; Região Sul*. Rio de Janeiro: IBGE. v. 2. p. 151-187.
- RAMBO, B. 1954. História da flora do litoral Riograndense. *Sellowia*, 6 (6): 113-172.
- RAMBO, B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2.ed. Porto Alegre: Selbach. 456 p.
- RIZZINI, C. T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural. 747p.
- ROSSONI, M. G. 1993. *Estudo fitossociológico da mata de restinga no Balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS*. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS. 73 p.
- SOARES, C.; LEITE, S. L. de C. 1999. Estudo fitossociológico em uma mata de restinga às margens do lago Guaíba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA 50. Blumenau. 1999. *Resumos...* Blumenau: FURB/SBB. p. 272.
- SOARES, C.; BRUM L. P.; LEITE, S. L. de C. 2000. Fitossociologia de fragmentos de matas de restinga na praia do Lami, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA 51. Brasília. 2000. *Resumos...* Brasília: UnB/SBB. p. 243.
- WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicação do Museu de Ciências PUCRS, Sér. Bot.*, 33: 49-68.
- \_\_\_\_\_. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira II*. Anais... Águas de Lindóia. v.3, p. 228-248.
- \_\_\_\_\_; JARENKOW, J.A. 1998. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. *Biotemas*, 11 (1): 45-69.

# APLICAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO PARA DETERMINAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA MATA NATIVA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORQUETA – RS ENTRE 1985 E 1995

*Claudete Rempel\**

*Dirce Maria Antunes Suertegaray\*\**

*André Jasper\*\*\**

## Abstract

*The modern knowledge about the vegetal cover of the hydrographic basins is very important to study ecological processes as displacement of the species or soil erosion. A way to estimate this information is through sensorial remote techniques, mainly in developing countries where the aerophotogrametry of the vegetal cover is archaic.*

*The evidence that the remote sensing is a good proxy to confirm the amount of original forest in the Hydrographic Basin of the Forqueta River, as well as the analysis of the deforestation process through 1985-1995, are the focus of the present research. The study area lies between the latitudes 29°30' and 28°49' S and the longitudes 52°00' and 52°45' W on the northeast Rio Grande do Sul State, in the region called Encosta da Serra Geral.*

*The steps that are being followed in order to develop this analysis are:*

*1<sup>st</sup> stage: Classification of the vegetation areas (categories) and use of the soil in the field.*

*2<sup>nd</sup> stage: Temporal analysis of the images with a no supervised digital ranking – Isodata – and supervised – Gaussiana Maximum.*

---

\* Bióloga, mestre em Sensoriamento Remoto, Rua Cristiano Grün, 156 – 804, Lajeado, CEP B 95900.000, e-mail: crempel@fates.tche.br

\*\* Geógrafa, doutora em Geografia, Rua Santo Antônio, 733 – 103, Porto Alegre, CEP – 90220-011.

\*\*\* Biólogo, do Centro Universitário – UNIVATES, Rua Avelino Tallini, 171, Bairro Universitário, Lajeado, CEP B 95.900-000, e-mail: ajasper@fates.tche.br

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 101-112
-----------	----------	-------	------	------------

## Resumo

*O conhecimento atualizado da cobertura vegetal de bacias hidrográficas é importante para o estudo de processos ecológicos como, por exemplo, deslocamento de espécies ou erosão do solo. Uma forma de estimar esta informação é através de técnicas de Sensoriamento Remoto, especialmente em países em desenvolvimento onde a cobertura vegetal de aerofotogrametria está desatualizada.*

*A demonstração de que o Sensoriamento Remoto é uma ferramenta para verificação da quantidade de mata nativa existente na Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, bem como a análise do processo de desmatamento no período de 1985 a 1995 constituem o foco central do presente trabalho. A área a ser pesquisada encontra-se inserida entre as latitudes 29°30' e 28°49'S e as longitudes 52°00' e 52°45'W, no nordeste do estado do Rio Grande do Sul, na Encosta da Serra Geral.*

*As etapas a serem seguidas para a construção desta análise são:*

*1ª Etapa: Classificação dos tipos de vegetação e uso do solo em campo.*

*2ª Etapa: Análise temporal de imagens com classificação digital não supervisionada – Isodata – e supervisionada – Máxima Verossimilhança.*

## 1 – Introdução

Sensoriamento Remoto pode ser definido como a ciência e a técnica de obtenção de dados a respeito de objetos a distância, isto é, sem a necessidade de estar em contato direto com os mesmos (Landgrebe, 1980). Esses objetos de interesse, genericamente designados por “alvos”, são geralmente corpos de água, tipos de vegetação, solos, rochas e outros.

Inicialmente, essa técnica restringiu-se à interpretação visual de fotografias aéreas. Após a segunda Guerra Mundial e com o surgimento da era espacial, na década de 70, os progressos realizados no desenvolvimento de sensores eletrônicos e na disponibilidade de computadores digitais, permitiram que o Sensoriamento Remoto adquirisse uma nova dimensão. A disponibilidade de imagens tomadas simultaneamente, em diversas faixas do espectro eletromagnético e de uma maneira repetitiva aumentou muito a quantidade e a confiabilidade dos dados assim obtidos. Ainda, estando disponíveis em formato digital, as imagens podem ser processadas e classificadas em computadores, segundo algoritmos diversos, criando, assim, novas possibilidades de utilização prática do Sensoriamento Remoto, bem como abrindo novas áreas para pesquisa científica (Centeno, 1991).

Hoje, uma parcela significativa do estudo dos recursos naturais faz uso de imagens de satélite. Mediante o Sensoriamento Remoto, é possível acompanhar fenômenos que se desenvolvem em grandes áreas sobre a superfície da Terra. Um exemplo é o estudo dos efeitos da cobertura vegetal em bacias hidrográficas, nos processos ecológicos e evolutivos (Centeno, 1991).

A deterioração ambiental é decorrente, em parte, da ausência de propostas integradas de planejamento e gerenciamento de sistemas de produção agrí-

cola, em especial, de estudos de avaliação da capacidade de suporte das diversas classes de uso.

O planejamento surge como uma ferramenta opcional na tentativa de minimizar possível desequilíbrio causado pelas políticas e ações adotadas, apoiadas, na maior parte dos casos, em modelos de desenvolvimento em que se considera a maximização do benefício monetário. Assim, o planejamento e gestão dos recursos naturais são setoriais e fragmentários, sem levar em conta sua interação com o ambiente (físico e sócio-econômico), onde o homem não é considerado um componente do ecossistema. Em consequência desta visão mecanicista, o mundo encontra-se hoje em profunda crise, complexa e multidimensional, afetando todos os setores da sociedade.

Desde o início da colonização do Brasil, a ocupação do território realizou-se às expensas da fertilidade e da produtividade natural aparente de áreas florestais, inicialmente, ao longo da região nordeste do país. A partir da década de 50, o país é fortemente marcado pelo desenvolvimento industrial e as degradações ambientais continuaram a ser vistas como normais ou esperadas por parcela considerável da população e por diferentes escalões decisórios da vida nacional (Folha SH. 22).

Resultados negativos do impacto da ocupação antrópica inadequada sobre o meio físico são representados por processos de erosão acelerada dos solos, perda da reserva de seus nutrientes, contaminação físico-química dos recursos hídricos e possíveis modificações estruturais dos sistemas hidrográficos (como, por exemplo, assoreamento, reservatórios e canais fluviais).

Para o monitoramento da dinâmica das bacias hidrográficas, é necessária a utilização de sistemas de alta capacidade para o tratamento de imagens digitais e a análise de informações multitemáticas.

A demonstração de que o Sensoriamento Remoto é uma ferramenta para verificação da quantidade de mata nativa existente na Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, bem como a análise do processo de desmatamento no período de 1985 a 1995, contribuindo, assim, com o Banco de Dados Ambientais da Região do Vale do Taquari são os objetivos do presente trabalho. A área a ser pesquisada corresponde à Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta e encontra-se inserida entre as latitudes 29°30' e 28°49' S e as longitudes 52°00' e 52°45' W. Situa-se no nordeste do estado do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios: Soledade, Pouso Novo, Marques de Souza, Arroio do Meio, Travesseiro e Lajeado, ocupando uma área aproximada de 2.800 km<sup>2</sup>.

## **2 – Material e métodos**

Os procedimentos para a coleta e análise dos dados baseiam-se em técnicas de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e Trabalho de Campo.

As etapas a serem seguidas são:

1ª Etapa: Classificação dos tipos de vegetação e uso do solo em campo. Esta etapa seguirá a metodologia proposta por Jasper & Feldens (1999).

2ª Etapa: Análise temporal de imagens com classificação digital.

Para alcançar os objetivos, realiza-se análise cronológica de duas imagens de satélite LANDSAT Thematic Mapper, bandas 3, 4 e 5 da área da Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, escala 1:100.000. Uma de 04 de maio de 1985, adquirida junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, e outra de 23 de outubro de 1995, cedida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. Esta diferença temporal permite uma análise espacial das alterações da cobertura vegetal ocorridas na Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta num período de 10 anos.

Uma vez determinada a área da Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, através da digitalização de seu contorno no programa AUTOCAD, é feita a georreferência das imagens utilizando pontos de referência distribuídos na área mapeada. O posicionamento dos pontos de controle em coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) é determinado em cartas topográficas (DSG).

Posteriormente, é realizada uma classificação automática, não supervisionada, isodata (*cluster*), para identificação, de forma rápida, de aglomerados de *pixels* com características espectrais semelhantes, para facilitar a posterior classificação supervisionada. A classificação Isodata é uma ferramenta de extrema importância, para a identificação de áreas homogêneas para que, na classificação supervisionada, saiba-se de onde retirar as amostras.

Foram escolhidas, para a classificação supervisionada: feições nativas originais (mata decidual e de araucárias e campos de cima da serra); vegetação nativa secundária, em estágio primário de reconstituição (levando em conta que em estágio secundário e terciário de reconstituição, a resposta espectral assemelha-se à vegetação nativa original); floresta artificial; área de plantio; solo exposto e sombra.

Após a classificação das duas imagens, estas são utilizadas para realizar a análise da evolução das classes mencionadas.

O resultado final dessa pesquisa auxiliou na incrementação de dados para o Banco de Dados Regional da Centro Universitário UNIVATES, de Lajeado – RS.

## 2.1 – A Classificação pelo Método da Máxima Verossimilhança Gaussiana

O problema da classificação de cada *pixel* na cena pode ser abordado do ponto de vista da teoria de decisão estatística, considerando que a reflectância (na forma de número digital) associada a um *pixel* constitui-se em uma variável aleatória. A hipótese de normalidade para *pixels* em uma classe será também assumida no presente estudo. Essa suposição é justificada pelas observações realizadas até hoje, utilizando imagens de cenas naturais, podendo ser entendida como uma consequência do teorema do limite central.

O processo de classificação pelo Método da Verossimilhança Gaussiana é considerado puramente espectral. Uma vez que a classificação do *pixel* depende unicamente do vetor dos níveis de cinza em cada banda, exclusivamente serão explorados atributos espectrais da imagem. Neste caso, não se está considerando a posição relativa do *pixel* na imagem, a provável classificação dos seus vizinhos, ou qualquer outro tipo de informação espacial, temporal ou contextual a respeito do *pixel*. A função discriminante deste processo utiliza a informação somente no espaço multiespectral definido pelas bandas da imagem, como os vetores de médias, as matrizes de covariância e os vetores de estado dos *pixels*.

As imagens de satélite que cobrem a área-alvo são da órbita/ponto 222/80, de 04/05/85 e 23/10/95, do sensor Thematic Mapper do LANDSAT-5, cuja hora aproximada de passagem sobre o local é 9h45min, nas bandas 3, 4 e 5.

Visando aprimorar a análise digital, foi realizada, primeiramente, uma classificação não supervisionada, Isodata.

A classificação das imagens que demonstram a evolução da mata nativa foi feita através do que se pode denominar de classificação computadorizada ou digital da imagem de satélite. Com base em amostras coletadas na tela do visualizador de imagens do equipamento utilizado e confirmadas em observação *in loco* por ocasião do trabalho de campo, ou seja, de observação visual direta na bacia, foi feita uma classificação supervisionada.

## 2.2 – Aquisição e análise dos dados

Um trabalho de Sensoriamento Remoto aplicado tem uma peculiaridade, no que se refere à aquisição dos dados. Nesse tipo de trabalho, existem dois tipos de dados: os de Sensoriamento Remoto, adquiridos por intermédio de sensores, e os dados atinentes à ciência ou à técnica à qual o Sensoriamento Remoto está sendo aplicado, ou seja, dados adquiridos através dos produtos do Sensoriamento Remoto e de outras fontes, além dos dados ambientais, adquiridos e analisados em campo.

No caso desta pesquisa, que é um trabalho de Sensoriamento Remoto aplicado à Biologia, os dados adquiridos através dos produtos do Sensoriamento Remoto e das outras fontes foram denominados dados biológicos e tem o objetivo de servir de roteiro e metodologia para biólogos utilizarem mais esta ferramenta para análise ambiental.

### 2.2.1 – Dados de sensoriamento remoto

A presente pesquisa não tem por objeto de trabalho a coleta ou aquisição de dados de Sensoriamento Remoto, mas a interpretação e a análise destes dados. Entretanto, na intenção de tornar mais clara ainda a proposta de trabalho, é mister esclarecer que nesta foram empregados, do Sensoriamento Remoto, dados adquiridos através de sistemas formadores de imagens. Imagens estas geradas por sensores do tipo em que todos os *pixels* são adquiridos simultaneamente que, neste caso, são as imagens de satélite do sensor TM do LANDSAT-5.

Quanto à análise dos dados de Sensoriamento Remoto, foram empregadas as duas metodologias possíveis: a análise visual e a análise digital, através das quais foram classificadas as imagens selecionadas. As abordagens adotadas foram a qualitativa, para a análise visual, e a quantitativa, para a análise digital.

A análise visual das imagens de satélite permitiu traçar planos de rotas para saídas a campo. Já a análise digital constituiu-se de uma classificação não-supervisionada, pelo método Isodata, e supervisionada, pelo método da máxima verossimilhança e uma classificação.

### 2.2.2 – Dados biológicos

Os dados biológicos analisados na presente pesquisa podem ser agrupados em duas categorias, uma composta por aqueles adquiridos através dos produtos do Sensoriamento Remoto e outra, pelos dados adquiridos em campo.

A classificação das classes de vegetação e uso do solo, em campo e na classificação supervisionada, na área da Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta seguiu a metodologia proposta por Jasper & Feldens (1999), embora adaptada para a realidade da área em questão.

Os tipos de vegetação escolhidos para a classificação das áreas são:

1. Floresta Ombrófila Mista (FOM) – Mata de Araucária
2. Floresta Ombrófila Mista (FOM) – Campos de Cima da Serra
3. Floresta Estacional Decidual (FED) – Nativa Original
4. Floresta Estacional Decidual (FED) – Estágio Secundário em nível primário de reconstituição
5. Mata artificial (tipo de mata plantada para fins comerciais ou energéticos, como mata de Pinus, Eucalipto e Acácia)
6. Área de plantio
7. Solo exposto

Para que se pudesse chegar a uma representatividade de dados significativa, realizaram-se levantamentos da flora do local, considerando a vegetação nativa e exótica. Para o levantamento da flora foram realizadas atividades de campo com processos de amostragem por quadrante (no caso da vegetação exótica) e por transecto linear (no caso da vegetação nativa). As classes objeto de estudo são marcadas através do GPS (Global Position System), em saídas a campo.

### 2.2.3 – Análise temporal de imagens com classificação digital

Para alcançar os objetivos, realizou-se análise cronológica de duas imagens de satélite LANDSAT Thematic Mapper, bandas 3, 4 e 5 da região da Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, escala 1:100.000 – uma de 1985 (figura 1) e outra de 1995 (figura 2), com 0,2% de *stretch*. Esta diferença temporal permite uma análise espacial das alterações da cobertura vegetal ocorridas na Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta num período de 10 anos.

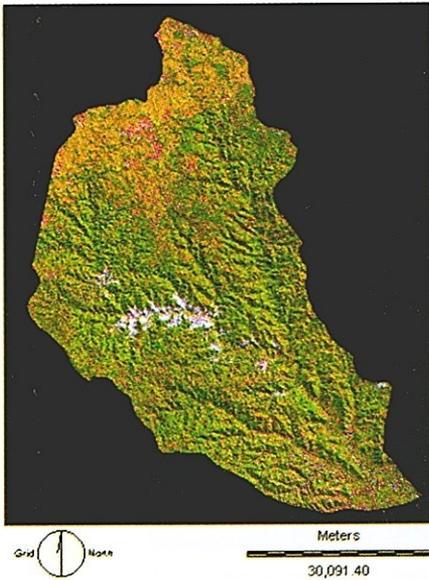


Figura 1 – Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, Imagem LANDSAT TM5 de 04/05/85, composição colorida 345, ângulo de elevação solar de 31°.

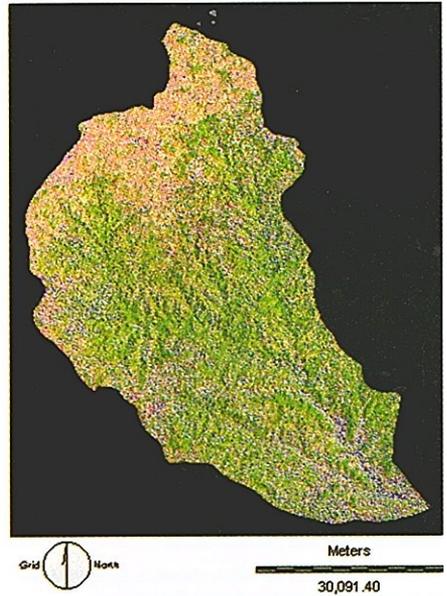


Figura 2 – Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta, Imagem LANDSAT TM5 de 23/10/95 (cedida pela FEPAM), composição colorida 345, ângulo de elevação solar de 46°, azimute 74.

Com base na análise dos histogramas das imagens, foi estipulado um número de 9 classes para a classificação não supervisionada da imagem de 1985 (figura 3), e 8 classes, para a imagem de 1995 (figura 4).

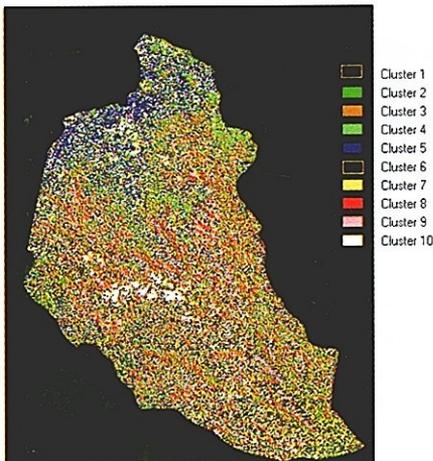


Figura 3 – Imagem de 1985, classificada pelo método Isodata.

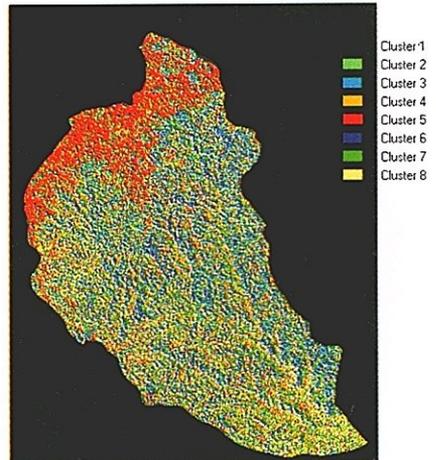


Figura 4 – Imagem de 1995, classificada pelo método Isodata.

A classificação supervisionada, através da Máxima Verossimilhança Gaussiana, baseada nas classes obtidas na classificação não supervisionada e com dados obtidos em campo, foi feita também com um número de 9 classes para a imagem de 1985 (figura 5), e com 8 classes, para a imagem de 1995 (figura 6).

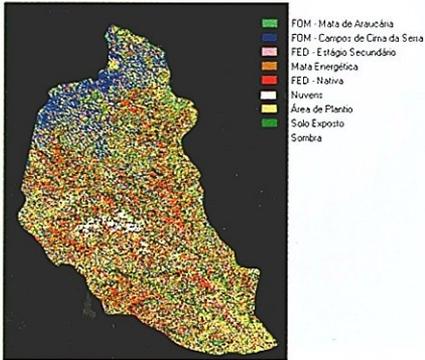


Figura 5 – Imagem de 1985, classificada pelo Método da Máxima Verossimilhança Gaussiana.

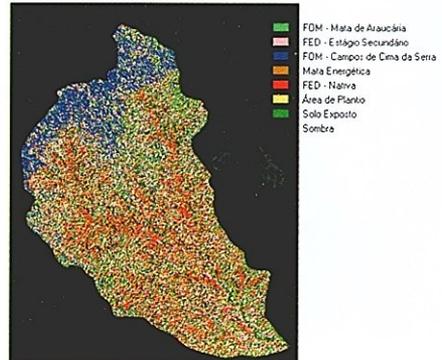


Figura 6 – Imagem de 1995, classificada pelo Método da Máxima Verossimilhança Gaussiana.

### 3 – Resultados

A diferença entre o número de classes utilizadas nas classificações e o número de classes observadas em campo deve-se a alguns fatores, tais como:

- Na imagem de 1985, aparece uma classe que não está presente na imagem de 1995 – as nuvens. Portanto, o número de classes de 1985 é superior ao de 1995;
- Na classificação Isodata, a área externa à bacia também é contada como uma classe, ou *cluster*, portanto, o número de classes na classificação não supervisionada é superior à classificação supervisionada;
- Para a classificação supervisionada ser coerente com a realidade de campo e pelas características fisionômicas peculiares da região estudada, seria interessante a digitalização das curvas de níveis para que se pudesse estabelecer o modelo numérico do terreno e assim minimizar o efeito da sombra na classificação. Porém, para efeitos de verificação da possibilidade de utilização do Sensoriamento Remoto como ferramenta para análise ambiental, e considerando que a digitalização das curvas de níveis, numa escala de 1:50.000 seria muito demorada, optou-se pela realização de uma classificação menos acurada, atribuindo-se à classificação a classe – “sombra”.
- Com base na análise dos histogramas das imagens pode-se constatar que o número de classes observadas é o mesmo que o comprovado em

campo. As imagens produzidas pelos dois classificadores são semelhantes, ou melhor, demonstram áreas homogêneas.

A análise das áreas obtidas nas classificações não supervisionada e supervisionada permite concluir que o número de classes escolhido é coerente, devido à semelhança entre os valores observados, conforme pode ser comprovado nas tabelas 1 e 2 abaixo.

Tabela 1 – Área (em km<sup>2</sup>) obtida para as classes nas classificações pelos métodos Isodata e Máxima Verossimilhança Gaussiana – MaxVer da imagem de 1985

ISODATA IMAGEM DE 1985		MAXVER IMAGEM DE 1985	
CLUSTER	ÁREA (km <sup>2</sup> )	CLASSE	ÁREA (km <sup>2</sup> )
1	3.501,73	Área externa	3.501,73
2	380,10	FOM – Mata de Araucária	623,07
3	348,67	FOM – Campos de Cima de Serra	340,45
4	404,27	FED – Nativa	537,08
5	373,98	FED – Estágio Secundário	260,63
6	193,53	Mata Artificial	56,73
7	275,57	Nuvens	39,08
8	353,98	Área de Plantio	730,00
9	273,79	Solo Exposto	65,75
10	194,37	Sombra	145,46

Tabela 2 – Área (em km<sup>2</sup>) obtida para as classes nas classificações pelos métodos Isodata e Máxima Verossimilhança Gaussiana – MaxVer da imagem de 1995

ISODATA IMAGEM DE 1995		MAXVER IMAGEM DE 1995	
CLUSTER	ÁREA (km <sup>2</sup> )	CLASSE	ÁREA (km <sup>2</sup> )
1	3.455,56,	Área externa	3.455,56
2	480,01	FOM – Mata de Araucária	467,88
3	401,26	FOM – Campos de Cima de Serra	300,99
4	349,88	FED – Nativa	474,26
5	371,20	FED – Estágio Secundário	764,44
6	344,25	Mata Artificial	152,73
7	325,71	Área de Plantio	231,06
8	317,06	Solo Exposto	356,92
9	255,06	Sombra	96,14

A comparação das áreas obtidas para as classes na imagem de 1985 com as áreas obtidas para as mesmas classes na imagem de 1995 (tabela 3), permite inferir as observações que seguem.

Tabela 3 – Comparação entre as áreas obtidas para as classes determinadas nas imagens de 1985 e 1995

ISODATA IMAGEM DE 1985		MAXVER IMAGEM DE 1995		% DE VARIAÇÃO (85/95)
CLASSE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	CLASSE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	
Área externa	3.501,73	Área externa	3.455,56	...
FOM – Mata de Araucária	623,07	FOM – Mata de Araucária	467,88	-24,97
FOM – Campos de Cima de Serra	340,45	FOM – Campos de Cima de Serra	300,99	-11,59
FED – Nativa	537,08	FED – Nativa	474,26	-11,69
FED – Estágio Secundário	260,63	FED – Estágio Secundário	764,44	193,30
Mata Artificial	56,73	Mata Artificial	-152,73	169,22
Nuvens	39,08			...
Área de Plantio	730,00	Área de Plantio	231,06	-68,35
Solo Exposto	65,75	Solo Exposto	356,92	442,84
Sombra	145,46	Sombra	96,14	-33,91

Fazendo uma análise numérica comparativa entre as imagens de 1985 e 1995 (tabela 4), pode-se concluir que houve uma variação de 891 km<sup>2</sup> na cobertura vegetal.

Tabela 4 – Classes que aumentaram e diminuíram nas imagens de 1985 e 1995

AUMENTARAM	ÁREA (km <sup>2</sup> )	DIMINUÍRAM	ÁREA (km <sup>2</sup> )
FED – Estágio Secundário	503,84	FOM – Mata de Araucária	155,19
Floresta Artificial	96,00	FOM – Campos de Cima da Serra	39,46
Solo Exposto	291,17	FED – Nativa	101,90
		Área de Plantio	498,94
		Sombra	95,47
TOTAL	891,00	TOTAL	891,00

#### 4 – Discussão

Os dados obtidos e discriminados acima permitem inferir os seguintes comentários:

- A área de Floresta Ombrófila Mista – Mata de Araucária – diminuiu, como diminuiu em todo o Estado, devido, provavelmente, à intensa ação antrópica, que iniciou em 1874, quando se intensificou a colonização desta área, o que perdura até os dias de hoje.
- Quanto à Floresta Ombrófila Mista – Campos de Cima da Serra – a imagem de 1985 é de maio, época em que as *Gramineae* apresentam-se mais desenvolvidas, se comparadas com seu estágio de desenvolvimento no mês de outubro, data da imagem de 1995. Com base nestes

dados, acredita-se ser este o motivo da diminuição de cerca de 40km<sup>2</sup> na imagem de 1995 em relação à imagem de 1985.

- c) A Floresta Estacional Decidual – nativa – também diminuiu. O principal motivo da diminuição de 11,7% dessa classe deve-se ao desmatamento progressivo para plantio e extração de madeira, fato este que se pode contrastar com o aumento da floresta estacional em estágio primário (que surge principalmente em locais de plantio abandonado) e de solo exposto (que está sendo preparado para o plantio).
- d) Em contraponto, a Floresta Estacional Decidual – Estágio Secundário – praticamente triplicou (193%). Fato este provavelmente relacionado ao abandono progressivo dos trabalhadores rurais, rumo à procura de melhores oportunidades em grandes centros comerciais e industriais.
- e) A diminuição da região de plantio, devido ao abandono do campo intensificado no final da década de 80, contribui, também, para o aumento da Floresta Estacional Decidual – Estágio Secundário.
- f) A floresta artificial apresentou considerável incremento. Acredita-se que a área atual (em 2000) é ainda maior, dado este observado em campo, considerando que, em várias áreas onde hoje comprovou-se existir floresta artificial, em 1995, havia solo exposto, enquanto que, em 1985, ainda estava coberta por mata nativa. Constatou-se, em campo, que o plantio de eucalipto é sensivelmente maior do que o de pinus e que o plantio de acácia praticamente inexistente.
- g) O solo exposto ficou 6,5 vezes maior devido, primeiramente, à época da imagem (outubro de 1995) ser o período de preparo da terra para o plantio, deixando o solo descoberto. Além disso, a constatação feita no item “f” contribui para a explicação relativa ao aumento do solo exposto de 1985 para 1995.
- h) Quanto à região de sombra, a diminuição de cerca de 20% pode-se atribuir, primeiramente, devido à elevação solar, considerando que na imagem de 1995, o ângulo de elevação solar é de 46° enquanto que em 1985, o ângulo de elevação solar é de 31°. Conseqüentemente, a imagem de 1995 é bem mais “suave” do que a de 1985, uma vez que a sombra aumenta na mesma proporção em que o ângulo de elevação solar diminui. Parte da diminuição também pode-se atribuir à substituição progressiva da mata nativa original por capoeirões ou região de plantio, o que, digitalmente, diminui o contraste, considerando que a mata original possui vários dosséis e que eliminando-se este fator, a sombra também diminui.
- i) Na área coberta por nuvens, na imagem de 1985, pode-se observar, através da comparação com a imagem de 1995, que há Floresta Estacional Decidual – nativa e em Estágio Secundário. Portanto, acrescidas estas classes à área correspondente, a análise geral não varia.

Os dados aqui apresentados comprovam que, através de técnicas de Sensoriamento Remoto, o levantamento ambiental é eficaz e pode ser utilizado para comparação da situação do meio ao longo dos anos.

Na área de estudo, o avanço de culturas antrópicas não foge à regra em todo o Estado. Trabalho recente realizado pela Universidade Federal de Santa Maria, solicitado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado do RS, através do Departamento de Florestas e Áreas Protegidas, também constatou que a cobertura vegetal nativa tem aumentado no Rio Grande do Sul, principalmente, por causa da migração de pequenos agricultores do campo para a cidade, à procura de melhores oportunidades.

Na mesma medida que a floresta está se reconstituindo, grande parte vem sendo retirada, ou para fim comercial, ou mesmo para plantio de mata artificial.

### **Bibliografia citada**

- CENTENO, J. A S. 1991. *Exploração de Atributos de Contexto em Imagens Digitais no Estudo da Cobertura Vegetal em Bacias Hidrográficas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FOLHA SH. 22 Porto Alegre e Parte das Folhas SH 21, Uruguaiana e SI 22: Ecologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso potencial da Terra. Rio de Janeiro, IBGE, 1986. P. 541-632 (Levantamento de Recursos Naturais, 33)
- JASPER, A. & FELDENS, L. 1999. *Levantamento Fitossociológico de Linha Araçá – município de Progresso – RS – propriedade de Sr. Hans Wilhelm Cremer*. Lajeado, UNIVATES (Projeto de Pesquisa)
- LANDGREBE, D. A 1980. *The Development of a Spectral-Spatial Classifier for Earth Observational Data*. Pattern Recognition, vol 12, p. 165-175.

# AVALIAÇÃO DA FLORA ORCHIDACEAE EM UMA PORÇÃO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO MUNICÍPIO DE LAJEADO, RIO GRANDE DO SUL

Elisete Maria de Freitas\*  
André Jasper\*\*

## Abstract

The survey of species from the **Orchidaceae** family which took place in one area of cillium woods classified as Floresta Estacional Decidual on the right bank of Taquari river, municipal district of Lajeado, at the Northeastern inferior hillside from physiographical region of Depressão Central Gaucha, was carried out with the purpose of checking the occurrence of portions of Floresta Estacional Semidecidual at the Floresta Estacional Decidual at the municipal district of Lajeado, occurred probably by the miscegenation of the two phytosociological formations. During the fieldwork were registered the occurrence of 26 species distributed in 14 genera. Analyzing the survey of the species from **Orchidaceae** family in other places of Rio Grande do Sul with Floresta Estacional Decidual and Semidecidual and comparing them with the results obtained at the study area, we verified that the correlations determine one major predominance of species typical from Floresta Estacional Semidecidual. This aspect is of vital importance, because until this moment the studies which were carried out, with rare exceptions, include the region of municipal district of Lajeado at the formation of the Floresta Estacional Decidual.

---

\* Bióloga, especialista em planejamento e gestão ambiental, R. Zélia M<sup>a</sup> Abichequer, 48 – 302, Lajeado, CEP – 95900.000. e-mail: efreitas@bewnet.com.br

\*\* Biólogo, da UNIVATES – Centro Universitário, R. Avelino Tallini, 171, Bairro Universitário, Lajeado, CEP – 95900.000, e-mail: ajasper@fates.tche.br

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 113-127
-----------	----------	-------	------	------------

## Resumo

O levantamento de espécies da família **Orchidaceae** que ocorrem numa área de mata ciliar da Floresta Estacional Decidual na margem direita do rio Taquari, município de Lajeado, na Encosta Inferior do Nordeste da Região Fisiográfica da Depressão Central Gaúcha, foi realizado com o objetivo de inferir a ocorrência de porções de Floresta Estacional Semidecidual na Floresta Estacional Decidual no município de Lajeado, ocorrida possivelmente pela mescla das duas formações fitossociológicas. Durante as saídas a campo, realizadas entre maio e novembro de 1999, foram registradas 26 espécies distribuídas em 14 gêneros. Ao analisar os levantamentos de espécies da família **Orchidaceae** em outros locais do Rio Grande do Sul com Floresta Estacional Decidual e Semidecidual e compará-los com os resultados obtidos na área em estudo, constata-se que as correlações determinam uma maior predominância de espécies típicas da Floresta Estacional Semidecidual. Este aspecto é de suma importância pois, até o momento os trabalhos realizados, com raras exceções, incluem a região do município de Lajeado na formação da Floresta Estacional Decidual.

## 1 – Introdução

O presente estudo apresenta o levantamento de espécies da Família *Orchidaceae* existentes numa área de mata ciliar, na margem direita do rio Taquari, município de Lajeado, na Encosta Inferior do Nordeste da Região Fisiográfica da Depressão Central Gaúcha pertencente, segundo Teixeira & Neto (1986), à Região Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual. No entanto, Rambo (1994) não define claramente a formação vegetal da Depressão Central e afirma que esta é influenciada pelas formações limítrofes; Vieira (1984) não distingue a ocorrência de Floresta Decidual da Semidecidual, pois as considera associadas, constituindo a formação vegetal da Floresta Ombrófila Caducifólia, que domina o curso médio e superior dos rios Taquari – Antas e inferior do Jacuí, e Jasper (1997) cita a existência de dúvidas quanto à cobertura vegetal original do Vale do Taquari, gerada pela mescla dos grupos fitossociológicos decidual e semidecidual. Acredita-se, portanto, que existam porções de Floresta Estacional Semidecidual em áreas de Floresta Estacional Decidual na Encosta Inferior do Nordeste, fato ainda não comprovado com elementos suficientes. Assim, utilizando a Família *Orchidaceae* como indicadora das formações de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, tentar-se-á inferir a ocorrência destas porções.

## 2 – Caracterização da área

O presente trabalho foi realizado numa área de aproximadamente 435 ha que abrange a parte norte e leste do Bairro Carneiros e uma pequena porção a leste do Bairro Universitário da cidade de Lajeado, estado do Rio Grande do Sul (figura 1).

A área está situada na margem direita do rio Taquari, na Encosta Inferior do Nordeste (Fensterseifer, 1999), região Fisiográfica da Depressão Central Gaúcha (Justus et alii, 1986) de coordenadas 29°27'09"S e 51°55'00"W (Freitas et alii, 1999).

O acesso para a área se dá pela BR 386, no trevo principal da cidade de Lajeado, seguindo na direção do Bairro São Cristóvão pela Avenida Senador Alberto Pasqualini até o Bairro Universitário, e então para a direita na Rua Amazonas (Freitas et alii, 1999).

O clima da região que abrange a área de estudo é influenciado por duas massas de ar: Anticlone Móvel Polar (massa de ar frio polar) e Massa Equatorial Continental (massa de ar quente tropical) (Freitas et alii, 1999). Conforme Oliveira & Pereira (1986), o clima regional é definido como clima úmido fraco quente (C3q), com temperaturas médias anuais acima de 18°C e precipitação anual variando de 1.200 a 1.750 mm.

Segundo Teixeira & Neto (1986), a vegetação da área de estudo enquadra-se na região Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual, variando de Aluvial a Submontana. Grande parte desta cobertura vegetal foi erradicada e atualmente está constituída por pequenos fragmentos de vegetação original com sinais de degradação, por fragmentos de vegetação secundária em diversos estágios de regeneração e por pequenas áreas de vegetação energética onde predomina o *Eucaliptus* sp (eucalipto). A vegetação ciliar, quando existente, é formada por uma estreita faixa de mata com certo grau de exploração.

As bordas dos fragmentos florestais existentes fazem contato com pequenas lavouras de milho, com poteiros ou com roças abandonadas em diversos estágios de sucessão ecológica ou ainda, com banhados. Os poteiros apresentam vegetação arbórea nativa bastante esparsa ou pequenos capões, intensamente povoados por epífitas.

O banhado, identificado no presente trabalho como zona de coleta B (figura 2), é povoado por arvoretas onde ocorrem epífitas das famílias *Orchidaceae*, *Cactaceae*, *Bromeliaceae* e *Piperaceae* em grande quantidade.

A área de estudo apresenta como unidades geológicas, o arenito interderame da Formação Botucatu, os basaltos da Formação Serra Geral e os depósitos atuais ou subatuais da planície de inundação do rio Taquari (Freitas et alii, 1999).

Os solos são originados a partir da decomposição de rochas eruptivas basálticas da formação Serra Geral e de rochas areníticas da formação Botucatu e da sedimentação de materiais na planície de inundação do rio em períodos atuais ou subatuais. Tais solos são classificados, respectivamente, como Latossolo Vermelho Diatroférico nitossólico (Solo Estação), Argissolo Vermelho Distrófico arênico (Solo Bom Retiro) e Chernossolo Háplico Órtico típico (Solo Vila) (Brasil, 1973; Embrapa, 1999 e Freitas et alii, 1999).

### 3 – Materiais e métodos

As espécies da Família *Orchidaceae* no Bairro Carneiros de Lajeado foram levantadas através de várias excursões na área, previamente subdividida em 10 zonas de coleta, conforme indicação na figura 2, para facilitar a organização das visitas. As atividades de campo foram realizadas no período de maio a setembro de 1999, no mínimo uma vez por semana. Nestas visitas, as espécies encontradas foram registradas por meio de anotações, fotografias e coleta de um exemplar de cada espécie para deposição em herbário, com posterior confirmação taxonômica, e testemunho da ocorrência das espécies no local.

Os exemplares coletados fazem parte do Herbário Jardim Botânico de Lajeado (HJBL) do Museu de Ciências Naturais (MCN) do Centro Universitário – UNIVATES.

A identificação dos gêneros e espécies foi obtida a partir da comparação com ilustrações e descrições bibliográficas especializadas, tais como: Hoehne (1940, 1942, 1945, 1949 e 1953) e Pabst & Dungs (1975 e 1977). Além disso foram consultados especialistas da família, o Herbário PACA do IAP, que serviram para solucionar dúvidas específicas.

Para a obtenção dos dados de cunho ecológico, efetuou-se a comparação das espécies ocorrentes no local em estudo com resultados de levantamentos de *Orchidaceae* em outras regiões fitogeográficas. Serviram como base os trabalhos de Backes (1981), Brack *et alii* (1985), Breier & Rosito (1999), Citadini-Zanette (1984), Jasper (1993), Nunes (1992 e 1997), Rambo (1965) e Waechter (1986).

### 4 – Resultados

#### 4.1 – *Orchidaceae* ocorrentes na área de estudo

O material coletado em campo possibilitou a elaboração de uma lista preliminar das *Orchidaceae* existentes no Bairro Carneiros de Lajeado. Nessa lista constam 26 espécies distribuídas em 14 gêneros.

Os gêneros *Oncidium* e *Pleurothallis* são os mais numerosos, ambos com 5 espécies, seguidos pelo gênero *Campylocentrum* com 4 espécies e pelo gênero *Maxillaria* com 2 espécies. Todos os demais gêneros, *Barbosella*, *Brassavola*, *Catleya*, *Cyclopogon*, *Isochilus*, *Lankesterella*, *Malaxis*, *Ornithophora*, *Polystachya* e *Sophronithes*, são representados por uma única espécie.

A maior ocorrência de espécies de *Orchidaceae*, tanto em quantidade quanto em variedade na área de estudo, se dá em campos onde existem espécies arbóreas remanescentes, constituintes da vegetação nativa original, bastante esparsas ou formando pequenos capões (zonas A, E, F e parte de C e D) e principalmente no banhado (B) povoado por espécies constituintes da vegetação original, como *Ficus organensis* Miq. (figueira-de-folha-miúda) e *Sebastiania comersoniana* (Baillon) L. B. Smith e R. J. Dows (branquilho), esta última pratica-

mente dominando toda a extensão do banhado, onde existem locais de grande incidência de luz que associado com a umidade constitui um excelente ambiente para o desenvolvimento de orquídeas, o que é comprovado pelo registro de 18 espécies ocorrentes dentro dele, além de outras epífitas, como piperáceas, cactáceas e bromeliáceas.

Em locais de vegetação nativa secundária (D, H, I e parte de G) e de mata nativa original desbastada (J), a ocorrência de *Orchidaceae* é bastante reduzida.

As espécies encontradas na área de estudo e a ocorrência das mesmas nas diferentes zonas de coleta pode ser verificado na tabela 01.

## 4.2 – Comparações fitogeográficas

A área de estudo, situada numa região subtropical de Floresta Estacional Decidual é considerada como uma região de reduzido número de espécies da família *Orchidaceae*, pois Pabst & Dungs (1975) afirmam que em regiões subtropicais há escassez de orquídeas; Rambo (1951) considera a região entre Torres e Osório como o centro das orquídeas riograndenses e Teixeira & Neto (1986) citam que em Floresta Estacional Decidual as epífitas são representadas por um pequeno contingente de espécies que se repetem nas diversas formações. Na área estudada obteve-se, todavia, o registro de 26 espécies e 14 gêneros.

Ao comparar os resultados obtidos com os resultados de outros locais de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual no Estado, verifica-se que os números não se distanciam (figura 3) e que do total de espécies e gêneros citados para o Estado, segundo Nunes (1997) são 282 espécies e 57 gêneros, a área de estudo atinge uma representatividade de 9,28% e 26,31%, respectivamente.

Do total de espécies registradas na região entre Torres e Osório, considerada o centro das orquídeas do Rio Grande do Sul, 15 também ocorrem na área de estudo: *Brassavola tuberculata* Hook, *Campylocentrum aromaticum* B. Rodr., *Catleya intermedia* Graham, *Cyclopogon chloroleucus* B. Rodr., *Isochilus linearis* (Jacq.) R. Brown, *Lankesterella ceracifolia* (B. Rodr.) Mansf., *Maxillaria ferdinandiana* B. Rodr., *Maxillaria picta* Hook, *Oncidium fimbriatum* Lindl., *Oncidium pumilum* Lindl., *Ornithophora radicans* (Rchb. F.) Garay & Pabst, *Pleurothallis aphyta* Lindl., *Pleurothallis saundersiana* Rchb. F. e *Polystachya estrellensis* Rchb. F.. Isto indica que a migração da família *Orchidaceae*, favorecida pelas minúsculas sementes, ultrapassou esta região ao migrar no sentido leste-oeste, atingindo a região da área de estudo, provavelmente seguindo o leito do rio Taquari. Rambo (1954) chama a atenção para a riqueza da flora epifítica dos morros de Porto Alegre, sendo esta mais uma comprovação de que esta família ultrapassou os limites de Osório.

Ao comparar as espécies de *Orchidaceae* ocorrentes na área de estudo, exceto *Campylocentrum burchellii* Cogn., com as regiões fitoecológicas do Estado: Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Matas com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, Áreas das Formações Pioneiras e regiões de Floresta Ombrófila (Tabela 02), verifica-se que apenas 3 espécies ocorrem em

Matas com *A. angustifolia*, 14 em áreas de Formações Pioneiras, 15 em regiões de Floresta Ombrófila, 13 em Floresta Estacional Decidual e todas em Floresta Estacional Semidecidual.

É importante destacar que as 13 espécies que ocorrem em regiões de Floresta Estacional Decidual também ocorrem em regiões de floresta Semidecidual, sendo duas destas, *Oncidium bifolium* Sims e *Oncidium pumilum* Lindl. comuns em todas as regiões consideradas no Estado.

Breier & Rosito (1999) citam a ocorrência de 18 espécies distribuídas em 8 gêneros no município de Itaara, de Floresta Estacional Decidual, na encosta meridional da Serra Geral. Dentre estas espécies apenas 7 ocorrem na área de estudo: *Isochilus linearis* (Jacq.) R. Brown, *Oncidium bifolium* Sims., *Oncidium fimbriatum* Lindl., *Oncidium pumilum* Lindl., *Oncidium sphegiferum* Lindl., *Pleurothallis saundersiana* Rchb. F. e *Sophronithes cernua* Lindl.

Brack *et alii* (1985), no município de Derrubadas, de Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, citam a ocorrência de 14 espécies e 10 gêneros. Destas espécies 6 também ocorrem na área de estudo: *Brassavola tuberculata* Hook, *Campylocentrum aromaticum* B. Rodr., *Isochilus linearis* (Jacq.) R. Brown, *Maxillaria picta* Hook, *Oncidium pumilum* Lindl. e *Polystachya estrellensis* Rchb. F.

A tabela 03 mostra as espécies de orquídeas encontradas em Floresta Estacional Decidual e destaca as que são comuns na área de estudo, conforme citação anterior. Nesta, duas espécies chamam a atenção, *Capanemia superflua* (Rchb. F.) Garay e *Cyrtopodium palmifrons* Rchb. F. & Warm., pois ocorrem em Itaara e Derrubadas e não ocorrem na área de estudo. Verifica-se que as espécies ocorrentes na área de estudo e com registro em outras áreas de Floresta Estacional Decidual, apresentam ampla dispersão no Estado, conforme mostra a tabela 04, com exceção de *Sophronithes cernua* Lindl., cuja ocorrência é menor.

A espécie *Lankesterella ceracifolia* (B. Rodr.) Mansf. não ocorre em Itaara e nem em Derrubadas, mas há registro da sua ocorrência em Santa Cruz do Sul, cuja vegetação também é Decidual.

A análise das tabelas 03 e 04 indica claramente que as 13 espécies encontradas na área de estudo com ocorrência em formações vegetais deciduais, ocorrem também em formações semideciduals e são amplamente distribuídas no Estado.

Além disso, conforme a tabela 02, as espécies *Barbosella porschii* Krzl., *Campylocentrum paraybunense* B. Rodr., *Campylocentrum ulaei* Cogn., *Malaxis histoniantha* (Link, Kl & Otto) Garay e Dunsterv, *Pleurothallis riograndensis* B. Rodr. e *Pleurothallis smithiana* Lindley, encontradas na área de estudo apresentam somente registros em locais de vegetação semidecidual. As demais são comuns também em áreas de Formações Pioneiras e na Floresta Ombrófila, com destaque para a região de Torres.

Assim, os resultados obtidos indicam que 12 das espécies encontradas são típicas de Floresta Estacional Semidecidual, sugerindo a ocorrência de porções desta formação em áreas de Floresta Estacional Decidual no município de Lajeado.

## Conclusão

O registro de 26 espécies e 14 gêneros da família *Orchidaceae*, ocorrentes na área de estudo de floresta subtropical, classificada como Estacional Decidual, ultrapassa os resultados de outros levantamentos de orquídeas realizados no Rio Grande do Sul.

O estudo aponta maior número de espécies pertencentes aos gêneros *Pleurothallis* e *Oncidium*, conferindo com os dados a nível de Estado, pois Nunes (1997) cita estes mesmos gêneros como os mais numerosos do Estado, o primeiro com 60 e o segundo com 31 espécies registradas. No entanto, o registro de 4 espécies do gênero *Campylocentrum* é surpreendente, pois não confere com os resultados de outros trabalhos, cujos registros atingem no máximo duas espécies.

Na área de estudo, o maior número de espécies, tanto em quantidade como em variedade, se dá no banhado, zona B, com 18 espécies distribuídas em 12 gêneros. Provavelmente isso ocorre porque suas características constituem o ambiente adequado para o desenvolvimento de orquídeas. Em áreas próximas de lagoas e banhados onde predominam campos com a formação de capões e ocorrência de árvores esparsas constituintes da vegetação nativa original, foram registradas 14 espécies e 8 gêneros. Estes dados evidenciam a preferência das orquídeas por ambientes iluminados e com maior umidade no ar.

Em áreas de mata nativa original densa, as espécies de orquídeas epífitas tornam-se raras e percebe-se a ocorrência de espécies terrícolas. Em áreas de vegetação nativa secundária, ocorrem as espécies *Campylocentrum paraybunense* B. Rodr., *Oncidium pumilum* Lindl. e *Oncidium fimbriatum* Lindl. que, embora existam em pequena quantidade, indicam ter maior capacidade de dispersão e rapidamente se adaptam em novos ambientes.

Várias das espécies encontradas são consideradas raras para a região, dentre estas destacam-se *Barbosella porschii* Krzl., *Campylocentrum burchellii* Cogn., *Campylocentrum ulaei* Cogn., *Lankesterella ceracifolia* Mansf., *Maxillaria ferdinandiana* B. Rodr., *Ornithophora radicans* (Rchb. F.) Garay & Pabst e *Pleurothallis smithiana* Lindl., cujos registros são reduzidos no Estado e restritos a regiões de Floresta Estacional Semidecidual.

Nos trabalhos utilizados para as comparações não há registro da ocorrência de *Campylocentrum burchellii* Cogn., no entanto, Pabst & Dungs (1977) a citam para o Rio Grande do Sul. A razão disso pode ser a dificuldade da mesma de ser encontrada no ambiente ou a sua ocorrência é realmente rara no Estado.

A maioria das espécies encontradas são típicas de formações semidecíduais e as espécies que ocorrem em formações decíduais apresentam dispersão em praticamente todo o Estado. Isso sugere que existam porções de Floresta Estacional Semidecidual em áreas de Floresta Estacional Decidual no município de Lajeado ou ainda, que esta formação seja Estacional Semidecidual e não Decidual como tem sido classificada. Porém, estes dados não são conclusivos e servem

como informações iniciais para futuros estudos, já que este é o primeiro realizado com o objetivo de esclarecer a formação vegetal existente.

A diversificação de orquídeas encontradas contradiz a afirmação de Teixeira & Neto (1986), de que em florestas decíduais existam poucas espécies epífitas, sendo este mais um argumento que reforça a possível ocorrência de Floresta Semidecidual no município de Lajeado.

Estas informações e o registro de espécies consideradas até agora raras ou inexistentes no município evidenciam a necessidade da realização de novos levantamentos florísticos em toda a região para o melhor conhecimento da distribuição e migração das orquídeas no Estado e para que seja possível esclarecer a verdadeira formação fitoecológica aqui existente. Além disso, reforçam a necessidade de se preservar a área de estudo para a conservação destas espécies e do ambiente como um todo, pois apesar de ser uma pequena parcela de vegetação emergente, ela representa a vegetação original que cobria a região.

## Referências bibliográficas

- BACKES, A. 1981. A Flora do Morro-do-Côco, Viamão, RS. *Iheringia*, Sér. Bot. Porto Alegre, n.27, p.27-40.
- BRACK, P. et alii. 1985. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Derrubadas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessleria*. n.7, p.69-94.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisas Pedológicas. 1973. *Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul*. Recife, 431p., (Boletim Técnico 30).
- BREIER, T. B. & ROSITO, J. M. Orquídeas epífitas de uma floresta nativa na Encosta Meridional da Serra Geral, Itaara, Rio Grande do Sul. *Ciência & Natura*. Santa Maria (no prelo).
- CITADINI – ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociologia da vegetação herbácea terri-cola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Sér. Bot. Porto Alegre, n.32, p.23-62.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. 1999. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa. 412p.
- FENSTERSEIFER, H. C. O planejamento do Meio Ambiente e a ordenação territorial. *Caderno Meio Ambiente em Destaque*. Jornal O Informativo. Lajeado, jul. 1999.
- FERREIRA, G. M. L. 1994. *Moderno Atlas Geográfico*. 2.ed. São Paulo: Ed. Moderna. 48 p. il.,
- FREITAS, E. M.; FRANÇA, O. M.; WEIAND, M. R. & FAEDO, J. A. 1999. *Área de Estudo para Conservação e Educação Ambiental* (Trabalho do curso de Especialização em Biologia – Planejamento e Gestão Ambiental). Lajeado: UNIVATES. (Não publicado)
- \_\_\_\_\_. 1940. Orchidaceae. In: *Flora Brasílica*. São Paulo: Secretaria da Agricultura/Instituto de Botânica. v.12, n.1, 254p. 193 tab.
- \_\_\_\_\_. 1942. Orchidaceae. In: *Flora Brasílica*. São Paulo: Secretaria da Agricultura/Instituto de Botânica. v.12, n.6, 218p. 137 tab.
- \_\_\_\_\_. 1945. Orchidaceae. In: *Flora Brasílica*. São Paulo: Secretaria da Agricultura/Instituto de Botânica. v.12, n.2, 389p. 210 tab.
- \_\_\_\_\_. 1953. Orchidaceae. In: *Flora Brasílica*. São Paulo: Secretaria da Agricultura/Instituto de Botânica. v.12, n.7, 397p. 181 tab.
- \_\_\_\_\_. 1949. *Iconografia de Orchidaceas do Brasil*. São Paulo: Secretaria da Agricultura/Instituto de Botânica. 301p. 193 tab.

- JASPER, A. 1997. *Determinação da Biodiversidade da Encosta do Planalto Meridional, na Região do Vale do Taquari – RS – BR*. Lajeado: UNIVATES, (Projeto de Pesquisa)
- \_\_\_\_\_. 1993. *Estudo preliminar de Orchidaceae Lindley de matas com Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze do Rio Grande do Sul*. São Leopoldo: UNISINOS. 75p. (Trabalho de conclusão Biologia)
- JUSTUS, J. O.; MACHADO, M. L. A. & FRANCO, M. S. M. 1986. Geomorfologia. In: *Levantamento de Recursos Naturais*. São Paulo: Ed. Nacional. v.33, p.313-404, il.
- NUNES, V. F. 1997. *Aspectos ecológicos e relações florísticas de Orchidaceae epifíticas de um morro granítico subtropical*. Porto Alegre: UFRGS. (Diss. Mest. Bot.). 111f,
- \_\_\_\_\_. 1992. *Levantamento da família Orchidaceae e estudo fenológico das subfamílias Orchidoideae e Neottioideae no Recanto da Cascata – Picada Verão, município de Sapiranga, RS, Brasil*. São Leopoldo: UNISINOS. 131p. (Trabalho de conclusão Biologia)
- OLIVEIRA, A. B. O. & RIBEIRO, A. G. 1986. Uso Potencial da Terra B Climatologia. In: *Levantamento de Recursos Naturais*. São Paulo: Ed. Nacional. V.33, p.757-776, il.
- PABST, G. F. J. & DUNGS, F. 1975. *Orchidaceae Brasilienses*. Hildesheim: Brücke – Verlag Kurt Schmiersow. v.1. 408p. il.
- \_\_\_\_\_. & \_\_\_\_\_. 1977. *Orchidaceae Brasilienses*. Hildesheim: Brücke – Verlag Kurt Schmiersow. v.2. 418p. il.
- RAMBO, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*. Itajaí, SC. n.3, p.55-91.
- \_\_\_\_\_. 1954. Análise histórica da flora de Porto Alegre. *Sellowia*. n.6, p.9-112.
- \_\_\_\_\_. 1965. Orchidaceae riograndenses. *Iheringia*, Sér. Bot. Porto Alegre. n.13, p.1-96.
- \_\_\_\_\_. 1994. *A Fisionomia do Rio Grande do Sul*. 3.ed. São Leopoldo: UNISINOS. 473 p. il.
- TEIXEIRA, M. B. & NETO, A. B. C. 1986. Vegetação. In: *Levantamento de Recursos Naturais*. v.33. São Paulo: Ed. Nacional. p.541-632, il.
- VIEIRA, E. F. 1984. *Rio Grande do Sul – Geografia Física e Vegetação*. Porto Alegre: Ed. Sagra. 184p. il.
- WAECHTER, J. L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Sér. Bot. Porto Alegre, n.34, p.39-49.

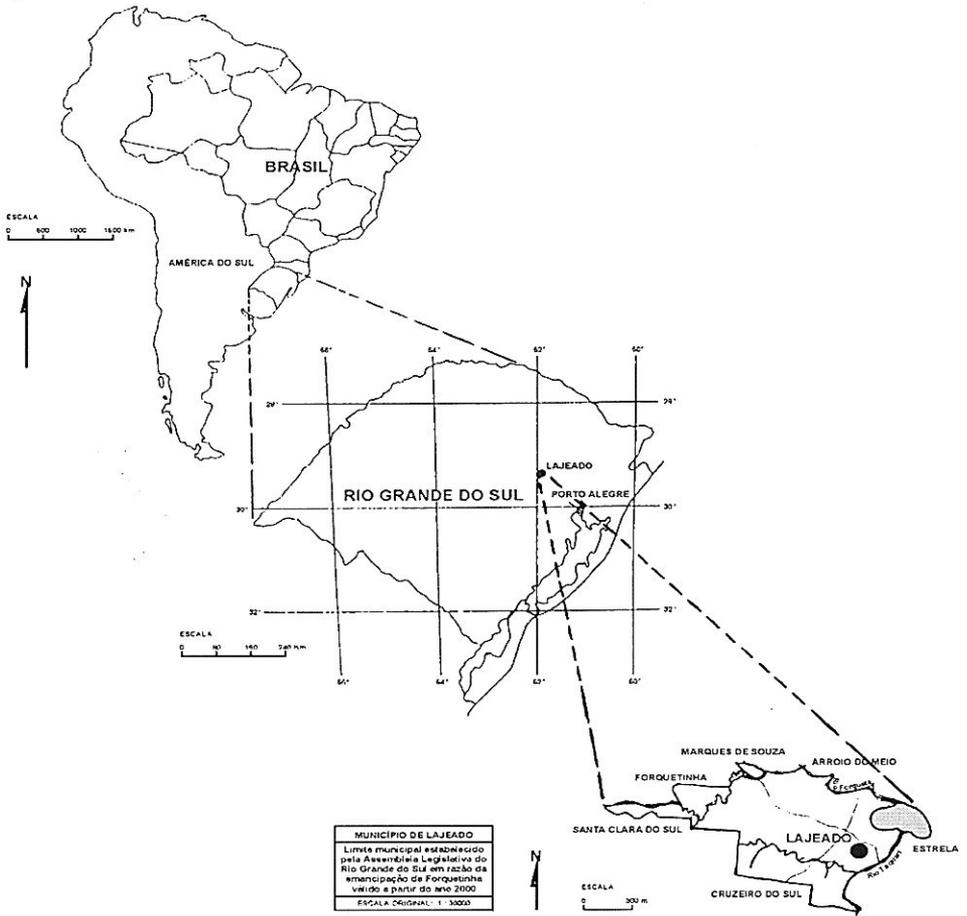


Figura 1 – Mapa da América do Sul, contendo a localização do Brasil. Nos destaques, o mapa do estado do Rio Grande do Sul com a localização da capital e do município de Lajeado, e o mapa de Lajeado, destacando a área de estudo (hachurada). (Adaptado de Nunes, 1997; Ferreira, 1994 e Freitas *et alii*, 1999).

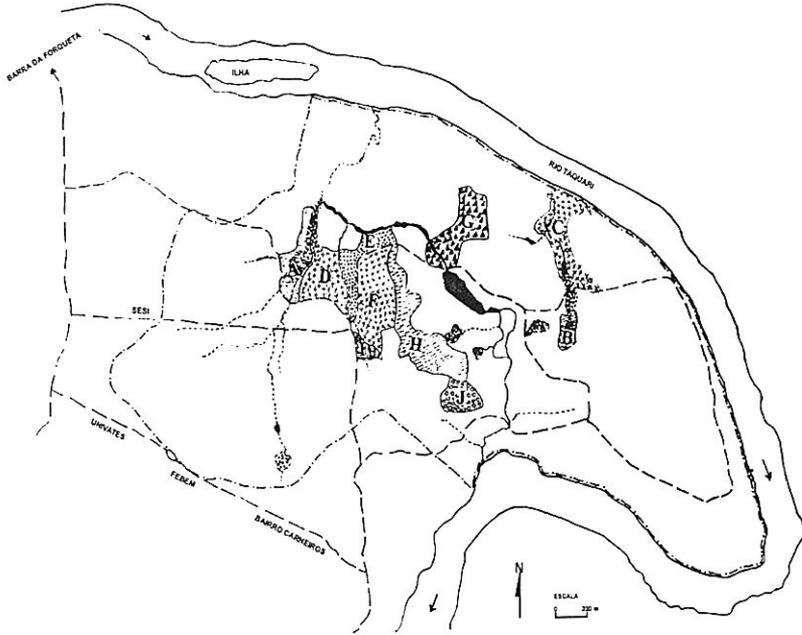


Figura 2: Mapa da área de estudo com as respectivas zonas de coleta (Adaptado de Freitas *et alii*, 1999).

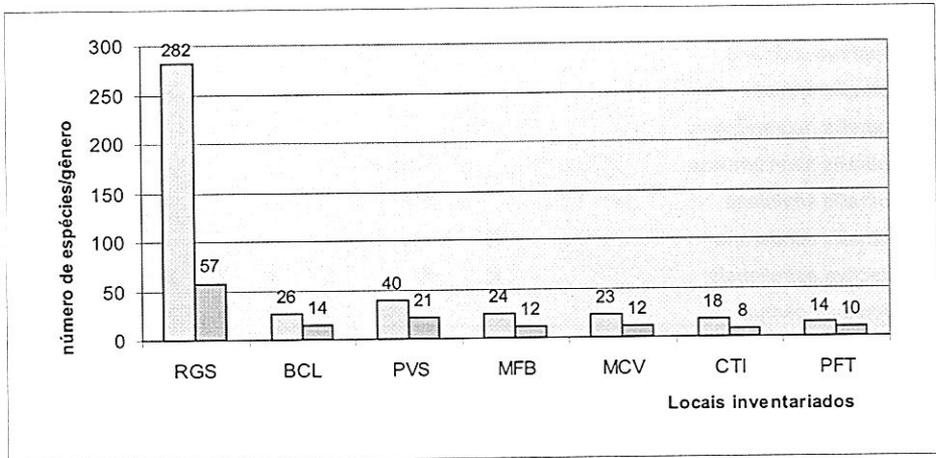


Figura 3 – Número de espécies e gêneros de *Orchidaceae* ocorrentes no Rio Grande do Sul, na área de estudo e em outros locais do Estado, em Floresta Estacional Decidual (FED) e Semidecidual (FES). (RGS = Rio Grande do Sul; BCL = Bairro Carneiros, Lajeado (FED); PVS = Picada Verão, Sapiranga (FES); MFB = Morro da Formiga, Barra do Ribeiro (FES); MCV = Morro do Côco, Viamão (FES); CTI = Centro Tabor, Itaara (FED); PFT = Parque Florestal do Turvo, Derrubadas (FED)).

TABELA 01 – Espécies de *Orchidaceae* encontradas na área de estudo e a ocorrência das mesmas nas zonas de coleta.

Espécies de <i>Orchidaceae</i>	Zonas de coleta	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Barbosella porschii</i>			X								
<i>Brassavola tuberculata</i>		X	X				X	X			
<i>Campylocentrum aromaticum</i>			X								
<i>Campylocentrum burchellii</i>		X									
<i>Campylocentrum parahybunense</i>		X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Campylocentrum ulaei</i>				X							
<i>Catleya intermedia</i>			X								
<i>Cyclopogon chloroleucus</i>							X				
<i>Isochilus lineares</i>		X	X		X	X	X	X			
<i>Lankesterella ceracifolia</i>		X	X				X				
<i>Malaxis histoniantha</i>											X
<i>Maxillaria ferdinandiana</i>			X								
<i>Maxillaria picta</i>			X								
<i>Oncidium bifolium</i>							X				
<i>Oncidium fimbriatum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oncidium flexuosum</i>			X	X							
<i>Oncidium pumilum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oncidium sphegiferum</i>				X							
<i>Ornithophora radicans</i>			X								
<i>Pleurothallis aphyta</i>			X	X				X			
<i>Pleurothallis riograndensis</i>		X			X	X					
<i>Pleurothallis saundersiana</i>			X								
<i>Pleurothallis smithiana</i>			X								
<i>Pleurothallis sonderana</i>		X									
<i>Polystachya estrellensis</i>		X	X			X	X	X			
<i>Sophronithes cernua</i>		X	X		X	X	X	X			

TABELA 02 – Relação das espécies de *Orchidaceae* ocorrentes na área de estudo com a ocorrência em formações vegetais do Rio Grande do Sul (FED = Floresta Estacional Decidual; FES = Floresta Estacional Semidecidual; MAa = Matas com *Araucaria angustifolia*; AFP = Áreas das Formações Pioneiras; RFO = Região de Floresta Ombrofila).

Espécies Ocorrentes na de estudo	Formações vegetais	F E D	F E S	M A a	A F P	R F O
<i>Barbosella porschii</i>			X			
<i>Brassavola tuberculata</i>		X	X		X	X
<i>Campylocentrum aromaticum</i>		X	X		X	X
<i>Campylocentrum parahybunense</i>			X			
<i>Campylocentrum ulaei</i>			X			
<i>Catleya intermedia</i>			X		X	X
<i>Cyclopogon chloroleucus</i>			X	X	X	X
<i>Isochilus linearis</i>		X	X		X	X
<i>Lankesterella ceracifolia</i>		X	X		X	X
<i>Malaxis histoniantha</i>			X			
<i>Maxillaria ferdinandiana</i>			X			X
<i>Maxillaria picta</i>		X	X		X	X
<i>Oncidium bifolium</i>		X	X	X	X	X
<i>Oncidium fimbriatum</i>		X	X		X	X
<i>Oncidium flexuosum</i>		X	X		X	
<i>Oncidium pumilum</i>		X	X	X	X	X
<i>Oncidium sphegiferum</i>		X	X			
<i>Ornithophora radicans</i>			X			X
<i>Pleurothallis aphotosa</i>			X			X
<i>Pleurothallis riograndensis</i>			X			
<i>Pleurothallis saundersiana</i>		X	X		X	X
<i>Pleurothallis smithiana</i>			X			
<i>Pleurothallis sonderana</i>			X		X	
<i>Polystachya estrellensis</i>		X	X			X
<i>Sophronithes cernua</i>		X	X		X	

TABELA 03 – Espécies da família *Orchidaceae* encontradas em floresta Estacional Decidual nos municípios de Itaara e Derrubadas e que se repetem na área de estudo (ITA = Itaara; DER= Derrubadas e LAJ = Lajeado, área de estudo).

ESPÉCIES	ITA	DER	LAJ
<i>Brassavola tuberculata</i>		X	X
<i>Bulbophyllum regnellii</i>	X		
<i>Campylocentrum aromaticum</i>		X	X
<i>Campylocentrum linearifolium</i>		X	
<i>Capanemia superflua</i>	X	X	
<i>Catasetum fimbriatum</i>		X	
<i>Cyrtopodium palmifrons</i>	X	X	
<i>Epidendrum densiflorum</i>		X	
<i>Epidendrum rigidum</i>		X	
<i>Isochilus linearis</i>	X	X	X
<i>Gomesa crispa</i>	X		
<i>Maxillaria picta</i>		X	X
<i>Miltonia flavescens</i>		X	
<i>Oncidium bifolium</i>	X		X
<i>Oncidium concolor</i>	X		
<i>Oncidium cornigerum</i>	X		
<i>Oncidium fimbriatum</i>	X		X
<i>Oncidium longipes</i>	X		
<i>Oncidium macronix</i>	X		
<i>Oncidium paranaense</i>	X		
<i>Oncidium pulvinatum</i>		X	
<i>Oncidium pumilum</i>	X	X	X
<i>Oncidium sphegiferum</i>	X		X
<i>Pleurothallis hygrophila</i>	X		
<i>Pleurothallis saundersiana</i>	X		X
<i>Pleurothallis saurocephala</i>	X		
<i>Polystachya estrellensis</i>		X	X
<i>Sophronithes cernua</i>	X		X

TABELA 04 – Dispersão no Estado das espécies da família *Orchidaceae* da área de estudo que ocorrem em Floresta Estacional Decidual.

Espécies da área de estudo, comum sem F. E. DECIDUAL	Dispersão no Estado	G U A	P O A	B R I	V I A	T A P	S A P	T O R	D E R	I T A
<i>Brassavola tuberculata</i>		X	X	X	X	X		X	X	
<i>Campylocentrum aromaticum</i>		X	X	X	X	X		X	X	
<i>Isochilus linearis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lankesterella ceracifolia</i>		X	X		X	X		X		
<i>Maxillaria picta</i>					X	X	X	X	X	
<i>Oncidium bifolium</i>		X	X	X		X	X			X
<i>Oncidium fimbriatum</i>		X								
<i>Oncidium pumilum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pleurothallis saundersiana</i>		X	X	X	X	X		X		X
<i>Polystachya estrellensis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sophronithes cernua</i>							X			X
GUA – Guaíba	VIA - Viamão	TOR B Torres								
POA – Porto Alegre	TAP B Tapes	DER B Derrubadas								
BRI B Barra do Ribeiro	SAP B Sapiranga	ITA B Itaara								



# ESTÁDIO SUCESSIONAL DE UM FRAGMENTO DE MATA NATIVA EM AMBIENTE URBANO

Maria Salete Marchioretto\*  
Julian Mauhs  
André Osorio Rosa  
Dagoberto Port

## Abstract

The conservation of green areas in urban zones has been valued as a strategy to enlarge and maintain biodiversity. A preliminary study was realized in a native park in the urban zone of Novo Hamburgo, RS, aimed to evaluate the regeneration and dynamics of arboreal formation. A transect from the center to the border was established in a forest of one hectare. In seven parcels of 5 x 2 m there were sampled all individuals higher than one meter. Name of the species, high and diameter of the tree-top were registered. The species with the greatest coverage were *Sebastiania serrata*, *Myrcia glabra*, *Miconia hyemalis* and *Myrsine coriacea*. *Myrsine umbellata*, *Psidium cattleyanum* and *Miconia hyemalis* presented preference for grassland habitat. *Psychotria carthagensis* presented preference for forest border habitat.

**Key-words:** diversity, subtropical forest, regeneration.

## Resumo

A manutenção de áreas verdes nas zonas urbanas tem sido avaliada como estratégia para ampliar as oportunidades de conservação da biodiversidade. Um estudo preliminar foi realizado num parque silvestre na zona urbana de Novo Hamburgo, RS, com o obje-

---

\* Alunos do Programa de Pós-Graduação em Biologia (Mestrado: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre), Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Trabalho desenvolvido na disciplina de Diversidade Biológica: mensuração e aplicações. Endereço para correspondência: Instituto Anchieta de Pesquisas, Cx. Postal 275, 93.001-970 São Leopoldo RS; anchieta@helios.unisinos.br

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 129-135
-----------	----------	-------	------	------------

tivo de avaliar o grau de regeneração e a dinâmica da formação arbórea. Uma transecção foi marcada no interior de um fragmento de mata com um hectare, desde o centro até a borda. Em sete parcelas de 5 x 2 m, foram amostrados todos os indivíduos com altura a partir de um metro, sendo registradas espécie, altura e diâmetro da copa. As espécies com maior valor de cobertura foram *Sebastiania serrata*, *Myrcia glabra*, *Miconia hyemalis* e *Myrsine coriacea*. *Myrsine umbellata*, *Psidium cattleyanum* e *Miconia hyemalis* apresentaram preferência pelo habitat de campo. *Psychotria carthagenensis* apresentou preferência pelo habitat de borda da mata.

**Palavras-chave:** diversidade, mata estacional, regeneração.

O papel das unidades de conservação tem sido reavaliado, sendo crescente o consenso de que apostar na eficiência destas áreas para garantir a diversidade é muito arriscado (Ehrlich, 1997). A partir daí, o manejo de qualquer área que abrigue alguma expressão de vida silvestre ganha importância, mesmo nas áreas urbanizadas.

A conservação da vida silvestre no meio urbano é pouco difundida, e requer acompanhamentos sistemáticos para avaliar o quanto as interações entre meio natural e antrópico podem ser compatibilizadas. Uma questão importante dentro da ecologia destes sistemas naturais urbanos é o reconhecimento do estado de qualidade ambiental. A composição e estrutura das formações vegetais, por exemplo, pode revelar em que grau e velocidade a diversidade se restabelece, mantém e/ou decresce.

Uma análise da composição e estrutura de um fragmento de mata nativa, num parque urbano, foi realizada, com o objetivo de reconhecer aspectos da regeneração local. O Parque Municipal Henrique Luiz Roessler possui uma área de 51,3 hectares, no perímetro urbano de Novo Hamburgo, RS. Lindman (1906) descreve algo sobre a paisagem desta localidade, referindo-se a Hamburgerberg, donde se deduz ter sido esta região originalmente ocupada por florestas. Descrições de Rambo (1956) são mais detalhadas, e mencionam a coexistência de campo e diversas formações florestais nos arredores de São Leopoldo e Novo Hamburgo. Atualmente, a cobertura vegetal do Parque apresenta campo, áreas úmidas de nascentes, mata de galeria e fragmentos isolados (Port, 1994; Mauhs, 1995). Localiza-se na região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual, segundo a classificação proposta pelo IBGE (Teixeira *et al.*, 1986). O clima é úmido, não ocorrendo períodos secos ao longo do ano. A temperatura média anual na região fica em torno dos 20 °C.

Um dos fragmentos de mata, medindo cerca de 1 hectare, foi selecionado para o estudo (figura 1). Uma linha transeccional foi marcada, partindo do centro geométrico da formação, em direção sul-norte, até o limite com o campo. A linha acompanhou o nível do terreno, a fim de evitar o gradiente formado pela encosta da coxilha, sobre a qual a mata se localiza. Sobre a linha transeccional foram

marcadas parcelas medindo 5m de comprimento e 2m de largura, dispostas em intervalos de 5m. Um total de 7 parcelas foram amostradas até atingir a borda externa do capão.

Foram inventariados os espécimes vegetais a partir de 1m de altura (medida do topo da copa), sendo registrada a espécie, diâmetro da copa e altura.

Nas 7 parcelas amostradas (70 m<sup>2</sup>), foram registrados 122 indivíduos, distribuídos em 17 espécies. A formação está principalmente representada por formas jovens de espécies arbóreas, típicas de estádios iniciais de regeneração. As espécies com maior valor de cobertura foram: *Sebastiania serrata* Muell. Arg., *Myrcia glabra* (Berg) Legr., *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br., *Miconia hyemalis* St. Hil. & Naud. e *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. Estas espécies estão melhor distribuídas, ocorrendo em mais da metade das parcelas, com exceção de *Miconia hyemalis*, que teve maior cobertura no campo (parcela 7). Todas são comuns em formações secundárias, mas *Myrcia glabra* pode ser encontrada também em matas maduras (Legrand & Klein, 1969).

Entre as parcelas do interior da mata, a que apresentou maior cobertura de copa (60,06 m<sup>2</sup>) não ocorreu no centro geométrico do capão, e sim próximo da borda (parcela 5). Isto evidencia que estágios mais avançados de sucessão não estão necessariamente no centro geométrico da formação, ou que pode existir mais do que um centro de sucessão numa mesma mancha. A maior umidade do solo na parcela 5, verificada empiricamente durante o levantamento em campo, poderia explicar o maior valor de cobertura. Releve-se que a umidade do solo parece ser condição favorável às formações arbóreas, quando examinadas suas posições no Parque.

Algumas espécies mostraram preferência por habitat: *Myrsine umbellata* Mart. e *Psidium cattleyanum* Sab. ocorreram exclusivamente na parcela 7, externa à mata, e *Miconia hyemalis* St. Hil. & Naud. foi mais abundante nesta mesma; *Psychotria carthagenensis* Jacq. ocorreu exclusivamente na parcela 6, muito próxima à borda.

Embora se verifique uma expansão dos fragmentos florestais no local, desde as primeiras ações para desapropriação do Parque na década de 1980, a composição e estrutura destes fragmentos parece avançar muito lentamente em direção ao estabelecimento de uma mata diversificada. Explicações para isto podem estar relacionadas à pressão da malha urbana circundante, através de interferências no processo de dispersão de propágulos. Por outro lado, as condições edáficas locais podem estar determinando o tipo de vegetação existente. A definição do tipo de cobertura vegetal original da área hoje protegida no Parque interessa ao estabelecimento de medidas de recuperação e manejo, a fim de evitar sua descaracterização.

## Referências bibliográficas

- EHRlich, P.R. 1997. A perda da diversidade: causas e conseqüências. In: Wilson, E.O. (org.), *Biodiversidade*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. p. 27-35.
- LEGRAND, C.D. & R.M. KLEIN 1969. Mirtáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, p. 219-330.
- LINDMAN, C.A.M. 1906. *A vegetação no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Livraria Universal. 350 p.
- MAUHS, J. 1995. *Potencialidades da Vegetação do Parque Municipal Henrique Luiz Roessler*. Trabalho de conclusão de curso (graduação), não publicado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 78 pp.
- PORT, D. 1994. *Parque Municipal Henrique Luiz Roessler - situação atual e proposta emergencial de manejo*. Trabalho de conclusão de curso (graduação), não publicado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 109 pp.
- RAMBO, B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2 ed. Porto Alegre: Selbach. 471 p.
- TEIXEIRA, M.B., COURA NETO, A.B., PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A.L.R. 1986. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; estudo fitogeográfico. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Levantamento de recursos naturais* (Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.24 Uruguaiiana e SI.22 Lagoa Mirim). Rio de Janeiro, IBGE. p. 541-632.

Tabela 1 – Índice de valor de cobertura (somatório dos valores de densidade relativa e dominância relativa), calculado com base no diâmetro das copas.

Espécie	Parcelas amostrais							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
1 <i>Sebastiania serrata</i> Muell. Arg.	117,14	40,06	152,85	8,4	39,40	-	-	357,85
2 <i>Myrcia glabra</i> (Berg) Legr..	9,94	98,10	-	19,32	56,32	101,83	15,18	300,69
3 <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	-	19,98	7,63	88,37	62,65	-	10,32	188,95
4 <i>Miconia hyemalis</i> St. Hil. & Naud.	-	-	-	43,51	-	-	128,19	171,70
5 <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	36,18	28,14	13,49	-	26,19	21,04	-	125,04
6 <i>Eugenia hyemalis</i> Camb.	-	5,5	-	-	10,00	26,80	-	42,30
7 <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	20,52	-	12,34	-	5,42	-	-	38,28
8 <i>Myrsine umbellata</i> Mart.	-	-	-	-	-	-	35,43	35,43
9 <i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	-	-	-	-	-	30,58	-	30,58
10 <i>Guarea macrophylla</i> Vahl	-	-	4,46	-	-	19,73	-	24,19
11 <i>Gomidesia pallustris</i> (DC.) Legr.	16,19	-	4,99	-	-	-	-	21,18
12 <i>Ocotea</i> sp	-	-	-	20,82	-	-	-	20,82
13 <i>Miconia sellowiana</i> Naud.	-	-	-	19,56	-	-	-	19,56
14 <i>Psidium cattleyanum</i> Sab.	-	-	-	-	-	-	10,82	10,82
15 <i>Prunus sellowii</i> Koehne	-	8,21	-	-	-	-	-	8,21
16 <i>Gomidesia schaueriana</i> Berg	-	-	4,17	-	-	-	-	4,17

Tabela 2 – Parâmetros estimados para o componente arbustivo/arbóreo em cada parcela.

Parâmetros estimados	Parcelas amostrais						
	1	2	3	4	5	6	7
Riqueza de espécies	5	7	7	6	6	6	5
Diversidade de Simpson	2,81	4,16	1,66	4,78	3,88	4,81	3,00
Dominância de Simpson	0,35	0,24	0,60	0,21	0,25	0,20	0,33
Σ área de cobertura das copas (m <sup>2</sup> )	18,72	19,94	20,82	22,02	60,06	32,51	6,42



Figura 1 – Localização do município de Novo Hamburgo (29°40'S/51°09'W) e inserção do Parcão na malha urbana. As manchas pontilhadas representam as formações arbóreas no Parque. A seta indica o fragmento de mata estudado.





# ESTUDO FLORÍSTICO-ECOLÓGICO DAS PTERIDÓFITAS DA LOCALIDADE DE PICADA VERÃO, SAPIRANGA – RS

Amaury Silva Junior\*  
Janine F. S. Rörig\*\*

## Abstract

*A checklist of 77 species (in 35 genera) of pteridophytes occurring at Picada Verão, municipality of Sapiranga, in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, is presented together with information on the ecology of the species. Most species are terrestrial with a smaller number occurring as epiphytes or growing on rocks. Polypodiaceae (15 species) Thelypteridaceae (12 species) and Pteridaceae (10 species) have the largest representation.*

## Resumo

*Uma listagem de referência de 77 espécies (em 5 gêneros) ocorrentes na localidade de Picada Verão, município de Sapiranga, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, é apresentada, juntamente com informações sobre a ecologia das espécies. A maioria é terrestre, com um número menor ocorrendo como epífitas ou rupícolas. Polypodiaceae (15 espécies) Thelypteridaceae (12 espécies) e Pteridaceae (10 espécies) apresentam os maiores números de representantes.*

---

\* Professor, Laboratório de Taxonomia Vegetal, Centro de Ciências da Saúde, UNISINOS, Av. Unisinos 950, 93022-000 – São Leopoldo, RS Brasil, e-mail: asilvajr@cirrus.unisinos.br

\*\* Bolsista de Iniciação Científica, FAPERGS, Curso de Graduação em Ciências Biológicas, UNISINOS.

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 137-145
-----------	----------	-------	------	------------

## Introdução

A localidade de Picada Verão – Saporanga – RS situa-se em uma região de floresta estacional semidecidual de formação submontana. Geomorfologicamente, compreende a porção intermediária entre a borda dissecada do Planalto das Araucárias e a Depressão Central, apresentando relevo acidentado, com altitudes de 220 a 250 m acima do nível do mar. O clima é classificado como úmido, baseado no sistema de Bognouls e Gausen, que acusaram a ocorrência de curvas ombrotérmicas positivas, indicando ausência de períodos secos. Quanto às temperaturas médias compensadas mensais dos últimos 10 anos, são inferiores a 15°C durante 4 meses ao ano, tornando-se este período de frio responsável pela estacionalidade fisiológica da vegetação. Os índices pluviométricos distribuem-se desde 1200 a 1750 mm. Os solos da região são originados fundamentalmente de basaltos da formação Serra Geral (Jurocretáceo) e mínima fração de participação de arenitos da formação Botucatu (Jurássico), que localmente ocorrem sob forma de horizontes intertrápicos e são denominados de terra roxa de estrutura eutrófica (Projeto RadamBrasil, 1986).

O local apresenta uma faixa de mata nativa pouco modificada, que favorece o estabelecimento de uma flora rica e diversificada devido ao relevo, à geologia, ao clima e à umidade peculiares àquela região.

Devido à grande destruição florestal sofrida no Estado do Rio Grande do Sul, é de grande importância a realização de estudos em áreas ainda preservadas e/ou pouco alteradas, o que permite formar uma idéia sobre a diversidade da área e fornece subsídios para a conservação destes locais como bancos de germoplasma para a recuperação de áreas já degradadas.

Este trabalho tem o objetivo de inventariar as pteridófitas da sub-bacia do Arroio Feitoria na localidade de Picada Verão, município de Saporanga – RS. As excepcionais condições de localização como também de preservação e regeneração de diversos trechos da vegetação nativa fazem com que diversos tipos de estudos possam ser realizados na região, tal como o trabalho de Curra (1992), que efetuou um levantamento qualitativo das espécies de pteridófitas que ocorrem numa área denominada Condomínio Recanto da Cascata. Como novos estudos, inclusive de enfoque ecológico e fisiológico, estão sendo iniciados, consideramos oportuna a apresentação do presente trabalho.

## Metodologia

Foram demarcados pontos de coleta em áreas que apresentam formações vegetais não ou pouco alteradas e em regiões em que, após o abandono das atividades agrícolas, já ocorreu o estabelecimento de vegetação secundária arbustiva. Foram realizadas saídas mensais a campo, durante 17 meses, entre abril de 1996 e outubro de 1998, visitando os diferentes pontos demarcados.

A metodologia de coleta e preservação do material foi feita conforme Fidalgo & Bononi (1989) e Windisch (1992). Para a identificação do hábito e *habitat*, foi adotada a mesma convenção utilizada no trabalho de Bueno e Senna (1992).

Para a determinação do material, foram utilizados como base os trabalhos de Sehnem (1967, 1968a, 1968b, 1970a, 1970b, 1971, 1972, 1974, 1979a, 1979b, 1979c) e, após, bibliografia específica para cada grupo. Como sistema de classificação, foi adotado o de Tryon & Tryon (1982), reconhecendo, contudo, *Plecuma* como gênero em Polypodiaceae, bem como seguindo o sistema adotado por Øllgaard & Windisch (1987) em Lycopodiaceae.

O material coletado foi processado e depositado no Herbário Aloysio Sehnem (HASU) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos e no Herbarium Anchieta (PACA) do Instituto Anchietano de Pesquisas – IAP, em São Leopoldo, RS.

## Resultados

Constatou-se a ocorrência de 77 espécies, pertencentes a 35 gêneros de 15 famílias (vide Tabela 1). Com relação ao habitat das pteridófitas, constatou-se que 24 espécies crescem no interior de matas, 20 espécies na borda de matas e 29 espécies ocorrem nas duas situações (ver gráfico 2). Verificou-se a presença de 34 espécies terrícolas, 5 espécies epífitas, 10 espécies rupícolas, 3 espécies terrícolas e epífitas, 12 espécies terrícolas e rupícolas, 7 espécies epífitas e rupícolas e 6 espécies terrícolas, epífitas e rupícolas (ver gráfico 3).

Tabela 1 – Espécies encontradas na área de estudo e habitats preferenciais.

Legenda: Ter = Terrícola; Ep = Epífita; Rup = Rupícola; Im = Interior da Mata; Bm = Borda da Mata.

ASPLENACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Antigramma brasiliense</i> (Sw.) Moore	X			X	
<i>Asplenium clausenii</i> Hier.	X		X	X	
<i>A. gastonis</i> Fée			X		X
<i>A. inaequilaterale</i> Willd.	X				X
<i>A. oligophyllum</i> Kaulf.			X		
<i>A. triquetum</i> Muracami & R. C. Moran	X				X
<i>A. ulbrichtii</i> Rosens.			X	X	

BLECHNACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Blechnum auriculatum</i> Cav.	X	X		X	X
<i>B. austrobrasilianum</i> Sota	X			X	
<i>B. brasiliense</i> Desv.	X			X	X
<i>B. occidentale</i> L.	X		X	X	X

CYATHEACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Alsophylla setosa</i> Kaulf.	X			X	

DAVALLIACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) Pr.	X				X

DENNSTAEDTIACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	X				X
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	X				X

DRYOPTERIDACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Ctenitis connexa</i> (Kaulf.) Copel.	X			X	
<i>C. submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	X			X	X
<i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.	X			X	X
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	X		X	X	
<i>D. petersenii</i> (Kze.) Christ	X	X		X	X
<i>Elaphoglossum burchellii</i> (Bak.) C. Chr.			X	X	
<i>Lastreopsis acuta</i> (Hook.) Tindale	X			X	X
<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kze.	X			X	
<i>Rumohra adiantiformis</i> (Forst.) Ching	X	X		X	X

GLEICHENIACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrud.) Underw.	X				X

HYMENOPHYLLACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.		X	X		X
<i>H. fragile</i> (Hedw.) Morton			X		X
<i>H. hymenoides</i> Hedw.		X			X
<i>Trichomanes pyxidiferum</i> L.			X	X	
<i>T. repens</i> Sw.			X	X	

LYCOPODIACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Huperzia heterocarpon</i> (Fée) Holub		X	X		X
<i>H. reflexa</i> (Lam.) Trevisan		X	X		X
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pichi-Sermolli	X				X

POLYPODIACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée			X	X	
<i>C. lapathifolium</i> (Poir.) Ching	X		X	X	
<i>C. phyllitidis</i> (L.) Presl.	X	X	X	X	X
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) Sota		X		X	X
<i>M. vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.		X	X		X
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lell.	X	X	X	X	X
<i>Pecluma paradisiae</i> (Langsd. & Fisch.) Price		X			
<i>P. pectinatiformis</i> (Lindm.) Price		X		X	X
<i>P. recurvata</i> (Kaulf.) Price	X	X	X	X	X
<i>P. sicca</i> (Lindm.) Price	X	X	X	X	X
<i>Pleopeltis angusta</i> Willd.	X	X	X	X	X
<i>P. macrocarpa</i> (Willd.) Kaulf.		X	X	X	
<i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fisch.		X	X	X	X
<i>P. hirsutissimum</i> Raddi		X	X	X	X
<i>P. polypodioides</i> (L.) Watt.	X	X	X	X	X

PTERIDACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	X			X	
<i>A. perfasciculata</i> Sehnem	X				X
<i>Adiantum lorentzii</i> Hieron.	X		X	X	X
<i>A. raddianum</i> C. Presl.	X		X	X	X
<i>Cheilantes concolor</i> (Langsd.&Fisch.) R. & A. Tryon	X			X	X
<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	X		X	X	X
<i>D. nobilis</i> (Moore) C. Chr.	X		X	X	
<i>D. peltata</i> (L.) Fée var. <i>multipartita</i> (Fée) Tryon	X			X	
<i>Pteris deflexa</i> Link	X			X	
<i>Pteris denticulata</i> Sw.	X			X	X

SCHIZAEACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Anemia anthriscifolia</i> Schrad.	X			X	X
<i>A. flexuosa</i> (Sav.) Sw.	X			X	X
<i>A. phyllitidis</i> (L.) Sw.	X			X	X

SELAGINELLACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Selaginella microphylla</i> (HBK.) Spring	X		X		X
<i>S. sellowii</i> Hieron			X		X
<i>S. tenuissima</i> Fée			X		X

THELYPTERIDACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaud.) Ching	X				X
<i>Thelypteris conspersa</i> (Schrader) A. R. Sm.	X			X	X
<i>T. dentata</i> (Forsk.) E. P. St. John	X			X	
<i>T. dutrai</i> (C. Chr. ex Dutra) Ponce	X			X	
<i>T. grandis</i> A. R. Sm.	X			X	
<i>T. aff. pachyrhachis</i> (Kze. ex Mett.) Ching	X				
<i>T. patens</i> (Sw.) Small	X			X	
<i>T. quadrangularis</i> (Fée) Schelp	X			X	X
<i>T. riograndensis</i> (Lindm.) Reed	X		X	X	X
<i>T. scabra</i> (C. Presl.) Lell.	X			X	
<i>T. stierii</i> Rosenst. Reed	X		X	X	X
<i>T. tenerrima</i> (Fée) Reed	X		X	X	

VITTARIACEAE	Ter	Ep	Rup	Im	Bm
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.		X			X

GRÁFICO 1

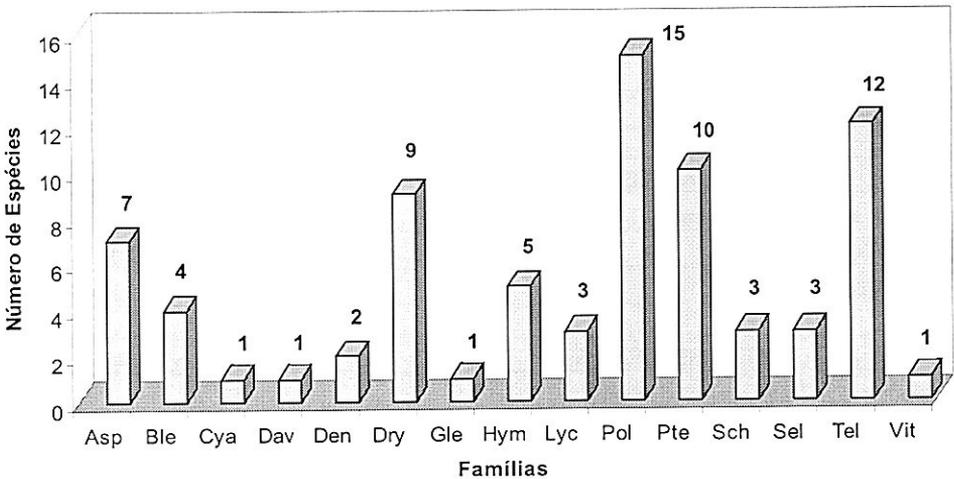


GRÁFICO 2

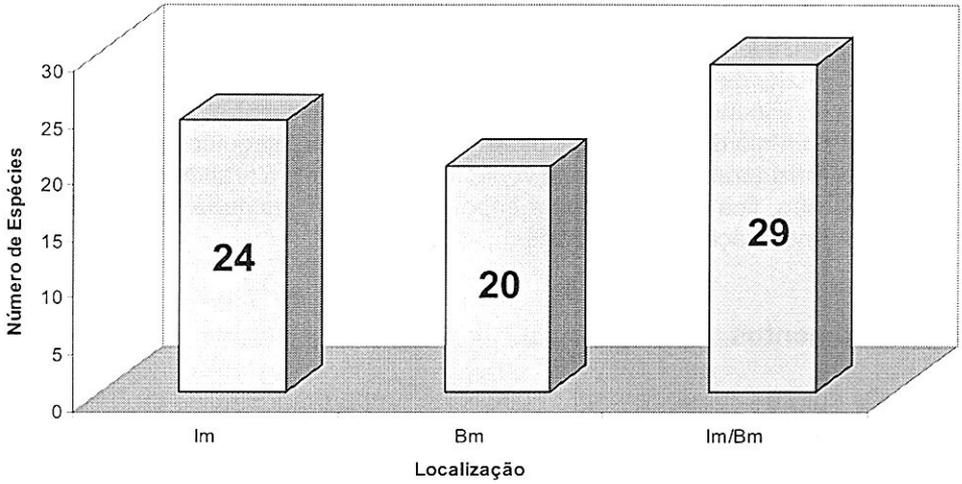
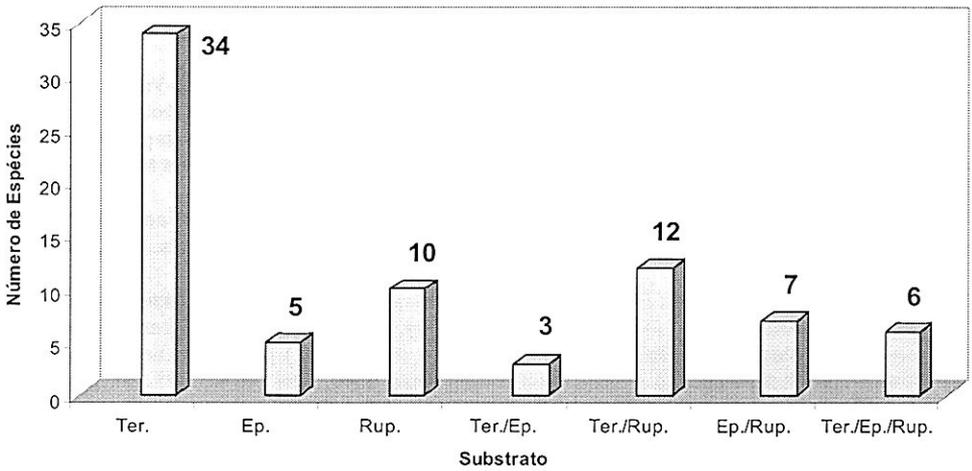


GRÁFICO 3



## Conclusão

A família mais representada é Polypodiaceae, seguida de Thelypteridaceae e Pteridaceae, sendo que as famílias menos representadas são Cyatheaceae, Davaliaceae, Gleicheniaceae e Vittariaceae (ver gráfico 1). Há uma ocorrência ligeiramente maior de espécies de interior de mata, sendo que a grande maioria se apresentou crescendo em ambos locais. Quanto ao substrato, verificamos o grande predomínio de plantas exclusivamente terrícolas seguidas pelas plantas rupícolas. Considerando a pequena variação de altitude e a grande riqueza específica da região, fica demonstrada a importância da diversidade pteridofítica da área e da conservação destes locais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS pela bolsa concedida, bem como à Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, pelo apoio e disponibilização dos recursos necessários. A utilização das coleções do Herbário do Instituto Anchieta de Pesquisas foi de grande importância para a identificação das coletas. Os pesquisadores Dra. Monica Ponce (Thelypteridaceae), Dr. Paulo G. Windisch (Hymenophyllaceae) e Lana Sylvestre (Aspleniaceae) colaboraram com a identificação ou confirmação de determinações em suas especialidades.

## Referência bibliográfica

- BUENO, R.M. & SENNA, R.M. 1992. Pteridófitas do Parque Nacional dos Aparados da Serra. I. Região do Paradoiro. *Caderno Pesquisa – Série Botânica*, 4(1): 1-114.
- CURRA, C.S. 1992. *Levantamento das Pteridófitas do Recanto da Cascata – Picada Verão, Município de Sapiranga – RS*. (Trabalho de Conclusão) – UNISINOS. Departamento de Biologia. 117 p.
- FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. 1989. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico – Pteridófitas e Fanerógamas*. São Paulo, Série Documentos, Sec. do Meio-Ambiente, 62 p.
- ØLLGAARD, B. & WINDISCH, P.G. 1987. Sinopse das Licopodiáceas do Brasil. *Bradea* 5(1):1-43.
- PROJETO Radambrasil, SEPLAN, IBGE 1986. *Levantamento de recursos naturais*. Rio Grande do Sul, v. 33, 791 p.
- SEHNEM, A. 1967. Vitariáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Vitar.), p. 1-8, 4 fig., 5 mapas.
- 1968a. Aspleniáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Aspl.), p. 1-96, 35 est., 22 mapas.
- 1968b. Blechnáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Blec.), p. 1-90, 31 est., 18 mapas.
- 1970a. Gleiqueniáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Glei.), p. 1-37, 12 est., 7 mapas.
- 1970b. Polipodiáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Poli.), p. 1-173, 51 est., 34 mapas.
- 1971. Himenofiláceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Hime.), p. 1-98, 20 est., 19 mapas.
- 1972. Pteridáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Pter.), p. 1-244, 61 est., 45 mapas.
- 1974. Esquizeáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Esqui.), p. 1-78, 22 est., 9 mapas.
- 1979a. Davaliáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Dava.), p. 1-20, 4 est., 1 mapa.

- 1979b. Ofioglossáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Ofio.), p. 1-16, 2 est., 3 mapas.
- 1979c. Aspidiáceas. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, (Aspi.), p. 1-360, 83 est., 82 mapas.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to Tropical America*. New York. Springer-Verlag. 837 p.
- WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da região Norte-ocidental do Estado de São Paulo*. São José do Rio Preto. Universidade Estadual Paulista – UNESP. 110 p.



# **PASSIFLORA ORGANENSIS GARDNER (PASSIFLORACEAE), PRIMEIRA CITAÇÃO DE OCORRÊNCIA PARA O RIO GRANDE DO SUL**

*Cláudio Augusto Mondin\**

## **Introdução**

Em recentes revisões em herbários do Rio Grande do Sul, na busca de dados de floração, frutificação e distribuição geográfica das espécies do gênero *Passiflora* L. ocorrentes no Estado, foram analisadas duas exsicatas, coletadas nos municípios de Morrinhos do Sul e Três Cachoeiras (fig. 1), pertencentes à *Passiflora organensis* Gardner (fig. 2), espécie, até então, não citada para o Rio Grande do Sul. O registro geograficamente mais próximo ao estado, citado, até então na literatura, é uma coleta no município catarinense de Jacinto Machado, situado ao norte da cidade gaúcha de Torres (Sacco, 1980:31). Várias expedições foram, então, realizadas aos locais do Rio Grande do Sul supracitados, a fim de observar o material em campo e dirimir dúvidas a respeito da sua identidade, até ser encontrada uma população em plena floração numa área turística denominada "Poço dos Morcegos", município de Três Cachoeiras.

## **Referencial histórico**

Os principais estudos taxonômicos ou biogeográficos que envolvem o gênero *Passiflora* L. no Rio Grande do Sul são apresentados nos trabalhos de Masters (1872), Killip (1938), Rambo (1951, 1954), Sacco (1962, 1980) e Cervi (1997).

---

\* Eng. Agrônomo – Prof. Adjunto do Curso de Ciências Biológicas – Laboratório de Taxonomia Vegetal, Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos/UNISINOS. Av. Unisinos, 950, Caixa Postal 275, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

Masters (1872) cita sete espécies para o RS: *P. maximiliana* Bory (= *P. misera* H.B.K.); *P. violacea* Vell. (= *P. amethystina* Mik.); *P. filamentosa* Willd. (certamente um equívoco, pois esta espécie é restrita ao sudeste brasileiro); *P. actinia* Hook.; *P. caerulea* L.; *P. elegans* Masters e *P. tucumanensis* Hook. (espécie endêmica do noroeste da Argentina, tendo ocorrido uma provável confusão com *P. tenuifila* Kill., a qual foi descrita somente meio século mais tarde (Killip, 1927)).

Killip (1938) reconhece onze espécies para o estado, acrescentando à relação de Masters (1872): *P. suberosa* L.; *P. warmingii* Mast. (= *P. morifolia* Mast.); *P. capsularis* L.; *P. edulis* Sims; *P. kermesina* Link & Otto; *P. tenuifila* Kill.; *P. foetida* L. var. *nigelliflora* (Hook.) Mast. e *P. alata* Dryand. (espécie cultivada que tornou-se subespontânea no estado). *P. kermesina* Link & Otto é uma espécie tropical do nordeste e sudeste brasileiros, não ocorrendo em estado nativo ao sul do estado do Rio de Janeiro. A citação para o Rio Grande do Sul é baseada numa única referência para o RS, devendo tratar-se, de cultivo, por ter esta espécie flores muito vistosas, de coloração vermelha. Tal opinião é compartilhada com Cervi (1997).

Killip (1938) não menciona, para o RS, as espécies *P. misera* H.B.K. e *P. amethystina* Mik., citadas por Masters (1872) como *P. maximiliana* Bory e *P. violacea* Vell., respectivamente.

As espécies citadas por Rambo (1951, 1954) não trazem novidades à lista. No entanto, o autor, corretamente, ignora os táxons *P. kermesina* Link & Otto e *P. alata* Dryand., citadas por Killip (1938).

Sacco (1962) admite a existência de doze espécies nativas para o Estado, todas já citadas pelos autores anteriormente mencionados, inclusive a subespontânea *P. alata* Dryand. Anos mais tarde, Sacco (1980) cita *P. tricuspis* Mast. pela primeira vez para o Estado.

Cervi (1997) acrescenta *P. eichleriana* Mast. à relação, baseado numa coleta no município de Torres (D. A. Lima & B. Irgang s/nº, 28-X-1974 (ICN)) aumentando para treze o número de espécies citadas na literatura com ocorrência natural no RS.

## Conclusão

Com a citação de *P. organensis*, eleva-se para 14 o número de espécies de *Passiflora* L. com ocorrência seguramente natural no Rio Grande do Sul: *Passiflora actinia* Hook.; *P. amethystina* Mik.; *P. caerulea* L.; *P. capsularis* L.; *P. edulis* Sims; *P. eichleriana* Mast.; *P. elegans* Mast.; *P. foetida* L. var. *nigelliflora* (Hook.) Mast.; *P. misera* H.B.K.; *P. morifolia* Mast.; *P. organensis* Gardn.; *P. suberosa* L.; *P. tenuifila* Kill. e *P. tricuspis* Mast.

## Material examinado

RIO GRANDE DO SUL: **Morrinhos do Sul**, Perdida, 29-I-1993, J. A. Jarenkow & D. B. Falkenberg 2298 (PEL); **Três Cachoeiras**, Lajeadozinho, 9-I-1992, R. A. Záchia 724 (ICN); *id.*, Poço dos Morcegos, 5-II-2000, C. A. Mondin & A. Iob 1935 (PACA, HASU).

## Referências bibliográficas

- CERVI, A. C. 1997. Passifloraceae do Brasil. Estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. *Fontqueria*, Madrid, 45:1-92.
- KILLIP, E. P. 1927. New passion-flowers from South America and Mexico. *Journ. Wash. Acad. Sci.* 17(16):423-431.
- KILLIP, E. P. 1938. The american species of Passifloraceae. *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser.* 19 (1-2):1-613.
- MASTERS, M. T. 1872. Passifloraceae. In: MARTIUS, *Fl. Bras.* 13 (1):527-628.
- RAMBO, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. *An. Bot. Herb. "Barbosa Rodrigues"*, Itajaí, 3 (3):55-91.
- RAMBO, b. 1954. Análise histórica da flora de Porto Alegre. *An. Bot. Herb. "Barbosa Rodrigues"*, Itajaí, 6 (6):9-111.
- SACCO, J. da C. 1962. Passifloraceae. In: Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc. 4. *Bol. Inst. Ciênc. Nat.*, Porto Alegre, 12:7-29.
- SACCO, J. da C. 1980. Passifloráceas. In: REITZ, R. ed. *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, Pass, 130p.

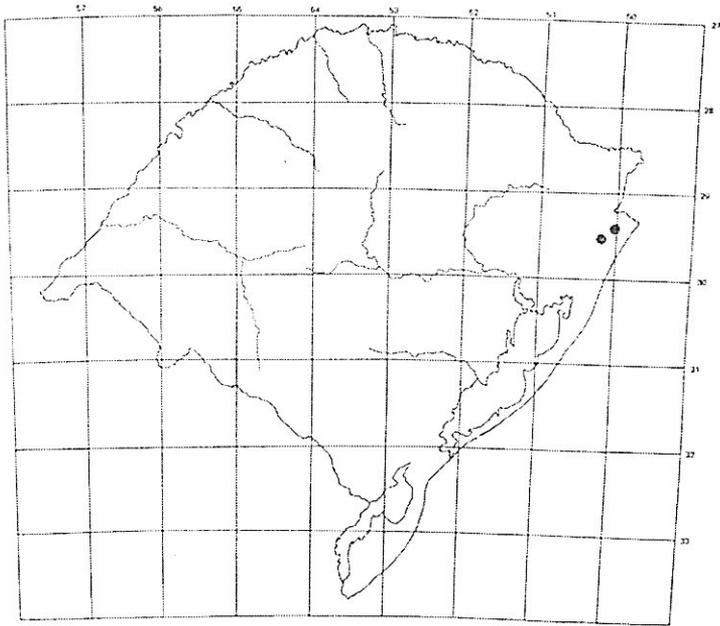


Figura 1 – Mapa de ocorrência de *P. organensis* no RS.



Figura 2 – *P. organensis* Gardner.

# A CONTRIBUIÇÃO DE LANGSDORFF PARA A PTERIDOLOGIA NO BRASIL

Paulo G. Windisch\*

## Abstract

*The contribution of Georg H. Langsdorff to the knowledge of Brazilian pteridophytes, during his first visit to this country in 1803-1804, as a member of the Russian circumnavigation expedition commanded by captain M. Krusenstern, is discussed, with comments on this travel, the botanical results, as well as the colonial policies pertaining to scientific expeditions to Brazil. Of the 29 species presented by Langsdorff (in collaboration with F. Fischer) in a resulting publication, 21 were collected in Brazil, of which 17 were described as new.*

**Key words:** pteridophytes, flora, taxonomy, history, expeditions.

## Resumo

*A contribuição de Georg H. Langsdorff ao conhecimento de pteridófitas do Brasil, por ocasião de sua primeira visita ao País em 1803-1804, como membro da expedição russa de circunavegação comandada pelo capitão M. Krusenstern, é discutida com informações sobre a viagem, seus resultados botânicos, bem como, a política colonial relativa a expedições científicas ao Brasil. Das 29 espécies apresentadas por Langsdorff (em colaboração com F. Fischer) em trabalho resultante, 21 foram coletadas no Brasil, das quais 17 descritas como novas.*

**Palavras chave:** pteridófitas, flora, taxonomia, história, expedições.

---

\* Professor, Laboratório de Taxonomia Vegetal – CCS, UNISINOS. Av. Unisinos 950, 93022-000 São Leopoldo, RS (pgw@cirrus.unisinos.br).

Georg Heinrich von Langsdorff (1774-1852) tem seu nome ligado à pteridologia de maneira muito expressiva, porém o histórico dessa ligação é pouco conhecido. Este naturalista, durante sua permanência no Brasil de 1813 a 1830, apoiou diversos botânicos visitantes no Rio de Janeiro, inclusive acompanhando cientistas como Saint Hilaire em parte de suas viagens (Hoehne *et al.*, 1941). De sua trágica expedição que chegou a Cuiabá e de lá até à Amazônia, resultaram algumas interessantes coletas de pteridófitas feitas por Riedel. Contudo, sua maior contribuição para a pteridologia, decorreu de uma visita anterior em 1803-1804.

As primeiras pteridófitas brasileiras descritas para o público científico foram aquelas apresentadas por Markgrave em 1648, na sua *Historia Naturalis Brasiliae*. Contudo, tais descrições pré-lineanas não tem validade nomenclatural. Lamarck na parte Botânica de sua *Encyclopédie Méthodique*, em 1783-1797 já apresenta espécies baseadas em material brasileiro. Partes do manuscrito da *Flora Fluminensis* de José Mariano da Conceição Velloso, datado de 1790, infelizmente só foram impressos em 1825-1827 (e distribuídos de maneira restrita em 1829 e 1831). Assim, entre as primeiras pteridófitas validamente descritas com base em material oriundo do Brasil, encontramos também aquelas coletadas por Langsdorff em sua primeira visita ao País, mais precisamente à Ilha de Santa Catarina. Essa visita parece ter ocorrido em condições que contornaram as leis portuguesas. Muito se tem escrito sobre a estadia de Langsdorff no Rio de Janeiro e sua expedição ao interior do País, mas sua primeira visita, em geral, é pouco comentada.

Langsdorff obteve o título de doutor em medicina pela Universidade de Göttingen em 1797, e seguiu para Portugal onde praticou sua profissão ao mesmo tempo que desenvolvia pesquisas de História Natural. Em 1803, candidatou-se à posição de naturalista na viagem de circunavegação que estava sendo organizada pelo Governo Imperial da Rússia, chefiada pelo Capitão Krusenstern. A resposta informava que o pleito chegara muito tarde e que um naturalista já havia sido nomeado para a Expedição, que estava aguardando partida no porto. A negativa não o desanimou e imediatamente tratou de alcançar os navios *Nadiejda* (Esperança) e *Nieva* (Neve), em Copenhague. Passando por Lübeck, alcançou membros da expedição que iriam embarcar em Warnemünde. Sua insistência teve sucesso com um dos diplomatas, que viajava ao Japão como embaixador, seguindo assim na expedição como botânico. Neste empenho, fica patente a grande paixão pelas Ciências e a sede de aventura desse naturalista (Manizere, 1977).

Convém lembrar que, na época, o Brasil ainda era uma colônia de Portugal, e que somente em 1808, quatro dias após o traslado da Corte de Lisboa para o Brasil, foi decretada a abertura dos nossos portos ao comércio livre com as nações amigas. Quanto às dificuldades em coletar no Brasil, tome-se como referência os problemas que Humboldt e Bonpland encontraram, que culminaram com a sua não entrada em território brasileiro quando da exploração do Orinoco, em 1800.

Os interessantes relatos de Krusenstern, Lisiansky (capitão do *Nieva*) e Langsdorff sobre a viagem de circunavegação foram publicados separadamente, e tiveram a parte referente à estada em Santa Catarina, traduzidos para o vernáculo e incluídos na obra de Haro (1996).

Os relatos de viagem indicam que a viagem até Falmouth e as Ilhas Canárias, bem como a travessia do Atlântico, transcorreram sem problemas. Cita-se, de maneira passageira, não terem entrado no porto do Rio de Janeiro para evitar a aduana. Contudo, pouco depois, atracam em Santa Catarina, em São Miguel e na Ilha de Nossa Senhora do Desterro, “necessitando reparos” em um mastro avariado e para reabastecimento dos estoques de água, demorando-se de 20 de dezembro a 4 de fevereiro. Pode-se perguntar, se nas condições vigentes na época, um período de 45 dias seria suficiente para que as autoridades locais enviassem comunicação e obtivessem instruções junto ao governo colonial no Rio de Janeiro quanto à legalidade da realização de coletas e pesquisas por parte da tripulação das embarcações em reparo. De qualquer maneira, Langsdorff, que certamente falava português (depois de haver vivido por algum tempo em Portugal), nada mais tinha para fazer do que pesquisar e coletar naquela terra ainda tão misteriosa, praticamente desconhecida, e até então fechada para os naturalistas europeus. Membros da expedição realizaram coletas e observações não apenas sobre a flora e fauna, mas também de cunho comercial, antropológico e geográfico, antes de seguirem viagem para o Oriente.

Na introdução da publicação (Langsdorff & Fischer 1810-1818) em que resultados botânicos seriam apresentados, Langsdorff registrou mais algumas informações, se exprimindo com muita elegância e propriedade. “O Brasil é um dos pontos do nosso globo que será, por muito tempo, uma fonte fecunda de descobertas; a variedade de animais e vegetais é tão imensa que os mais ricos quadros de uma imaginação brilhante não podem conter a beleza indescritível da natureza”. Informa que durante a permanência na Ilha de Santa Catarina, no Brasil Meridional, nos meses de dezembro de 1803 e janeiro de 1804, a umidade ali era extrema, de maneira que muitas plantas recolhidas acabaram inteiramente mofadas e deterioradas no curso de alguns dias. Descreve o problema de evitar a devastação das formigas sobre os mais belos exemplares coletados, fazendo com que as caixas tivessem que ser suspensas de maneira que nada as tocassem. Informa ainda que perdera uma outra parte considerável do seu herbário a bordo do navio, não estando em condições de trocar bastante seguidamente o papel, especialmente ao dobrar o Cabo Horn, onde a embarcação foi continuamente agitada pelas tormentas.

Sua viagem prosseguiu, passando pela Ilha da Páscoa, para as Ilhas Marquesas, habitadas por nativos “antropófagos e bastante ferozes”, permanecendo dez dias em uma das baías de Nukahiva. Deste arquipélago seguiram para Kamtchatka (Porto de São Pedro e São Paulo) e de lá para o Japão (Nagasaki), onde foram tratados como “prisioneiros de estado”. Primeiramente, foram proibidos de desembarcar, ficando a bordo por mais de dois meses. Depois foram confinados a uma pequena moradia sob chave e

vigilância contínua por quase cinco meses. Assim, suas coletas botânicas ficaram restritas a um pequeno cercado “de algumas centenas de pés”, tendo à esquerda e à direita regiões montanhosas, com suas interessantes paisagens. Além disto, podiam apenas estudar os peixes fornecidos para alimentação. Finalmente liberados, retornaram a Kamtchatka, onde Langsdorff embarcou em um outro navio, para uma exploração da costa noroeste da América Setentrional, numa expedição de um ano e meio, que considerou como tempo um tanto que mais ou menos perdido naquelas costas estéreis e dificilmente habitáveis. No inverno, desceram a costa americana até São Francisco, para reabastecer. Neste período, registra as dificuldades para realização dos trabalhos, com peles que secavam sendo atiradas ao mar, e papéis de herbário escondidos no fundo do depósito. Retornou à Rússia sozinho, embarcando em Sitka para Okotsk, mas, forçado por um temporal, não chegou àquele porto, e sim, pela terceira vez, a Kamtchatka, onde foi forçado a passar um inverno inteiro. Ao retornar a São Petersburgo pela Sibéria, entre Iakutsk (Jakoutsk) e Irkutsk (Irkoutzk), perdeu parte de seu herbário no rio Lena.

Em 1810, em conjunto com o botânico Friedrich Ernst Ludwig von Fischer (que mais tarde foi diretor do Jardim Botânico de São Petersburgo), pretendeu dar início à publicação de “Plantes recueillies pendant le voyage des Russes autour du monde”. Apenas o primeiro volume, tratando das filicíneas, foi publicado, a primeira parte em 1810, provavelmente com dez pranchas, e a segunda em 1818, totalizando dez páginas introdutórias, 26 páginas de texto e 30 pranchas *in folio* (Stafleu & Cowan, 1979). Apresentamos aqui uma relação das espécies coletadas em Santa Catarina, indicando entre colchetes o nome hoje utilizado, nos casos em que houve alteração nomenclatural.

É importante ter em consideração as datas de publicação das duas partes, o que pode levar a problemas quanto a prioridade. Nicaise Auguste Desvaux, em 1811 publicou nove espécies indicando como habitat o Brasil, além de outras que poderiam ter sido originalmente coletadas no Brasil, mas registradas como provenientes da “America caliodore”, “America equinoctiali” e “America australi” (Desvaux, 1905). O mesmo se aplica a algumas outras publicações da época, destacando-se as de Olaf Swartz que descreveu espécies de pteridófitas do Brasil, com base em coletas de Freyreis e Westin (Swartz, 1817).

### **Pteridófitas descritas por Langsdorff & Fischer (1810-1818)**

*Acrostichum danaefolium*. Habitat in Brasiliae Insula St. Catharinae.

*Acrostichum lepidopteris*. Habitat in Brasiliae Insula St. Catharinae. [*Polypodium lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) Kunze]

*Polypodium vacciniifolium*. Habitat in truncis arborum Brasiliae, insulae St. Catharinae. [*Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel.]

*Polypodium catharinae*. Habitat in insula St. Catharinae Brasiliae.

*Polypodium latipes*. Habitat in Brasiliae insula St. Catharinae.

*Polypodium paradisae*. Habitat in insula St. Catharinae ("frons pulchram penam, quasi paradisae avis, referet").

*Polypodium meniscifolium*. Habitat in Brasiliae insula St. Catharinae.

*Polypodium submarginale*. Habitat in insula St. Catharinae Brasiliae meridionalis. [*Ctenitis submarginalis* (Langsd. & Fisch.) Ching]

*Polypodium atrovirens*. Lectum in Brasiliae insula St. Catharinae. [*Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin]

*Aspidium discolor*. Lectum in Brasiliae meridionalis insula St. Catharinae. [*Rumohra adiantiformis* (Forst.) Ching]

*Asplenium serra*. Habitat in St. Catharinae Brasiliae.

*Blechnum calophyllum*. Lectum in insula St. Catharinae Brasiliae meridionalis. [*Blechnum serrulatum* Rich.]

*Adiantum pentadactylon* Habitat in insula St. Catharinae Brasiliae.

*Adiantum cuneatum*. Habitat in Brasilia meridionalis insula St. Catharinae [*Adiantum raddianum* C. Presl].

Além destas, foram tratadas e ilustradas espécies originalmente descritas por outros autores, também ocorrentes em Sta. Catarina, a saber: *Acrostichum calomelanos* L. [retificam a descrição e apresentam nova estampa para *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link], *Aspidium patens* Sw. [*Thelypteris patens* (Sw.) Small], *Pteris pedata* L., *Lindsaea trapeziformis* Dryander, *Meniscium sorbifolium* Willd., e *Polypodium percussum* Cav. [*Pleopeltis percussa* (Cav.) Hook. & Grev.].

Sete outras espécies são apresentadas (quatro como novas), não coletadas no Brasil, das quais *Pteris concolor* [*Cheilanthes concolor* (Langsd. & Fisch.) R. & A. Tryon], é bastante comum em nosso País. Estas espécies são resultado das coletas nas Ilhas Marquesas, Nagasaki, e Rússia (incluindo Sibéria).

De um total de 29 espécies tratadas por Langsdorff e Fischer, 21 são do Brasil (uma das espécies descritas para o Oriente também ocorre no Brasil), sendo 17 descritas como espécies novas. A partir desta informação pode-se inferir que nos três anos que durou a expedição, a parte mais produtiva em termos botânicos tenha sido a estadia de 45 dias no Brasil. Um outro fator que poderia explicar o pequeno número de espécies coletadas após a visita ao Brasil, seria o provável fato de que as primeiras coletas tenham seguido para a Europa com os navios originais da expedição, enquanto boa parte do material coletado posteriormente tenha se perdido no rio Lena.

Mesmo levando em conta a pobreza florística, as precárias condições de trabalho e o clima adverso em boa parte das regiões percorridas, a pequena proporção dos novos registros extra-brasileiros que puderam ser publicados, indicam que os resultados finais da expedição como um todo provavelmente

foram decepcionantes para Langsdorff. Pode-se bem imaginar que enquanto aguardava a passagem do inverno isolado em Kamtchatka e enfrentava as duras condições de seu retorno a São Petersburgo, sonhasse com os maravilhosos dias de coleta vividos em Santa Catarina. Retornou ao Brasil em 1813, desenvolvendo uma série de atividades diplomáticas e científicas, apoiando botânicos visitantes. De 1824 a 1829 realizou sua famosa e trágica expedição através do País, da qual retornou sem suas faculdades mentais.

## Referências bibliográficas

- DESVAUX, N. A. 1811. Observations sur quelques nouveaux genres de fougères et sur plusieurs espèces nouvelles de la même famille. *Mag. Gesell. Naturforschender Freunde*, Berlin. 5:297-330.
- HARO, M. A. P. (org.). 1996. *Ilha de Santa Catarina; relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX*. Florianópolis, Editora UFSC/Editora Lunardelli. 236 p.
- HOEHNE, F. C. et al. 1941. *O Jardim Botânico de São Paulo*. São Paulo, Departamento de Botânica do Estado. 685 p.
- LANGSDORFF G. & F. FISCHER. 1810-1818. *Plantes recueillies pendant le voyage des Russes autour du monde. Expédition dirigée par M. de Krusenstern*. Tubingue [Tübingen], (chez J. G. Cotta) 1810. Fol. Pars I: 1810 (p. 4: II), pars 2: 1818, p. [i-x], [1]-26, pl.1-30.
- MANIZERE, G. G. 1977. *A expedição do acadêmico G. I. Langsdorff ao Brasil*. São Paulo, Cia Editora Nacional. 244 p.
- STAFLEU F. A. & R. S. COWAN. 1979. *Taxonomic literature*, Volume II: H-Le. Utrecht, Bohn, Scheltema & Holkema. 991 p.
- SWARTZ, O. 1817. Nya Aarter af Ormbunkar, (Filices) fran Brasilien. *Kongliga Sveska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*. 1817: 53-79.

# A ETNOBOTÂNICA NO CONTEXTO DAS TRANSFORMAÇÕES SÓCIO-CULTURAIS NO MUNICÍPIO DE PIRENÓPOLIS, GOIÁS: DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA REGIÃO

Josafá Carlos de Siqueira SJ\*

## Abstract

*The present work aims to present the process of social and cultural transformation at the municipal district of Pirenópolis, state of Goiás, Brazil, associated with the new cultural agents of the region and with the local ecotourism. In this context, the ethnobotany reappears as a important mediation for the sustainable development of the county, offering subsidy for the utilization of the resources of biodiversity from the ecosystem cerrado. With the researches realized, the author shows that the extractivism, and the local cerrado plants fruit and medicinal use have been growing significantly on the last years, thus opening new perspectives for the construction of the process of sustainability of the municipality.*

## Resumo

*No presente trabalho, o autor analisa o processo de transformação sócio-cultural do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás, associado aos novos agentes culturais da região e ao ecoturismo local. Neste contexto a etnobotânica reaparece como uma mediação importante no desenvolvimento sustentável do município, oferecendo subsídio para o aproveitamento dos recursos da biodiversidade do ecossistema cerrado. Nas pesquisas realizadas, o autor mostra que o uso, o extrativismo e o aproveitamento frutífero e medica-*

---

\* Professor do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio; Curador do Herbarium Fri-burgense e Pesquisador visitante do Instituto Anchietao de Pesquisas/UNISINOS.

Endereço: Rua Marquês de São Vicente, 398, Gávea – 22451-041 – Rio de Janeiro, RJ.

E-mail: josafa@geo.puc-rio.br

Pesquisas	Botânica	Nº 51	2001	p. 157-167
-----------	----------	-------	------	------------

*mentos das plantas do cerrado local cresceram significativamente nos últimos anos, abrindo, assim, novas perspectivas para a construção do processo de sustentabilidade do município.*

## **Introdução**

A revalorização da etnobotânica está muito condicionada aos processos de transformações sócio-culturais de uma comunidade regional, sobretudo pela ação diversificada dos agentes que participam do desenvolvimento sustentável da sociedade local.

A retomada de antigos saberes de culturas passadas e a incorporação de novas práticas no uso das plantas, tem possibilitado a revalorização da etnobotânica em muitas regiões do Brasil, abrindo caminhos para um melhor aproveitamento e conservação dos ecossistemas.

O presente estudo tem como objetivo mostrar esta realidade em um município do Estado de Goiás, onde estas modificações sócio-culturais vêm revalorizando a etnobotânica local.

Localizada cerca de 150 km de Brasília e 120 km de Goiânia, com uma altitude de 740 metros acima do nível do mar, a cidade de Pirenópolis, é considerada o berço da cultura goiana, constituindo atualmente um polo turismo importante no Estado de Goiás. Fundada em 1727 por bandeirantes que procuravam ouro no interior do Brasil, ela foi aos poucos constituindo um ponto de referência dentro da antiga província de Goiás. Marcada pelo pluralismo das culturas portuguesa, africana e indígena, e circundada pelos ecossistemas cerrados, campos rupestres e matas ciliares, a cidade de Pirenópolis, antiga Meia Ponte, sempre conservou traços etnobotânicos significativos, tanto no âmbito da cultura popular como da classe média letrada, sobretudo dos antigos médicos e farmacêuticos que ali viveram. O uso de plantas foi sempre uma realidade na comunidade local, diminuindo nos últimos anos pela expansão da alopatia, embora a cultura popular tenha conservado alguns usos tradicionais de plantas, sobretudo de espécies dos cerrados.

Pela localização geográfica, próxima às capitais, Brasília e Goiânia, como também pela descoberta de seu potencial ecoturístico, Pirenópolis vem sofrendo nos últimos quinze anos muitas transformações sócio-culturais. Além da população local e os transeuntes do turismo, a cidade conta também com a participação de comunidades alternativas, formadas por profissionais de várias áreas do conhecimento científico que, procurando uma qualidade de vida mais humana e sustentável, ali se instalaram. Tendo como princípio ético a maior integração do homem com a natureza, estas comunidades alternativas estão aos poucos revitalizando a etnobotânica local, incorporando no comércio da cidade o uso de plantas, algumas já conhecidas pela comunidade tradicional e outras recém introduzidas.

O presente trabalho pretende mostrar as principais espécies vegetais que estão sendo atualmente valorizadas pela comunidade local, como também aquelas que apresentam um potencial etnobotânico. Abordaremos apenas as espécies de cerrados e campos rupestres utilizadas como medicinais e alimentícias. Falaremos também dos aspectos relacionados com a educação ambiental e as perspectivas futuras de desenvolvimento etnobotânico sustentável para o município de Pirenópolis, GO.

## Metodologia de trabalho

O método empregado no presente estudo consistiu em coletas das principais espécies utilizadas como medicinais e frutíferas comestíveis, em diferentes áreas de cerrados e campos rupestres do município de Pirenópolis, GO. As plantas foram identificadas e conservadas nos acervos do Herbarium Friburgense (FCAB). As informações sobre uso das espécies foram obtidas dos moradores de bairros centrais e periféricos da cidade, como também dos pequenos comerciantes e vendedores de plantas. Esta pesquisa foi realizada entre os anos 1992 e 1999, período em que as transformações sócio-culturais foram mais significativas no município.

A consulta bibliográfica foi importante tanto para a identificação do material botânico, como para a certificação de alguns usos e nomes populares.

## Potencial etnobotânico e uso das espécies

O potencial etnobotânico de Pirenópolis pode ser compreendido nos aspectos medicamentosos, frutíferos e ornamentais, embora no presente trabalho abordemos apenas os dois primeiros. Mesmo aparecendo algumas espécies das matas ciliares, como o jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril*), a maioria são plantas que fazem parte dos ecossistemas cerrados e campos rupestres.

Quanto ao potencial medicamentoso, estudos realizados por Siqueira (1988) mostram que existem cerca de 80 espécies de cerrados utilizadas na medicina popular. Somente numa região de cerrado na cidade de Pirenópolis, denominada Morro-do-Frota, Siqueira (1990) encontrou 39 espécies que são consideradas na literatura como plantas medicinais. Mais tarde, estudos mais detalhados, realizados por Almeida et al. (1998) apresentaram 110 espécies úteis dos cerrados. Rizzo et al. (1998) realizaram levantamentos de plantas medicinais nos municípios de Goiás e Pirenópolis, onde encontraram 121 espécies, incluindo nativas e exóticas cultivadas.

No presente estudo, com base nas informações obtidas e coletas realizadas em diferentes áreas de cerrados e campos rupestres na cidade de Pirenópolis, apresentamos 32 espécies, que são as mais utilizadas como plantas medicinais dos cerrados, cerradões e campos rupestres. Certamente não estão incluí-

das as inúmeras espécies exóticas utilizadas na medicina popular local, como mostra o trabalho de Rizzo et al. (1998).

Segue a relação das espécies medicinais mais utilizadas na cidade:

*Baccharis trimera* (Less) ADC – Carqueja. Folhas e caule utilizados como diurético e digestivo, tanto nas casas de famílias como no comércio local.  
*Casearia silvestris* Sw. – Café-do-diabo. Folhas e raízes empregadas nas moléstias de pele e depurativas de sangue, principalmente nas casas de famílias mais pobres.

*Centrosema bracteosum* Benth. – Rabo-de-tatu. As raízes, depois de maceradas e batidas em copo com água, são usadas em problemas de fígado. Estas são encontradas em casas de famílias tradicionais e nas feiras livres.

*Cissus scabra* Baker – Uva-do-campo. Raízes maceradas usadas para eliminar verrugas. Uso muito restrito.

*Copaifera langsdorfii* Desf – Pau-d'óleo, copaiba. O óleo é empregado como estimulante e no combate de bronquites, sendo vendido no comércio.

*Croton antisyphiliticus* Mart. – Pé-de-perdiz. As garrafadas de folhas e raízes são vendidas para combate aos miomas.

*Davilla rugosa* Poir – Cipó-cabloco, lixeirinha. As folhas, em infusão, são empregadas em banhos externos contra inchação e furúnculos.

*Eugenia dysenterica* DC. – Cagaiteira. As folhas são utilizadas no combate das diarreias, uso muito comum nas famílias mais pobres que vivem próximas às áreas de cerrados.

*Gomphrena arborescens* L.f. – Paratudo-erva. Os sistemas subterrâneos lenhosos são utilizados como febrífugos, principalmente pela população da zona rural.

*Hancornia speciosa* Gomez – Mangaba. A infusão da casca é empregada em banhos curativos de algumas doenças de pele.

*Hymenaea stilbocarpa* Mart. e *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. – Jatobá. Tanto a primeira espécie, encontrada nas matas, como a segunda, ocorrente nos cerrados, são utilizadas na medicina popular. A resina do caule é empregada na cura de bronquites e asma; a seiva do caule é utilizada como digestiva e também como fortificante. Resina e seiva são encontradas no comércio e feiras livres da cidade.

*Helicteres ovata* Lam. – Saca-rolha. O chá das raízes é utilizado como depurativo; a infusão das flores é empregada em banhos para amolecer furúnculos. Na cidade o uso é bastante restrito.

*Jacaranda brasiliana* Pers. – Carobinha. A infusão das folhas é empregada na cura de reumatismo, sobretudo pelas famílias mais pobres.

*Kielmeyera coriacea* (Spr) Mart. – Pau-santo. A infusão das folhas é empregada em banhos para amolecer furúnculos.

*Lychnophora ericoides* Less. – Arnica. O uso da arnica é bastante tradicional na cidade, onde no passado a espécie ocorria com maior freqüência,

nas áreas de campos rupestres. A arnica continua hoje sendo bastante utilizada pela comunidade local, sobretudo a infusão da planta em álcool, empregada em machucados, contusões e picadas de insetos.

*Memora nodosa* Miers. – Carobinha-do-campo. A infusão de caule e folhas é utilizada por algumas famílias no combate de feridas e úlceras externas.

*Miconia albicans* (Sw) Tr. – Quaresma-falsa. Na tradição das famílias mais antigas aparece o uso de chá, feito das folhas, como auxiliar digestivo.

*Oxalis hirsutissima* Mart. et Zucc. – Azedinha-do-campo. Nas fazendas próximas à cidade, algumas famílias fazem gargarejos da planta para combater as inflamações de garganta.

*Palicourea xanthophylla* M. Arg. – Douradinha-do-campo. Folhas e caule usados como diuréticos. Esta planta é bastante utilizada na cidade, tanto no comércio como nas casas de famílias.

*Pterodon emarginatus* Vog. – Sucupira-branca. O óleo amargoso das sementes, depois de maceradas e misturadas com água, é empregado como gargarejo nas inflamações de garganta. Nas casas de famílias e no comércio local é comum encontrar as chamadas favas de sucupira.

*Qualea grandiflora* Mart. e *Qualea parviflora* Mart. – Pau-terra. O pó da casca do caule é utilizado como antisséptico, sobretudo por famílias da zona rural.

*Rudgea virburnioides* (Cham.) Benth. – Congonha. O chá da planta é utilizado nas doenças renais. No comércio local a planta pode ser encontrada em embalagens de sacos plásticos.

*Simarouba versicolor* St. Hil. – Pé-de-perdiz, paraíba. Na tradição da cidade consta que o uso da casca era empregado, no passado, como febrífugo.

*Stryphnodendron adstringens* Mart. – Barbatimão. Nas antigas fazendas próximas à cidade, a casca do caule dessa espécie era utilizada para banhos em feridas externas, como um eficaz cicatrizador. Atualmente, no comércio local, são vendidas as garrafadas da planta para combate de inflamações de útero e ovário.

*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. – Ipê-amarelo-do-campo, caraíba. Nas antigas vendas ou armazens da cidade, recomendavam misturar as raízes dessa espécie com vinho ou cachaça, para combater gripes. Na feira da cidade a casca é vendida como diurética.

*Vernonia elegans* Gardn. e *Vernonia ferruginea* Less. – Assa-peixe. Estas duas espécies são utilizadas, por algumas famílias mais pobres, como digestivas e diuréticas.

*Xylopiá aromática* (Lam.) Mart. – Pimenta-de-macaco, pindaíba. Embora bastante comum nos cerrados da cidade, o uso medicinal da espécie é pouco conhecido. Apenas alguns moradores mais antigos dizem ter utilizado o chá dos frutos no combate de gases intestinais e também como estimulante.

*Zanthoxylum rhoifolium* Lam. – Mamica-de-porca. Moradores tradicionais da cidade lembram que, no passado, se fazia suco das folhas para combater dores de dentes e ouvidos.

*Zeyhera digitalis* (Vell.) Hoehne – Bolsa-de-pastor, mandioquinha-do-campo. Conta-se que, quando no passado aumentavam os casos de sífilis na cidade, muitas pessoas recomendavam o chá da casca do caule para combater a doença. Atualmente famílias mais pobres dizem que a infusão das raízes é também um bom remédio para combate às moléstias da pele.

A comunidade mais antiga da cidade continua o hábito tradicional de comer os frutos dos cerrados sobretudo nos períodos em que estão maduros, ou seja, nos meses de outubro a novembro, dezembro e janeiro. Os novos agentes sociais que agem na cidade conservam os frutos por período maior e ampliam seus usos através de técnicas simples e caseiras.

Os frutos comestíveis dos cerrados e cerradões mais utilizados pela população local, são de 18 espécies vegetais:

*Anacardium humile* Mart. – Cajuzinho-do-campo. É uma espécie bastante comum nos cerrados de Pirenópolis, sendo seus pseudofrutos utilizados para a confecção de doces caseiros, sucos e geléias. Hoje, mais do que em outras épocas, nas casas de famílias e no comércio local é possível encontrar, durante todo o ano, os doces de caju conservados em vidros. Recentemente começou a prática de fazer geléia caseira com polpas de cajuzinho-do-campo.

*Annona crassiflora* Mart. – Araticum-do-campo, marolo. Encontrado nos cerrados e cerradões da cidade, esta espécie ainda é pouco utilizada pela comunidade. As pessoas que vivem em áreas mais próximas aos cerrados conservam o hábito de coletar os frutos e deixá-los amadurecer para depois consumir. Às vezes se encontra no comércio local o doce feito com este fruto.

*Attalea exigua* Drude – Catolé. Embora esta pequena palmeira dos cerrados produza frutos, cujas amêndoas poderiam ser comestíveis o grande uso que a população local faz da espécie consiste no palmito amargo. Com o crescimento do turismo e a necessidade de manter os pratos típicos da cidade, sobretudo a famosa empada de Pirenópolis, que tradicionalmente leva catolé gueroba ou guariroba, aumentou consideravelmente nos últimos anos o consumo do palmito dessas palmeiras.

*Bactris glaucescens* Drude – Tucum. Licores feitos com os frutos desta palmeira podem ser encontrados no comércio local.

*Brosimum gaudichaudii* Trec. – Mamacadela, cerinha. Os pequenos frutos desta espécie são pouco utilizados na alimentação da população local. Quando maduros, são mais apreciados pelas crianças por seu caráter semelhante aos chicletes.

*Byrsonima verbascifolia* Rich. – Murici. Embora seja uma espécie bastante freqüente nos cerrados da região, a população utiliza muito pouco seus fru-

tos. Antigamente o uso dos frutos na cachaça, para dar sabor, era mais freqüente. Atualmente podemos encontrar, em algumas casas de comércio da cidade, vidros de licores feitos de murici.

*Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg., *Campomanesia cambessedana* O. Berg. – Gabiroba ou guabiroba. É uma frutífera bastante comum nos cerrados da cidade. O consumo dos frutos é mais freqüente nos meses de outubro e novembro. Algumas pessoas recolhem seus frutos para o consumo doméstico e outras para a venda na margem das estradas e nas feiras.

Recentemente temos observado uma tendência na cidade de ampliação no uso dos frutos da gabiroba, tanto para o fabrico de geléias como para os saborosos sucos batidos em liquidificadores.

*Caryocar brasiliense* Camb. – Pequi, piqui. Este é certamente o fruto dos cerrados mais consumido na cidade. No passado, o uso do pequi misturado com arroz, com farinha ou com frango, era comum nas casas das famílias pirenopolinas, só nos períodos da sazonalidade frutífera, sobretudo nos meses de novembro, dezembro e janeiro. Hoje o hábito de utilização dos frutos de pequi está bastante ampliado, pois o sistema de conserva, congelamento e comercialização possibilita consumi-los em qualquer época do ano. Nas famílias e no comércio local podemos encontrar pequis congelados ou em vidros de conserva, como também licores caseiros. Nos restaurantes locais os pratos feitos com pequi são facilmente encontrados.

*Dipteryx alata* Vog. – Barú, barata. É uma espécie muito freqüente nas áreas de cerrados e cerradões da cidade. No passado, a polpa (mesocarpo) dos frutos era mais consumida pelos bovinos nos pastos e áreas abertas de cerrados. Recentemente, as sementes passaram a ser consumidas na alimentação humana, sendo vendidas em pequenos saquinhos no comércio local.

*Eugenia dysenterica* Mart. ex DC. – Cagaita. O consumo dos frutos de cagaita, na cidade, é mais freqüente nos meses de outubro e novembro, ocasionalmente no início do mês de dezembro. Algumas famílias congelam os frutos maduros em sacos plásticos, utilizando-os durante todo o ano para refrescos e sorvetes. Pelo efeito laxante dos frutos, quando consumidos em maior quantidade, era costume antigo da região recomendar ao consumidor que mastigasse algumas folhas da planta, que, possuem propriedades adstringentes para controlar este efeito. Começaram recentemente a aparecer no comércio local os doces e licores de cagaita, vendidos em embalagens de vidro.

*Genipa americana* L. – Genipapo. Na região de Pirenópolis o genipapo ocorre nos cerrados e mata ciliares. Os frutos são utilizados sobretudo para fazer doces e licores.

*Guazuma ulmifolia* Lam. – Mutamba. Planta mais freqüente nas áreas de cerradões da cidade, hoje pouco consumida pela população. No passado,

as crianças tinham o hábito de chupar os adocicados frutos maduros. Este hábito vai sendo enfraquecido pelo reduzido contato das crianças com a vegetação local.

*Hancornia speciosa* Gomez – Mangaba. Faz parte da tradição de alguns moradores da cidade organizar passeios nos cerrados, sobretudo nos meses de novembro e dezembro, para coletar mangaba e cajuzinho-do-campo. Os frutos da mangaba, que se encontram no chão, são recolhidos e colocados para amadurecer em casa, cobrindo-os com papel ou pano. Também durante esses meses, as famílias mais pobres costumam vender os pratos de mangabas maduras na região central da cidade. Utilizam-se os frutos para fazer doces, refrescos e sorvetes.

*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne e *Hymenaea stilbocarpa* Mart. – Jatobá. O mesocarpo farináceo do fruto das duas espécies, uma da mata e outra do cerrado, é comestível, sendo usado sobretudo pelas crianças mais pobres da cidade. Ultimamente, pela riqueza de proteínas, a farinha da polpa do fruto vem sendo utilizada para a confecção de bolos caseiros em casas de famílias.

*Inga* spp. – Ingá. Nos arredores da cidade ocorrem várias espécies do gênero *Inga*, em áreas de cerrados e matas. A polpa adocicada que envolve a semente é utilizada na alimentação, sobretudo pelas crianças. Os frutos são algumas vezes vendidos em feiras livres e na beira de estradas.

*Mauritia flexuosa* Linn. f. – Buriti. Ocorre nas várzeas ou veredas da região. O fruto do buriti é utilizado para o fabrico caseiro de doces e sorvetes.

## Proposta de desenvolvimento etnobotânico sustentável

No Brasil cresce a cada dia a preocupação com a Agenda 21, documento assumido durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Este documento, que, a princípio, teve um caráter mais generalista, foi aos poucos sendo assimilado no plano regional e local. A tendência futura é que cada município tenha como meta a elaboração de sua Agenda 21, colaborando assim com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável no plano local e nacional.

Neste contexto é que a etnobotânica constitui uma mediação importante de colaboração para o município de Pirenópolis, GO, oferecendo subsídios concretos na elaboração da Agenda 21 local. Sendo um município com grandes potencialidades ecoturísticas, que nos últimos anos vêm mostrando sinais de crescimento e de transformações sócio-culturais, a etnobotânica pode ser uma vertente fundamental para o desenvolvimento sustentável da região. Pois constitui um eixo temático que deve estar presente no manejo dos ecossistemas locais, no planejamento ecoturístico e na educação ambiental e no aproveitamento das potencialidades naturais. Sobre os dois últimos pontos é que tentaremos apresentar uma proposta, com o objetivo, apenas, de oferecer elementos concretos para os

órgãos municipais e as iniciativas privadas que atuam como agentes sociais preocupados com a problemática.

No planejamento ecoturístico do município, que envolve áreas dos ecossistemas cerrados, cerradões, campos rupestres e matas ciliares, a etnobotânica deve constituir-se numa colaboradora no processo de educação ambiental. O pessoal que visita uma área ecoturística deve ter uma visão do contexto ambiental da área, dos elementos que a integram e interagem no espaço geográfico e deve conhecer um pouco dos processos biológicos e das riquezas da biodiversidade local. Mesmo que seu objetivo principal seja uma cachoeira – elemento da natureza comum nos arredores da cidade de Pirenópolis – o ecoturismo torna-se mais rico quando consegue pensar o espaço holisticamente, integrando a fauna e a flora. A rápida demanda do ecoturismo no município e a necessidade de ampliar os espaços potenciáveis, fizeram com que os agentes ou proprietários desses espaços não tivessem tempo de elaborar uma articulação melhor entre ecoturismo, educação ambiental e etnobotânica. Dentro do município, até o presente momento, apenas duas ou três áreas, de propriedade particular, estão fazendo um esforço de integração desses elementos. No entanto, existem muitas áreas ecoturísticas no município que poderiam trabalhar melhor esta articulação, contribuindo com a Agenda 21 local.

Por isso são necessários alguns passos, a saber:

- a) Organizar, para cada área, pequenas descrições do ambiente, indicando o tipo de vegetação e a presença de algumas espécies conhecidas da fauna e da flora local.
- b) Organizar uma pequena lista das principais espécies de plantas medicinais e produtoras de frutos comestíveis da referida área, para que o turista possa conhecer melhor a etnobotânica da região, sensibilizando-o para o valor da biodiversidade e a importância de sua preservação.
- c) Elencar alguns princípios éticos de educação ambiental, relacionados com o lixo, a conservação da fauna e da flora, o aproveitamento responsável dos recursos hídricos etc.
- d) Formar agentes multiplicadores ou guias turísticos que conheçam bem a área, que possam não só acompanhar os turistas, mas também orientá-los no conhecimento de algumas plantas medicinais e comestíveis; no conhecimento de algumas curiosidades geo-biológicas do local; e de oferecer a eles subsídios ético-ambientais de conservação da natureza e de levá-los sempre mais a uma integração holística com o espaço visitado. No que se refere ao último ponto, é importante que os turistas possam tocar ou pegar nos troncos ou folhas das plantas úteis daqueles ambientes, sem danificá-las, pois assim o conhecimento não fica apenas no plano teórico, mas atinge o nível do sensível, ajudando-os no processo de integração do espaço circundante no conhecimento empírico e na conservação da natureza. Na verdade, ninguém ama e preserva aquilo que não conhece pela razão e sensibilidade.

No que se refere ao aproveitamento das potencialidades dos recursos naturais, cremos que os setores relacionados com os órgãos municipais, bem como as pessoas, interessadas na comercialização dos produtos, poderiam aprofundar o conhecimento e através de parcerias investir na ampliação dos recursos da biodiversidade dos ecossistemas locais. Os dados hoje disponíveis, tanto os da centenária tradição cultural da cidade em utilizar espécies nativas na medicina popular e na alimentação, como os resultantes de trabalhos científicos, sobre os cerrados, constituem uma contribuição fundamental para o desenvolvimento etnobotânico sustentável do município de Pirenópolis, GO. Os trabalhos de Almeida et al. (1998), Ferreira (1973), Guarim Neto (1985), Heringer (1970), Hoehne (1979), Leitão Filho (1981), Lima (1976/1977), Pelles (1979), Silva *et al.* (1994), Siqueira (1981, 1988, 1990), Rizzo *et al.* (1998), são referências básicas para estudos regionais de plantas de cerrados com potencial frutífero e medicamentoso.

Na cidade de Pirenópolis o espaço está ainda aberto para um comércio específico ou farmácias homeopáticas, incluindo as espécies medicamentosas dos ecossistemas da região. No que se refere aos frutos nativos, a iniciativa privada, apoiada pela prefeitura, poderia ampliar a comercialização e divulgação das espécies (mais abundantes no município), com grande potencial alimentício.

Citamos alguns exemplos concretos de frutos que são abundantes na região e que poderiam ser melhor aproveitados no comércio de gêneros alimentícios (restaurantes, bares, padarias, mercadinhos etc) ou mesmo na merenda escolar das escolas municipais. Bolos e bolachas caseiras poderiam ser feitos com os frutos do jabotá e do araticum; para doces, geléias e sorvetes caseiros deveriam ser aproveitados os frutos de araticum, buriti, cagaita, cajú-do-campo, gabiroba, genipapo, mamacadela e mangaba; embora pouco utilizados, na cidade, para esses fins, as polpas dos frutos de araticum, buriti, cagaita, jatobá, jenipapo, mangaba, pequi e murici produzem deliciosas bebidas, sob a forma de sucos, batidas e licores caseiros.

## Conclusão

O potencial existente nos ecossistemas locais e as transformações sócio-culturais pelas quais o município de Pirenópolis vêm passando nos últimos anos, contribuem para uma divulgação maior da etnobotânica local, com vistas ao desenvolvimento sustentável. As tradições artísticas, literárias e religiosas do município, em associação com os novos agentes sociais, e a ampliação do ecoturismo, devem ser melhor integradas com a preservação dos ecossistemas, servindo de paradigma para o Estado de Goiás na concretização da Agenda 21.

A parceria entre iniciativa privada e órgãos municipais e estaduais, pode ser ampliada, sobretudo no que se refere ao ecoturismo, à educação ambiental e ao aproveitamento dos recursos naturais dos ecossistemas locais.

## Bibliografia consultada

- ALMEIDA S.P. de *et al.* 1998. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Brasília, DF, Embrapa.
- BRANDÃO, M. 1991. Plantas medicamentosas do cerrado mineiro. *Informe Agropecuário*. v.16, n.168. Belo Horizonte.
- FERREIRA, M.B. 1973. Frutos comestíveis nativos do Distrito Federal (II): guabiroba, araças, amoreira, e cajus. *Cerrado*. v.5, n.19, p.25-28. Brasília, DF.
- FILGUEIRAS, T.S. & SILVA, E. 1975. Estudo preliminar do baru (Leg. Faboideae). *Brasil Florestal*. v.6, n.22, p.33-39. Brasília, DF.
- GUARIM NETO, G. 1985. Espécies frutíferas do cerrado matogrossense. *Boletim FBCN*. v.20, p.46-50. Rio de Janeiro.
- HERINGER, E.P. 1970. O Pequizeiro (Caryocar brasiliense Camb.) *Brasil Florestal*. v.1, n.2, p.28-31. Brasília, DF.
- HOEHNE, F.C. 1979. *Frutas indígenas*. Instituto de Botânica, São Paulo, 88 p.
- LEITÃO FILHO, H. de F. 1981. Espécies de cerrado com potencial em fruticultura. In: *Congresso anual da Sociedade Americana de Ciências Horticolas, 29; Congresso brasileiro de olericultura, 21*. (Resumos). Campinas, Unicamp.
- LIMA, B.C. 1976/1977. *Frutos, mamíferos, répteis, peixes, aves e abelhas melíferas do centro-sul de Goiás: uma tentativa de sistematização dos recursos de subsistência*. Goiânia, Universidade Católica de Goiás, 71 p.
- PELLES, D.M. 1979. *Antiga e moderna culinária goiana: estudo, receituário*. 2.ed. Brasília-BH.
- RIZZO, J.A. et al. 1998. Utilização de plantas medicinais nas cidades de Goiás e Pirenópolis, Estado de Goiás. *XLIX Congresso Nacional de Botânica* (Resumos). Salvador, p.289.
- SILVA J.A. da et al. 1994. *Frutas nativas dos cerrados*. Brasília, DF, Embrapa.
- SIQUEIRA, J.C. de. 1981. *Utilização popular das plantas do cerrado*. SP, Ed. Loyola.
- \_\_\_\_\_ 1990. A vegetação de cerrado do Morro-do-Frota, município de Pirenópolis, GO, Importância econômica das espécies. *Pesquisas (Botânica)*, n.41, p.51-68.
- \_\_\_\_\_ 1988. *Plantas medicinais: identificação e uso das espécies dos cerrados*. São Paulo, Ed. Loyola.

## INFORMAÇÃO PARA OS AUTORES

**Pesquisas, Botânica** publica artigos originais referentes a diversos ramos da Botânica.

O autor interessado em publicar um artigo remeterá ao editor duas cópias originais completas, digitadas em fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço 1,5, em folha tamanho A4, acompanhadas de disquete com o texto completo. Fotografias originais em preto-e-branco deverão ser em papel brilhante. Para fotografias e outras ilustrações a cores consultar o editor. As tabelas e os gráficos sem fundos coloridos ou sombreados, dados em caixa baixa, sem negritos, a não ser para algum destaque ocasional e muito importante.

O título do trabalho sintético e em caixa alta, com o nome de gêneros e espécies em itálico e os nomes dos grupos sistemáticos a que pertencem entre parêntesis.

Logo abaixo do título, o nome do(s) autor(es), com a indicação da instituição, do endereço e do *e-mail*, em nota de rodapé. Não haverá outras notas de rodapé em todo o texto.

Todos os subtítulos em caixa baixa e negrito.

No corpo do texto serão escritos em itálico os nomes científicos (gênero e espécie), as palavras estrangeiras e latinas.

As citações bibliográficas, no texto, serão feitas de acordo com o seguinte modelo: Cronquist (1981); (Cronquist, 1981:81); ou (Barroso, 1978; Cronquist, 1981). No caso de mais de dois autores: Holmgren *et al.*, (1990). Somente as obras citadas no texto constituirão as referências bibliográficas.

Na listagem das obras citadas no texto os sobrenomes dos autores são escritos em caixa alta, títulos de livros, revistas e coletâneas em itálico, as diversas palavras dos títulos em minúscula, com as devidas exceções para línguas estrangeiras. Embora na grafia das revistas e coletâneas se possam usar as abreviações da *World List of International Scientific Periodicals*, é preferível usar os títulos sem abreviar.

Modelo para citar livro:

RAMBO, B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2ª ed. Porto Alegre, Ed. Livraria Selbach, 456 p., il.

Para artigo de revista:

MARCHIORETTO, M.S. 1989. A família Phytolaccaceae no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 40:25-67.

# PESQUISAS

## PUBLICAÇÕES DE BOTÂNICA

1. Die Auslese im Naturversuch - B. Rambo, SJ - Pesquisas 1, 1957, 131-219.
2. Die Alte Südfloora in Brasilien - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 2, 1958, 177-198.
3. An Historical Approach to Plant Evolution - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 2, 1958, 199-222.
4. Uma coleção de pteridófitos do Rio Grande do Sul - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas, 2, 1958, 223-229 e 6 est. fora do texto.
5. Cyperaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 3, 1959, 353-453.
6. Towards the concept of the species in plant evolution - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 3, 1959, 455-493.
7. Uma coleção de pteridófitos do Rio Grande do Sul, cont. - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 3, 1959, 495-576 e 5 est. fora do texto.
8. Die Südgrenze des brasilianischen Regenwaldes - B. Rambo, SJ. Pesquisas 1960, Bot. nº 8; 41 pp.
9. Euphorbiaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1960, Bot. nº 9; 78 pp.
10. Uma coleção de pteridófitos do Rio Grande do Sul IV - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1960, Bot. nº 10; 44 pp. e 5 est. fora do texto.
11. Solanaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1961, Bot. nº 11; 54 pp.
12. Migration routes of the south Brazilian forest - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1961, Bot. nº 12; 69 pp.
13. Uma coleção de pteridófitos do Rio Grande do Sul V - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1961, Bot. nº 13; 42 pp. e 10 est. fora do texto.
14. Der Küstenwald in Rio Grande do Sul (Südbrasilien) - Roberto M. Klein - Pesquisas 1961, Bot. nº 14; 39 pp. e 6 tab., 1 mapa fora do texto.
15. Labiatae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1962, Bot. nº 15; 46 pp.
16. Convolvulaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1962, Bot. nº 16; 31 pp.
17. Umbelliferae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1962, Bot. nº 17; 39 pp.
18. Rubiaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1962, Bot. nº 18; pp.
19. Observações sobre o prótalo de *Trichomanes pilosum* Raddi - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1965, Bot. nº 19, 12 pp. 4 fig.
20. Myrtaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1965, Bot. nº 20; 64 pp.
21. Verbenaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1965, Bot. nº 21; 62 pp.
22. Melastomataceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1966, Bot. nº 22; 48 pp.
23. Leguminosae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1966, Bot. nº 23; 170 pp.
24. Malvaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1967, Bot. nº 24, 52 pp.
25. Bromeliaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1967, Bot. nº 25, 27 pp.
26. Amarantaceae riograndenses - B. Rambo, SJ. - Pesquisas 1968, Bot. nº 26, 30 pp.
27. Musgos Sul-brasileiros - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1969, Bot. nº 27, 33 pp. 5 est.
28. Musgos Sul-brasileiros II - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1970, Bot. nº 28, 96 pp. 21 est.
29. Musgos Sul-brasileiros III - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1972, Bot. nº 29, 70 pp.
30. Musgos Sul-brasileiros IV - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1976, Bot. nº 30, 79 pp.
31. As Filicíneas do Sul do Brasil, sua Distribuição Geográfica, sua Ecologia e suas Rotas de Migração - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1977, Bot. nº 31, 180 pp.
32. Musgos Sul-brasileiros V - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1978, Bot. nº 32, 170 pp.
33. Musgos Sul-brasileiros VI - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1979, Bot. nº 33, 149 pp.
34. Musgos Sul-brasileiros VII - Aloysio Sehnem, SJ. - Pesquisas 1980, Bot. nº 34, 121 pp.
35. Contribuição ao estudo dos fungos Agaricales da Mata Nativa de *Araucaria angustifolia* (Bertol) O. Kze. da floresta nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul - Antonio Batista Pereira - Pesquisas 1984, Bot. nº 35, 73 pp.
36. Gramíneas Riograndenses - B. Rambo, S.J., Pesquisas 1984, Bot. nº 36, 191 pp.
37. Contribuição ao Conhecimento Taxonômico das Espécies do Gênero *Gomphrena* L. (Amaranthaceae) que ocorrem nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil - Josafá Carlos de Siqueira, SJ. - Pesquisas 1985, Bot. nº 37, 112 pp.
38. Vários trabalhos. Pesquisas 1987, Botânica nº 38, 156 pp.
39. Vários trabalhos. Pesquisas 1988, Botânica nº 39, 137 pp.
40. Vários trabalhos. Pesquisas 1989, Botânica nº 40, 168 pp.
41. Vários trabalhos. Pesquisas 1990, Botânica nº 41, 121 pp.
42. Vários trabalhos. Pesquisas 1991, Botânica nº 42, 257 pp.
43. Vários trabalhos. Pesquisas 1992, Botânica nº 43, 188 pp.
44. Vários trabalhos. Pesquisas 1993, Botânica nº 44, 205 pp.
45. Vários trabalhos. Pesquisas 1994/1995, Botânica nº 45, 131 pp.
46. Vários trabalhos. Pesquisas 1996, Botânica nº 46, 208 pp.
47. Revisão das espécies brasileiras do gênero *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae) - Regina Helena Potsch Andreato - Pesquisas 1997, Botânica nº 47, 244 pp.
48. Vários trabalhos. Pesquisas 1998, Botânica nº 48, 205 pp.
49. Vários trabalhos. Pesquisas 1999, Botânica nº 49, 179 pp.
50. Vários trabalhos. Pesquisas 2000, Botânica nº 50, 161 pp.

**AVALIAÇÃO DA FLORA *ORCHIDACEAE* EM UMA PORÇÃO DE  
FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO MUNICÍPIO DE  
LAJEADO, RIO GRANDE DO SUL**

ELISETE MARIA DE FREITAS & ANDRÉ JASPER

**ESTÁDIO SUCESSIONAL DE UM FRAGMENTO DE MATA  
NATIVA EM AMBIENTE URBANO**

MARIA SALETE MARCHIORETTO, JULIAN MAUHS, ANDRÉ OSÓRIO ROSA & DAGOBERTO PORT

**ESTUDO FLORÍSTICO-ECOLÓGICO DAS PTERIDÓFITAS DA  
LOCALIDADE DE PICADA VERÃO, SAPIRANGA - RS**

AMAURY SILVA JUNIOR & JANINE F. S. RÖRIG

***PASSIFLORA ORGANENSIS* GARDNER (*PASSIFLORACEAE*), PRIMEIRA  
CITAÇÃO DE OCORRÊNCIA PARA O RIO GRANDE DO SUL**

CLÁUDIO AUGUSTO MONDIN

**A CONTRIBUIÇÃO DE LANGSDORFF PARA A PTERIDOLOGIA NO BRASIL**

PAULO G. WINDISCH

**A ETNOBOTÂNICA NO CONTEXTO DAS TRANSFORMAÇÕES  
SÓCIO-CULTURAIS NO MUNICÍPIO DE PIRENÓPOLIS, GOIÁS:  
DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA REGIÃO**

JOSAFÁ CARLOS DE SIQUEIRA, SJ