

DISPERSÃO POLÍNICA NO RECENTE DO MUNICÍPIO DE ENCRUZILHADA DO SUL, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL*

Soraia Girardi Bauermann**
Paulo César Pereira das Neves**
Roselaine Augustin**
Bruno Edgar Irgang***

Abstract

This paper deals with the integrated aspects of palynology and botany of part of Encruzilhada do Sul municipality, in Serra do Sudeste, State of Rio Grande do Sul, Brazil. The vegetation covering is described and palynologic, geological and geochemical aspects are considered. ^{14}C dating of the bottom of a paludial deposit is also described. This paludial deposit is the result of a colmated pond due to processes associated with sedimentary and vegetational dynamics.

Keywords: modern pollinic dispersion, palynology, botanic.

Resumo

Este trabalho aborda aspectos palinológicos e botânicos de uma porção do município de Encruzilhada do Sul, na Serra do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Descreve-se a cobertura vegetacional, abordando dados palinológicos, geológicos, geoquímicos e datação pelo ^{14}C da base de um depósito paludoso, resultante de

* PROAC – Diretoria de Pesquisa da ULBRA.

** Linha de Pesquisa Estudos do Pólen (CCNE) – Email: soraiab@ulbra.br
Laboratório de Palinologia da ULBRA – Prédio 4 – sala 360
Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.

*** Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Pesquisas	Botânica	Nº 50	2000	p. 137-151
-----------	----------	-------	------	------------

um reservatório já colmatado pelos processos associados da dinâmica sedimentar e vegetacional.

Palavras-chave: dispersão polínica atual, palinologia, botânica.

Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul, considerando-se as regiões latitudinais do globo terrestre, enquadra-se na zona subtropical do Hemisfério Sul, que abrange as localidades compreendidas entre os paralelos 25° a 35°, apresentando, homoganeamente, clima do tipo Subtropical Úmido (Strahler & Strahler, 1989). Muito embora essa uniformidade climática, a vegetação apresenta-se como um mosaico engendrado pelas diferenças de relevo, solo, geologia e regime hidrológico.

O município de Encruzilhada do Sul, onde foi realizado o trabalho, geologicamente, está inserido na região do Escudo Sul-Rio-Grandense (Santos *et alii*, 1989). Localmente temos o domínio do Granito Encruzilhada do Sul, que é um granitóide de textura fanerítica média, composto por quartzo e feldspatos como minerais principais, com presença subordinada de biotita. O relevo apresenta altitudes moderadas mostrando uma leve inclinação para leste, caracterizado por uma topografia plana a ondulada. Os solos, inseridos na Unidade de Mapeamento Pinheiro Machado (INCRA, 1973), são pouco desenvolvidos, com argila de baixa atividade, classificados como litólicos distróficos, típicos de substrato granítico. Possuem baixa disponibilidade de nutrientes, textura arenosa, com teores elevados de alumínio e drenagem difusa, típica das regiões de rochas granitóides (IBGE, 1993).

A região de Encruzilhada do Sul caracteriza-se por apresentar uma paisagem de campos entrecortada por matas de baixa diversidade florística, que se caracterizam por apresentar espécies de caráter semi-xerofítico onde o elemento arbóreo predominante é *Podocarpus lambertii* (Kl.) Endl. (Podocarpaceae). No estrato arbóreo dessas matas temos a presença abundante de *Lithraea brasiliensis* March. e *Schinus polygamus* (Cav.) Cabr. (Anacardiaceae), seguidas de outras espécies como *Zanthoxylum* sp. (Rutaceae), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thymelaeaceae), *Allophylus edulis* (St. Hil.) Engl. (Sapindaceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Eugenia hyemalis* Cambess. (Myrtaceae), *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. (Celastraceae), *Vitex megapotamica* (Spreng.) Mold. (Verbenaceae), *Cupania vernalis* Cambess. (Sapindaceae), *Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht. (Rubiaceae), *Scutia buxifolia* Reiss. (Rhamnaceae), *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax (Euphorbiaceae), *Solanum granuloso-leprosum* Dun. (Solanaceae), *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Arecaceae), *Buddleia* sp. (Buddleiaceae), *Myrsine* sp. (Myrsinaceae), além de alguns indivíduos esparsos de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze (Araucariaceae). Entre o estrato arbustivo destaca-se a presença de *Berberis laurina* Thunb. (Berberidaceae) como o elemento mais abundante, seguido de

outros como *Cereus hildmannianus* K. Schum. (Cactaceae) e *Miconia cinerascens* Miq. (Melastomataceae). No estrato herbáceo, além das Poaceae observa-se a presença de *Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. (Verbenaceae), *Senecio* sp. e *Elephantopus* sp. (Asteraceae), *Citharexylum* sp. (Verbenaceae) e, no interior da mata, *Oplismenus* sp. (Poaceae).

Também fazem parte da fitofisionomia da região as matas de galeria, que acompanham os diversos cursos d'água. Normalmente estas matas iniciam de modo subarbustivo e, ao atingir seu pleno desenvolvimento, apresentam-se de forma estreita, densa e medianamente altas. Constituem-se principalmente pelas seguintes espécies: *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (Euphorbiaceae), *Schinus polygamus* (Anacardiaceae), *Podocarpus lambertii* (Podocarpaceae), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) Berg. (Myrtaceae), *Miconia cinerascens* (Melastomataceae), *Mimosa incana* Benth. (Mimosaceae), *Allophylus edulis* (Sapindaceae), *Casearia silvestris* Sw. (Flacourtiaceae), *Cereus hildmannianus* (Cactaceae), *Styrax leprosus* Hook. & Arn. (Styracaceae), *Xylosma* sp. (Flacourtiaceae), além de raros indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) e, no estrato herbáceo, *Oplismenus* sp. (Poaceae).

Com o intuito de se conhecer a dispersão polínica ocorrida nos últimos 60 anos na região de Encruzilhada do Sul, realizou-se coleta de palinóforos em sedimentos de um depósito paludial de idade Recente, em uma baixada local. Objetivou-se, assim, o entendimento da distribuição polínica da atualidade, o que certamente fornecerá subsídios que facilitarão futuras análises de dados palinológicos relativos ao Quaternário Superior daquela região.

A área estudada

O ponto de coleta no depósito sedimentar, onde foi feita a testemunhagem, localiza-se à latitude 30° 33' 17"S; longitude 52° 41' 02"W. Apresenta, o mesmo, um formato irregularmente alongado, com área aproximada de 28.800 m², caracterizando-se como um sistema flúvio-lacustre evoluído no Quaternário Superior (Toledo & Costa, 1997) (Fig. 1).

O depósito paludial, que faz parte do sistema, apresenta um comprimento aproximado de 144 m, onde vicejam macrófitas aquáticas como *Blechnum* sp. (Blechnaceae), *Fimbristylis* sp. (Cyperaceae), *Sphagnum* sp. (Sphagnaceae), *Senecio* sp. (Asteraceae), *Eriocaulon* sp. (Eriocaulaceae), *Xyris* sp. (Xyridaceae), *Lycopodium* sp. (Lycopodiaceae), *Eryngium pandanifolium* Cham. et Schlecht. e *Eryngium floribundum* Cham. et Schlecht. (Apiaceae), *Utricularia* sp. (Lentibulariaceae), *Monnina* sp. (Polygalaceae), *Paepalanthus* sp. (Eriocaulaceae) e, na sua orla, *Nymphoides indica* (Thwaites) O. Kuntze (Menyanthaceae), proveniente, possivelmente, do banhado adjacente.

No referido banhado ocorre uma flora constituída de *Eleocharis* sp., *Rhynchospora* sp. e *Fimbristylis* sp. (Cyperaceae), *Nymphoides indica* (Menyanthaceae), *Regnellidium diphyllum* Lindm. (Marsileaceae), *Eryngium pandanifolium*

e *Eryngium floribundum* (Apiaceae), *Eriocaulon* sp. (Eriocaulaceae), *Xyris* sp. (Xyridaceae) e *Potamogeton* sp. (Potamogetonaceae). Também ocorre no banhado a presença expressiva de *Juncus* sp. (Juncaceae) e *Panicum repens* Burm f. (Poaceae). Na margem direita há um terreno elevado e seco com presença de alguns indivíduos de *Podocarpus lambertii* (Podocarpaceae), *Cereus hildmannianus* (Cactaceae), *Verbena* sp. (Verbenaceae), *Senecio* sp. (Asteraceae), *Eryngium* sp. (Apiaceae), *Cuscuta* sp. (Convolvulaceae) e *Thelypteris rivularioides* (Fée) Abbiatti (Thelypteridaceae), um pteridófito comum em ambientes de alteração antrópica.

Observa-se que o ambiente paludial mantém ainda espécies da vegetação original, muito embora esteja sendo invadido por elementos externos, oriundos do campo seco ao redor e do banhado, como *Panicum repens* (Poaceae), entre outros.

Material e métodos

O local para o desenvolvimento deste trabalho foi escolhido por ter sido um barramento artificial de água, construído há cerca de 60 anos atrás. Tais locais são propícios para captação da dispersão polínica das últimas décadas, como foi demonstrado por Mancini (1994), na Represa de Los Padres, Província de Buenos Aires, Argentina.

A coleta dos testemunhos para análises palinológicas e datação radiocarbônica dos sedimentos, foi realizada com o aparelho de Hiller e as amostras processadas no Laboratório de Palinologia, da Universidade Luterana do Brasil.

Para a datação radiocarbônica coletou-se sedimentos em um mesmo ponto, no local de maior profundidade do sistema (1,82 m), até se atingir um mínimo de 20 g, conforme normatização de Ybert *et alii* (1992). A análise radiocarbônica foi realizada por técnica de aceleração de partículas (A.M.S.), no Laboratório Isotrace da Universidade de Toronto, Canadá.

Realizou-se, também, um levantamento botânico das espécies do local em estudo e das matas adjacentes. A ordenação sistemática das espécies foi feita seguindo-se Tryon & Tryon (1982) para Pteridophyta e Cronquist (1981) para Magnoliophyta. Como base nomenclatural das espécies utilizou-se o Index Kewensis (Hooker & Jackson, 1895) e Tryon & Tryon (*op. cit.*).

Coletas adicionais como amostras de solo do campo adjacente, foram efetivadas em uma profundidade de aproximadamente 20 cm, uma vez que este é o local onde, preferencialmente, ocorre a absorção de água e nutrientes pelas plantas herbáceas. As amostras, num total de dez, foram coletadas aleatoriamente e, posteriormente, homogeneizadas. A seguir, estas amostragens foram encaminhadas para o Laboratório de Análises da Faculdade de Agronomia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde foram processadas.

Resultados e discussão

A Tabela I mostra os resultados obtidos através da análise de solo no campo contíguo ao ambiente paludial. O teor de alumínio encontrado não pode ser considerado alto, uma vez que outras regiões do Estado apresentam índices iguais ou até mesmo superiores aos de Encruzilhada do Sul, muito embora no levantamento do INCRA (1973), teores acima de 1,5 mE/100 g, sejam considerados prejudiciais ao crescimento das plantas. No entanto, a capacidade de troca de cátions, que é obtida pelo somatório dos conteúdos de cálcio, magnésio, potássio, sódio, hidrogênio e alumínio, apresenta porcentagem de saturação em nível de 49,4% devido à presença de alumínio, o que pode estar restringindo a presença de algumas espécies vegetais. Nestas condições, possivelmente, as plantas calcífugas consigam desenvolver-se melhor, pois são capazes de fixar íons metálicos, como o alumínio, de maneira que os mesmos não lhes causem danos (Larcher, 1986), ou então, por um processo denominado de mecanismo de exclusão, alguns vegetais têm a habilidade de impedir que quantidades excessivas de certos elementos químicos penetrem em seus tecidos, podendo, assim, crescer sobre solos considerados anômalos (Brooks, 1972 *in* Lima e Cunha, 1985).

Segundo Larcher (*op. cit.*) e Chenery & Metcalfe (*in* Metcalfe & Chalk, 1985), a capacidade de sobreviver em solos com altos teores de alumínio é considerada uma característica primitiva entre os vegetais e pode ser encontrada em algumas famílias, dentre as quais Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Polygalaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Strychnaceae, Symplocaceae e Lentibulariaceae, que encontram-se representadas nas análises palinológicas e/ou nas formações vegetacionais da região. Estudos levados a efeito na Serra do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul e, em outros locais do Brasil (Lisboa, 1976; Lima e Cunha, 1979, 1980; Porto, 1981), relacionaram a presença das Anacardiaceae (*Schinus sp.*, *Lithraea sp.*), à presença de solos com concentrações de cobre, chumbo, zinco e outros metais associados, o que concorda, em parte, com o observado em Encruzilhada do Sul.

A Tabela II expressa os totais de palinomorfos encontrados nas duas amostras analisadas. Identificaram-se 35 diferentes tipos polínicos em um total de 1647 palinomorfos contados, dos quais 674 pertencem à amostra de fundo e 973 à de topo.

Calcularam-se, para as duas amostras, as freqüências relativas dos tipos polínicos (Tabela III). Tipo *Blechnum* (41,31%), Cyperaceae (11,45%), Poaceae (10,84%), *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. (10,02%) e tipo *Baccharis* (7,57%), foram os palinomorfos mais freqüentes na amostra de fundo. Todos os demais palinomorfos possuem representação inferior a 5%. Na amostra de topo Poaceae (48,21%), tipo *Baccharis* (13,37%), Anacardiaceae (5,49%) e Myrtaceae (5,01%), foram os tipos polínicos mais ocorrentes; os demais apresentaram representação inferior a 5%.

A expressiva ocorrência, nas duas amostras, de Poaceae, Cyperaceae e tipo *Baccharis* estão em acordo com a paisagem local e regional, que é dominada por campos, o que se fez refletir nas análises palinológicas.

O representante arbóreo que obteve maior representatividade nas análises palinológicas foi Anacardiaceae. Todavia, nas matas regionais e locais, as Anacardiaceae constituem-se no segundo elemento arbóreo em abundância, sendo precedido por *Podocarpus lambertii*. Como o processo de sedimentação é regido por um conjunto de vários fatores e não medido unicamente pela densidade de indivíduos, aqueles grãos estão conseguindo obter, nestas áreas, uma taxa de sedimentação maior que os de *Podocarpus lambertii*.

A boa representatividade de Myrtaceae entre os grãos arbóreos deve-se, muito provavelmente, às plantações de *Eucalyptus spp.*, espécies exóticas, cultivadas em regiões próximas à área estudada.

Dentre os palinómorfos infra-representados merecem destaque, por seu significado palinológico, *Ephedra*, *Podocarpus*, *Araucaria* e fitólitos.

O gênero *Ephedra* se faz representar no Estado do Rio Grande do Sul por *Ephedra tweediana* (Fisch. et C. A. Meyer) J. H. Hunz & Meyer, que é um arbusto apoiante não muito comum, da orla de matas subxerofíticas (Mattos, 1981; Marchiori, 1996). Inobstante, aos autores supra-citados, Lorscheitter (1984), Cordeiro (1991) e Cordeiro & Lorscheitter (1994), relacionaram o gênero como sendo indicador de ambiente semi-árido, agrupando-o para análise ambiental, na formação campo. Na maioria dos trabalhos palinológicos efetivados no Estado do Rio Grande do Sul (Roth, 1990; Cordeiro, 1991; Neves, 1991; 1998), não houve determinação em nível específico de *Ephedra*, muito embora haja diferença morfológica entre *Ephedra tweediana* e *Ephedra americana* Humb. et Bonpl., que é espécie andina, cujo pólen foi citado por Heusser (1971), para o Chile. As diferenças intra-específicas em nível de grão de pólen, são a presença de um halo na zona equatorial da primeira e, dimensões reduzidas da espécie exótica.

No Estado do Rio Grande do Sul, o gênero *Podocarpus* também se faz representar, em parte da Serra Geral e em parte da Serra do Sudeste (Backes, 1983; Marchiori, 1996). Na região de Encruzilhada do Sul, a espécie foi visualizada em matas semi-xerofíticas como elemento amplamente difundido e, em menor quantidade nas matas galeria. Em termos palinológicos era de se esperar uma densidade maior destes grãos bissacados, compatível com aquilo que foi observado na natureza. Tal fato pode estar relacionado ao modo de dispersão deste palinomorfo, pois grãos bissacados costumam flutuar a longas distâncias (Hafsten, 1951). Conseqüentemente eles não sedimentam em áreas deposicionais próximas à área fonte de liberação dos mesmos, como demonstrado por Woo, Oertel & Kearney (1998). Supõe-se, também, que possa ter havido o uso de uma metodologia inadequada quando da preparação das amostras. Informação verbal da Dr^a Maria Léa Salgado-Laboriau sugere que a técnica de sifonação deve ser substituída por centrifugações repetidas do material, pois assim grãos

leves não são perdidos no processo, conforme Salgado-Labouriau (1973), Lorscheitter, Vieira & Oliveira (1986) e Bauermann *et alli* (1998).

Ressalta-se a ausência de grãos de *Araucaria* nas análises, pois *Araucaria angustifolia*, embora rara no local em estudo, é espécie ocorrente na região. Trabalhos palinológicos efetivados por Roth (1990) no Parque Nacional de Aparados da Serra, uma região de excelência em relação à ocorrência da espécie, igualmente não detectaram este pólen. Talvez, pelo fato do autor ter sifonado seus preparados, estes grãos tenham se perdido. Outra hipótese possível, é o fato do grão apresentar uma exine bastante frágil, e que a mesma possa ter sido parcial ou completamente destruída no processo de acetolisação. Assim sendo, os poucos grãos mais resistentes podem ter sido considerados indeterminados nas contagens pela perda de suas características. Isso se deduz pela baixíssima representatividade de pólen de *Araucaria* encontrada. Também, problemas relacionados à tafonomia dos grãos, como uma destruição "*in situ*" da exine, possivelmente, por processos químicos, possam ser aventados para a ausência dos mesmos em sedimentos quaternários.

Os fitólitos encontrados são do tipo *Halteriolita* na sua grande maioria, e foram determinados pela sistemática de Bertoldi de Pomar (1971) e, que segundo Araújo (1971 *in* Bombin, 1976), pertencem a Poaceae de ambientes xerofíticos. A presença destes sílico-fitólitos está relacionada, geralmente, à ação antrópica de queimadas, bastante comuns em regiões onde a atividade agropecuária é predominante, como no caso de Encruzilhada do Sul.

Atualmente, algumas áreas adjacentes ao banhado estão sendo utilizadas para o cultivo de *Citrus vulgaris* Schrad., a qual, por apresentar grãos entomófilos, não foi encontrada nas análises palinológicas.

A datação ^{14}C na porção de fundo do depósito, acusou idade Recente (menor do que 60 anos A. P.), sendo indicativo de rápida colmatação do sistema, possivelmente devido à intensificação das atividades agrícolas na região.

Considerações finais

A análise de solo realizada nos revela que, provavelmente, o caráter semi-xerofítico da vegetação deve-se ao fato da capacidade de troca de cátions estar totalmente saturada de alumínio e não devido a déficit hídrico. Também, a abundância de Anacardiaceae na região, deve-se aos altos índices de elementos metálicos presentes no solo.

Visto o problema ocorrido com o gênero *Ephedra*, torna-se indispensável em trabalhos de cunho palinológico, uma identificação segura do hábitat e hábito das espécies referentes à região em estudo. O desconhecimento destas relações podem acarretar interpretações ambientais inadequadas.

A ausência de pólen de *Araucaria* nos sedimentos, pode estar relacionada a problemas de ordem tafonômica, no interior do pacote sedimentar ou, então, a problemas de preparação das amostras em laboratório.

É aconselhável, em outros trabalhos, utilizar-se a técnica de centrifugação durante o processamento para averiguar se há maior registro de grãos de pólen considerados leves, como os bissacados.

A presença de fitólitos, na amostra de fundo, atesta o uso de queimadas até alguns anos atrás. O fogo era amplamente utilizado, sobretudo no final do inverno, como prática de renovação de pastagens.

É importante ressaltar a idade ^{14}C recente no fundo do depósito, que é um fator inviabilizador de trabalhos de Palinologia de Quaternário, em locais aparentemente propícios. No Estado do Rio Grande do Sul não é usual datar-se os depósitos previamente aos trabalhos palinológicos. Por isso, sugere-se uma adequação de metodologia.

Finalmente, se fazem necessários trabalhos de dispersão polínica atual para melhor entendimento da vegetação pretérita e adequado relacionamento entre o ambiente das espécies atuais e o da flora existente quando do Quaternário Superior.

Agradecimentos

Agradecemos à Prof^{ra}. Dr^a. Maria Luisa Lorscheitter pelo gentil auxílio na determinação palinológica de alguns táxons, ao Prof. Dr. Lavinel Ionescu pela revisão do Abstract e ao Prof. Dr. Olegário Diefenbach, por informações a respeito da gênese do barramento de Encruzilhada do Sul.

Referências bibliográficas

- BACKES, A. 1983. Dinâmica do pinheiro brasileiro. *Iheringia*, (30): 49-84. (Série Botânica).
- BAUERMANN, S. G.; NEVES, P. C. P. das; GIORDANI, G. & ÁVILA, I. R. 1998. Espectros de chuva polínica no município de Canoas/RS (*Campus da ULBRA e arredores*). *Pesquisas, Botânica*, 48: 193-195.
- BERTOLDI de POMAR, H. 1971. Ensayo de clasificación morfológica de los silicofitólitos. *Ameghiniana*, VIII (3-4): 317-328.
- BOMBIN, M. 1976. Modelo paleoecológico evolutivo para o Neokuaternário da região da Campanha-Oeste do Rio Grande do Sul (Brasil) – A Formação Touro Passo, seu conteúdo fossilífero e a pedogênese pós-deposicional. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS*, 15(1): 1-90.
- CORDEIRO, S.H. 1991. *Palinologia de sedimentos da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, Curso de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado em Geociências, 220 p.
- CORDEIRO, S. H. & LORSCHTEITER, M. L. 1994. Palynology of Lagoa dos Patos sediments, Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Paleolimnology*, 10: 35-42.
- CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York, Columbia University Press, 1262p.
- HAFSTEN, U. 1951. A pollen-analytic investigation of two peat deposits from Tristan-da-Cunha. *Results of the Norwegian Scientific Expedition to Tristan-da-Cunha, 1937-1938*. Oslo, Det Norske, Videnskap-Akademi I, 42p.
- HEUSER, C.L. 1971. *Pollen and spores of Chile*. Phoenix, The University of Arizona Press., 167p.

- HOOKE, J. D. & JACKSON, B. D. 1895. *Index Kewensis; an enumeration of the genera and species of flowering plants*. Oxford, Clarendon Press, V. I-II and suppl.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira – *Manuais Técnicos em Geociências* nº 1, Rio de Janeiro, 92p.
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 1973. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. *Boletim Técnico* nº 30, Recife, 431p.
- LARCHER, W. 1986. *Ecofisiologia Vegetal*. São Paulo, Ed. Pedagógica Universitária, 319p.
- LIMA e CUNHA, M. do C. 1979. Resultados preliminares de análises para o cobre em Anacardiáceas (Aroeiras) da Fazenda Santa Ivone (Bagé, RS). Seminário Brasileiro sobre Técnicas Exploratórias em Geologia, 2, Gravatal, *Anais...* v.1, 153-155.
- LIMA e CUNHA, M. do C. 1980. Prospecção Biogeoquímica para o cobre em Cerro dos Martins e Mina do Seival, Caçapava do Sul, RS. *Acta Geologica Leopoldensia*, 4(8): 95-108.
- LIMA e CUNHA, M. do C. 1985. Aspectos fitoecológicos e fitogeoquímicos na prospecção biogeoquímica. *Pesquisas*. (17): 122-140.
- LISBOA, M. A. 1976. Relações de afinidade da flora com depósitos mineralizados. Seminário Brasileiro sobre Técnicas Exploratórias em Geologia, 1, Poços de Caldas, *Anais...*, V.1, 69-71.
- LORSCHETTER, M. L. 1984. *Palinologia de Sedimentos Quaternários do Cone de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, Curso de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tese de Doutorado em Ciências, 270 p.
- LORSCHETTER, M. L.; VIEIRA, F. A. M. & OLIVEIRA, F. 1986. Conteúdo polínico atmosférico na cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul (Brasil), e sua correlação alérgica. *Boletim do IG-USP*, 17: 131-139.
- MANCINI, M.V. 1994. Recent pollen sedimentation in Los Padres pond, Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Paleolimnology*, (10): 25-34.
- MARCHIORI, J. N. C. 1996. *Dendrologia das Gimnospermas*. Santa Maria, Ed. da UFSM, 158 p.
- MATTOS, J. R. 1981. Ephedraceae. *Rossléria*, (4):67-73.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1985. *Anatomy of dicotyledons*. V.2, 2ª ed., Oxford, Clarendon Press, 297p.
- 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*. Porto Alegre, Curso de Pós-graduação em Geociências, Instituto de geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dissertação de Mestrado em Geociências, 232p.
- NEVES, P.C.P das. 1998. *Palinologia de sedimentos quaternários no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Guaíba e Capão do Leão*. 2v. Porto Alegre, Curso de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tese de Doutorado em Ciências, 512p.
- PORTO, M. L. 1981. *Beiträge zur Schwermetall-vegetation von Rio Grande do Sul-Brasilien*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades, Dr. Rer. Nat. der Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik der Universität Ulm, 76p.
- ROTH, L. 1990. *Palinologia de uma turfeira do Parque Nacional de Aparados da Serra, Planalto leste do Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, Curso de Pós-graduação em Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dissertação de Mestrado em Ciências, 223 p.
- SALGADO-LABORAU, M.L. 1973. *Contribuição à palinologia dos cerrados*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 291p.
- SANTOS, E. L. dos; RAMGRAB, G. E.; MACIEL, L. A. & MOSSMANN, R. 1989. *Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Departamento Nacional de Produção Mineral – 1º Distrito.
- STRAHLER, A. N. & STRAHLER, A. H. 1989. *Elements of Physical Geography*. New York, John Wiley & Sons, 562p.
- TOLEDO, L. F. & COSTA, K. B. 1997. O Quaternário no Escudo Sul-Rio-Grandense: um ambiente lacustre em Encruzilhada do Sul, RS. *Pesquisas*, 24(1-2): 47-52.

- TRYON, A. F. & TRYON, R. M. 1982. *Ferns and allied plants; with special reference to tropical America*. New York, Spring-Verlag, 857p.
- WOO, H. J.; OERTEL, G. F. & KEARNEY, M. S. 1998. Distribution of pollen in surface sediments of a barrier-lagoon system, Virginia, USA. *Review of Paleobotany and Palynology*, 102: 289-303.
- YBERT, J.P.; SALGADO-LABORIAU, M.L.; BARTH, O.M.; LORSCHTEITER, M.L.; BARROS, M.A. de; CHAVES, S.A. de M.; LUZ, C.F.P. da; RIBEIRO, M.; SCHEEL, R. & FERRAZ-VICENTINI, K.R. 1992. Sugestões para padronização da metodologia empregada em estudos palinológicos do quaternário. *Revista do Instituto de Geociências da USP*, 13(2): 47-49.

TABELA I – Análises de solo em Encruzilhada do Sul, RS, Brasil.

Argila	P	K	Al	Ca	Mg	S	Zn	Cu	B	Mn	% saturação da CTC.	
%	ppm	ppm	me/dl	me/dl	me/dl	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Bases	Al
27	5	208	2	0,4	0,2	13,3	1	0,8	0,2	34	28	49,4

Análises de solo realizadas no Laboratório de Análises da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As unidades utilizadas nas análises correspondem a: µg/mL = ppm(peso/volume); me/dL = miliequivalentes/100mL; CTC a pH = 7.

* CTC = Capacidade de Troca de Cátions;

* ppm = partes por milhão.

TABELA II – Número de palinórfos em Encruzilhada do Sul, RS, Brasil.

Palinórfos	Amostra de fundo (01)	Amostra de topo (18)	Total
MAGNOLIOPHYTA			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.		5	5
Anacardiaceae		23	23
Tipo <i>Cuphea carunculata</i> Koehne	1	20	1
Cyperaceae	56		76
<i>Eryngium</i> (Tourn.) L.	4		4
Grãos de pólen indeterminados	6		6
Melastomataceae	4	4	8
Meliaceae		4	4
<i>Myrsine</i> L. / <i>Rapanea</i> Aubl..		12	12
Myrtaceae	11	21	21
<i>Platago</i> [Tourn.] L.		12	12
Poaceae	53		23
Rubiaceae	2		53
Tipo <i>Baccharis</i> L.	37	56	2
Tipo Bignoniaceae		2	93
			2

TABELA II – Cont...

Palinomorfos	Amostra de fundo (01)	Amostra de topo (18)	Total
Tipo <i>Celtis</i> Tourn. <i>et</i> L.		12	12
Tipo Liliaceae	3	3	6
Tricolporados	19	12	31
<i>Valeriana</i> Tourn. <i>ex</i> L.	16		16
PYNOPHYTA			
<i>Ephedra</i> Tourn. <i>ex</i> L.	1	3	4
<i>Podocarpus</i> [L'Hérit] Pers.	3	16	19
PTERIDOPHYTA			
Tipo <i>Blechnum</i> L.	202		202
Tipo <i>Microgramma</i> Presl		7	7
<i>Ophioglossum</i> L.		1	1
Monoletes outros	1		1
Triletes outros	1		1
BRYOPHYTA			
<i>Anthoceros</i> L.	5	1	6
<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.	49		49
<i>Sphagnum</i> (Dill.) Edw.	15		15
Σ	489	217	706
"INCERTAE SEDIS"			
<i>Pseudoschizaea rubina</i> (Rossig.) Sarjeant	22		22
FUNGI			
Tipo <i>Athelia</i> Pers.	1		1

TABELA II – Cont...

Palinomorfos	Amostra de fundo (01)	Amostra de topo (18)	Total
Gelasinopora cf. reticulispora (Cain & Greiss-Dengler) C. & M. Moreau	1	1	1
Tipo <i>Rizophagus</i> P.A.Dang	7	1	8
Hifas	84	403	487
Outros esporos indeterminados	65	150	215
PALINOMORFOS OUTROS			
Fitólitos	4		4
Ovos de platelmintos	1		1
Σ	185	554	739

149

TABELA III – Porcentagem dos pólen e esporos contados em Encruzilhada do Sul, RS, Brasil.

Palinomorfos	Amostra de fundo (01)	Amostra de topo (18)	Amostra de fundo %	Amostra de topo %
MAGNOLIOPHYTA				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.		5		1,20
Anacardiaceae		23		5,53
Tipo <i>Cuphea carunculata</i> Koehne	1	20	0,20	0,00
Cyperaceae	56		11,45	4,81
<i>Eryngium</i> (Tourn.) L.	4		0,82	0,00
Grãos de pólen indeterminados	6		1,23	0,00
Melastomataceae	4		0,82	0,96
Meliaceae		4	0,00	0,96
<i>Myrsine</i> L. / <i>Rapanea</i> Aubl..		12	0,00	2,88
Myrtaceae		21	0,00	5,05

TABELA III – Cont...

Palinórfos	Amostra de fundo (01)	Amostra de topo (18)	Amostra de fundo %	Amostra de topo %
<i>Plantago</i> [Tourn.] L.	11	12	2,25	2,88
Poaceae	53	202	10,84	48,56
Rubiaceae	2		0,41	0,00
Tipo <i>Baccharis</i> L.	37	56	7,57	13,46
Tipo Bignoniaceae		2	0,00	0,48
Tipo <i>Celtis</i> Tourn. et L.		12	0,00	2,88
Tipo Liliaceae	3	3	0,61	0,72
Tricolporados	19	12	3,89	2,88
<i>Valeriana</i> Tourn. ex L.	16		3,27	0,00
PYNOPHYTA				
<i>Ephedra</i> Tourn. ex L.	1	3	0,20	0,72
<i>Podocarpus</i> [L'érit] Pers.	3	16	0,61	3,85
PTERIDOPHYTA				
Tipo <i>Blechnum</i> L.	202		41,31	0,00
Tipo <i>Microgramma</i> Presl		7	0,00	1,68
<i>Ophioglossum</i> L.		1	0,00	0,24
Monoletes outros	1		0,20	0,00
Triletes outros	1		0,20	0,00
BRYOPHYTA				
<i>Anthoceros</i> L.	5	1	1,02	0,24
<i>Phaeoceros</i> L.	49		10,02	0,00
<i>Sphagnum</i> (Dill.) Edw.	15		3,07	0,00
Σ	489	416	100,00	100,00

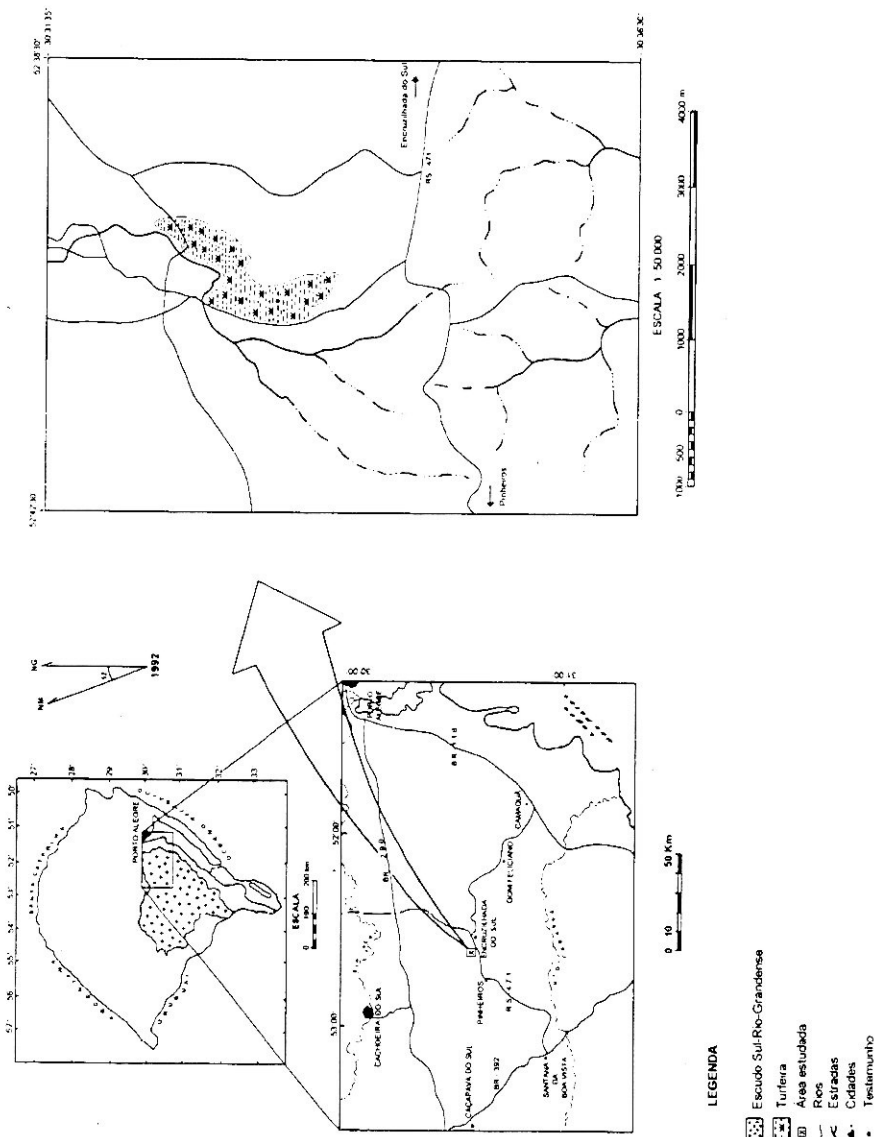


Figura 1 – Mapa de localização da área estudada (retirado de TOLEDO & COSTA, 1997).