Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Palinologia do Grupo Itararé na Porção Centro-Sul do Rio Grande do Sul, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil

Maria Elice Rosa Dias

Pesquisas em Geociências, 20 (2): 119-131, Set./Dez., 1993.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21270>

Publicado por

Instituto de Geociências

Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - Set./Dez., 1993.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Palinologia do Grupo Itararé na Porção Centro-Sul do Rio Grande do Sul, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil

MARIA ELICE ROSA DIAS

Instituto de Geociências, UFRGS, Caixa Postal 15001, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil

(Recebido em 21/10/93. Aceito para publicação em 28/04/94.)

Abstract – This paper refers to composition of the microflora registered in samples of sedimentary sequence correspondent to Itararé Group in Rio Grande do Sul State. The qualitative and quantitative analysis of the microfloristic associations occurrent in Herval, Dom Pedrito, São Sepé, São Gabriel, Cachoeira do Sul, Gravataí and Rio Pardo areas are presented. The sporopollinic association identified is constituted by spores of Pteridophyta (Filicophyta, Lycophyta and rares Sphenophyta), pollen grains of Gymnospermae (Coniferophyta, Cordaitophyta and Pteridospermophyta), Algae (*Botryococcus* and *Tasmanites*) Acritarcha and elements related to Algae (*Portalites*).

Resumo – O presente trabalho refere-se à composição da microflora registrada em amostras da sequência sedimentar correspondente ao Grupo Itararé no Rio Grande do Sul. É apresentada a análise qualitativa e quantitativa das associações microflorísticas presentes nas rochas das áreas de Herval, Dom Pedrito, São Sepé, São Gabriel, Cachoeira do Sul, Gravataí e Rio Pardo. A associação esporopolínica identificada é constituída por esporos de Pteridophyta (Filicophyta, Lycophyta e raras Sphenophyta), grãos de pólen de Gymnospermae (Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta), Algae (*Botryococcus* e *Tasmanites*), Acritarcha e formas relacionadas a algas (*Portalites*).

INTRODUÇÃO

O Grupo Itararé no Rio Grande do Sul representa a sequência sedimentar gondwânica mais basal que compreende a sedimentação das áreas até então estruturalmente altas, formadas no ciclo brasileiro.

Apesar da macroflora do Grupo Itararé estar bem caracterizada no Rio Grande do Sul, as informações com relação à microflora são ainda muito escassas e referem-se, principalmente, a uma pequena amostragem em pontos esparsos. A grande maioria dos trabalhos relativos à microflora deste grupo na Bacia do Paraná referem-se à parte nordeste da bacia.

No Rio Grande do Sul os trabalhos relativos à microflora desta unidade litoestratigráfica são apresentados, pela primeira vez, por Daemon (1966) através de zoneamento bioestratigráfico baseado na ocorrência de esporos monoletes, pólenes sacados e monocolpados onde são caracterizadas três zonas palinológicas (P1, P2 e P3) correspondentes ao Grupo Itararé, Formação Rio Bonito e às formações Palermo, Irati e Estrada Nova.

Posteriormente, Daemon & Quadros (1970) propuseram outro zoneamento para o Neopaleozóico da Bacia do Paraná estabelecendo seis zonas de amplitude (G, H, I, J, K e L) subdivididas em diversos intervalos que, até hoje, tem sido amplamente utilizado.

Dias-Fabrizio (1983), em estudos referentes à área da Jazida Carbonífera de Gravataí-Morungava em rochas correspondentes ao Grupo Itararé, efetua comparações entre duas camadas de carvão, sugerindo um mesmo tipo de flora para a unidade superior (Formação Rio Bonito) e para o Grupo Itararé baseada na pequena diversificação entre as espécies

registradas. Apresenta também duas hipóteses: da microflora dessas camadas corresponder à zona de transição entre as duas unidades ou destas pertencerem à Formação Rio Bonito.

Estudos realizados por Picarelli (1986) na sequência correspondente ao Grupo Itararé, Grupo Guatá e Passa Dois da área da Jazida Carbonífera de Santa Terezinha permitiram a divisão desta sequência em dois intervalos paleoecológicos (A e B). O intervalo A (topo do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito) é caracterizado como de ambiente higrófilo.

Marques-Toigo (1988), através de estudos na microflora dispersa em rochas do Neopaleozóico da Bacia do Paraná (topo do Grupo Itararé, grupos Guatá e Passa Dois) no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, define três tipos de associação para a sequência e propõe um zoneamento bioestratigráfico.

A base da sequência (topo do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito) compreende o primeiro tipo de associação caracterizada pela dominância de pólenes Monosaccites, esporos triletes *Laevigati*, *Apiculati*, *Cingulicavati* e grãos de pólen *Striatiti* associados. O segundo tipo de associação caracteriza-se pelo predomínio de esporos triletes *Cingulicavati* junto a *Apiculati* e *Laevigati*, associados a elementos relacionados a Algae (*Incertae sedis*) e grãos Monosaccites, Disaccites e *Striatiti*. O decréscimo dos esporos triletes, o surgimento de monoletes e várias formas de *Striatiti*, com o predomínio destes últimos, definem o terceiro tipo de associação no topo da sequência.

O zoneamento proposto por Marques-Toigo (1988) inclui duas zonas de intervalo: a Zona *Cannanoropollis korbaensis* e a Zona *Lueckisporites virkkiae*.

A Zona *Cannanoropollis korbaensis* engloba três

Figura 2 – Análise quantitativa dos taxa supragenéricos nas diversas sondagens analisadas e no Afloramento Acampamento Velho.

Microplâncton marinho e (O) Outros (formas indeterminadas e *Incertae sedis*).

Para a execução das fotomicrografias foram utilizados o equipamento de câmera microfotográfica automática MK4 da Wild, acoplada ao microscópio Carl Zeiss e filme Kodak Panatomik-X.

As lâminas palinológicas que serviram de base para este estudo encontram-se depositadas na Palinoteca do Museu de Paleontologia (MP-P) do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A classificação litoestratigráfica do Supergrupo Tubarão no Rio Grande do Sul adotada no presente trabalho é aquela proposta por Schneider *et al.* (1974) com a indivisibilidade do Grupo Itararé de acordo com Bortoluzzi *et al.* (1980).

COMPOSIÇÃO DA MICROFLORA

A caracterização da microflora foi baseada nas análises qualitativa e quantitativa das palinofloras registradas nas diferentes litologias amostradas.

O estabelecimento das afinidades botânicas foi baseado principalmente nas interpretações de Potonié & Kremp (1956), Doubinger (1959), Peppers (1964), Bharadwaj (1964), Laveine (1969), Townrow (1969), Balme (1970), Alpern & Doubinger (1973), Gould & Delevoryas (1977), Banerjee (1978), Gravougel-Stamm, (1978), Azeny (1978), Arai & Rösler (1980) e Taylor (1981), entre outros.

São analisados a seguir: a) os dados referentes a sua composição microflorística; b) a relação de frequência dos grupos de *taxa* considerados (Fig. 2); c) o tipo de vegetação predominante, estabelecido através das afinidades botânicas dos esporos e os grãos de pólen dispersos com a planta mãe.

Sondagem HV-29-RS

A associação esporopolínica registrada nesta sequência, é composta por 51 gêneros e 112 espécies.

Os principais gêneros de esporos presentes são: *Punctatisporites*, *Lophotriletes*, *Granulatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Cristatisporites*, *Vallatisporites*, *Lundbladispore*, *Calamospora*, *Verrucosisporites*, *Apiculatisporis*, *Leiotriletes*, *Retusotriletes*, *Kraeuselisporites*, *Horriditriletes*, *Murospora*, *Spelaotriletes*, *Foveosporites*, *Reticulatisporites*, *Acanthotriletes*.

De acordo com a afinidade botânica destes esporos a grande maioria está vinculada as Filicophyta (*Granulatisporites*, *Punctatisporites*, *Verrucosisporites*, *Cyclogranisporites*, *Lophotriletes*, *Apiculatisporis*, *Leiotriletes*). Ocorrem, também, representantes das Lycophyta (*Lundbladispore*, *Cristatisporites*, *Vallatisporites* e *Kraeuselisporites*) e raras Sphenophyta (*Calamospora*).

Os grãos de pólen do Grupo Monosaccitae estão representados pelos gêneros: *Plicatipollenites*, *Cannanoropollis*, *Potoniisporites*, *Caheniasaccites* e *Vesicaspora*, relacionados as Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta.

Dentre os Disaccitae não estriados, ocorre o gênero *Limitisporites* que possui afinidade com Pteridospermophyta e Coniferophyta e o gênero *Scheuringipollenites*. Os Disaccitae estriados estão representados, principalmente, por: *Vittatina*, *Striatoabietes* e *Protohaploxypinus* que possuem afinidade com as Coniferophyta e Pteridospermophyta.

Estão também presentes algas do gênero *Botryococcus* e *Tasmanites*, bem como formas relacionadas a Algae (*Portalites*) e *Incertae sedis* (*Pilasporites*).

Com relação ao microplâncton marinho, os gêneros ocorrentes são: *Michrystidium*, *Veryhachium*, *Dactylofusa*, *Navifusa*, *Baltisphaeridium*, *Exochoderma*, *Leiosphaeridia* e *Tasmanites*.

A análise desta sequência permitiu evidenciar a dominância da vegetação pteridofítica com alta frequência de esporos (63,5%). Dentro do Grupo Gymnospermae, os monossacados (M) totalizam apenas 19% da associação, enquanto que os bissacados não estriados (B) e os estriados (S) não chegam a atingir juntos 8% (Fig. 2).

As algas do tipo *Botryococcus* possuem boa representatividade na assembléia, juntamente com o microplâncton marinho (MP) e atingem, respectivamente, 5% e 4,5% de frequência.

A contribuição dos *Incertae sedis* (O), através do gênero *Pilasporites*, é pouco significativa.

De acordo com as afinidades botânicas dos esporos e dos grãos de pólen dispersos nos sedimentos, a vegetação registrada nas rochas desta sequência esteve constituída basicamente por Filicophyta, algumas Lycophyta e raras Sphenophyta. Em menor proporção ocorrem representantes das Pteridospermophyta, Coniferophyta e Cordaitophyta.

Durante praticamente todo o intervalo de deposição dos sedimentos desta sequência são registrados representantes do microplâncton marinho (Acritarcha e Tasmanaceae).

Sondagem DP-01-RS

Nas rochas desta área as associações esporopolínicas são quantitativamente mais equilibradas entre si (Fig. 2) e qualitativamente mais diversificadas.

A microflora destes estratos está constituída por 33 gêneros e 48 espécies.

Os esporos estão representados pelos gêneros: *Cyclogranisporites*, *Granulatisporites*, *Punctatisporites*, *Apiculatisporis*, *Verrucosisporites*, *Punctatosporites* (Filicophyta), *Calamospora*, *Laevigatosporites* (Sphenophyta), *Lundbladispore*, *Vallatisporites*, *Kraeuselisporites*, *Cristatisporites* (Lycophyta), *Retusotriletes* (Psilophyta) e *Horriditriletes*.

As principais formas de Monosaccites são: *Caheniasaccites*, *Potonieisporites*, *Vesicaspora*, *Cannanoropollis* e *Plicatipollenites* (Coniferophyta, Pteridospermophyta, Cordaitophyta).

Dos Disaccites, somente os Striatiti estão presentes com os gêneros: *Vittatina*, *Protohaploxylinus*, *Striatoabieites* (Coniferophyta, Pteridospermophyta) e *Striomonosaccites*.

É registrada, também, a presença de algas dos gêneros *Botryococcus* e *Tasmanites*, formas relacionadas a algas (*Portalites*), formas *Incertae sedis* (*Brazilea*, *Pilasporites*) além de *Acritarcha* (*Dactylofusa*).

Como pode ser observado na análise quantitativa dos taxa considerados (Fig. 2), há um decréscimo considerável dos esporos (34,5%) em relação à área de Herval (sondagem HV-29-RS) 63,5% e um aumento significativo dos Monosaccites (M) e Striatiti (S) que totalizam, respectivamente, 23% e 15% da associação.

As formas *Incertae sedis* (O) encontram-se bem representadas (17%), assim como o grupo das algas (9%).

O micróplâncton marinho (MP), representado pelo Grupo *Acritarcha*, possui baixa representatividade (1,5%).

Na distribuição vertical das diversas formas registradas observa-se que os monossacados (*Caheniasaccites*, *Potonieisporites*, *Vesicaspora* e *Cannanoropollis*), assim

como os bissacados estriados (*Protohaploxylinus*, *Striatoabieites* e *Vittatina*) tornam-se mais significativos a partir da porção média da sequência até o topo.

A associação microflorística das rochas basais é composta, basicamente, por Pteridophyta, principalmente Filicophyta (*Cyclogranisporites*, *Punctatisporites* e *Granulatisporites*), raras Lycophyta (*Vallatisporites*), Algae (*Botryococcus* e *Tasmanites*), *Acritarcha* (*Dactylofusa*) e formas *Incertae sedis* (*Pilasporites* e *Brazilea*).

Os grãos de pólen estriados e os esporos monoletes (*Laevigatosporites*) são raros nesta associação.

No topo desta sequência, a associação esporopolínica torna-se qualitativamente mais rica com predominância do grupo das Gymnospermae (Coniferophyta, Pteridospermophyta e Cordaitophyta).

Sondagem SG-05-RS

A microflora presente nas amostras desta sondagem está representada por 41 gêneros e 77 espécies.

Os gêneros de esporos mais comuns são: *Punctatisporites*, *Granulatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Verrucosisporites*, *Apiculatisporis*, *Leiotriletes* que possuem afinidade com Filicophyta.

Neoraistrickia, *Vallatisporites*, *Cristatisporites*, *Lundbladispore* e *Foveosporites* representam as Lycophyta e *Calamospora* as Sphenophyta. Ocorrem, ainda, os gêneros *Spelaetriletes* e *Horriditriletes*.

Dentre os grãos de pólen, o Grupo dos Monosaccites (*Vesicaspora*, *Cannanoropollis*, *Plicatipollenites* e *Potonieisporites*) juntamente com os Striatiti (*Protohaploxylinus*, *Striatoabieites*, *Lunatisporites*, *Vittatina* e *Hamiapollenites*) são os mais frequentes.

Lâmina 1 (Aumento 700 X)

- 1 – *Punctatisporites gretensis* forma minor Hart, 1965. MP-P-4108 (87,1x35,3).
- 2 – *Leiotriletes virkii* Tiwari, 1965. MP-P-4339 (97,5x30,2).
- 3 – *Calamospora inderjensis* (Malyavkina ex Lüber & Waltz, 1941) Hart, 1965. MP-P-4345 (98,3x6,8).
- 4 – *C. nigrifella* (Lüber & Waltz) Hart, 1965. MP-P-4105 (110,0x13,0).
- 5 – *C. minuta* Bharadwaj, 1957. MP-P-3924 (81,2x34,5).
- 6 – *C. microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson & Bentall, 1944. MP-P-4354 (84,8x35,8).
- 7 – *C. liquida* Kosanke, 1950. MP-P-4153 (101,0x12,0).
- 8 – *C. saariana* Bharadwaj, 1957. MP-P-4149 (90,2x14,0).
- 9 – *Retusotriletes baculiferous* Ybert, 1975. MP-P-4354 (96,0x35,2).
- 10 – *Apiculatisporis levis* (Balme & Hennelly) Segroves, 1970. MP-P-4250 (104,5x34,8).
- 11 – *Cyclogranisporites gondwanensis* Bharadwaj & Salujha, 1963. MP-P-4282 (81,5x9,3).
- 12 – *Granulatisporites angularis* Staplin, 1960. MP-P-4082 (72,6x29,9).
- 13 – *Calamospora sinuosa* Leschik, 1955. MP-P-4104 (83,0x4,2).
- 14 – *Deltoidospora directa* (Balme & Hennelly) Hart, 1965. MP-P-4354 (55,5x35,8).
- 15 – *Apiculatisporis irregularis* Nahuys, Alpern & Ybert, 1968. MP-P-4250 (105,0x29,2).
- 16 – *Retusotriletes simplex* Naumova, 1953. MP-P-4105 (84,9x27,6).
- 17 – *R. golatensis* Staplin, 1960. MP-P-4153 (95,8x36,7).
- 18 – *Calamospora plicata* (Lüber & Waltz) Hart, 1965. MP-P-4098 (81,8x35,2).
- 19 – *Lophotriletes rectus* Bharadwaj & Salujha, 1963. MP-P-4339 (92,2x28,8).
- 20 – *Apiculatisporis cornutus* (Balme & Hennelly) Höeg & Bose, 1960. MP-P-4344 (95,0x35,6).
- 21 – *Acanthotriletes menendezii* Gonzáles-Amicon, 1973. MP-P-3924 (89,0x33,8).
- 22 – *Granulatisporites micronodosus* Balme & Hennelly, 1956 (Face proximal). MP-P-3160 (96,0x37,0).
- 23 – *G. micronodosus* Balme & Hennelly, 1956 (Face distal). MP-P-3160 (96,0x37,0).
- 24 – *Cyclogranisporites minutus* Bharadwaj, 1957. MP-P-4360 (91,8x6,8).
- 25 – *C. parvigranulosus* (Leschik) Ybert, 1975. MP-P-4254 (88,3x7,6).
- 26 – *C. microgranus* Bharadwaj, 1957. MP-P-4282 (78,7x13,2).
- 27 – *Horriditriletes ramosus* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Salujha, 1964. MP-P-4355 (100,8x9,7).
- 28 – *H. curvibaculosus* Bharadwaj & Salujha, 1964. MP-P-4080 (94,0x9,5).
- 29 – *H. pathakheraensis* Anand-Prakash, 1970. MP-P-4357 (102,0x3,4).
- 30 – *H. uruguaiensis* (Marques-Toigo) Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4250 (104,0x34,5).
- 31 – *Acanthotriletes filiformis* (Balme & Hennelly) Tiwari, 1965. MP-P-4360 (91,0x35,0).
- 32 – *Raistrickia saetosa* (Loose) Schopf, Wilson & Bentall, 1944. MP-P-4084 (80,8x27,3).
- 33 – *Neoraistrickia cornutus* (Andreyeva) Hart, 1965. MP-P-4080 (94,0x9,5).
- 34 – *Horriditriletes rampurensis* Tiwari, 1967. MP-P-4339 (85,5x33,0).
- 35 – *Verrucosisporites pseudoreticulatus* forma minor Ybert, 1975. MP-P-3865 (87,9x30,3).
- 36 – *V. verrucosus* (Ibrahim) Ibrahim, 1933. MP-P-4254 (95,5x33,0).
- 37 – *V. pergranulus* (Alpern) Smith & Alpern, 1964. MP-P-4347 (103,0x26,2).
- 38 – *V. cerosus* (Hoffmeister, Staplin & Malloy) Butterworth & Williams, 1958. MP-P-3935 (94,2x29,1).
- 39 – *Raistrickia* sp. MP-P-4153 (103,5x32,0).
- 40 – *Verrucosisporites morulatus* (Knox) Smith & Butterworth, 1967. MP-P-3935 (96,9x35,9).
- 41 – *Punctatosporites punctatus* (Kosanke) Alpern & Doubinger, 1973. MP-P-4355 (90,5x6,8).
- 42 – *P. minutus* (Ibrahim) Alpern & Doubinger, 1973. MP-P-3865 (94,0x10,3).
- 43 – *Murospora torifera* Ybert, 1975. MP-P-4337 (92,5x44,2).
- 44 – *M. complexa* Ybert, 1975. MP-P-4153 (95,0x6,2).
- 45 – *Raistrickia paganciana* Azcuy, 1975. MP-P-4153 (107,8x9,8).
- 46 – *Reticulatisporis pseudopalliatius* Staplin, 1960. MP-P-4033 (74,0x5,3).
- 47 – *Verrucosisporites microtuberosus* (Loose) Smith & Butterworth, 1967. MP-P-4152 (103,0x37,0).
- 48 – *Torispora laevigata* forma minor Ybert, Nahuys & Alpern, 1969. MP-P-3865 (86,3x17,8).
- 49 – *Murospora bicingulata* Ybert, 1975.
- 50 – *Foveosporites riograndensis* Dias, 1994. MP-P-4155 (90,5x30,8). MP-P-3156 (98,8x29,7).

É registrada, ainda, a ocorrência de Algae (*Botryococcus*), formas *Incertae sedis* (*Brazilea*, *Portalites*) e *Acrutarca* (*Navifusa* e *Dactylofusa*).

Com base na frequência dos principais grupos de *taxa* considerados, (Fig. 2), é possível observar uma dominância dos esporos (E) (95%) em relação aos demais grupos. Os grãos de pólen monossacados (M) e os bissacados estriados (S) representam, respectivamente, 17% e 10% da associação.

As algas (A) possuem baixa representatividade (4%), assim como os bissacados não estriados (B), as formas *Incertae sedis* (O) e o microplâncton marinho (MP), que possuem menos de 2% de frequência.

A associação microflorística presente nestas rochas esteve representada por uma vegetação essencialmente pteridofítica.

Os esporos, pobremente representados na base, sofrem um aumento gradativo em direção ao topo desta sequência, onde dominam a associação.

Nos ritmitos basais, a associação é quantitativamente pobre, dominando os grãos de pólen estriados (*Protophloxypinus*, *Vittatina*, *Lunatisporites*, *Striatoabieites*, *Striomonosaccites*) relacionados as Pteridospermophyta, Coniferophyta. Associados a estes estão os grãos de pólen monossacados (principalmente *Potonieisporites* e *Cannanoropollis*) que possuem vinculação com o grupo das Coniferophyta, Cordaitophyta, e Pteridospermophyta, assim como os bissacados do gênero *Scheuringipollenites*.

Esta associação diminui sensivelmente em direção ao topo da sequência onde é substituída por esporos, formas *Incertae sedis*, algas e microplâncton marinho.

Os representantes das Lycophyta (*Lundbladispota*) e Filicophyta (*Punctatisporites*) são praticamente dominantes ao longo de toda a sequência desta sondagem.

Sondagem SS-05-RS

O conteúdo esporopolínico, registrado nos diversos níveis amostrados, é qualitativamente pouco abundante.

A associação esporopolínica compõe-se de 22 gêneros e 40 espécies.

A amostragem efetuada na base foi totalmente estéril com relação à presença de esporomorfos. Nas amostras produtivas para a análise foi verificado um predomínio do Grupo Monosaccites (M) que totalizou 65% da associação (Fig. 2).

Os principais gêneros presentes são: *Cannanoropollis*, *Vasicaspora*, *Caheniasaccites*, *Potonieisporites*, *Plicatipollenites*. Estes são, na sua maioria, vinculados a Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta.

Os esporos (E) são pouco frequentes (14%) e tornam-se mais significativos na porção média desta sequência. Estão representados por: *Cyclogranisporites*, *Punctatisporites*, *Granulatisporites*, *Acanthotriletes*. Todos relacionados as Filicophyta. Das Lycophyta, o único representante é *Lundbladispota* e, das Sphenophyta, apenas o gênero *Calamospora* está presente.

Os grãos de pólen estriados (*Vittatina*, *Protophloxypinus*, *Striatoabieites*, *Hamiapollenites*) possuem baixa frequência na associação (6,5%).

As algas (A) e o microplâncton marinho (MP) estão ausentes.

Através da afinidade botânica dos esporos e dos grãos de pólen presentes nas amostras, observa-se uma grande dominância de Gymnospermae representada, principalmente, por Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta, em relação as Pteridophyta. Dentro da vegetação pteridofítica observa-se o predomínio de Filicophyta.

Sondagem ST-01-RS

As assembléias microflorísticas contidas nas rochas desta área estão compostas por 37 gêneros e 81 espécies, nas quais os esporos (E) são os que possuem maior representatividade (76%) em relação a todas as demais áreas analisadas (Fig. 2).

O Grupo dos Monosaccites (M) é o que predomina (18%) estando os bissacados estriados (S) ou não (B), pouco representados (1% e 2%, respectivamente).

As algas (A) e formas *Incertae sedis* (O) são componentes raros dentro da assembléia.

A microflora desta área está constituída pelos seguintes

Lâmina 2 (Aumento 700 X)

- 1 – *Vallatisporites banfensis* Staplin & Jansonius, 1964. MP-P-4253 (103,5x26,8).
- 2 – *V. arcuatus* (Marques-Toigo) Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4106 (102,5x6,0).
- 3 – *Cristatisporites microvacuolatus* (Dias-Fabício) Picarelli & Dias-Fabício, 1990. MP-P-4033 (121,2x34,0).
- 4 – *Kraeuselisporites spinosus* Jansonius, 1962. MP-P-4150 (101,2x28,8).
- 5 – *Cristatisporites lestai* Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4248 (88,9x27,1).
- 6 – *C. crassilabratius* Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4362 (101,1x32,3).
- 7 – *Kraeuselisporites apiculatus* Jansonius, 1962. MP-P-4153 (93,8x28,0).
- 8 – *Cristatisporites morungavensis* (Dias-Fabício) Picarelli & Dias-Fabício, 1990. MP-P-3935 (93,5x14,5).
- 9 – *C. inconstantians* Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4254 (101,2x29,8).
- 10 – *C. irradiatus* Picarelli & Dias-Fabício, 1990. MP-P-3160 (93,0x35,8).
- 11 – *Lundbladispota riobonitensis* Marques-Toigo & Picarelli, 1984. MP-P-3156 (97,5x28,4).
- 12 – *Cristatisporites rosettus* Tiwari & Navale, 1967. MP-P-4362 (96,8x30,4).
- 13 – *Lundbladispota braziliensis* (Marques-Toigo & Pons) Marques-Toigo & Picarelli, 1984. MP-P-3162 (89,0x31,5).
- 14 – *Vallatisporites vallatus* (Hacquebard) Staplin & Jansonius, 1964. MP-P-4359 (99,1x8,3).
- 15 – *Kraeuselisporites punctatus* Jansonius, 1962. MP-P-4250 (93,8x10,1).
- 16 – *Florinites* sp. MP-P-4254 (88,9x34,0).
- 17 – *Vasicaspora ovata* (Balme & Hennelly) Hart, 1960. MP-P-4029 (101,0x2,3).
- 18 – *Spelaetrolites ybertii* (Marques-Toigo) Playford & Powis 1979. MP-P-4355 (87,0x26,7).
- 19 – *Laevigatosporites vulgaris* (Ibrahim) Ibrahim, 1933. MP-P-4365 (103,5x32,1).
- 20 – *Florinites visendus* (Ibrahim) Schopf, Wilson & Bentall, 1944. MP-P-4028 (88,2x9,3).
- 21 – *Vasicaspora wilsonii* (Schemel) Wilson & Venkatachala, 1963. MP-P-4034 (107,0x31,3).
- 22 – *Cannanoropollis perfectus* (Bose & Maheshwari) Dias-Fabício, 1981. MP-P-4104 (91,0x5,9).
- 23 – *C. diffusus* (Tiwari) Dias-Fabício, 1981. MP-P-3162 (89,5x10,2).
- 24 – *Plicatipollenites trigonalis* Lele, 1964. MP-P-3162 (97,2x30,0).
- 25 – *Cannanoropollis triangularis* (Mehtae) Bose & Maheshwari, 1968. MP-P-4154 (101,5x11,5).
- 26 – *C. methae* (Lele) Bose & Maheshwari, 1968. MP-P-4105 (96,4x1,5).

gêneros de esporos: *Punctatisporites*, *Granulatisporites*, *Leiotriletes*, *Cyclogranisporites*, *Apiculatisporis*, *Acanthotriletes*, *Lophotriletes*, *Raistrickia*, *Verrucosisporites* (Filicophyta); *Vallatisporites*, *Cristatisporites*, *Lundbladispota*, *Neoraistrickia*, *Foveosporites*, *Kraeuselisporites* (Lycophyta); *Calamospora* (Sphenophyta) e *Retusotriletes* (Psilophyta). Ocorrem ainda *Spelaeotriletes*, *Horridotriletes*, *Murospora* e *Colpisaccites*.

Os Monosaccites (M) com os gêneros *Plicatipollenites*, *Cannanoropollis*, *Caheniasaccites*, *Potonieisporites*, *Vesicaspora* que possuem vinculação com Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta, constituem o segundo grupo em representatividade.

Os grãos de pólen bissacados estriados (S), estão representados por *Protohaploxypinus*, *Vittatina* (Pteridospermophyta) bem como por *Striatoabieites*, *Marsupipollenites*.

Scheuringipollenites e *Limitisporites* são os únicos gêneros de grão de pólen bissacados não estriados presentes.

As algas do gênero *Botryococcus* e *Portalites* possuem distribuição constante ao longo desta sequência.

Nenhuma evidência de microplâncton marinho foi registrada.

A vegetação dominante nesta área, segundo as afinidades botânicas dos esporos dispersos, esteve constituída basicamente por Pteridophyta com Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta associadas.

Afloramento Acampamento Velho

As amostras deste afloramento revelam uma associação composta por 24 gêneros e 49 espécies.

Na análise quantitativa dos principais grupos de taxa considerados (Fig. 2), é possível observar uma grande dominância dos Monosaccites (M) e das algas (A) sobre os demais grupos (52,5% e 28%, respectivamente).

Os esporos (E) são o terceiro grupo mais importante, tanto sob o aspecto quantitativo (14,5%) como sob o qualitativo. Dentre os principais gêneros representados, *Punctatisporites*, *Granulatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Verrucosisporites* possuem vinculação com Filicophyta, enquanto que, *Vallatisporites*, *Cristatisporites* e *Lundbladispota* estão relacionados as Lycophyta.

Dos Monosaccites, principal representante gimnospérmico desta assembléia, os gêneros mais comuns são: *Vesicaspora*, *Cannanoropollis*, *Potonieisporites* e *Caheniasaccites*.

Os grãos de pólen não estriados (*Limitisporites* e *Scheuringipollenites*) e os estriados (*Protohaploxypinus*, *Vittatina* e *Striatoabieites*) são pouco significativos (2%).

Outros componentes importantes na associação são as algas do gênero *Botryococcus*.

Através das afinidades botânicas foi possível verificar uma dominância da vegetação gimnospérmica (Pteridospermophyta, Coniferophyta e Cordaitophyta) e das algas sobre a vegetação pteridofítica (Filicophyta e Lycophyta).

Sondagem 5CA-53-RS

A associação esporopolínica, contida nas amostras desta sequência, está constituída por 31 gêneros e 64 espécies.

O percentual de frequência dos grupos de taxa (Fig. 2) demonstra que os esporos (E), os monossacados (M) e as algas (A) são os principais componentes desta assembléia (45,5%; 20,5% e 28,5%; respectivamente).

Punctatisporites, *Granulatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Apiculatisporis*, *Verrucosisporites*, *Lophotriletes*, *Acanthotriletes* (Filicophyta), *Vallatisporites*, *Cristatisporites* e *Lundbladispota* (Lycophyta) são os gêneros de esporos mais comuns nesta associação. *Calamospora* e *Retusotriletes* são os únicos representantes das Sphenophyta e Psilophyta.

Os grãos de pólen monossacados com os gêneros *Plicatipollenites*, *Cannanoropollis*, *Potonieisporites*, *Caheniasaccites*, *Vesicaspora*, que possuem afinidade com as Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta, constituem-se em componentes importantes desta microflora.

Botryococcus e *Portalites* são os principais gêneros de algas ou formas relacionadas a estas, ocorrentes.

Os grãos de pólen bissacados estriados *Protohaploxypinus*, *Hamiapollenites*, *Lunatisporites*, e *Vittatina* (Pteridospermophyta, Coniferophyta) possuem pouca representatividade (3%).

A associação microflorística desta área demonstra o domínio de uma vegetação pteridofítica (Filicophyta e Lycophyta) e algas.

As Gymnospermae estão representadas principalmente por Pteridospermophyta e Coniferophyta.

Sondagem 5CA-71-RS

A associação esporopolínica registrada nesta sequência está composta por 41 gêneros e 97 espécies.

Os principais gêneros de esporos presentes são: *Punctatisporites*, *Leiotriletes*, *Deltoidospora*, *Calamospora*,

Lâmina 3 (Aumento 700 X)

- 1 – *Potonieisporites brasiliensis* (Nahuys, Alpern & Ybert) Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-3723 (76,8x28,5).
- 2 – *P. simplex* Wilson, 1962. MP-P-4101 (97,5x4,9).
- 3 – *Plicatipollenites gondwanensis* (Balme & Hennelly) Lele, 1964. MP-P-3162 (105,5x1,7).
- 4 – *P. densus* Srivastava, 1970. MP-P-4085 (76,8x19,3).
- 5 – *Potonieisporites neglectus* Potonié & Sah, 1961. MP-P-4149 (11,8x38,0).
- 6 – *Cannanoropollis korbaensis* (Bharadwaj & Tiwari) Foster, 1975. MP-P-4035 (72,0x7,5).
- 7 – *Striomonosaccites cicatricosus* Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4034 (85,9x9,5).
- 8 – *Cannanoropollis densus* (Lele) Bose & Maheshwari, 1968. MP-P-4361 (96,0x26,0).
- 9 – *Potonieisporites balmei* (Hart) Segroves, 1969. MP-P-4110 (81,8x8,8).
- 10 – *P. neglectus* Potonié & Lele, 1961. MP-P-3162 (108,5x4,5).
- 11 – *Plicatipollenites malabarensis* (Potonié & Sah) Foster, 1975. MP-P-4085 (70,0x11,8).
- 12 – *Potonieisporites neglectus* Potonié & Lele, 1961. MP-P-4149 (107,1x34,7).
- 13 – *Colpisaccites granulatus* Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-3156 (103,5x30,7).
- 14 – *Striomonosaccites crucistriatus* Ybert, 1975. MP-P-4034 (71,0x8,8).
- 15 – *Potonieisporites methoris* (Hart) Foster, 1975. MP-P-3162 (96,5x26,5).
- 16 – *Caheniasaccites ovatus* (Bose & Kar) Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4089 (95,2x29,5).
- 17 – *Stellapollenites talchirensis* Lele, 1965. MP-P-2902 (90,8x29,3).

Retusotriletes, *Granulatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Apiculatisporis*, *Acanthotriletes*, *Lophotriletes*, *Horriditriletes*, *Verrucosisporites*, *Reticulatisporites*, *Vallatisporites*, *Cristatisporites*, *Murospora*, *Punctatosporites* e *Lundbladispota*.

De acordo com a afinidade botânica destes esporos, a maioria possui vinculação com as Filicophyta (*Punctatisporites*, *Leiotriletes*, *Deltoidospora*, *Granulatisporites*, *Lophotriletes*, *Cyclogranisporites*, *Apiculatisporis*, *Acanthotriletes*, *Verrucosisporites*, *Reticulatisporites*). Estão também presentes representantes das Lycophyta (*Lundbladispota*, *Vallatisporites* e *Cristatisporites*) e das Sphenophyta (*Calamospora*).

Os grãos de pólen monossacados estão representados por: *Florinites*, *Vesicaspora*, *Cannanoropollis*, *Plicatipollenites* e *Potonieisporites* relacionados as Cordaitophyta, Pteridospermophyta e Coniferophyta.

Dos bissacados não estriados, os gêneros ocorrentes são: *Scheuringipollenites*, *Limitisporites* e *Alisporites*. Com exceção do primeiro, os demais estão vinculados a Pteridospermophyta e as Coniferophyta.

Os gêneros *Protohaploxylinus*, *Striatoabieites*, *lunatisporites*, *Vittatina*, *Striatopodocarpites*, *Striomonosaccites*, *Fusacolpites*, *Complexisporites* representam os grãos de pólen estriados. A maioria destes grãos possuem afinidade com Coniferophyta (*Striatoabieites*, *Hamiapollenites*, *Lunatisporites*, *Vittatina*) e com Pteridospermophyta (*Protohaploxylinus*, *Striatopodocarpites*, *Vittatina*).

Com relação às algas, apenas *Botryococcus* e *Portulites*(?) estão presentes.

As formas *Incertae sedis* (*Tetraporina*, *Brazilea*) são raras.

É registrada também a presença de microplâncton marinho (*Leiosphaeridia*).

Quanto à composição quantitativa dos diversos grupos considerados (Fig. 2), o grupo dos esporos (E) é o mais abundante (56%). Seguem-se, em termos de dominância, os

Monosaccites (M) com 24% e os Striatiti (S) com 14%. Os demais grupos representam menos de 5% da associação.

Com base na análise do conteúdo esporopolínico e na afinidade botânica dos diversos gêneros e das espécies ocorrentes nas rochas basais desta seqüência (ritmito), verifica-se que a vegetação dominante era pteridofítica (Filicophyta e Lycophyta).

O grupo das Gymnospermae, pouco representado na porção inferior, aumenta consideravelmente em direção ao topo, estando representado essencialmente por Coniferophyta e Pteridospermophyta.

Tanto o Grupo das Algas como o microplâncton marinho estão presentes a partir da porção média desta seqüência.

Sondagem 5CA-91-RS

O conteúdo esporopolínico registrado nas amostras desta sondagem está constituído por 21 gêneros e 30 espécies.

Estão presentes nesta associação os seguintes gêneros de esporos: *Punctatisporites*, *Leiotriletes*, *Granulatisporites*, *Apiculatisporis*, *Retusotriletes*, *Acanthotriletes*, *Lophotriletes*, *Verrucosisporites*, *Cyclogranisporites*, *Calamospora* e *Deltoidospora*.

Com exceção do gênero *Calamospora* (Sphenophyta) e *Retusotriletes* (Psilophyta), os demais possuem vinculação com plantas do grupo das Filicophyta.

Os gêneros *Cannanoropollis*, *Potonieisporites*, *Vesicaspora* e *Plicatipollenites* representam os grãos de pólen monossacados e possuem afinidade com Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta.

Dos grãos bissacados não estriados e dos estriados, os únicos gêneros ocorrentes são *Scheuringipollenites* e *Vittatina*, respectivamente.

É registrada também a presença de algas (*Botryococcus*) e formas *Incertae sedis* (*Brazilea* e *Tetraporina*).

Na composição total da microflora, os esporos (E) totalizam, 64,5%, os grãos de pólen monossacados (M) 26,5%

Lâmina 4 (Aumento 700 X)

- 1 – *Protohaploxylinus jacobii* (Jansonius) Hart, 1964. MP-P-4108 (93,2x28,0).
- 2 – *Alisporites australis* De Jersey, 1962. MP-P-4033 (76,2x8,2).
- 3 – *Scheuringipollenites medius* (Burjack) Dias-Fabício, 1981. MP-P-4034 (87,9x4,1).
- 4 – *Lunatisporites noviaulensis* (Leschik) Foster, 1979. MP-P-4028 (97,2x30,5).
- 5 – *Protohaploxylinus amplus* (Balme & Hennelly) Hart, 1964. MP-P-4033 (82,2x35,0).
- 6 – *Limitisporites rectus* Leschik, 1956. MP-P-4105 (82,5x30,2).
- 7 – *Scheuringipollenites minimus* (Burjack) Dias-Fabício, 1981. MP-P-4254 (89,8x29,8).
- 8 – *Protohaploxylinus chaloneri* Clarke, 1965. MP-P-4034 (93,1x11,9).
- 9 – *P. samoilovichii* (Jansonius) Hart, 1964. MP-P-4034 (87,0x12,0).
- 10 – *Scheuringipollenites barakarensis* (Tiwari) Tiwari, 1973. MP-P-4034 (87,5x3,9).
- 11 – *Protohaploxylinus limpidus* (Balme & Hennelly) Balme & Playford, 1967. MP-P-4106 (106,4x13,7).
- 12 – *Alisporites splendens* (Leschik) Foster, 1979. MP-P-4345 (84,5x28,5).
- 13 – *Protohaploxylinus perfectus* (Naumova ex Kara-Murza) Samoilovich, 1953. MP-P-4029 (102,1x3,8).
- 14 – *Limitisporites delasaucei* (Potonié & Klaus) Schaarschmidt, 1963. MP-P-3723 (90,0x35,2).
- 15 – *Striatopodocarpites cancellatus* (Balme & Hennelly) Hart, 1964. MP-P-4031 (84,5x5,8).
- 16 – *Striatoabieites striatus* (Lüder & Waltz) Hart, 1964. MP-P-4083 (88,9x5,8).
- 17 – *Hamiapollenites fusiformis* (Marques-Toigo) Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4101 (104,7x12,5).
- 18 – *Striatopodocarpites fusus* (Balme & Hennelly) Potonié, 1958. MP-P-4346 (94,0x36,0).
- 19 – *Protohaploxylinus goraiensis* (Potonié & Lele) Hart, 1964. MP-P-4089 (92,8x7,5).
- 20 – *P. hartii* Foster, 1979. MP-P-4337 (92,2x35,0).
- 21 – *Striatoabieites multistriatus* (Balme & Hennelly) Hart, 1964. MP-P-4106 (105,5x13,0).
- 22 – *Protohaploxylinus bharadwajii* Foster, 1979. MP-P-4028 (86,0x7,2).
- 23 – *Vittatina saccata* (Hart) Jansonius, 1962. MP-P-4344 (99,5x27,3).
- 24 – *V. vittifera* (Lüder & Waltz) Samoilovich, 1953. MP-P-4106 (106,0x29,7).
- 25 – *Limitisporites vesiculosus* Schaarschmidt, 1963. MP-P-4034 (91,0x11,1).
- 26 – *Lunatisporites variesectus* Archangelsky & Gamero, 1979. MP-P-4106 (95,0x33,0).
- 27 – *Complexisporites polymorphus* Jizba, 1962. MP-P-4033 (81,1x28,5).
- 28 – *Vittatina costabilis* (Wilson) Tschudy & Kosanke, 1966. MP-P-4082 (72,8x3,8).
- 29 – *V. corrugata* Marques-Toigo, 1974. MP-P-4090 (99,6x33,5).
- 30 – *V. subsaccata* Samoilovich, 1953. MP-P-4033 (115,5x28,8).
- 31 – *V. wodehousei* (Jansonius) Hart, 1964. MP-P-4034 (89,8x13,7).
- 32 – *Marsupipollenites striatus* (Balme & Hennelly) Foster, 1975. MP-P-4153 (83,0x27,7).
- 33 – *Fusacolpites fusus* Bose & Kar, 1966. MP-P-4141. (89,0x9,3).
- 34 – *Cycadapites glaber* (Lüder & Waltz) Hart, 1965. MP-P-4254 (93,0x35,0).

e os *Incertae sedis* (O) 4,5%. Os bissacados estriados (S) ocorrem com 2% e os grãos não estriados (B) com 2,5% (Fig. 2).

A distribuição vertical dos diversos gêneros ocorrentes e suas respectivas afinidades botânicas permitem evidenciar que as Pteridophyta, principalmente as Filicophyta, foram o grupo dominante na vegetação desta área. As Gymnospermae foram também componentes importantes dentro desta microflora (Coniferophyta, Cordaitophyta, Pteridospermophyta).

É verificada uma substituição gradativa do grupo das Gymnospermae, que predomina nas rochas basais, por uma vegetação essencialmente pteridofítica no topo.

CONCLUSÕES

As associações microflorísticas identificadas nas diversas áreas analisadas estiveram contituídas principalmente por esporos de Pteridophyta (Lycophyta, Filicophyta e raras Sphenophyta), grãos de pólen de Gymnospermae (Coniferophyta, Cordaitophyta e Pteridospermophyta), Algae (*Botryococcus* e *Tasmanites*), Acritarcha e formas relacionadas a algas (*Portalites*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alpern, B. & Doubinger, J. 1973. *Microfossiles organiques du Paléozoïque*. 6. - Les spores monoletes du paleozoïque. CNRS, Paris. 103 p.
- Andreis, R. R.; Cazzulo-Klepzig, M.; Guerra-Sommer, M. & Marques-Toigo, M. 1979. Interpretação paleoambiental e estudo paleobotânico e palinológico do Grupo Itararé, na Área de Faxinal, Município de Guaíba, RS. *Actas*, 9º Simpósio de Geologia do Nordeste, Natal, 1:65-77.
- Arai, M. & Rösler, O. 1980. Pólen e esporos associados a megafósseis vegetais em São João do Triunfo, Pr., Formação Rio Bonito (Permiano). *Boletim IG-USP: Paleobotânica e áreas afins na América do Sul*, 11:31-189.
- Azcuy, C. L. 1978. Posible significado paleoecológico de microfloras gondwânicas del paleozoico Superior, especialmente argentinas. *Ameghiniana*, 15(1-2):85-95.
- Balme, B. E. 1970. Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. In: Kummel, B. & Teichert, C. (ed.). *Stratigraphie Boundary Problems: Permian and Triassic of West Pakistan*. The University Press of Kansas, Kansas, p. 306-453.
- Banerjee, M. 1978. Glossopterid fructifications: 2 - On the revision of Ottokaria Zeiller and the occurrence from Raniganj formation of O. raniganjensis Banerjee from Raniganj Formation (Upper Permian of India). *India Journal of Earth Sciences*, 5(2):129-140.
- Bharadwaj, D. C. 1965. The spore genera from the Upper Carboniferous coals of the Saar and their value in stratigraphical studies. *The Palaeobotanist*, 4:119-149.
- Bortoluzzi, C. A.; Piccoli, A. E. M.; Corrêa da Silva, Z. C.; Cazzulo-Klepzig, M.; Dias-Fabrizio, M. E.; Silva-Filho, B. C. da; Guerra-Sommer, M.; Marques-Toigo, M.; Bossi, G. E. & Andreis, R. R. 1980. Estudo geológico da Bacia Carbonífera de Gravataí-Morungava-RS. *Anais*, 31º Congresso Brasileiro de Geologia, Balneário de Camboriú, SBG 1:266-282.
- Cazzulo-Klepzig, M.; Guerra-Sommer, M. & Marques-Toigo, M. 1980. Estudo macro e microflorístico do Grupo Itararé (Bacia do Paraná) - RS. *Anais*, 31º Congresso Brasileiro de Geologia, Balneário de Camboriú, SBG 5:3027-3034.
- Daemon, R. F. 1966. Ensaio sobre a distribuição e zoneamento dos esporomorfos do Paleozóico Superior da Bacia do Paraná. *Boletim Técnico da Petrobrás*, 9(2):177-342.
- & Quadros, L. P. 1970. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná. *Anais*, 24º Congresso Brasileiro de Geologia, Brasília, SBG 1:359-412.
- Dias-Fabrizio, M. E. 1983. Micrósporos da Bacia Carbonífera de Gravataí-Morungava, Permiano da Bacia do Paraná, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atas*, 1º Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, Porto Alegre, SBG, 1: 170-183.
- & Guerra-Sommer, M. 1989. Síntese dos estudos icnológicos do Grupo Itararé no Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, 22:71-88.
- Doubinger, J. 1959. Palynologie et Paléobotanique. *Pollen et Spores*, 1(2):279-309.
- Gould, R. E. & Delleveryas, J. 1977. The biology of Glossopteris: evidence from petrified seed-bearing and pollen-bearing organs. *Alcheringa*, 1:387-399.
- Gravougel-Stamm, L. 1978. La Flore du grès à Voltzia (Buntsandstein Supérieur) des Vosges du Nord (France). Morphologie, Anatomie, Interprétation Phylogénique et Paléogéographique. *Sciences Géologiques, Mémoires*, 50:1:225.
- Guerra-Sommer, M.; Cazzulo-Klepzig, M. & Marques-Toigo, M. 1980. Revisão Fitoestratigráfica do Grupo Itararé no Rio Grande do Sul. III Área de Faxinal, Município de Guaíba, Rio Grande do Sul. *Boletim IG-USP* 11:76-85.
- Laveine, J. P. 1969. Quelques Pécoptridiniées houillères à la lumière de la Palinologie (II), Implications paleobotaniques et stratigraphiques. *Pollen et Spores*, 12(2):235-297.
- Marques-Toigo, M. 1988. *Palinologia, Bioestratigrafia e Paleocologia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil*. Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. 241p.
- Peppers, R. A. 1964. Spores in strata of Late Pennsylvanian cyclothem in the Illinois Basin. *Bulletin III Illinois Geological Survey* 90:10-73.
- Picarelli, A. T. 1986. *Palinologia dos testemunhos de sondagem 3-TG-69-RS e 2-TG-99-RS da Jazida Carbonífera de Santa Terezinha, RS, Brasil: Permiano da Bacia do Paraná*. Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. 137p.
- Piccoli, A. E. M.; Holz, M.; Sarturi, J. A. D., Munaro, P. & Granitoff, W. 1985. Estratigrafia da Bacia Carbonífera de Charqueadas-Santa Rita, RS. *Pesquisas*, 17:269-310.
- ; Menegat, R.; Guerra-Sommer, M.; Marques-Toigo, M. & Porcher, C. C. 1991. Faciologia da sequência sedimentar gondwânica nas folhas de Quitéria e Várzea do Capivarita. *Pesquisas*, 18(1):31-43.
- Potonié, R. & Kremp, G. O. W. 1956. Die Spore dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. Teil III. *Palaeontographica*, Abt. B, 100(4-6):85-191.
- Schneider, R. L.; Mühlmann, H.; Tommasi, E.; Medeiros, R. A.; Daemon, R. F. & Nogueira, A. A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. *Anais*, 28º Congresso Brasileiro de Geologia, Porto Alegre, SBG 1:41-65.
- Taylor, T. N. 1981. *Paleobotany: An introduction to fossil Plant Biology*. Mc Graw-Hill Book, New York 589p.
- Townrow, J. A. 1969. Some Lower Mesozoic Podocarpaceae and Araucariaceae. In: Gondwana Stratigraphy - IUGS Symposium, Argentina, 1967, Mar del Plata. *Earth Sciences*, 2:159-180.

Lâmina 5

(Aumento 700 X)

- 1 - *Fusacolpites ovatus* Bose & Kar, 1966. MP-P-4031 (83,0x30,5).
- 2 - *Polarisaccites bilateralis* Ybert & Marques-Toigo, 1970. MP-P-4153 (81,5x11,0).
- 3 - *Brazilea punctata* Tiwari & Navale, 1967. MP-P-4108 (102,5x37,9).
- 4 - *Latusipollenites quadrisaccatus* Marques-Toigo, 1974. MP-P-4034 (79,5x27,1).
- 5 - *Cycadopites caperatus* (Lüber & Waltz) Hart, 1965. MP-P-4086 (95,5x12,4).
- 6 - *Pilasporites calculus* (Balme & Hennelly) Tiwari & Navale, 1967. MP-P-4141 (100,2x32,3).
- 7 - *Portalites gondwanensis* Nahuys, Alpern & Ybert, 1969. MP-P-3923 (89,5x10,5).
- 8 - *Brazilea scissus* (Balme & Hennelly) Foster, 1975. MP-P-3923 (81,0x4,8).
- 9 - *Tetraporina punctata* (Tiwari & Navale) Kar & Bose, 1976. MP-P-4090 (87,2x6,4).
- 10 - *Schopfipollenites ellipsoides* (Ibrahim) Potonié & Kremp, 1954. MP-P-4032 (76,0x3,2).
- 11 - *Navifusa* sp. MP-P-4154 (90,5x1,1) - 540 x.
- 12 - *Leiosphaeridia* cf. *L. plicata* Felix, 1965. MP-P-4350 (92,2x31,2) - 750x.
- 13 - *Botryococcus braunii* Kützing, 1849. MP-P-4361 (87,2x12,5).
- 14 - *Tasmanites* sp. MP-P-4153 (91,1x4,1) - 420x.
- 15 - *Navifusa* sp. MP-P-4155 (90,8x26,0) - 540x.
- 16 - *Dactylofusa* sp. MP-P-4154 (100,5x9,0).
- 17 - *Micrhystridium* sp. 1. MP-P-4345 (98,0x11,8) - 2000x.
- 18 - *Micrhystridium* sp. 2. MP-P-4341 (100,3x23,7).
- 19 - *Veryhachium* sp. MP-P-4340 (104,0x35,7).
- 20 - *Baltisphaeridium* sp. MP-P-4344 (90,0x26,8).
- 21 - *Exochoderma* sp. MP-P-4154 (91,3x14,3).