

**CATÁLOGO PALINOLÓGICO DE COBERTURAS
QUATERNÁRIAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO
SUL (GUAÍBA E CAPÃO DO LEÃO), BRASIL.
DESCRIÇÕES TAXONÔMICAS – PARTE I:
FUNGOS, ALGAS, PALINOMORFOS OUTROS E
FRAGMENTOS DE INVERTEBRADOS**

*Paulo César Pereira das Neves**
*Soraia Girardi Bauermann**

Abstract

This paper presents the results obtained through qualitative pollen analysis of covering quaternary sediments from Guaíba and Capão do Leão counties, State of Rio Grande do Sul, Brazil.

Sixteen palynomorphs related to fungi, seven related to algae, two related to acritarchs, one related to "incertae sedis" group, four related to other palynomorphs and five related to animal remains, are described and illustrated.

Wherever possible, data about environment and/or distribution of these organisms nowadays are given.

Keywords: *Quaternary; Palynology; southern of Brazil.*

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados obtidos através de análise palinológica qualitativa, em sedimentos de coberturas quaternárias em Guaíba e Capão do Leão, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

* Laboratório de Palinologia da ULBRA, Canoas, Prédio 4, sala 360 – pcperneves@bol.com.br

Pesquisas	Botânica	Nº 53	2003	p. 121-149
-----------	----------	-------	------	------------

São descritos e ilustrados 16 palinórfos relativos a fungos, sete relativos a algas, dois relativos a acritarcas, um relativo a "incertae sedis", quatro relativos a palinórfos outros e cinco relativos a restos de invertebrados.

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

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

Introdução

Os depósitos estudados em Guaíba e Capão do Leão correspondem as coberturas quaternárias do Estado do Rio Grande do Sul, representando antigos ecossistemas aquáticos hoje totalmente colmatados, pela dinâmica sedimentar e vegetacional. São importantes pólos de deposição e preservação polínica, sendo de suma importância para estudos de Palinologia do Quaternário, que através de análises qualitativas e quantitativas possibilitam especulações e interpretações, à compreensão dos fenômenos geobiológicos modificadores dos climas e das paisagens pretéritas.

Os sedimentos paludosos de Guaíba estão sobrepostos ao Granito Morrinhos – Suíte Granítica Dom Feliciano (Phillip 1998), situado na porção setentrional do Escudo Sul-rio-grandense. Constituem-se em sedimentos orgânicos que tiveram sua gênese ligada ao último estágio glacial do Pleistoceno (12.380 anos A.P. \pm 130 – *Beta* 77491). Os terrenos de Capão do Leão fazem parte da Planície Costeira Sul do Estado e tiveram sua gênese ligada aos fenômenos glácio-eustáticos relativos ao início da transgressão holocênica na Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul (6.170 anos A.P. \pm 50 – *Beta* 93177).

O trabalho objetiva fornecer subsídios para estudos taxonômicos, paleoambientais e paleoclimáticos, relativos aos palinórfos encontrados em coberturas sedimentares do Quaternário continental Sul-rio-grandense.

Apresenta-se um catálogo de palinórfos provenientes de depósitos sedimentares, estudados a partir de prospecções palinológicas efetuadas em ecossistemas paludiais. Além disso, sempre que possível, colocam-se dados sobre o hábitat e outras relações biológicas relativas aos respectivos organismos encontrados.

Os locais, onde foram feitas as coletas dos sedimentos, situam-se em Guaíba (30°11'21"S; 51°22'47"W – Escudo Sul-rio-grandense) e Capão do Leão (31°48'42"; 52°25'46"W – Planície Costeira) – Figura 1.

Material e métodos

O testemunhos foram coletados com o aparelho de Hiller. Para cada amostra utilizaram-se 1 cm³ de sedimento fresco e o processamento químico seguiu,

em linhas gerais, as técnicas preconizadas por Faegri & Iversen (1989). A montagem das lâminas baseou-se no método de gelatina-glicerinada.

As análises qualitativas tiveram por objetivo a determinação do material palinológico contido nas amostras. Foram realizadas em microscópio óptico em 400 e 1000 aumentos. Utilizou-se como referência as obras de van Geel (1978), Hooghiemstra (1984), Cordeiro (1991), Neves & Lorscheitter (1992) e Garcia (1997). As medidas foram feitas com ocular de fio móvel e expressas em micrômetros. As fotomicrografias foram tiradas em objetiva de imersão, sendo ampliadas 8x.

O material encontrado foi determinado preferencialmente em nível de espécie ou gênero. Quando não houve possibilidade de determinação, usou-se uma caracterização morfológica (ex.: Esporo 1). Palinomorfos com morfologia muito similar a uma determinada espécie ou gênero, mas que também poderiam estar relacionados a um outro grupo sistematicamente aparentado, receberam o vocábulo "tipo" antes da determinação (ex.: tipo *Nigrospora*), estabelecendo assim, uma proximidade do material a um determinado grupo taxonômico.

A ordenação sistemática seguiu Hawksworth *et al.* (1995) e Alexopoulos *et al.* (1996) para fungos; já para algas usou-se Bold *et al.* (1987). A base nomenclatural dos gêneros e espécies foi retirada de Hawksworth *et al.* (1987; 1995) para fungos, Bicudo & Bicudo (1969) para algas, Downie *et al.* (1963) para acritarcas e Levine *et al.* (1980) para táxons zoológicos.

As descrições taxonômicas são sucintas, tentando caracterizar o mais objetivamente possível o material encontrado. Após as descrições, são colocados dados sobre ambiente e/ou ocorrência dos respectivos táxons considerados.

Taxonomia do material encontrado

Fungos

Reino: Fungi

Filo: Zygomycota

Classe: Zygomycetes

Ordem: Glomales

Família: Glomaceae

1. tipo *Rhizophagus* P. A. Dang (=? *Glomus* Tul. & C. Tul.)

Filo: Ascomycota

Ordem: Sordariales

Família: Sordariaceae

2. *Gelasinospora adjuncta* Cain

3. tipo *Gelasinospora* cf. *reticulispora* (Cain & Greiss-Dengler) C. & M. Moreau

Ordem: Dothideales

Família: Microthyriaceae
 4. *Microthyrium* Desm.

Filo: Basidiomycota
 Classe: Basidiomycetes
 Ordem: Stereales
 Família: Atheliaceae
 5. tipo *Athelia* Pers.

Fungos assexuais (mitospóricos)

Classe: Deuteromycetes
 Ordem: Moniliales
 Família: Dematiaceae
 6. *Tetraploa aristata* Berk. & Br.
 7. tipo *Nigrospora* Zimm.

“*Insertae sedis*”

(Filo Ascomycota)
 Ordem: Magnaporthales
 Família: Magnaporthaceae
 8. tipo *Gaeumannomyces* cf. *caricis* J. Walker

Esporos apenas determinados morfológicamente

- 9. Esporo 1
- 10. Esporo 2
- 11. Esporo 6
- 12. Esporo 8
- 13. Esporo 9
- 14. Esporo 10
- 15. Esporo 11
- 16. Esporo 12

Algas

Reino: Protista
 Divisão: Chlorophyta
 Classe: Chlorophyceae
 Ordem: Chlorococcales
 Família: Dictyosphaeriaceae
 17. *Botryococcus* Kütz

Ordem: Zygnematales

Família: Zygnemataceae

18. *Debarya* (de Bary) Witt.

19. *Mougeotia* C. A. Agardh

20. *Spirogyra* Link

21. *Zygnema* C. A. Agardh

Divisão: Pyrrhophyta

Classe: Dinophyceae

22. *Operculodinium centrocarpum* (Defl. & Cook.) Wall

23. *Spiniferites mirabilis* (Rossig.) Sarjeant

Acritarcas

24. tipo *Michrystidium* Defl.

25. tipo *Cymatiosphaera* O. Wetzel

“Incertae sedis”

26. *Pseudoschizaea rubina* Rossig. ex Christop.

Palinomorfos outros

27. Indeterminado 3

28. Indeterminado 4

29. Cápsulas de Briófito

30. Fitólitos

Fragmentos de invertebrados

31. tipo *Arcella discoides* Ehrenb.

32. Pêlos de Artrópodes

33. Microforaminíferos

34. Restos de Artrópodes

35. Ovos de Platielmintos

Descrições taxonômicas

Fungos

1. tipo *Rhizophagus* (= ? *Glomus*)

Estampa I – Figuras 1-1a

Conjuntos de micélios dicotômicos formados por uma série de hifas translúcidas e não septadas. Parte terminal das hifas com vesículas hialinas ovais. Tanto hifas quanto vesículas psiladas de coloração amarelo-mel.

Medidas: vesículas de tamanho variável entre 24 μm e 38 μm . Espessura da parede entre 1 μm e 3 μm ; espessura das hifas entre 3 μm e 4 μm .

Observações: segundo Romero & Fernandez (1981), são fungos que ocorrem em solos atuais. Os autores, também, comentaram que não há distinção morfológica entre espécies de *Rhizophagus* (gênero atual) e *Rhizophagites* Rosend. (gênero fóssil), encontrados em sedimentos de idade pleistocênica. Rosendhal (1943) havia indicado para o Estado de Minnesota (Estados Unidos da América), a ocorrência de *Rhizophagites butleri* Rosend. e *Rhizophagites minnesotensis* Rosend., em sedimentos argilosos, muitas vezes, associados com fragmentos de filóides e ramos de *Sphagnum*.

O primeiro registro palinológico de tipo *Rhizophagus* para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, deveu-se a Neves (1991) em sedimentos holocênicos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte). Hawksworth *et al.* (1987; 1995) comentaram que *Rhizophagus* e *Glomus*, talvez sejam o mesmo organismo, entretanto não teceram maiores considerações a respeito.

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

2. *Gelasinospora adjuncta*

Estampa I – Figuras 2-2a

Ascósporos elipsoidais, escuros, com superfície psilada, apresentando inúmeros poros de pequenas dimensões.

Medidas: eixo maior entre 27 μm e 36 μm , eixo menor entre 24 μm e 28 μm .

Observações: segundo Lundqvist (1971 *in* van Geel 1978), as espécies de *Gelasinospora*, são decompositoras de excrementos (coprófilas, fimícolas), madeira carbonizada (finicóides) e lignina (lignófilas).

Foram primeiramente registrados, palinologicamente, em nível genérico, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Roth (1990) em sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste). Cordeiro (1991) também encontrou esses mesmos ascósporos em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (Planície Costeira), e manteve-os em nível genérico. A identificação em nível específico destes ascósporos baseou-se na literatura: Houghiemstra (1984).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

3. tipo *Gelasinospora* cf. *reticulispora*

Estampa I – Figura 3

Ascósporos elipsoidais, castanho-escuros, com reentrâncias formando um retículo poliédrico.

Medidas: eixo maior oscilando entre 21 μm e 29 μm , eixo menor entre 15 μm e 28 μm .

Observações: Domsch & Gams (1972) registraram a espécie em troncos de *Nothofagus* no Chile; van Geel (1978) registrou, poucas vezes, a ocorrência da espécie em solos de dunas arenosas e, também, em excrementos de coelhos. Há muita semelhança com tipo *Gelasinospora retispora* Cain, descrito em Hooghiemstra (1984). A determinação baseou-se em van Geel (1978).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

4. *Microthyrium*

Estampa I – Figuras 4-4a

Ascocarpos evidenciando ascostromas discóides e radiados e com aspecto reticular. Coloração castanho-escuro, margens com crenulações. Porção central apresentando orifício irregular.

Medidas: diâmetro dos discos entre 124 μm e 129 μm ; ostíolo central variando de 4,5 μm a 10 μm .

Observações: segundo Dilcher (1965), são epífilos com ampla distribuição nas regiões tropicais do planeta. O primeiro registro do gênero, em sedimentos quaternários, deveu-se a Dennis (1968), na Inglaterra. Também, há referência a respeito de ascocarpos isolados da família, em sedimentos pleistocênicos do Estado de Minnesota (Estados Unidos da América), associados, entretanto, com vegetação de clima subtropical.

Foram primeiramente citados, palinologicamente, por Roth (1990) no Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, em nível de família, nos sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste). Neves (1991) encontrou os mesmos ascocarpos em Terra de Areia (Planície Costeira Norte Sul-rio-grandense) e, com evidências na descrição de Hooghiemstra (1984), determinou-os genericamente. Apesar de ressalvas, van Geel (1978) já havia colocado tais organismos na categoria genérica. A determinação baseou-se na literatura: Hooghiemstra (1984), Roth (1990) e Neves (1991). Formas epífilas muito semelhantes a estas frutificações (*Calimothalus pertusis* Dilcher), foram registradas em sedimentos paleogênicos do Oceano Índico por Traverse (1988).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

5. tipo *Athelia*

Estampa I – 5-5a

Estruturas semelhantes a bulbilhos achatados, com septos em todas as direções, formando inúmeras células (esporos castanho-escuros).

Medidas: diâmetro dos esporos entre 66 μm e 91 μm ; células em torno de 5 μm de diâmetro.

Observações: segundo Jülich (1978 *in* Hawksworth *et al.* 1995), são importantes componentes patogênicos de líquens (*Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Crombie) e, também, epífitos de algas verdes, causando em suas colônias lesões de coloração branco-amarronzada. São, também, bastante semelhantes a cf. *Athelia* mostrado em Hooghiemstra (1984).

A determinação em nível genérico baseou-se em Hooghiemstra (1984).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

Fungos assexuais (mitospóricos)

6. *Tetraploa aristata*

Estampa I – figura 6

Conídios verrucosos, tonalidade castanha, contendo quatro apêndices septados e lisos.

Medidas: diâmetro dos conídios variáveis entre 18 μm e 36 μm ; apêndices com cerca de 48 μm de comprimento e 3 μm de largura.

Observações: Barnett (1960) afirmou serem organismos saprofiticos. Segundo van Geel (1978), a espécie é muito comum sobre folhas e caules da serapilheira e, também, citou diversos gêneros de plantas como sendo suas principais hospedeiras. Hooghiemstra (1984) comentou que *Tetraploa aristata* é um fungo muito difundido, geralmente, encontrado sobre as bases das folhas e em talos próximos ao solo.

O primeiro registro palinológico da espécie para sedimentos do Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, deveu-se a Neves (1991) em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte). A determinação baseou-se em Hooghiemstra (1984). Em trabalhos de chuva polínica, Bauermann *et al.* (1998; 1999) também encontraram estes conídios.

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

7. tipo *Nigrospora*

Estampa II – Figuras 7-7a

Conídios elipsoidais, escuros e opacos, com parede psilada e fendilhados no meio.

Medidas: diâmetro maior entre 14 μm e 20 μm , diâmetro menor entre 13 μm e 17 μm .

Observações: segundo Domsch *et al.* (1980), representantes de *Nigrospora* habitam regiões quentes, onde ocorrem como fungos de solos de florestas, pastagens, manguezais, solos arenosos, além de serem decompositores de excrementos de Chiroptera.

O primeiro registro palinológico do gênero, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, deveu-se a Cordeiro (1991), em sedimentos de

fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (Planície Costeira), no que se baseou a determinação do material aqui apresentado.

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

“*Incertae sedis*”

8. tipo *Gaeumannomyces* cf. *caricis*

Estampa II – Figura 8

Apressórios discóides, castanho-escuros, margens irregularmente loba-das, psilados, mostrando hifas. Porção central com orifício característico.

Medidas: eixo maior variável entre 22 μm e 28 μm , eixo menor entre 18 μm e 26 μm ; ostíolo central entre 0,8 μm e 1 μm ; hifas com cerca de 1 μm de espessura.

Observações: segundo von Arx (1974), são espécies parasitas ou saprofitas de caules e raízes de cereais e outras Poaceae. Existe grande semelhança com os apressórios de *Gaeumannomyces* cf. *caricis* registrados por Hooghiemstra (1984) para a Savana de Bogotá e, de cf. *Entophlyctis lobata* Willoughby & Toenley, citados por van Geel (1978) para a Holanda, muito embora em relação a essa última espécie haja diferenças significativas (pois a mesma apresenta uma maior regularidade entre os lobos e menores dimensões em relação às aqui encontradas). Ainda van Geel (1978 in Hooghiemstra 1984) comentou a associação da espécie a representantes de *Carex* (Cyperaceae) em sedimentos do norte da Holanda.

Roth (1990) registrou, palinologicamente, apressórios semelhantes para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, na região do Itaimbezinho (Planalto Leste), e determinou-os como tipo *E. lobata*, embora pareça ser, também, a espécie encontrada pelo autor, tipo *G. cf. caricis*. O primeiro registro palinológico destes apressórios (como tipo *G. cf. caricis*), para o Estado, deveu-se a Neves (1991) em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte). A determinação baseou-se na literatura: Hooghiemstra (1984).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

Esporos apenas determinados morfológicamente

9. Esporo 1

Estampa II – Figuras 9-9a

Ascósporos de aspecto fusiforme, castanho-escuros, trisseptados, com quatro células envoltas em uma tênue membrana hialina.

Medidas: comprimento dos esporos entre 34 μm e 37 μm , largura entre 16 μm e 22 μm (medidas incluindo perina).

Observações: não foi possível atribuir hábitat a esses ascósporos, que foram, primeiramente, citados, palinologicamente, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Neves (1991), em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

10. Esporo 2

Estampa II – Figuras 10-10a

Ascósporos lenticulares afinando nas extremidades, hialinos, parede espessada.

Medidas: comprimento entre 8 μm e 18 μm , largura entre 8 μm e 10 μm ; espessura da parede em torno de 1 μm .

Observações: também não foi possível atribuir hábitat a esses ascósporos. Foram primeiramente citados, palinologicamente, para o Quaternário continental do Rio Grande do Sul, por Roth (1990) em sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste). Estes ascósporos também foram registrados em grande abundância, por Neves (1991) em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte do Estado).

Ocorrência: Capão do Leão.

Esporo 6

Estampa II – Figura 11

Ascósporos esféricos, castanho-escuros, radiossimétricos, monoporados (poros com espessamentos característicos), cobertos por espinescências finas e alongadas.

Medidas: diâmetro em torno de 8 μm ; espinescências com cerca de 2 μm de comprimento.

Observações: não foi possível atribuir hábitat a esses ascósporos. Correspondem ao "type 370", citados em Hooghiemstra (1984).

Foram citados, palinologicamente, pela primeira vez, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Neves (1991), em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte). Esses ascósporos receberam a determinação de Esporo 6, para manter a ordem seqüencial em relação ao material citado em Cambará do Sul e Terra de Areia (Roth 1990; Neves 1991), onde foram designados Esporo 2, Esporo 3, Esporo 4 e Esporo 5, aqui não encontrados.

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

11. Esporo 8

Estampa II – Figuras 12-12a

Ascósporo monosseptado, escuro, tendendo a globoso, com duas células; parede recoberta por espinescências curvilíneas.

Medidas: eixo maior com 22 μm , eixo menor com 15 μm .

Observações: não foi possível atribuir hábitat para esse ascósporo. Em relação à ordem seqüencial, Esporo 7 ocorreram nos sedimentos paludosos de Terra de Areia (Neves 1991), por isso o ascósporo encontrado em Guaíba recebeu o número de seqüência 8.

Ocorrência: Guaíba.

12. Esporo 9

Estampa II – Figuras 13-13a

Ascósporos elipsoidais, hialinos, com parede espessa. Apresentam estrias helicoidais.

Medidas: eixo maior entre 15 μm e 20 μm , eixo menor entre 7 μm e 11 μm ; parede com cerca de 1 μm de espessura.

Observações: também não foi possível atribuir hábitat a esses ascósporos. Os mesmos foram pela primeira vez citados, palinologicamente, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Roth (1990) em sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste).

Ocorrência: Guaíba.

13. Esporo 10

Estampa II – Figura 14

Ascósporos monosseptados, castanho-escuros, com duas células estriadas longitudinalmente e afiladas nas extremidades.

Medidas: eixo maior em torno de 66 μm , eixo menor cerca de 57 μm ; espessura da parede cerca de 1 μm .

Observações: não foi possível atribuir hábitat a esses ascósporos.

Ocorrência: Guaíba.

14. Esporo 11

Estampa II – Figura 15

Ascósporos heptasseptados, psilados, castanhos, com oito células, terminações claras.

Medidas: eixo maior cerca de 114 μm , eixo menor cerca de 22 μm ; espessura da parede cerca de 0,7 μm .

Observações: ascósporos bastante semelhantes a esses (porém com largura sensivelmente menor: 6 μm a 7 μm), foram determinados como *Geoglossum sphagnophilum* Ehr. ex Wallr., em sedimentos paludosos do norte da Holanda,

estando associados a alguns gêneros de *Sphagnum* (Maas Geesteranus, 1965 in van Geel, 1978).

Ocorrência: Guaíba.

15. Esporo 12

Estampa II – Figura 16

Ascósporo hialino, parede composta por, no mínimo, oito protuberâncias onduladas e simétricas.

Medidas: eixo maior cerca de 21 μm , eixo menor em torno de 17 μm .

Observações: assemelha-se ao “type 66” de van Geel (1978), o qual segundo o autor, prefere locais de condições mesotróficas. Além disso, foram correlacionados, pelo autor, a zigósporos de *Penium* (Desmidiaceae).

Ocorrência: Guaíba.

Algas

16. *Botryococcus*

Estampa II – Figuras 17-17a

Colônias lobadas de aspecto irregular, castanho-escuras.

Medidas: diâmetro das colônias variável entre 36 μm e 48 μm .

Observações: o gênero, na literatura, caracteristicamente é citado como de hábitat de poças, águas de turfeiras parálicas ou lagos de água doce (Erdtman 1969; Tschudy & Scott 1969; Huszar & Esteves 1988). Round (1973) afirmou serem colônias de algas que flutuam pela presença de vesículas oleosas, em ambiente de água doce.

O primeiro registro palinológico de colônias de *Botryococcus*, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, deveu-se a Roth (1990) em sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste). Cordeiro (1991) também registrou essas colônias em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (Planície Costeira). Segundo Traverse (1988), distribuem-se do Ordoviciano ao Recente, estando amplamente difundidas em ambientes de características dulciaquícolas, sendo suas paredes constituídas pelo mineralóide cooringita, um hidrocarboneto semelhante a turfa, que Caine (1968) e Douglas *et al.* (1969), associaram a depósitos formados por colônias de *Botriococcus braunii* Kütz.. Holz & Dias (1998) registraram a presença de *Botryococcus*, em associações com acritarcas, em seqüências transgressivas do Permiano do Estado do Rio Grande do Sul, mostrando assim, que tais algas não eram exclusivas de habitats dulciaquícolas à Época.

A determinação baseou-se na literatura: Hooghiemstra (1984), Roth (1990) e Cordeiro (1991).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

17. *Debarya*

Estampa II – Figuras 18-18a

Zigósporos formados por duas valvas radialmente simétricas. Cada hemisfério dividido em uma zona polar plana com ornamentação irregular, e uma zona equatorial estriada radialmente.

Medidas: diâmetro da região equatorial variável entre 38 μm e 41 μm ; diâmetro da região polar entre 27 μm e 29 μm .

Observações: van Geel & van der Hammen (1978) descreveram aplanósporos (zigósporos) dessas algas para o Pleistoceno da Colômbia, caracterizando-as como de ambientes dulciaquícolas de condições mesotróficas, rasos e estagnados.

A primeira determinação palinológica de zigósporos do gênero, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, deveu-se a Roth (1990), em sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste). Cordeiro (1991) e Neves (1991) também encontraram os mesmos aplanósporos, em sedimentos lamosos da Planície Costeira Sul-rio-grandense. Em todos os trabalhos desenvolvidos no Estado, sempre foram encontrados apenas um dos hemisférios valvares.

A determinação baseou-se na literatura: van Geel & van der Hammen (1978), Roth (1990), Cordeiro (1991) e Neves (1991).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

18. *Mougeotia*

Estampa III – Figura 19

Zigósporos hialinos, quadrangulares e biselados na região dos vértices. Parede de superfície psilada. Ampla abertura cilíndrica.

Medidas: diâmetro da abertura em torno de 58 μm ; comprimento maior em torno de 72 μm e menor em torno de 65 μm .

Observações: Bicudo & Bicudo (1969) deram para o gênero hábitat de águas doces. Após, Dias (1983) citou a ocorrência de uma espécie coletada em águas salobras de um manguezal do Estado do Rio de Janeiro. Já van Geel (1978) afirmou que *Mougeotia gracillima* habita ambientes aquáticos de condições oligotróficas. Hooghiemstra (1984) também registrou palinologicamente esses organismos para o altiplano colombiano (Savana de Bogotá).

Zigósporos de *Mougeotia* foram pela primeira vez citados para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Neves (1991), em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte). Cordeiro (1991) também encontrou os mesmos zigósporos em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos.

A determinação baseou-se na literatura: Neves (1991) e Cordeiro (1991).

Ocorrência: Guaíba.

19. *Spirogyra*

Estampa III – Figuras 20-20a-20b

Zigósporos elípticos, variando de hialinos a escurecidos, alguns apresentando membrana hialina cobrindo o grão, outros, retículo espesso em forma grosseira e irregular.

Medidas: diâmetro maior em torno de 93µm e diâmetro menor cerca de 74 µm; altura do retículo em torno de 6 µm.

Observações: são clorófitas típicas de água doce (Bourrely 1966). Chetartoff (1944) comentou a ocorrência do gênero, como alga flutuante de lugares calmos de lagos e arroios, juntamente com macrófitas aquáticas no Uruguai. Entretanto, Dias (1983) encontrou representantes do gênero em águas salobras de um manguezal no Estado do Rio de Janeiro (Brasil).

Foram pela primeira vez citados para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul por Neves (1991) em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte). Também foram encontrados por Cordeiro (1991), em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos. A determinação baseou-se na literatura: Hooghiemstra (1984), Neves (1991) e Cordeiro (1991).

Ocorrência: Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

20. *Zygnema*

Estampa III – Figura 21

Zigósporos ou aplanósporos de aspecto elipsoidal, hialinos. Parede com uma série de cavidades circulares em toda a sua superfície. Apresentam protuberâncias claviformes no contorno dos grãos.

Medidas: diâmetro médio em torno de 29µm; espessura da parede em torno de 2 µm.

Observações: segundo Bourrely (1966), são clorófitas dulciaquícolas. Estes zigósporos foram pela primeira vez registrados no Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul por Roth (1990) em sedimentos paludosos da região do Itaimbezinho (Planalto Leste). Neves (1991) e Cordeiro (1991), também encontraram zigósporos de *Zygnema*, respectivamente em Terra de Areia (Planície Costeira Norte) e na célula norte da Lagoa dos Patos. A determinação baseou-se na literatura: Roth (1990), Neves (1991) e Cordeiro (1991).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

21. *Operculodinium centrocarpum*

Estampa III – Figura 22

Cistos esféricos a ovais, superfície coberta por finas projeções de extremidades bifurcadas. Parede variando de lisa a granulada. Arqueópilo aberto.

Medidas: diâmetro maior com cerca de 52 μm e menor aproximadamente, 48 μm ; projeções em torno de 9 μm de comprimento.

Observações: Wall *et al.* (1977) afirmaram ser organismos de origem marinha e praticamente cosmopolitas, admitindo desde baixos até altos teores de salinidade. Châteauneuff & Reyre (1974) deram como fatores ecológicos principais da distribuição dos cistos atuais da espécie, a temperatura e a salinidade das águas, havendo uma redução significativa dos organismos à medida em que há uma aproximação dos pólos.

Esses cistos foram primeiramente registrados para o Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, por Lorscheitter (1984) em sedimentos de fundo do Cone de Rio Grande (Talude Continental). Para o Quaternário continental do Estado, Cordeiro (1991) registrou-os em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (Planície Costeira).

A determinação baseou-se na literatura: Lorscheitter (1984) e Cordeiro (1991).

Ocorrência: Capão do Leão.

22. *Spiniferites mirabilis*

Estampa III – Figuras 23

Cistos arredondados, com várias projeções mais espessas na base e ramificadas. Projeções planas, retangulares, com extremidades também ramificadas, presentes em um dos pólos. Arqueópilo irregularmente aberto. Superfície psilada a finamente granulada.

Medidas: diâmetro médio, incluindo as projeções, variável entre 47 μm e 63 μm ; desprovido das projeções em torno de 32 μm . Espessura da parede cerca de 1 μm .

Observações: Wall *et al.* (1977) afirmaram ser organismos exclusivamente marinhos, habitando diversos ambientes dos oceanos e dos mares. O primeiro registro palinológico da espécie para o Quaternário marinho do Estado do Rio Grande do Sul, deveu-se a Lorscheitter (1984) em sedimentos de fundo do Cone de Rio Grande (Talude Continental). Para o Quaternário continental Sul-rio-grandense, Neves (1991) encontrou apenas um cisto em sedimentos de uma mata paludosa em Terra de Areia (Planície Costeira Norte). Cordeiro (1991) também encontrou os mesmos cistos em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos.

A determinação baseou-se na literatura: Lorscheitter (1984), Neves (1991) e Cordeiro (1991).

Ocorrência: Capão do Leão.

Acritarcas

23. tipo *Michrystridium*

Estampa III – Figura 24

Cistos globosos, hialinos, radiosimétricos, com diminutas espinescências.

Medidas: diâmetro entre 18 μm e 22 μm .

Observações: Downie *et al.* (1963) colocaram esse gênero numa chave artificial para acritarcas, dentro do subgrupo dos Acantomorfos, com origem nos mares do Paleozóico Inferior. Staplin (1961) registrou o gênero desde o Devoniano, fazendo parte do microplâncton marinho. Downie & Sarjeant (1963) separaram *Michrystridium* de *Baltisphaeridium* pelo diâmetro dos cistos, ficando os primeiros em torno de 20 μm e os segundos com diâmetros maiores. Afirmaram também que é possível que se tratem de dinoflagelados.

Neves (1991) registrou, palinologicamente, esses cistos nos sedimentos de uma mata paludosa em Terra de Areia (Planície Costeira Norte do Estado do Rio Grande do Sul), deixando-os como indeterminados. Cordeiro (1991) registrou a forma pela primeira vez para o Quaternário continental Sul-rio-grandense (sem, no entanto, assegurar genericamente), em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos. A determinação baseou-se na literatura: Cordeiro (1991).

Ocorrência: Capão do Leão.

24. tipo *Cymatiosphaera*

Estampa III – Figuras 25-25a

Cistos esféricos, hialinos, radiosimétricos. Apresentam parede externa sustentada por muro densamente reticulado, com lúmen, em formas poligonais.

Medidas: diâmetro médio cerca de 24 μm .

Observações: Downie *et al.* (1963) colocaram esse gênero numa chave artificial para acritarcas, dentro do subgrupo dos Herkomorfos, com origem nos mares do Paleozóico Inferior. Foram, primeiramente, registrados para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Cordeiro (1991) em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (no entanto, a autora não assegurou a determinação genérica).

A determinação baseou-se na literatura: Cordeiro (1991).

Ocorrência: Capão do Leão.

“*Incertae sedis*”

25. *Pseudoschizaea rubina*

Estampa IV – Figura 26

Formas circulares em vista polar e biconvexas em vista equatorial, hialinas, inaperturadas. Estrias concêntricas e finas cobrindo cada área hemisférica. Área polar de ambos hemisférios circular e muros labirintiformes.

Medidas: diâmetro da zona equatorial, variável entre 38 μm e 40 μm ; diâmetro da zona central (região polar), em torno de 25 μm .

Observações: Rossignol (1962) afirmou serem formas essencialmente dulciaquícolas. São correspondentes às formas que a autora denominou de *Concentricystes rubinus* Rossig. (Forma A). Sua colocação atual dentro do grupo das algas deveu-se a Christopher (1976).

O primeiro registro para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, deveu-se a Roth (1990) em sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste). Formas análogas a estas também foram registradas por Neves (1991), em sedimentos de uma mata paludosa em Terra de Areia (Planície Costeira Norte). A determinação baseou-se na literatura: Rossignol (1962), Christopher (1976), Roth (1990) e Neves (1991).

Ocorrência: Guaíba.

Palinómorfos outros

26. Indeterminado 3

Estampa IV – Figuras 27

Palinómorfos globosos, com projeções laterais, parede dobrada e finamente reticulada.

Medidas: diâmetro em torno de 103 μm ; espessura da parede em torno de 1,5 μm .

Observações: não foi possível atribuir hábitat para estes palinómorfos. Receberam denominação Indeterminado 3, obedecendo ordem seqüencial de Neves (1991) em Terra de Areia.

Ocorrência: Guaíba.

27. Indeterminado 4

Estampa IV – Figura 28

Palinómorfo globoso, hialino, coberto por uma série de protuberâncias septadas.

Medidas: diâmetro em torno de 58 μm .

Observações: não foi possível atribuir hábitat para este palinómorfo. Recebeu a denominação Indeterminado 4, obedecendo ordem seqüencial de Neves (1991) em Terra de Areia.

Ocorrência: Guaíba.

28. Cápsulas de Briófito
 Estampa IV – Figura 29

Estruturas fusiformes, grosseiramente reticuladas em formas retangulares, com abertura apical.

Medidas: comprimento em torno de 401 μm , largura cerca de 171 μm ; espessura da parede em torno de 5 μm .

Observações: semelhante a cápsulas de *Polytrichum*, muito embora essas sejam de dimensões bem menores que as encontradas nos sedimentos paludosos de Guaíba e Capão do Leão.

Ocorrência: Guaíba.

29. Fitólitos
 Estampa IV – Figura 30

Estruturas em forma de haltere.

Medidas: comprimento em torno de 15 μm ; largura cerca de 6,5 μm .

Observações: estruturas semelhantes a estas foram determinadas por Bombin (1976), em sedimentos do Quaternário da Campanha Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, como *Halteriolita*. Segundo Bertoldi de Pomar (1971; 1975), para associações de fitólitos em que há predominância de *Halteriolita*, o clima correspondente é mais seco (condições xéricas). Araújo (1971) sugeriu, para tais condições climáticas a presença dominante de *Aristida* spp. Foram pela primeira vez citados para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, em sedimentos paludosos de Uruguaiana (Bombin, 1976).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

Fragmentos de invertebrados

27. tipo *Arcella discoides*
 Estampa IV – Figura 31

Estruturas tênues, hialinas, circulares, com um círculo central também hialino.

Medidas: diâmetro maior variável de 91 μm a 104 μm , diâmetro do círculo central variável de 23 μm a 31 μm ; espessura da parede cerca de 3 μm .

Observações: segundo Barnes (1984), o gênero *Arcella* (Phyllum Sarcodina) inclui as amebas dulciaquícolas. Há semelhança muito grande com a estrutura "type 408", mostrada em Hooghiemstra (1984), que comentou ser o registro fóssil das espécies de *Arcella* incompleto, já que o processo de acetólise usualmente destrói as tecas. Está inserida no grupo das amebas que apresentam uma teca quitinóide em forma de cúpula achatada, com abertura no centro da face inferior.

Estas estruturas foram pela primeira vez citadas, para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Neves (1991) em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte).

A determinação baseou-se na literatura: Hooghiemstra (1984) e Neves (1991).

Ocorrência: Guaíba

28. Pêlos de Artrópodes

Estampa IV – figura 32

Formas filamentosas, alongadas, cobertas por estruturas que lembram pilosidades. Apresentam uma das extremidades em forma de cúpula.

Medidas: largura dos filamentos em torno de 6 μm .

Observações: segundo van Geel (1978), talvez estejam relacionadas a fragmentos de invertebrados, não se sabendo ainda em que condições viriam. O autor mencionou, ainda, que estruturas similares foram observadas em aracnídeos vivos.

Tais fragmentos foram pela primeira vez citados para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, por Neves (1991) em sedimentos paludosos de Terra de Areia (Planície Costeira Norte).

A determinação baseou-se na literatura: van Geel (1978) e Neves (1991).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

29. Microforaminíferos

Estampa IV – Figura 33

Estruturas com espiras completas ou incompletas. Corpo composto por câmaras em número variável (até 13, em alguns casos). Superfície das câmaras hialinas com reentrâncias.

Medidas: diâmetro maior entre 63 μm e 128 μm , diâmetro menor entre 50 μm e 72 μm .

Observações: estruturas de origem marinha. Foram primeiramente citadas, palinologicamente, para o Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, por Lorscheitter (1984) em sedimentos de fundo do Cone de Rio Grande (Talude Continental). Após, Cordeiro (1991) também registrou estas estruturas em sedimentos de fundo de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (Planície Costeira do Estado).

Ocorrência: Capão do Leão.

31. Restos de Artrópodes

Estampa IV – Figura 34

Restos denticulados (escolecodontes) que lembram armaduras bucais de invertebrados.

Medidas: eixo maior entre 77 μm e 129 μm , eixo menor entre 43 μm e 58 μm .

Observações: não foi possível atribuir hábitat para esses restos. Roth (1990) registrou palinomorfos semelhantes para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, como peças bucais de escolocodontes (armaduras bucais de anelídeos poliquetos), em sedimentos paludosos do Itaimbezinho (Planalto Leste), Cordeiro (1991), também citou os mesmo fragmentos para sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (Planície Costeira do Estado).

Ocorrência: Guaíba e Capão do Leão.

30. Ovos de Platielmintos

Estampa II – Figura 35

Estruturas alongadas, hialinas, com grande abertura numa das extremidades e, muitas vezes, pedúnculo na extremidade oposta.

Medidas: eixo maior entre 151 μm e 199 μm , eixo menor entre 107 μm e 123 μm .

Observações: são semelhantes ao “type 353” de van Geel *et al.* (1981), que relacionaram essas formas com ovos de *Rhabdocoela* (platielmintos não parasitas da Classe Turbellaria). Segundo Barnes (1984), são formas dulciaquícolas que vivem em fundos de lagos, lagoas, córregos e nascentes. Algumas espécies vivem em ambiente terrestre, sempre nas porções muito úmidas da serapilheira. Cordeiro (1991) foi quem primeiro citou essas formas para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul, em sedimentos de fundo da célula norte da Lagoa dos Patos (Planície Costeira do Estado).

Conclusões

Nos sedimentos paludosos do Quaternário continental em Guaíba e Capão do Leão, foram identificados em nível específico e genérico, seis palinomorfos relativos a fungos (tipo *Rhizophagus*, *Gelasinospora* adjuncta, tipo *G. cf. reticulispora*, tipo *Athelia Tetraploa aristata* e tipo *Nigrospora*) e um *incertae sedis* dentro dos fungos (tipo *Gaeummanomyces* sf. *caricis*), sete relativos a algas (*Botryococcus*, *Debarya*, *Mougeotia*, *Spirogyra*, *Zygnema*, *Operculodinium centrocarpum* e *Spiniferitews mirabilis*) e um *incertae sedis* dentro das algas (*Pseudoschizaea rubina*), dois relativos a acritarcas (tipo *Michrystidium* e tipo *Cymatiosphaera*), além de uma ameba (tipo *Arcella discoides*). Os demais palinomorfos relacionados a fungos (Esporos 1, 2, 6, 8, 9, 10, 11 e 12), a palinomorfos outros (Ideterminados 3 e 4, Cápsulas de Briófito e Fitólitos) e a táxons zoológicos (Pêlos de Artrópodes, Microforaminíferos, Restos de Artrópodes e Ovos de Platielmintos), só puderam ser descritos morfológicamente.

Dentre o material determinado, são citações novas para o Quaternário continental do Estado do Rio Grande do Sul: tipo *G. cf. reticulispora*, tipo *Athelia*, Esporo 8, Esporo 10, Esporo 11, Esporo 12, Indeterminado 3, Indeterminado 4 e Cápsulas de Briófito.

Os demais esporomorfos (Bryophyta, Pteridophyta, Pinophyta e Magnoliophyta), ocorrentes em Guaíba e Capão do Leão, constituirão as partes II e III do trabalho, que serão publicadas posteriormente.

Referências bibliográficas

- ALEXOPOULOS, C. J.; MINS, C. W. & BLACKWELL, M. *Introductory mycology*. New York: John Wiley & Sons, 1996. 869 p.
- ARAÚJO, A. A. de *Principais gramíneas do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Sulina, , 1971. 257 p.
- BARNES, R. L. *Zoologia de Invertebrados*. São Paulo: Livraria Roca, 1984. 1179 p.
- BARNETT, H. L. *Illustrated genera of imperfect fungi*. Minneapolis: Burgess Publishing, 1960. 1179 p.
- BAUERMANN, S. G.; NEVES, P. C. P. das; ÁVILA, I. R. & GIORDANI, G. Espectros de chuva polínica na região de Canoas-Estação Caixa D'água. *Pesquisas Botânica*, V. 49, 143-154, 1999.
- BAUERMANN, S. G.; NEVES, P. C. P. das; GIORDANI, G. & ÁVILA, I. R. Espectros de chuva polínica no município de Canoas (Campus da ULBRA e arredores). *Pesquisas Botânica*, V. 48, 193-195, 1998.
- BERTOLDI DE POMAR, H. Ensayo de clasificación morfológica de los silicofitólitos. *Ameghiniana*, VIII (3-4): 317-328, 1971.
- BERTOLDI DE POMAR, H. Los silicofitólitos: sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana*, 19: 173-206, 1975.
- BICUDO, C. E. M. & BICUDO, R. M. T. Algas da Lagoa das Prateleiras, Parque nacional do Itatiaia, Brasil. *Rickia*, 4: 1-40, 1969.
- BOLD, H. C.; ALEXOPOULOS, C. J. & DELEVORYAS, T. *Morphology of plants and fungi*. New York: Harper & Row Publ., 1987. 912 p.
- BOMBIN, M. 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, 1976.
- BOURRELY, P. *Las algues d'eau douce. Initiation à la systematique. Tome I: Les algues vertes*. Paris: N. Boube (ed.), 1966. 511 p.
- CAINE, R. F. Coorongite and the genesis of oil shale. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 33: 569-577, 1968.
- CHÂTEAUNEUF, J. J. & REYRE, Y. *Éléments de palynologie – Applications géologiques*. Genève, 1974. 360 p.
- CHEBATAROFF, J. La Sierra Mahoma. *Boletín de la Sección de Investigaciones Botánicas*, 1(1): 1-119, 1944.
- CHRISTOPHER, R. A. Morphology and taxonomic status of *Pseudoschizaea rubina* Thiegart and Frantz ex R. Potonié emend. *Micropaleontology*, 22(2): 143-150, 1976.
- CORDEIRO, S. H. *Palinologia de sedimentos da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, Dissertação de Mestrado em Geociências, Curso de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991. 115 p.
- DENNIS, R. W. G. *British Ascomycetes*. Lehre: G. Cramer, 1968. 221 p.

- DIAS, I. C. A. Zygnemataceae (Zygnemaphyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores. *Rickia*, 10: 85-104, 1983.
- DILCHER, D. L. Epiphyllous fungi from Eocene deposits in western Tennessee, U. S. A. *Paleontographica*, 116(1-4): 1-54, 1965.
- DOMSCH, K. H. & GAMS, W. *Fungi in agricultural soils*. London: Longman, 1972. 290 p.
- DOMSCH, K. H.; GAMS, W. & ANDERSON, T. H. *Compendium of soil fungi – Deuteromycotina*. London: Academic Press, 1980. 515 p.
- DOUGLAS, A. G.; EGLINTON, G. & MAXWELL, J. R. The hydrocarbons of coorongite. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 35: 567-575, 1969.
- DOWNIE, C. & SARJEANT, W. A. On the interpretation and status of some hystrichosphere genera. *Paleontology*, (6): 83-96, 1963.
- DOWNIE, C.; EVITT, W. R. & SARJEANT, W. A. S. *Dinoflagellates, hystrichospheres and the classification of the acritarchs*. Stanford: Stanford University Publishers Geological Sciences, v.7 (3), 16p., 1963.
- ERDTMAN, G. *Handbook of Palynology*. New York: Hafner Publ., 1969. 486p.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. *Textbook of pollen analysis*. 4. ed. New York: Hafner Publ., 1989. 486 p.
- GARCIA, M. J. Palinologia de turfeiras quaternárias do médio vale do rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo, Brasil. Parte I: Fungos, Algas, Briófitas e Pteridófitas. *Revista Universidade de Guarulhos – Geociências*, II, 148-165, 1997.
- HAWKSWORTH, D. L.; SUTTON, B. C. & AINSWORTH, G. C. *Dictionary of the fungi (including the lichens)*. Cambridge: Commonwealth Mycological Institute, 1987. 445 p.
- HAWKSWORTH, D. L.; KIRK, J.; SUTTON, B. C. & PEGLER, J. *Dictionary of the fungi (including the lichens)*. Cambridge: Ainsworth & Bisby's (Eds.), UK University Press, 1995. 616 p.
- HOLZ, M. & DIAS, M. E. Taphonomy of palynological records in a sequence stratigraphic framework: an example from the Early Permian Paraná Basin of southern Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 99: 217-233, 1998.
- HOOGHIEMSTRA, H. *Vegetational and climatic history of the High Plain of Bogotá, Colombia: a continuous record of the last 3.5 million years*. Vaduz: J. Cramer (Ed.), 1984. 368 p.
- HUSZAR, V. L. M. & ESTEVES, F. A. Considerações sobre o fitoplâncton da rede de 14 lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Limnológica Brasileira*, V.2, 323-345, 1988.
- LEVINE, N. D.; CORLISS, J. O.; COX, F. E. G.; DE ROUX, G.; GRAIN, J.; HONIGBERG, B. M.; LEEDALE, G. F.; LOEBICH, A. R.; LOM III, J.; LYNN, D.; MERINFELD, E. G.; PAGE, F. C.; POLJANSKY, G.; SPRAGUE, V.; VAVRA, J. R. & WALLACE, F. G. A new revised classification of the Protozoa. *Journal of Zoology*, 27(12): 37-58, 1980.
- NEVES, P.C.P. *Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, Dissertação de Mestrado em Geociências, Curso de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991. 232 p.
- NEVES, P. C. P. *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, Briófitas, Pteridófitas, Palinomorfos Outros e Fragmentos de Invertebrados*. *Acta Geológica Leopoldensia*. V. XV, (36): 83-113, 1992.
- PHILLIP, R. P. *A evolução geológica e tectônica do Batólito de Pelotas no Rio Grande do Sul*. São Paulo, Tese de Doutorado em Ciências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1998. 255 p.
- ROMERO, E. J. & FERNANDEZ, C. Palinologia de paleossuelos del Cuaternario de los alrededores de Loberia (Provincia de Buenos Aires, Republica Argentina). *Ameghiniana*, (3-4): 273-285, 1981.

- ROSENDHAL, C. O. Some fossil fungi from Minnesota. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 70(2): 126-138, 1943.
- ROSSIGNOL, M. Analyse pollinique de sédiments marins quaternaires en Israel. Sédiments pleistocenes. *Pollen et Spores*, 4(1): 121-148, 1962.
- ROTH, L. *Palinologia de uma turfeira do Parque Nacional de Aparados da Serra, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, Dissertação de Mestrado em Ciências, Curso de Pós-Graduação em Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990. 223 p.
- ROUND, F. *The biology of algae*. London: Edward Arnold, 1973. 278 p.
- STAPLIN, F. L. Reef controlled distribution of Devonian microplankton in Alberta. *Paleontology* (4):392-424, 1961.
- TSCHUD, R. H. & SCOTT, R. A. *Aspects of palynology*. New York: John Wiley & Sons, 1969. 510 p.
- TRAVERSE, A. *Paleopalynology*. Boston: Unwin Hyman, 1988. 600 p.
- VAN GEEL, B. A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Palaeobotany and Palynology*, (25): 1-120, 1978.
- VAN GEEL, B. & VAN DER HAMMEN, T. Zygnemataceae in quaternary colombian sediments. *Review of Palaeobotany and Palynology*, (25): 377-392, 1978.
- VAN GEEL, B.; BOHNCKE, S. S. P. & DEE, H. A palaeoecological study of an upper late glacial and holocene sequence from "De Borchert", the Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology*, (31): 167-448, 1981.
- VON ARX, J. A. *The genera of fungi sporulating in pure culture*. Vaduz: A. R. Gartner & Verlag K. G. Eds.), 1974. 315 p.
- WALL, D.; DALE, B.; LOHMANN, G. & SMITH, W. K. The environmental and climatic distribution on dinoflagellate cysts in modern marine sediments from regions in the north and south Atlantic oceans and adjacent seas. *Marine Micropaleontology*, (2): 121-200, 1977.

Descrição das estampas

Estampa I

Figuras 1-1a: tipo *Rhizophagus* – micélio com hifas não septadas, parte terminal com vesículas hialinas – 1. Primeiro plano; 1a. Segundo plano – aumento 12,5x100. Figuras 2 – 2a: *Gelasinospora adjuncta*: ascósporo elipsóide, perfurado – 1. Primeiro plano; 2. Segundo plano – aumento 12,5x100. Figura 3: tipo *Gelasinospora* cf. *reticulispora* – ascósporo reticulado, alongado – aumento 12,5x100. Figuras 4 – 4a: *Microthyrium* – ascocarpio com ascostroma discóide e radiado apresentando ostíolo central; 4. Aumento 12,5x100; 4a. Aumento 12,5x40. Figura 5 – 5a: tipo *Athelia* – bulbilhos achatados formando inúmeras células – 5. Aumento 12,5x40. 5a. Aumento 12,5x100; Figura 6: *Tetraploa aristata* – conídio verrucoso com apêndices septados – aumento 12,5x100.

Estampa II

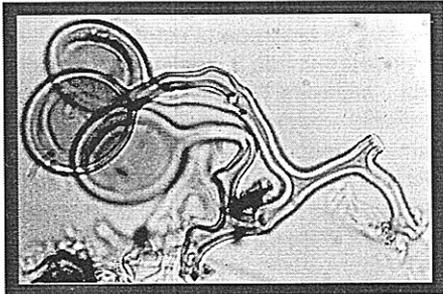
Figuras 7 – 7a: tipo *Nigrospora* – conídio alongado com fenda longitudinal característica – 7. Primeiro plano; 7a. Segundo plano – aumento 12,5x100. Figura 8: tipo *Gaeumannomyces* cf. *caricis* – apressório discóide com margens lobadas – aumento 12,5x100. Figuras 9 – 9a: Esporo 1 – espora fusiforme envolto em membrana hialina – 14. Primeiro plano; 15. Segundo plano – aumento 12,5x100. Figura 10 – 10a: Esporo 2 – espora lenticular hialina – 9. Primeiro plano; 9a. Segundo plano – aumento 12,5x100. Figura 11: Esporo 6 – espora espinescente com orifício central – aumento 12,5x100. Figuras 12 – 12a: Esporo 8 – espora septada com espinescências curvas. 12. Primeiro plano; 12a. Segundo plano – aumento 12,5x100. Figuras 13 – 13a: Esporo 9 – Esporo hialino alongado com estrias em helicóide; 13. Primeiro plano; 13a. Segundo plano. Figura 14: Esporo 10 – espora monosseptada, estriado longitudinalmente; aumento 12,5x100. Figura 15: Esporo 11 – ascósporo hep-tasseptado, curvo; aumento 12,5x100. Figura 16: Esporo 12 – zigósporo com protuberâncias halteriformes; aumento 12,5x100. Figura 17 – 17a: *Botryococcus* – colônia lobada alongada; 17 – primeiro plano; 17a – segundo plano – aumento 12,5x100. Figuras 18 – 18a: *Debarya* – valva de zigósporo com estrias radiais e ostíolo central. 18. Primeiro plano; 18a. Segundo plano – aumento 12,5x100.

Estampa III

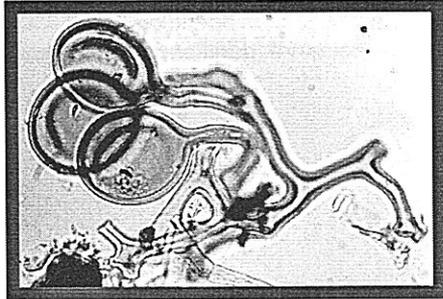
Figura 19: *Mougeotia* – zigósporo quadrangular com vértices em bisel – aumento 12,5x100. Figuras 20 – 20a – 20b: *Spirogyra* – zigósporos ou aplanósporos com finas membranas hialinas cobrindo os grãos; 20. Primeiro plano; 20a. Segundo plano; 20b. Zigósporo ou aplanósporo com retículo grosseiro na superfície – aumento 12,5x100. Figura 21: *Zygnema* – zigósporo ou aplanósporo com cavidades na superfície e pequenas projeções laterais – aumento 12,5x100. Figura 22: *Operculodinium centrocarpum* – cisto mostrando arqueópilo e projeções diminutas e bifurcadas nas extremidades – aumento 12,5x100. Figura 23: *Spiniferites mirabilis* – cisto mostrando arqueópilo e projeções mais grosseiras e bifurcadas nas extremidades – aumento 12,5x100. Figura 24: tipo *Micrystridium* – palinomorfo globoso provido de diminutas espinescências – aumento 12,5x100. Figuras 25 – 25a: tipo *Cymathiosphaera* – palinomorfo globoso evidenciando retículo frouxo em figuras pentagonais – aumento 12,5x100.

Estampa IV

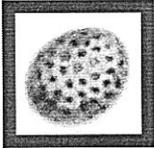
Figura 26: *Pseudoschizaea rubina* – palinomorfo estriado apresentando estrias concêntricas características – aumento 12,5x100. Figura 27: Indeterminado 3 – palinomorfo globoso, levemente reticulado, envolto em perine dobrada – aumento 12,5x40. Figura 28: Indeterminado 4 – palinomorfo globoso com verrugas em bisel – aumento 12,5x100. Figura 29: Cápsula de Briófito – cápsula fusiforme grosseiramente reticulada, com abertura numa das extremidades – aumento 12,5x20. Figura 30: Fitólito – palinomorfo de aspecto halteriforme – aumento 12,5x100. Figura 31: tipo *Arcella discoides* – fragmento de teca-ameba com círculo central hialino – aumento 12,5x40. Figura 32: Pêlo de Artrópode – forma filamentosa coberta por pilosidades – aumento 12,5x40. Figura 33: Microforaminíferos – espira completa com câmaras evidenciadas, parede finamente ornamentada – aumento 12,5x100. Figura 34: Ovo de Platielminto – palinomorfo hialino com apêndice apical – aumento 12,5x100. Figura 35: Resto de Artrópode – estrutura dentiforme – aumento 12,5x100.



1



1a



2



2a

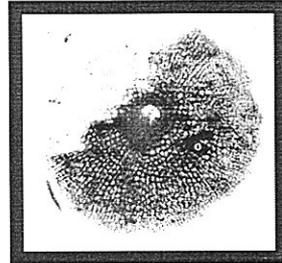


3

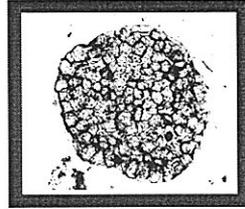


4

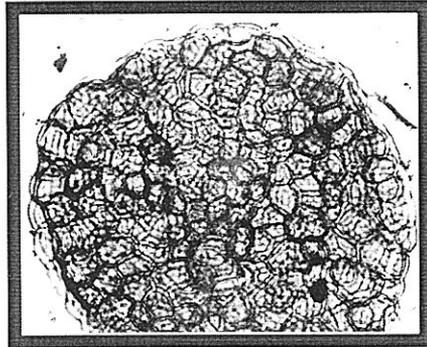
ESTAMPA I



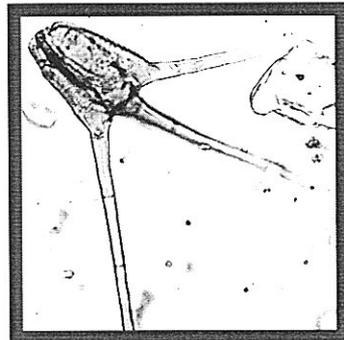
4a



5

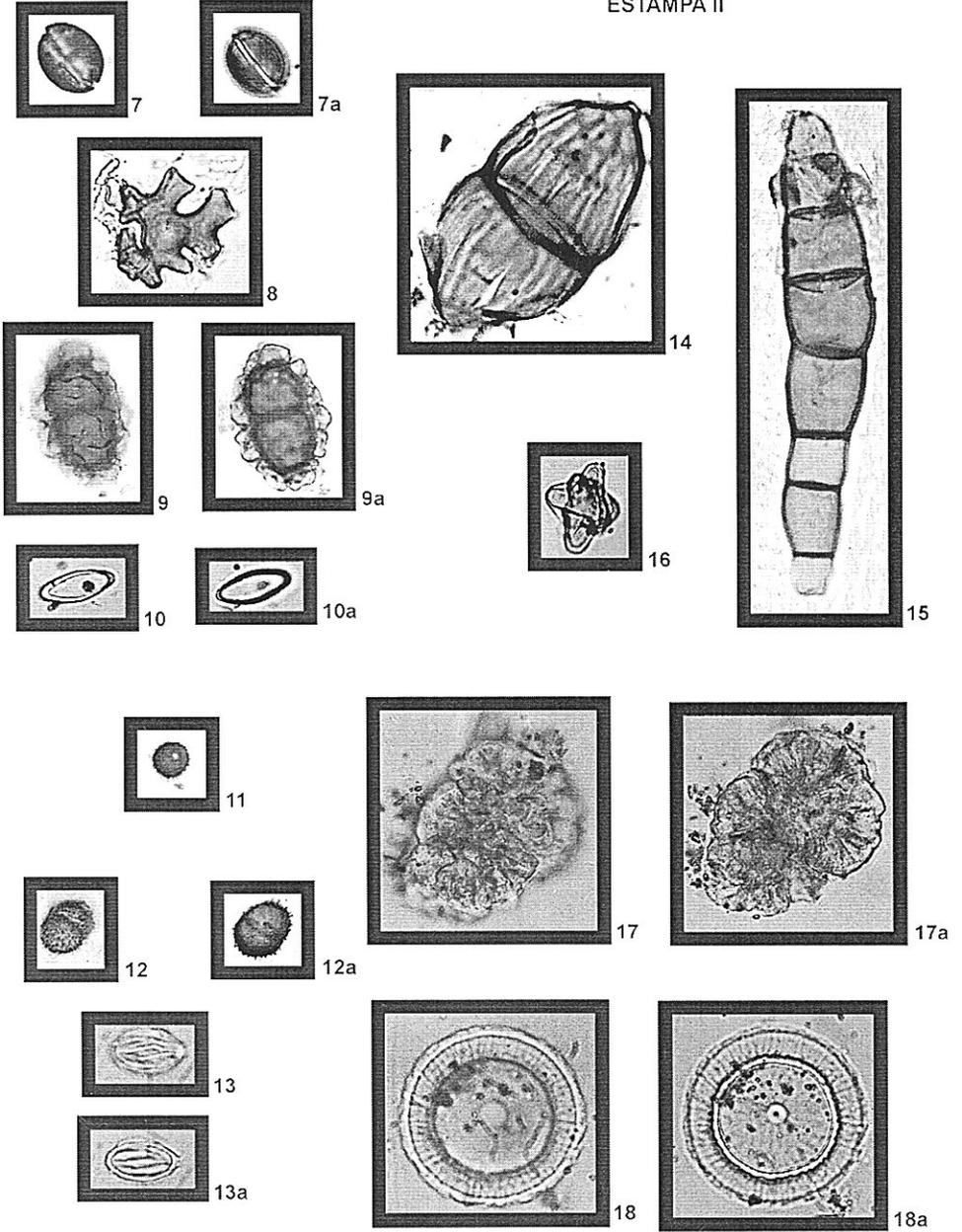


5a

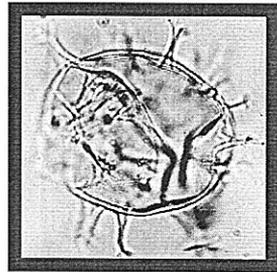
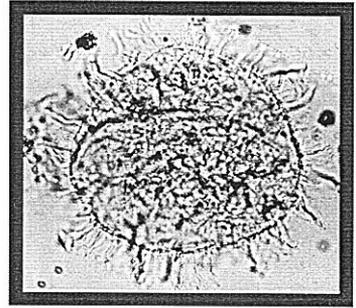
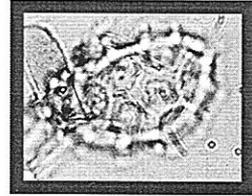
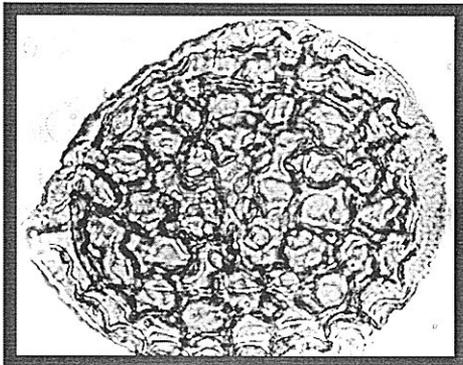
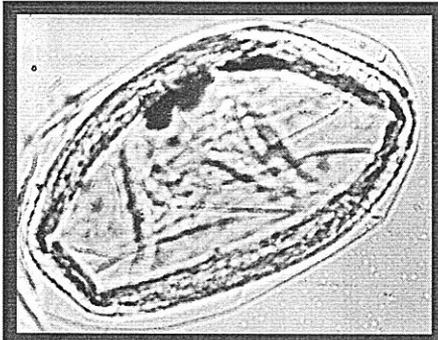
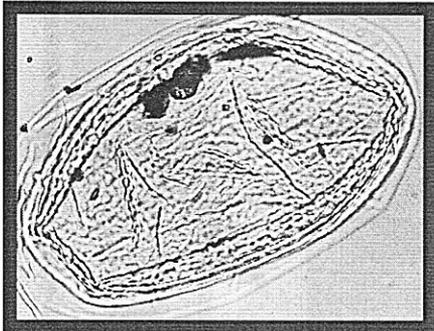
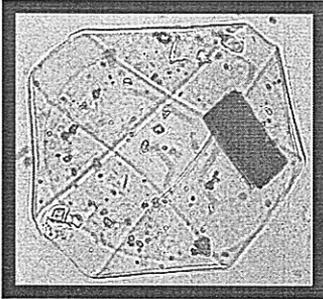


6

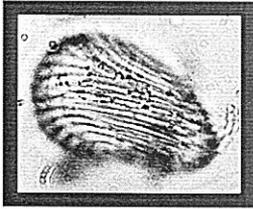
ESTAMPA II



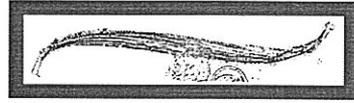
ESTAMPA III



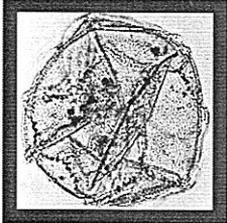
ESTAMPA IV



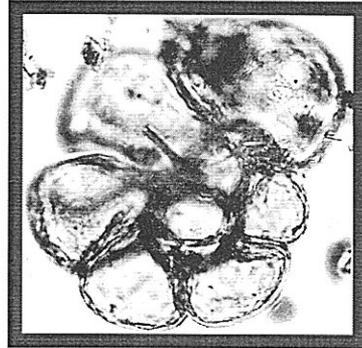
26



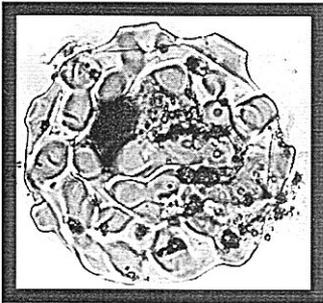
32



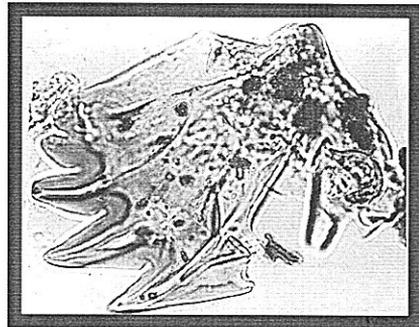
27



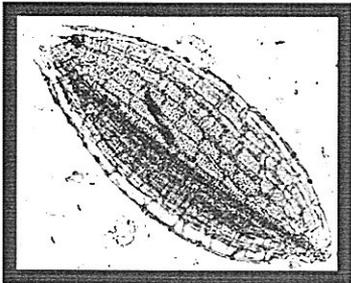
33



28



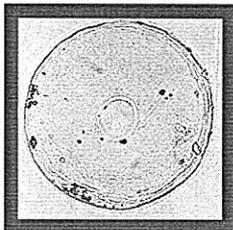
34



29



30



31



35