

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

**PALINOESTRATIGRAFIA NA PASSAGEM DO GRUPO ITARARÉ
AO GUATÁ (CARBONÍFERO-PERMIANO) NO SUL DO ESTADO
DO PARANÁ E NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA,
BORDA LESTE DA BACIA DO PARANÁ.**

Márcia Emília Longhim

Orientadora: Profa. Dra. Rosemarie Rohn Davies

Co-orientador: Prof Dr. Paulo Alves de Souza

Tese de Doutorado elaborada junto ao Curso
de Pós-Graduação em Geologia, Área de
Concentração em Geologia Regional, para a
obtenção do Título de Doutor.

Rio Claro

2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

**PALINOESTRATIGRAFIA NA PASSAGEM DO GRUPO ITARARÉ
AO GUATÁ (CARBONÍFERO-PERMIANO) NO SUL DO ESTADO
DO PARANÁ E NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA,
BORDA LESTE DA BACIA DO PARANÁ.**

Márcia Emília Longhim

Orientadora: Profa. Dra. Rosemarie Rohn Davies

Co-orientador: Prof Dr. Paulo Alves de Souza

Tese de Doutorado elaborada junto ao Curso
de Pós-Graduação em Geologia, Área de
Concentração em Geologia Regional, para a
obtenção do Título de Doutor.

Rio Claro

2007

551.7 Longhim, Márcia Emília
L854pa Palinoestratigrafia da passagem entre os grupos Itararé e Guatá (carbonífero-permiano) no sul do estado do Paraná e norte do estado de Santa Catarina, borda leste da Bacia do Paraná / Márcia Emília Longhim. – Rio Claro : [s.n.], 2007
165 f. : il., 11 figs., 9 tabs., 14 est.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Rosemarie Rohn Davies
Co-orientador: Paulo Alves de Souza

1. Geologia estratigráfica. 2. Palinologia do Neopaleozóico 3. Bioestratigrafia. 4. Glacial. 5. Pós-glacial. 6. Eopermiano. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosemarie Rohn Davies

Prof. Dr. Joel Carneiro de Castro

Prof. Dr. Oscar Rösler

Profa. Dra. Fresia Soledad Ricardi Torres Branco

Prof. Dra. Maria Judite Garcia

RIO CLARO, 27 DE NOVEMBRO DE 2007

Resultado: aprovada.

RESUMO

Foram realizadas análises palinológicas na porção superior do Grupo Itararé (Formação Taciba) e na porção inferior do Grupo Guatá (Formação Rio Bonito, Membro Triunfo) em três furos de sondagem DNPM/CPRM no sul do Estado do Paraná e norte do Estado de Santa Catarina, Bacia do Paraná. O contato entre os dois grupos, nessa área mais central da bacia, representa mudança gradual dos sistemas deposicionais, que passaram de glácio-marinhos para estuarino-deltaicos. Foram registrados 27 esporos, 58 grãos de pólen, cinco algas, um acritarca e um fungo, destacando-se os registros inéditos, na Bacia do Paraná, dos táxons *Anapiculatisporites tereteangulatus* (Balme & Hennely) Dino & Playford 2002, *Verrucosisporites andersonii* (Anderson) Backhouse 1988, *Barakarites rotatus* (Balme & Hennely) Bharadwaj & Tiwari 1964, *Circumplicatipolis stigmatus* (Lele & Karim) Ottone & Azcuy 1988, *Limitisporites amazonensis* Playford & Dino 2000b, *Polarisaccites triradiatus* Ybert & Marques-Toigo 1971. O intervalo corresponde à Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*, de idade asseliana-sakmariana (eopermiana), correlacionável, na Argentina, na Bacia Chaco-Paraná, à Zona *Cristatisporites* e na Bacia de Paganzo, à Zona de Intervalo *Fusacolpites fusus-Vittatina subsaccata*,. No Uruguai, correlaciona-se à Zona de Assembléia *Cristatisporites inconstans-Vittatina subsaccata*. Da base para o topo do intervalo analisado, em dois poços, verificou-se aumento progressivo de grãos de pólen teniados e diminuição relativa dos grãos monossacados e não-teniados, o que poderia indicar condições climáticas gradualmente mais secas, ainda que sazonais. A proporção expressiva de esporos descarta clima rigorosamente frio. Ainda assim, a análise quantitativa das composições das assembléias sugere forte influência de fatores ecológicos, ambientais e tafonômicos. De modo semelhante, as associações macroflorísticas (taofloras “Transicional A-B” e “B”) provavelmente representam registros tendenciosos da flora, não necessariamente indicando estágios evolutivos distintos dos vegetais ou grande aquecimento climático.

Palavras-chave: Palinologia do Neopaleozóico, bioestratigrafia, glacial, pós-glacial, eopermiano.

ABSTRACT

Palynological analyses in the uppermost Itararé Group (Taciba Formation) and the lowermost Guatá Group (Rio Bonito Formation, Triunfo Member) from three DNPM/ CPRM boreholes (PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC), in southern Paraná Basin (Brazil), are presented. The boundary between such lithostratigraphic units represents gradual change from glacial-marine to deltaic-estuarine depositional systems. Ninety-two taxa were identified (27 trilete spores, 58 pollen grains, 5 algae and one fungal spore) and the following ones are recorded for the first time in the Paraná Basin: *Anapiculatisporites tereteangulatus* (Balme & Hennely) Dino & Playford 2002, *Verrucosisporites andersonii* (Anderson) Backhouse 1988, *Barakarites rotatus* (Balme & Hennely) Bharadwaj & Tiwari 1964, *Circumplicatipolis stigmatus* (Lele & Karim) Ottone & Azcuy 1988, *Limitisporites amazonensis* Playford & Dino 2000b, *Limitisporites scitulus* Playford & Dino 2000b and *Polarisaccites triradiatus* Ybert & Marques-Toigo 1971. The whole section is assigned to the *Protohaploxypinus goraiensis* Subzone, Asselian-Sakmarian in age, which can be correlated to the *Cristatisporites* Biozone (Chaco-Paraná Basin), the *Fusacolpites fusus-Vittatina subsaccata* Interval Biozone (Paganzo Basin) and the *Cristatisporites inconstans-Vittatina subsaccata* Assemblage Biozone (Uruguay). From the base to the top of the analysed interval in two boreholes, taeniate pollen grains become progressively more abundant and monosaccates as well as non-taeniate pollen grains decrease in frequency, what might indicate a gradual climatic drying, even only seasonally. The high proportion of spores rules out severe cold climates. Nevertheless, quantitative analysis suggests a strong ecologic, environmental and taphonomic influence on the palynological assemblages. Likewise, the macrofloristic associations (“Transitional A-B” and “B” taphofloras) probably represent a relatively biased flora record and do not necessarily indicate distinct plant evolutionary stages or a great climatic warming during the deposition of the uppermost Itararé Group and lowermost Guatá Group.

Key-words: Late Paleozoic palynology, biostratigraphy, glacial, post-glacial, early Early Permian.

AGRADECIMENTOS

À PETROBRAS, pela disponibilização de infra-estrutura para a conclusão do presente trabalho.

Ao Mestre Oscar Strohschoen Jr., Gerente da Bioestratigrafia e Paleoecologia Aplicada do CENPES, Dra. Elizabete Pedrão Ferreira, Dr. Mitsuru Arai e Dra. Cecília Cunha Lana pelo apoio para que este trabalho pudesse ser realizado.

Ao Programa de Pós-Graduação do IGCE/UNESP, Rio Claro, pela infra-estrutura e suporte técnico-administrativo.

Ao CNPQ, pela concessão de Bolsa de Doutorado.

À FAPESP, pelo suporte financeiro para equipamentos e suprimentos através do Projeto 05/ 55027-4.

À CPRM/DNPM, seccional de São Pedro (SP), pela concessão das amostras.

Ao Dr. Joel Carneiro de Castro, pela cessão de seus dados dos furos de sondagem estudados.

À Dra. Rosemarie Rohn Davies e ao Dr. Paulo Alves de Souza, orientadores.

Ao Dr. Luís Padilha Quadros e PhD. Geoffrey Playford, pela ajuda nas identificações sistemáticas.

ÍNDICE

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Índice geral.....	iv
Índice das figuras.....	v
Índice das tabelas.....	vi
Capítulo 1- Introdução	1
1.1- Justificativa.....	1
1.2- Objetivos.....	1
Capítulo 2- Materiais e métodos	3
2.1- Área e furos de sondagem estudados.....	3
2.2- Métodos de preparação.....	6
Capítulo 3- Revisão bibliográfica: considerações sobre a bacia do Paraná e a estratigrafia dos grupos Itararé e Guatá.....	9
3.1- A Bacia do Paraná.....	9
3.2- O Grupo Itararé.....	10
3.3- O Grupo Guatá.....	13
3.3.1 O Membro Triunfo.....	14
3.4- O contato entre a Formação Taciba e o Membro Triunfo.....	14
Capítulo 4- Revisão bibliográfica: palinologia e paleobotânica dos Grupos Itararé e Guatá.....	22
4.1- Estudos palinoestratigráficos prévios na seção permo-carbonífera da Bacia do Paraná.....	22
4.2- Estudos palinológicos e palinoestratigráficos prévios na área estudada.....	25
4.3- Estudos palinológicos e palinoestratigráficos na passagem glacial-pós-glacial neopaleozóica no continente gondvânico.....	26
4.4- Macrofitofloras registradas nos grupos Itararé e Guatá.....	28
Capítulo 5- Sistemática taxonômica.....	33
5.1- Introdução.....	33
5.2- Sistemática taxonômica.....	33
Capítulo 6- Análise quantitativa das composições das assembléias.....	99
6.1- Métodos.....	99
6.2- Resultados.....	99

Capítulo 7- Considerações taxonômicas, biocrono-estratigráficas, paleoecológicas, paleoclimáticas e paleoambientais.....	105
7.1- Aspectos taxonômicos e biocronoestratigráficos.....	105
7.2- Idades fornecidas por datações radiométricas.....	108
7.3- Correlações com outras assembléias palinológicas da Bacia do Paraná.....	109
7.4- Correlações com outras palinozonas gondvânicas.....	110
7.5- Aspectos paleoecológicos, paleoclimáticos, paleoambientais e tafonômicos.....	110
7.6- Correlações com os dados paleobotânicos da Bacia do Paraná.....	115
Capítulo 8- Conclusões.....	123
Capítulo 9- Referências bibliográficas.....	126
Anexo A- Estampas 1 a 14	151

ÍNDICE DAS FIGURAS

Figura 1- Mapa de localização dos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC e compartimentação geológica da área de estudo.....	4
Figura 2- Profundidades amostradas, perfis de raios-gama, litologia, litoestratigrafia, sequências deposicionais (Castro et al., 2005) e ciclos de fácies (Martinelli & Castro, 2007) nos poços estudados.....	5
Figura 3- Reconstrução paleogeográfica global durante o Sakmario (Eopermiano).....	10
Figura 4- Seção estratigráfica <i>strike</i> da transição (sequências 4 e 5) entre a Formação Taciba e Membro Triunfo da Formação Rio Bonito (Castro, 1999b) entre o sul e o norte do Estado do Paraná.....	17
Figura 5- Sequências regressivas-transgressivas (R-T) de Castro et al. (2005), para os poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.....	19
Figura 6- Ciclos de fácies identificados por Martinelli & Castro (2006), para a porção superior do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, nos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.....	21
Figura 7- Carta lito-cronobioestratigráfica para a seção neopaleozóica da Bacia do Paraná.....	24
Figura 8- Lito- e cronoestratigrafia dos grupos Itararé e Guatá, contexto climático e correlações entre as macrofloras e palinozonas registradas na Bacia do Paraná durante o Neocarbonífero e o Eopermiano.....	32

Figura 9- Distribuição percentual do conteúdo selecionado da matéria orgânica particulada ao longo do poço PP-10-SC.....101

Figura 10- Distribuição percentual do conteúdo selecionado da matéria orgânica particulada ao longo do poço PP-11-SC.....103

Figura 11- Distribuição percentual do conteúdo selecionado da matéria orgânica particulada ao longo do poço PP-12-SC.....104

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela 1- Relação dos furos de sondagem CPRM/DNPM analisados palinologicamente, denominação das lâminas, profundidades das amostras e posicionamentos litoestratigráficos.....8

Tabela 2- Registros dos táxons no poço PP-10-SC.....95

Tabela 3- Registros dos táxons no poço PP-11-SC.....96

Tabela 4- Registros dos táxons no poço PP-12-SC.....97

Tabela 5- Registro dos táxons estudados dos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC, na Formação Taciba e membros Triunfo e Paraguaçu da Formação Rio Bonito.....98

Tabela 6- Representação quantitativa de fitoclastos e palinomorfos no poço PP-10-SC.....99

Tabela 7- Representação quantitativa de fitoclastos e palinomorfos no poço PP-11-SC.....100

Tabela 8- Representação quantitativa de fitoclastos e palinomorfos no poço PP-12-SC.....100

Tabela 9- Distribuição estratigráfica atualizada dos táxons estudados na Bacia do Paraná, para os biozoneamentos propostos por Souza & Marques-Toigo (2003, 2005), a partir de dados de literatura e aqueles deste trabalho.....107

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

1.1. Justificativa

Até o momento, estudos palinológicos e palinoestratigráficos anteriores não têm revelado evidências claras de alguma modificação florística, ambiental e/ou climática no intervalo entre o topo do Grupo Itararé e a base do Grupo Guatá, ainda que seja previsível alguma alteração microflorística, já que ocorreu uma importante modificação climática, com passagem de condições glaciais/interglaciais para pós-glaciais. A falta de resolução podia estar relacionada à vários fatores, principalmente relacionados à escassez de dados palinológicos e palinoestratigráficos, principalmente notada nas regiões de depocentro desta bacia, além da baixa quantidade de dados quantitativos e de amostragem sistemática em detalhe.

Assim, verificou-se a necessidade de utilizar a ferramenta palinológica, através das caracterizações qualitativa e quantitativa detalhadas das assembléias microflorísticas do intervalo de interesse, em área onde a passagem entre estas unidades não apresentasse hiato deposicional.

1.2. Objetivos

Pretende-se estudar assembléias palinológicas na parte mais superior do Grupo Itararé (topo da Formação Taciba) e na porção mais inferior do Grupo Guatá (Formação Rio Bonito, Membro Triunfo), no sul do Estado do Paraná e norte do Estado de Santa Catarina, com a finalidade de:

- posicionar, crono- e bioestratigraficamente, as assembléias palinológicas;
- detalhar o zoneamento bioestratigráfico do intervalo abrangido, em termos de sua caracterização e variação ao longo da bacia;

- verificar as modificações palinológicas próximo ao contato entre os dois grupos, ou seja, as mudanças florísticas ocorridas na passagem entre o intervalo glacial e o pós-glacial;
- contribuir para interpretações paleoambientais, paleoecológicas, paleoclimáticas e tafonômicas do referido intervalo.

CAPÍTULO 2- MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 . Área e furos de sondagem

Para a escolha dos furos de sondagem da Companhia de Recursos Minerais/ Departamento Nacional de Produção Mineral (ABOARRAGE & DAEMON, 1976) foram procurados aqueles que apresentassem a maior espessura de testemunhagem contínua entre a parte superior do Grupo Itararé (Formação Taciba) e a base da Formação Rio Bonito (Membro Triunfo), em área de depocentro da Bacia do Paraná durante o Eopermiano e, adicionalmente, que já tivessem sido estudados na literatura e correlacionados com outros furos de sondagem ou seções aflorantes.

Deste modo, foram selecionados três furos de sondagem rasos da CPRM/DNPM, nos estados do Paraná e Santa Catarina: PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC, que já foram estudados por Castro (1998), Castro (1991, 1999 a, b), Castro et al. (2005), Weinchultz & Castro (2006) e Martinelli & Castro (2007). Estes apresentam de 20-90 m de espessura da porção superior da Formação Taciba e de 20-70m da porção inferior do Membro Triunfo .

Os furos de sondagem estudados, PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC, estão localizados a oeste de Mafra (SC) e Rio Negro (PR), cujas localizações estão apresentadas na Figura 1.

Estão situados, respectivamente, nas coordenadas UTM 7097,2 NS/ 532 EW; 7105,5 NS/580,5 EW e 7128,3 NS/ 569,2 EW, na faixa aflorante das formações Rio Bonito e Palermo.

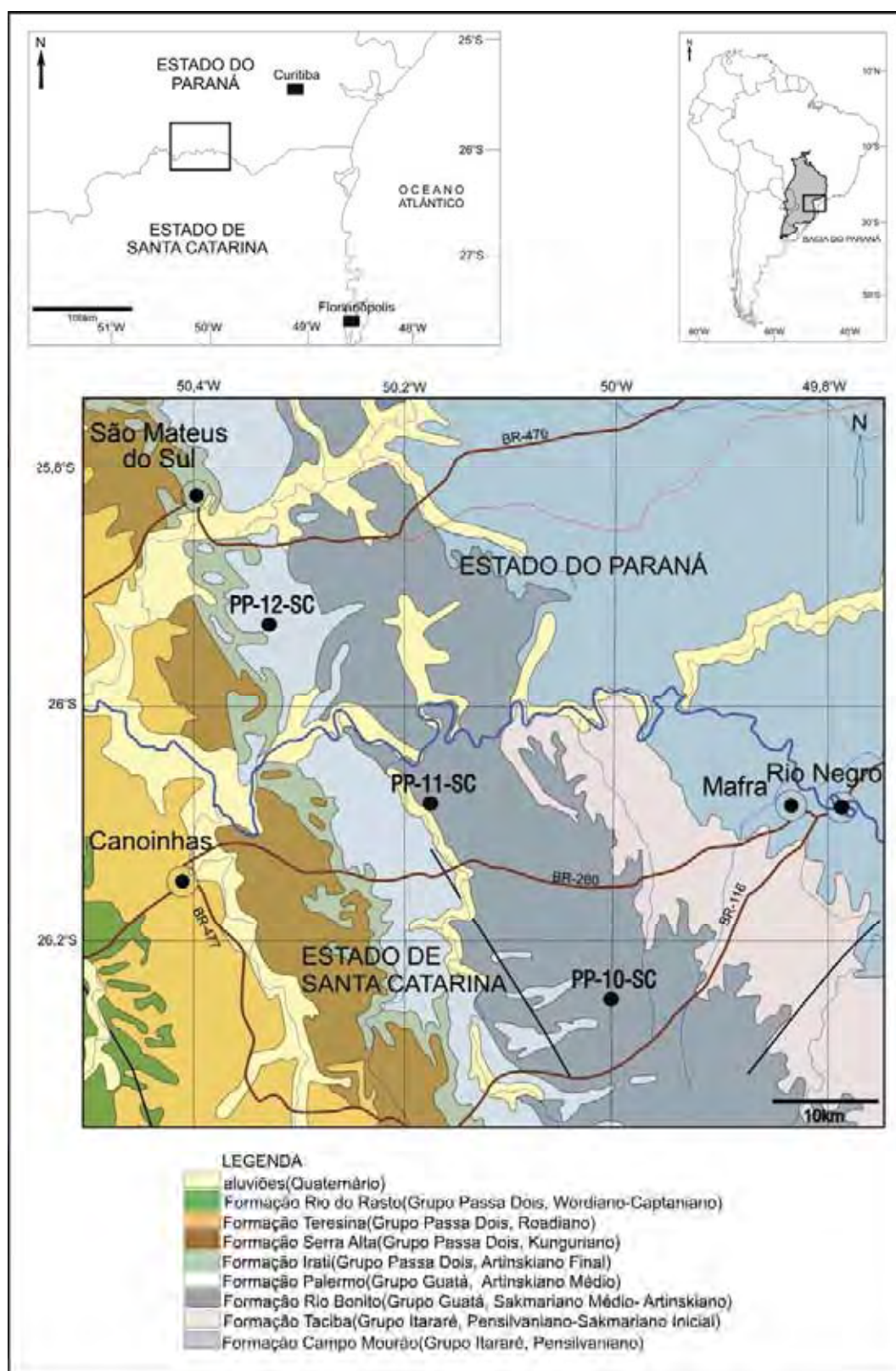


FIGURA 1-Localização dos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC e compartimentação geológica da área de estudo segundo CPRM (2006).

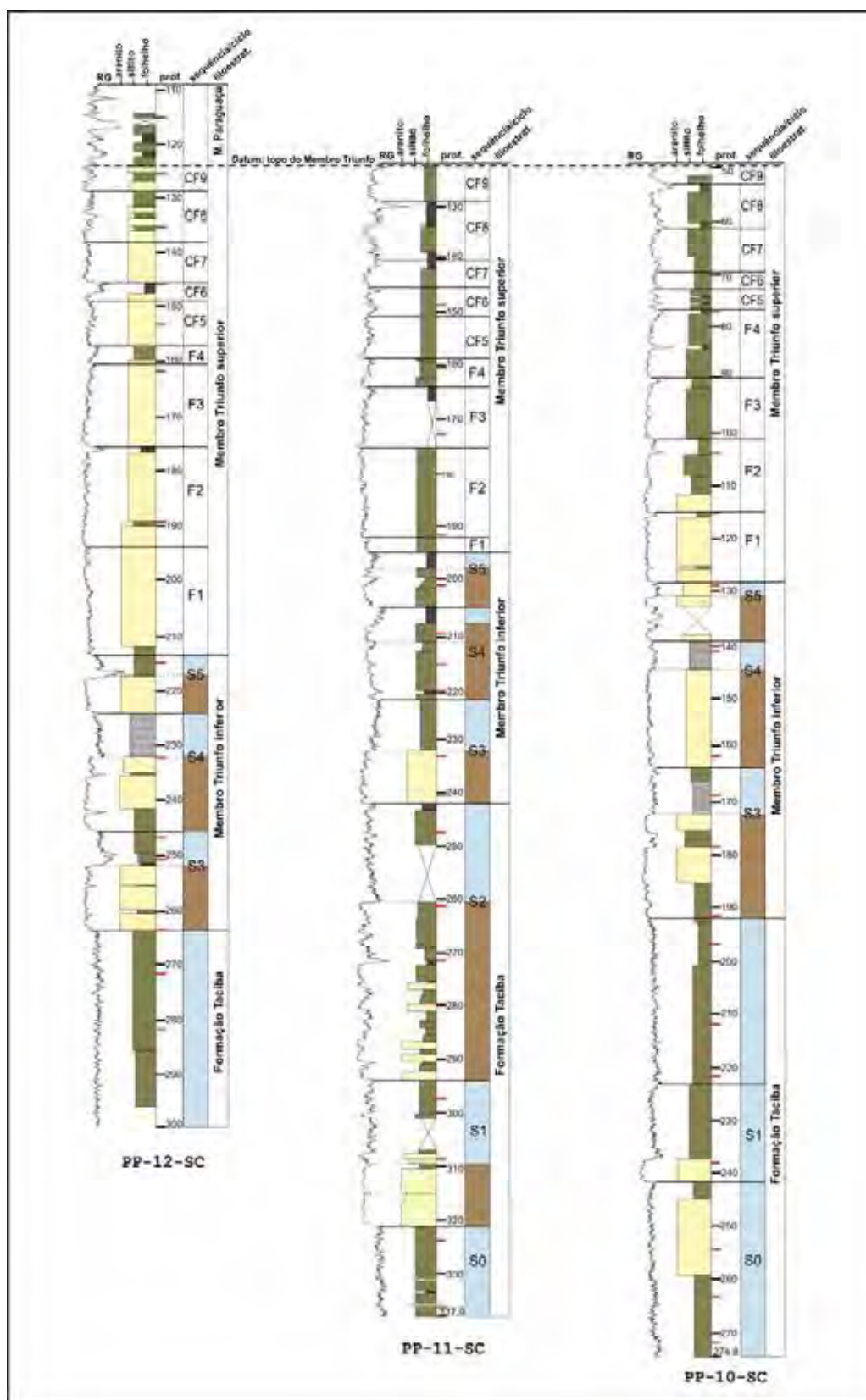


FIGURA 2- Perfis raio-gama, litologia, litoestratigrafia, seqüências deposicionais S₀-S₂ (TSMA) e S₃-S₅ (TSMB) de Castro et al. (2005) e ciclos de fácies F1-F4 (TSMB) e CF5-CF9 (TSMA) de Martinelli & Castro (2007), para os poços estudados. Os traços em vermelho indicam as amostras analisadas pela palinologia.

Foram coletadas 60 amostras, espaçadas cerca de 10 metros, das quais foram processadas 51 amostras de pelitos (Tabela 1 e Figura 2). Tais amostras são não-carbonosas, tal que influências paleoecológicas pudessem ser minimizadas. Todas as amostras provenientes dos furos de sondagem PP-10-SC e PP-11-SC mostraram-se férteis para estudo bioestratigráficos. No poço PP-12-SC, das 14 amostras, cinco delas, compreendidas no intervalo entre 125,6-147,35 m e 188,95-216 m, são estéreis para miósporos. Assim, totalizou-se 46 amostras férteis.

2.2. Métodos de preparação

As lâminas confeccionadas estão relacionadas na Tabela 1 e estão depositadas no laminário do Departamento de Geologia Aplicada, IGCE-UNESP e as amostras estão depositadas na litoteca do mesmo instituto.

As amostras selecionadas foram preparadas para análise palinológica conforme procedimento tradicional com ataques ácidos (SOUZA, 2000; QUADROS & MELLO, 1987).

Inicialmente, as amostras foram separadas em duas partes, uma das quais foi guardada como reserva. A segunda parte (em torno de trinta gramas), foi triturada até o tamanho aproximado de 1,5-2 mm. O ataque ácido iniciou-se com um teste quanto à presença de carbonatos utilizando algumas gotas de ácido clorídrico a 37%. Como não houve efervescência, procedeu-se à dissolução total da parte silicosa da rocha com, aproximadamente, 200 ml de ácido fluorídrico a 40%, por cerca de 12 horas. Então, foi acrescentada água destilada ("lavagem"), para retirar o excesso de ácido, até que o pH se estabilizasse. Em seguida, procedeu-se à decantação da amostra, (em torno de seis a oito horas) e novas lavagens e decantações até que o pH fosse neutro. Em seguida, aos resíduos foi adicionado 100 ml de ácido clorídrico a 37%, mantendo-os aquecidas sobre chapa até 60^o C, para eliminar os fluorssilicatos ou sílica gel formados. Quando esfriadas, foram retiradas da capela e retomou-se o processo de "lavagem" e decantação, até a

neutralização do PH. Procedeu-se, então, à separação de eventual resíduo mineral com solução de cloreto de zinco (30 ml), em centrífuga, a 600 rpm. Os resíduos foram, finalmente, concentrados, via peneiramento das amostras em malhas de 10 microns. Para montar as as lamínulas utilizou-se uma gota do resíduo, à qual foram adicionadas algumas gotas do fixador Cellosize (Union Carbide do Brasil), espalhado com um palito de dente. A lamínula, então, foi colocada sobre uma chapa aquecida entre 35 a 40 °C, até a evaporação da água. Foi colada, então, com Entellan (Merck), sobre lâminas de vidro.

POÇO	LÂMINA	PROF. (m)	LITOESTRATIGRAFIA
PP-10-SC	200606771	76,70	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606772	103,80	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606773	114,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606774	128,70	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606775	140,60	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606776	163,40	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200705202	168,15	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606777	177,70	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606778	191,10	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-10-SC	200606779	196,50	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-10-SC	200606780	211,40	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-10-SC	200606781	221,60	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-10-SC	200606782	239,40	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-10-SC	200606783	254,60	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-10-SC	200606784	263,10	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-10-SC	200606785	273,50	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606750	130,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606751	139,90	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606752	149,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606753	160,15	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606754	174,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606755	193,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606756	200,75	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606757	209,60	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606758	215,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606759	219,50	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606760	233,70	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606761	241,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-11-SC	200606762	248,00	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606763	261,10	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	2007052003	262,60	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606764	270,30	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606765	280,00	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606766	290,40	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606767	297,70	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606768	308,50	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606769	324,00	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-11-SC	200606770	337,00	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-12-SC	20066736	115,00	F. Rio Bonito/ M. Paraguaçu
PP-12-SC	20066737	125,60	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066738	135,50	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066739	147,35	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066740	153,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066741	161,30	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066742	188,95	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066743	216,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066744	231,80	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066745	247,50	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066746	251,00	F. Rio Bonito/ M. Triunfo
PP-12-SC	20066747	264,50	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-12-SC	20066748	271,90	Grupo Itararé/ F. Taciba
PP-12-SC	20066749	282,05	Grupo Itararé/ F. Taciba

TABELA 1- Relação dos furos de sondagem CPRM/ DNPM analisados palinologicamente, denominação das lâminas, profundidade das amostras e posicionamentos litoestratigráficos.

CAPÍTULO 3– REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: CONSIDERAÇÕES SOBRE A BACIA DO PARANÁ E A ESTRATIGRAFIA DOS GRUPOS ITARARÉ E GUATÁ

3.1. A Bacia do Paraná

A Bacia do Paraná é uma extensa bacia intracratônica com aproximadamente 60% de sua área no território brasileiro, estendendo-se para sul até a Argentina, Paraguai e Uruguai (Figura 1), cujo registro sedimentar envolve depósitos do Ordoviciano ao Cretáceo (MILANI et al., 1998).

Segundo Milani et al. (1998), os sedimentos da bacia foram depositados em seis grandes sequências tectono-sedimentares de 2ª ordem (VAIL et al., 1977), separadas por discordâncias regionais.

A sequência neocarbonífera-permiana corresponde a um grande ciclo transgressivo-regressivo, que recobre os depósitos muito erodidos do Devoniano (Formação Ponta Grossa) ou o embasamento (MILANI et al., 1998). Durante o Eocarbonífero, houve interrupção generalizada de processos deposicionais na bacia, causada por soerguimento da região setentrional da bacia, relacionado à Orogenia Herciniana e presença de calotas glaciais. A partir do Neocarbonífero, com o decréscimo progressivo da glaciação, processos deposicionais instalaram-se, inicialmente de caráter transgressivo (Grupos Itararé e Guatá). Somente no final do Permiano iniciou-se um processo progressivo de continentalização da bacia, culminado nas Formações Teresina e Rio do Rasto.

Ao longo deste período, o supercontinente gondvânico afastava-se do Pólo Sul, de modo que a Bacia do Paraná passou da zona climática fria para a temperada (IANNUZZI & RÖSLER, 2000), marcando o início do degelo das calotas glaciais e a retomada de processos deposicionais (Figura 3).

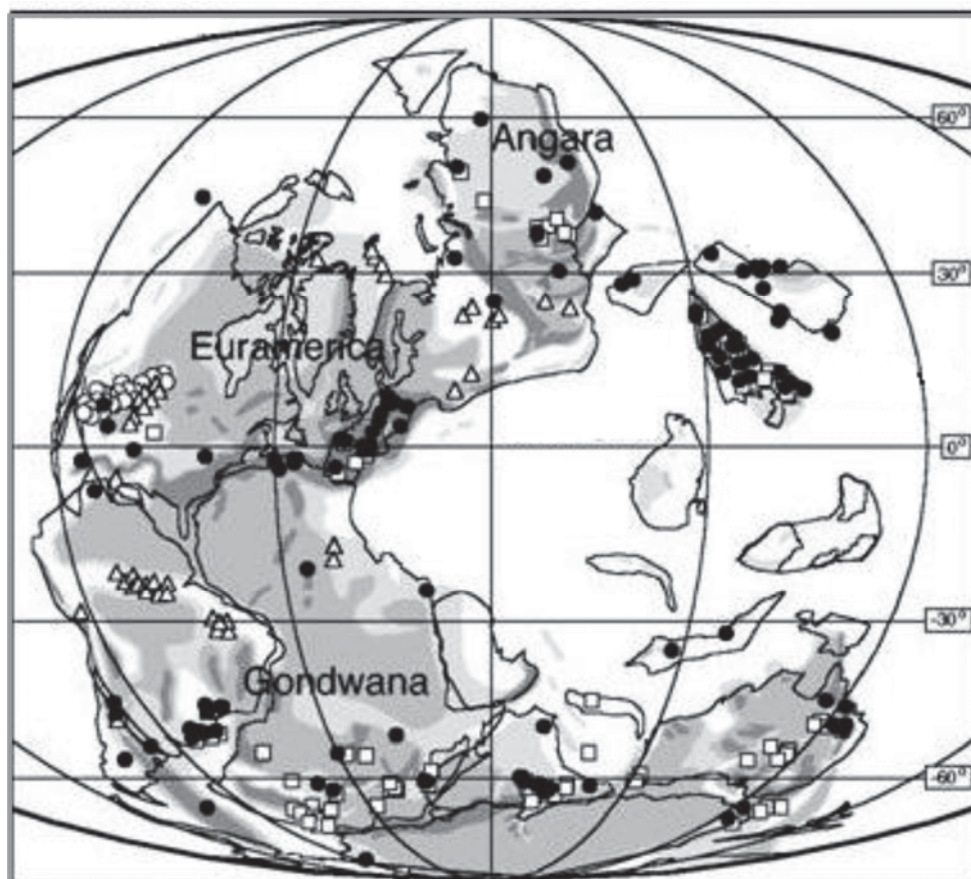


FIGURA 3- Reconstrução paleogeográfica global durante o Sakmariano (Eopermiano), segundo Rees et al. (2002). Legenda: círculos brancos= areias eólicas, círculos negros =fitofósseis, triângulos=evaporitos, quadrados=carvões. Cores cinza claro=terras baixas, cinza médio=terras altas e cinza escuro=montanhas. Adaptado de Rees et al. (2002).

3.2. O Grupo Itararé

O Grupo Itararé contém os primeiros depósitos da seqüência neocarbonífera-neopermiana de Milani et al. (1998). Sua porção basal encontra-se em contato discordante sobre uma superfície erosiva, correspondente aos depósitos devonianos ou embasamento, devido à abrasão causada pela movimentação das geleiras da glaciação gondvânica durante o Eocarbonífero (FRANÇA & POTTER, 1988).

No Eopermiano, iniciou-se o soerguimento da margem nordeste da bacia, que se tornou importante área fonte de sedimentos (SAAD et al., 1979; FRANÇA

& POTTER, 1988). Contemporaneamente, ocorria a subsidência preferencial para sul da bacia, resultando em expansão da área deposicional neste sentido, que foi acompanhada por aumento do nível do mar relacionado ao degelo das calotas glaciais (SANTOS et al., 1996) e transgressão marinha em direção ao norte da bacia, vinda do mar ao sul.

Segundo França & Potter (1988, 1991), a deposição do Grupo Itararé deu-se em três ciclos, cada um caracterizada por argilosidade crescente para cima, cujos depósitos correspondem a três avanços maiores de geleiras. O primeiro avanço seria responsável por depósitos glácio-terrestres, os segundos e terceiros avanços já teriam ocorrido contemporaneamente a transgressões marinhas. Conforme datações de Daemon & Quadros (1970), os avanços duraram até o final do Eopermiano (Sakmariiano), época na qual o continente gondvânico já havia se afastado o suficiente do Pólo Sul tal que condições pós-glaciais puderam se instalar na Bacia do Paraná (Grupo Guatá).

O Grupo Itararé apresenta grande complexidade faciológica, pois envolveu paleoambientes deposicionais flúvio-deltaicos a marinhos plataformais, sob influência glacial, periglacial ou interglacial, processos glácio-eustáticos, glácio-isostáticos e tectônica ativa, que controlaram, em conjunto, transgressões e regressões marinhas, retrabalhamentos frequentes dos depósitos e interdigitamentos intrincados de fácies glaciais ou não-glaciais continentais, costeiras e marinhas. Ainda, sofreu grande influência de mudanças climáticas, registrada pelo desenvolvimento de flora em suas fases interglaciais, cíclicas, visto que ocorreram vários avanços e recuos das geleiras até o final da glaciação (EYLES et al., 1993, FRANÇA & POTTER, 1988; SANTOS et al., 1996; CASTRO, 1999 a, b).

França & Potter (1988), com base na distribuição de diamictitos, identificaram quatro lobos glaciais, que atuaram mais ou menos contemporaneamente durante o Eopermiano: a noroeste (Lobo de Mato Grosso), oeste (Assunção), sudoeste (Lobo de Santa Catarina) e leste (Lobo Kaokoveld, África do Sul). Esta última, com direção SSE-NNW (SANTOS et al., 1996),

chegou até a região setentrional da bacia (GESICKI et al., 2002), registrada na Formação Aquidauana.

Tectonismo foi ativo durante toda a deposição dos sedimentos do Grupo Itararé, resultado de reativação de antigos lineamentos proterozóicos por processos compressivos na região andina (FRAKES & CROWELL, 1972; MILANI et al., 1994, 1998). A influência tectônica diminui em direção ao topo, tal que permitiu que os diamictitos do topo da Formação Taciba (FRANÇA & POTTER, 1988) se estendessem por toda a bacia.

Existem várias propostas de divisões do Grupo Itararé, formais ou não, em sua maioria válidas para áreas específicas dos estados de Santa Catarina, Paraná ou São Paulo, devido à complexa variação lateral e vertical de fácies do Grupo Itararé. As únicas propostas em âmbito da bacia são as de Schneider et al. (1974), França & Potter (1988, 1991) e Eyles et al. (1993).

No Estado de Santa Catarina e sul do Estado do Paraná, área estudada neste trabalho, destacam-se os trabalhos de Bortoluzzi et al. (1978), Castro (1980, 1988, 1991, 1999a, b), Canuto (1985), Lopes et al. (1986), Machado (1989), Castro (1998), Canuto et al. (1993, 2001), Castro et al. (2005), Martinelli (2006) e Weischultz (2006).

A revisão estratigráfica da Bacia do Paraná proposta por Schneider et al. (1974), com base em mapeamentos e poços da PETROBRÁS, resgatou a categoria de Grupo para o Itararé, como também formalizou três subdivisões, da base para o topo: Formações Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul, originariamente identificadas por Medeiros e Thomaz Filho (1973) em superfície nos estados de Santa Catarina e sul do Paraná.

O estudo da estratigrafia do Grupo Itararé realizado por França & Potter (1988) foi realizado com base em cerca de 20 furos da PETROBRÁS por toda a bacia, que permitiu identificar três ciclos deposicionais, com argilosidade crescente para cima, cada um constituído de um membro basal arenoso, recoberto por diamictitos e/ou folhelhos. Estes ciclos corresponderiam a três

maiores avanços de geleiras durante o Neocarbonífero-Eopermiano e seriam relacionados a três importantes pulsos de subsidência tectônica.

Estes três grandes ciclos foram materializados em três formações, da base para o topo: formações Lagoa Azul, Campo Mourão e Taciba. A Formação Aquidauana, segundo estes autores, aflorante a norte e noroeste do centro do Estado de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Norte e sul de Goiás, seria o equivalente lateral do Grupo Itararé, indiviso. A coloração vermelha seria gerada por oxidação em período de exposição restrita a esta porção da bacia (MILANI et al., 1994).

A Formação Taciba (ciclo superior) é representada, na base, pelo Membro Rio Segredo, composto por arenitos relacionados a processos turbidíticos, com níveis carbonosos, localmente. A porção superior (Membro Chapéu do Sol) corresponde a um espesso pacote de diamictitos (200 metros, em média), que está presente em toda a bacia, tanto em superfície como em subsuperfície, inclusive no Estado do Rio Grande do Sul (HOLZ, 1997). No sul do Paraná e leste de Santa Catarina, interdigita-se e sotopõe-se ao Membro Rio do Sul, síltico-argiloso (Figura 4).

Várias correlações entre as unidades de subsuperfície de França & Potter (1988) e as aflorantes de Schneider et al. (1974) foram realizadas, destacando-se as propostas de Milani et al. (1994) e Castro (1999a, b).

3.3. O Grupo Guatá

O Grupo Guatá ocorre desde o Estado do Rio Grande do Sul até o Estado do Paraná. No Estado de São Paulo, é correlacionável à Formação Tatuí (Soares & Landim, 1973), em superfície. Em subsuperfície mantém-se as divisões (formações Palermo e Rio Bonito).

A Formação Rio Bonito constitui a porção mais basal do Grupo Guatá e é composta por três unidades, respectivamente, da base para o topo, membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis (SCHNEIDER et al., 1974). O Membro Triunfo desenvolveu-se inicialmente em ambiente flúvio-deltaico, em trato de sistema de mar baixo. A porção superior deste foi depositada em ambiente estuarino-litorâneo e, como a porção inferior do Membro Paraguaçu, desenvolveram-se em trato de sistema transgressivo. A porção superior do Membro Paraguaçu e o Membro Siderópolis formam depósitos marinhos costeiros de trato de mar alto (FRANÇA & CALDAS, 1983; CASTRO, 1999; TOGNOLI, 2006).

3.3. 1. O Membro Triunfo

O Membro Triunfo é composto de sucessões cíclicas de arenitos, folhelhos e, secundariamente, carvões, de origens fluvial e deltaica (NORTHFLEET et al., 1969; SCHNEIDER et al., 1974; FRANÇA & CALDAS, 1983; ABOARRAGE & DAEMON, 1976, ABOARRAGE & LOPES, 1986) sobrepostos por fácies costeiras ou marinhas rasa. Tem pouca espessura, relativamente, àquela apresentada no centro-leste catarinense (em média, 120 metros) e grande extensão, tanto nos sentidos N-S como E-W. Contudo, para norte do Estado do Paraná, o acunhamento progressivo do Membro Triunfo no sentido de *onlap*, até sua ausência, coloca em contato o Membro Paraguaçu e a porção média-inferior da F. Taciba, aí representada pela seqüência “3” de Castro (1999b), como pode ser observado na Figura 4. Esta discordância já havia sido registrada por Medeiros & Thomaz Filho (1973) e Aboarrage & Daemon (1976), em poços desta área.

3.4. O contato entre a Formação Taciba e o Membro Triunfo

Soares & Cava (1982), Castro (1999a, b), Lima (2000) e Zacharias & Assine (2005), que estudaram a porção basal do Membro Triunfo no norte do Paraná, verificaram que o contato erosivo entre o Grupo Itararé e o Membro Triunfo está relacionado a um relevo de paleovales, originados por falhamentos e erosão do substrato pós-Itararé, soerguido por processos de compensação glácio-isostática,

devido ao recuo das calotas glaciais. Igualmente ocorre no Rio Grande do Sul (HOLZ, 1995, 1997, 1999).

O contato entre a Formação Taciba e o Membro Triunfo é discordante no Estado do Rio Grande do Sul (HOLZ, 1995, 1997, 1999) e nas porções centro e norte do Estado do Paraná e no Estado de São Paulo (SCHNEIDER et al., 1974; ABOARRAGE & DAEMON, 1976; GAMA JR. et al., 1982; SOARES & CAVA, 1982; CABRAL JR. et al., 1988; FRANÇA E POTTER, 1988; DELLA FÁVERA et al., 1993; CÂMARA FILHO, 1997; CASTRO, 1999a, b; PERINOTTO & FÚLFARO, 2001; ZACHARIAS & ASSINE, 2005). No Estado de Santa Catarina e no sul do Estado do Paraná, o contato é concordante (CASTRO, 1991, 1999a, b; CASTRO, 1998; CANUTO et al., 2001; CASTRO et al., 2005; MARTINELLI & CASTRO, 2007).

Castro (1999 a, b) identificou cinco sequências deposicionais para o intervalo Formação Campo Mourão-Formação Taciba-Membro Triunfo no Estado do Paraná, associando-as às divisões litoestratigráficas de França e Potter (1988) e Schneider et al. (1974). Foram denominadas informalmente de seqüências 1 a 5, sendo que as superiores 4 e 5 correspondem à “transição Taciba-Triunfo” (Figura 4):

a) Seqüência 1 (parte superior da Formação Campo Mourão), composta por espessa seção de diamictitos sobreposta pelo folhelho Lontras de Schneider et al. (1974);

b) seqüência 2 (porção inferior da Formação Taciba): arenitos e/ou diamictitos e/ou folhelhos que se apresentam em sucessão de argilidade crescente para o topo. A seqüência arenosa (Membro Rio Segredo) representa cunhas clásticas vindas de NE-SE e tem ocorrência mais restrita;

c) seqüência 3 (Membro Chapéu do Sol): espessa seção de diamictitos (até 100m), com intercalações de cunhas clásticas subordinadas. Para sul do estado

do Paraná, os diamictitos gradam para os folhelhos, siltitos e ritmitos do Membro Rio do Sul de França & Potter (1988);

d) seqüência 4: têm ocorrência mais restrita, não aparecendo a norte-nordeste do Estado do Paraná, área onde a Formação Rio Bonito (membros Triunfo ou Paraguaçu) está em contato com o Membro Chapéu do Sol (seqüência 3). Compreende sucessões deltaicas afogadas por diamictitos glácio-marinhos ou folhelhos marinhos;

e) seqüência 5: está registrada somente na porção sudeste do estado até o norte de Santa Catarina. Compreende depósitos deltaicos, marinhos e glácio-marinhos.

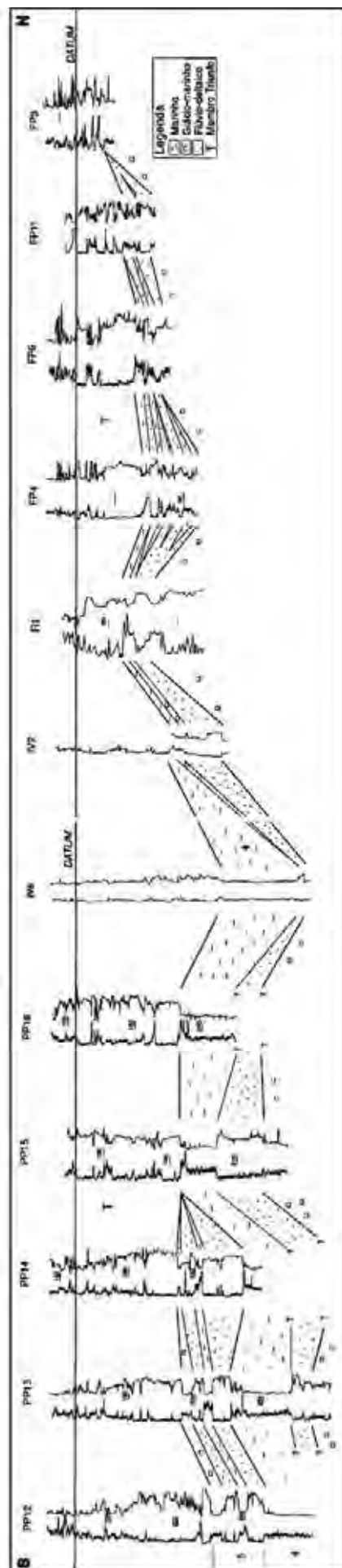


FIGURA 4- Seção estratigráfica *strike* da transição (sequências 4 e 5) entre a Formação Taciba e Membro Triunfo da Formação Rio Bonito (T), entre o sul e o norte do Estado do Paraná. Legenda: a sequência 4 corresponde a depósitos marinhos no sul do estado (PP12 a PP16), frente deltaica no centro-sul (IV2 e 1-R1-PR) e frente/ planície deltaica no centro-norte (FP4 a FP11). A sequência 5 corresponde a sucessões deltaicas afogadas por transgressões marinhas e está presente somente no sul (PP-12 a PP-14). A sequência 4 está ausente no extremo norte do estado (FP3). Adaptada de Castro (1999b).

Castro et al. (2005) propôs seis seqüências deposicionais para o intervalo entre o topo da Formação Taciba e a porção inferior do Membro Triunfo, nos poços CPRM/DNPM PP-09-SC, PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Estas seqüências constituem ciclos regressivos-transgressivos, representados, respectivamente, por dois tratos de sistema, um inferior, desenvolvido em trato de sistema de mar baixo (TSMB) e um superior, desenvolvido em mar alto (TSMA).

Na Formação Taciba foram reconhecidas três seqüências: S_0 , S_1 e S_2 (Figura 5). S_0 é representada somente pelo seu trato superior e corresponde a um ambiente marinho raso, com feições de bioturbação. S_1 é formada por leques turbidíticos canalizados sobrepostos por depósitos marinhos no furo PP-11-SC e glácio-marinhos no PP-10-SC. A seqüência S_2 é lenticular, registrada no furo PP-11-SC. O trato regressivo é formado por depósitos marinhos rasos, com bioturbação, sucedidos por marinhos rasos a pró-deltaicos, com ocorrência de feições relacionadas a tempestitos distais.

O Membro Triunfo inferior ou “Transição Taciba-Triunfo” é caracterizado por depósitos deltaicos a estuarinos, progradantes de norte para sul, com intercalações de diamictitos vindos de frente glacial a sul-sudeste. As seqüências S_3 e S_4 , em suas porções inferiores, apresentam depósitos de frente deltaica medial, que, na S_3 , passam a proximais nos furos de sondagem PP-10-SC e PP-11-SC e para planícies deltaicas no PP-12-SC. A porção superior das S_3 e S_4 são compostas por diamictitos, com exceção no PP-12-SC, onde há siltitos marinhos.

A parte inferior da seqüência S_5 é composta por depósitos fluviais no furo PP-12-SC e flúvio-estuarinos no PP-11-SC, sucedidos por depósitos transgressivos de arenito de *shoreface* bioturbados, cobertos por arenitos de *shoreface* com ritmitos arenito-folhelho do Membro Triunfo superior, caracterizando um contato concordante. O trato transgressivo nos poços PP-10-SC e PP-12-SC é formado por depósitos marinhos sobrepostos discordantemente pelas frentes deltaicas do Membro Triunfo superior. No furo PP-10-SC, ocorrem dois ciclos R-T, sendo que o trato regressivo, no ciclo inferior, é de deglaciação e no superior é flúvio-estuarino.

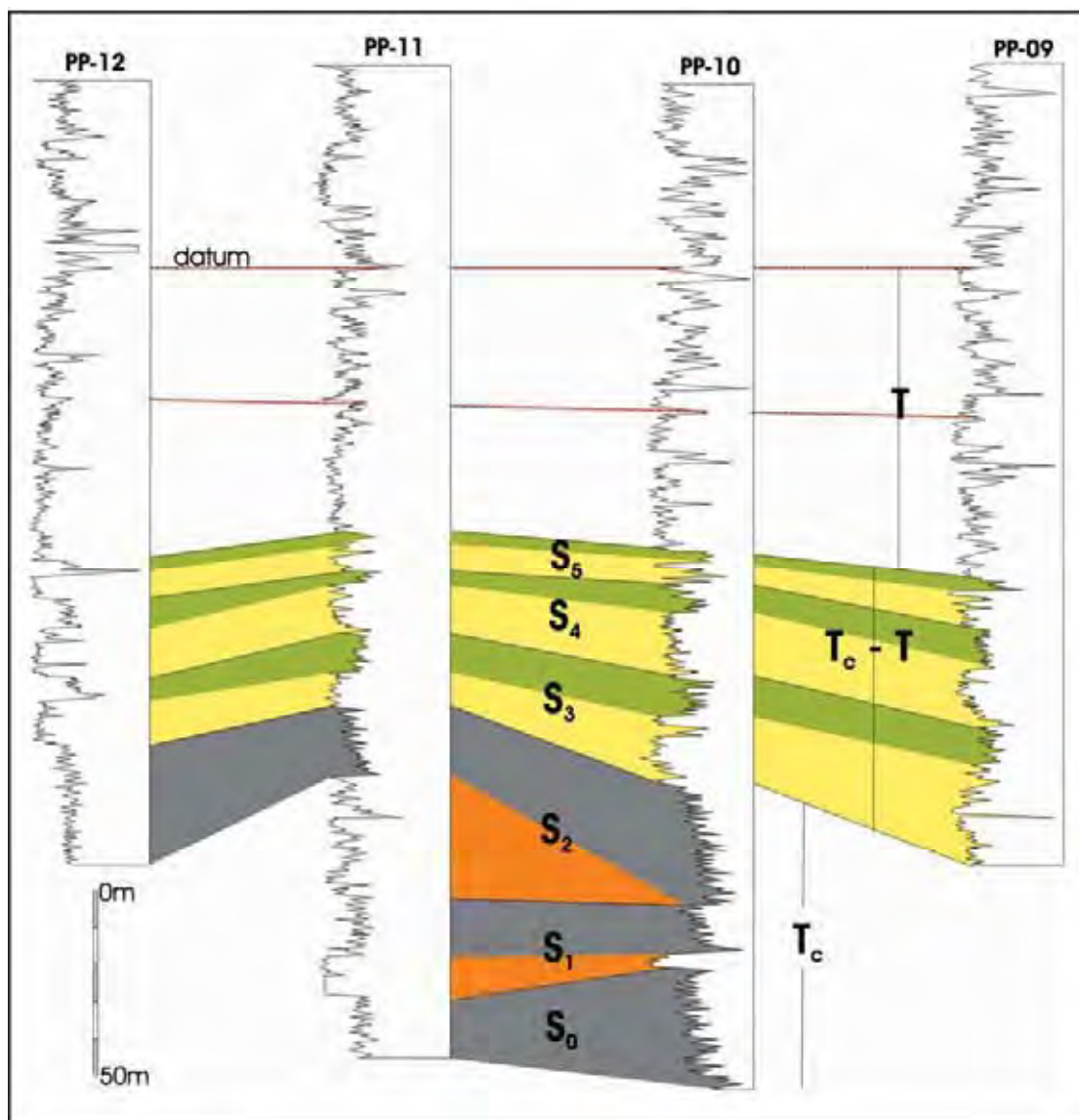


FIGURA 5- Sequências regressivas-transgressivas (R-T) de Castro et al. (2005) para os poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. A Formação Taciba (T_c , topo do Grupo Itararé) está representada pelas sequências S_0 - S_2 (TSMA) e a porção inferior do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito (T) pelas sequências S_3 - S_5 (TSMB). Adaptada de Castro et al. (2005).

Weinschultz & Castro (2006), no norte do Estado de Santa Catarina (Mafra, SC), estudaram três poços da GEOSOL e o furo CPRM/DNPM PP-10-SC. Identificaram duas sequências deposicionais, uma inferior, glacial (Taciba I) e uma superior, interglacial (Taciba II). A sequência Taciba I corresponde àquela S_0 de Castro et al. (2005) é formada por um espesso depósito de diamictito de trato de sistema de mar baixo. A sequência Taciba II corresponde à S_1 - S_2 de Castro et

al. (2005) e é constituída por um intervalo arenoso, depositado em trato de sistema de mar baixo, na base e de mar alto, no topo.

Martinelli & Castro (2007) estudaram o Membro Triunfo em sua porção superior, nos furos CPRM/DNPM PP-07-SC, PP-09-SC, PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Identificaram nove ciclos de fácies, quatro inferiores, desenvolvidos em trato de sistema de mar baixo e cinco superiores, desenvolvidos em trato de sistema de mar alto (Figura 6).

O TSMB é caracterizado pelos ciclos F (*fining upwards*), F1 a F4, que constituem depósitos, da base para o topo: flúvio-deltaicos (F1), flúvio-estuarinos (F2), fluviais meandrantos (F3) e flúvio-estuarinos (F4).

O TSMA caracteriza-se por depósitos pelíticos, marinhos (*coarsening-fining upwards*), da base para o topo: depósitos de barras marinhas dominadas por marés (CF5), barras marinhas (CF6), barras marinhas a marinhos (CF7), marinhos (CF8) e de frente deltaica (CF9).

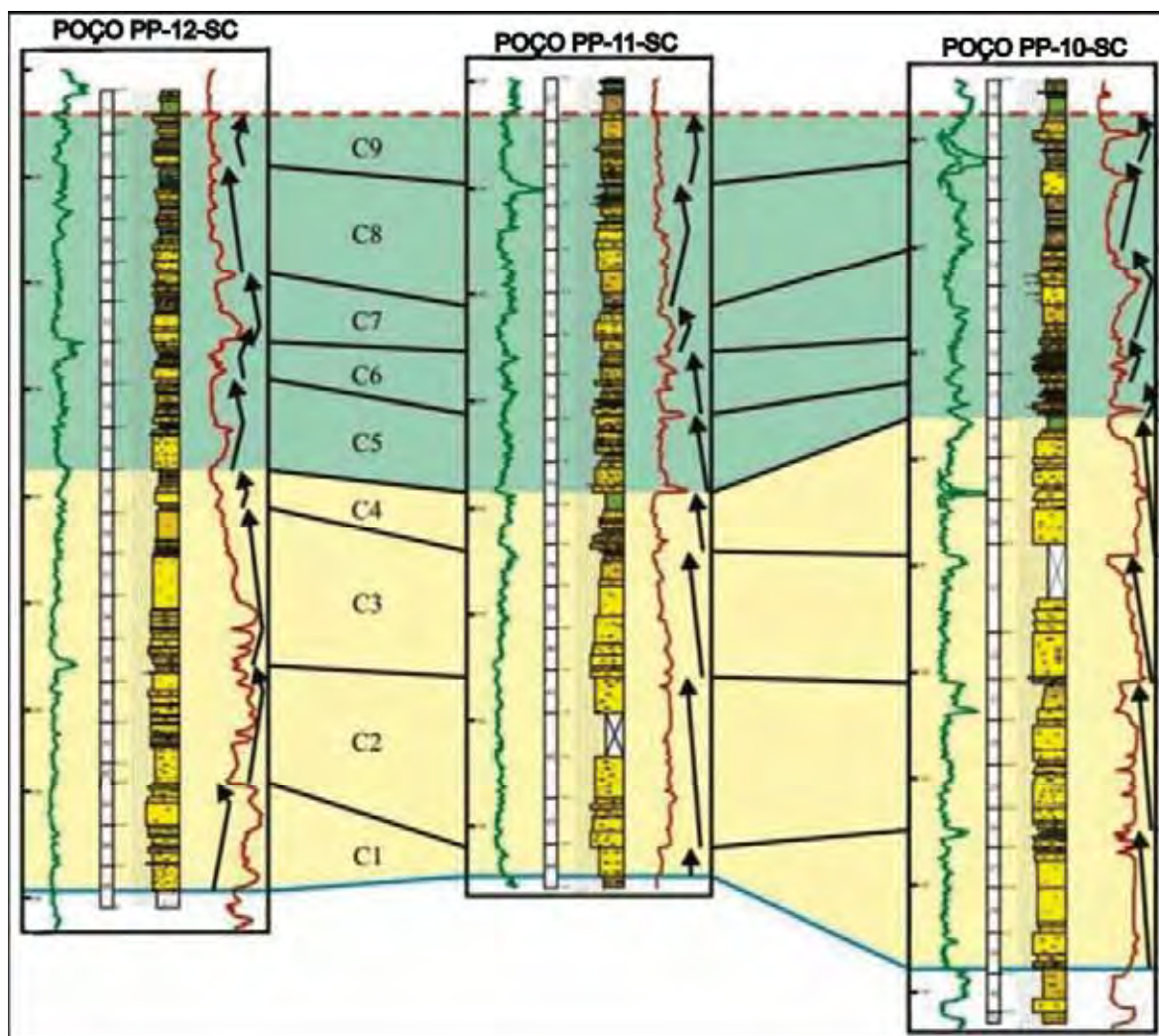


FIGURA 6- Ciclos de fácies identificados por Martinelli (2006) para a porção superior do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito nos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Legenda: C1-C4= F1-F4 e C5-C9=CF5-CF9 de Martinelli & Castro (2007). C1-C4 correspondem à TSMB e C5-C9 à TSMA. Datum= topo do Membro Triunfo. Escala vertical: 1: 1000. Adaptada de Martinelli & Castro (2007).

CAPÍTULO 4- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: PALINOLOGIA E PALEOBOTÂNICA DOS GRUPOS ITARARÉ E GUATÁ

4.1. Estudos palinoestratigráficos prévios na seção permo-carbonífera da Bacia do Paraná

Nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, os principais estudos palinoestratigráficos para o Paleozóico Superior da Bacia do Paraná, abrangendo os grupos Itararé e Guatá, são os de Daemon & Quadros (1970), Marques-Toigo (1988, 1991), Daemon & Marques-Toigo (1991), Souza (2000), Souza & Marques-Toigo (2001, 2003, 2005) e Souza (2006), apresentados na Figura 7.

O biozoneamento proposto por Daemon & Quadros (1970) foi pioneiro, ainda que informal e tenham se baseado somente grãos de pólen. Utilizaram amostras provenientes de amostras de poços da Petrobrás e afloramentos ao longo de toda a Bacia do Paraná, nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás. Os autores dividiram o Paleozóico Superior na Bacia do Paraná em biozonas de intervalo, denominadas G, H, I, J, K e L. Observaram que nas biozonas de G a H₂ predominam grãos de pólen monossacados; em H₃ os bissacados teniados ganham expressão e aparece o gênero *Vittatina* e nos intervalos I a J este gênero torna-se predominante.

Marques-Toigo (1988, 1991) propôs o primeiro biozoneamento formal para a Bacia do Paraná, utilizando amostras de superfície e subsuperfície em estratos do Grupo Itararé à Formação Irati, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Duas zonas de intervalo foram propostas e correlacionadas aos intervalos de Daemon & Quadros (1970). Uma biozona inferior foi denominada *Cannanoropolis korbaensis* e subdividida em três, na seguinte ordem estratigráfica: Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*, na época interpretada como sakmariana-artinskiana, identificada do Grupo Itararé até a porção inferior da Formação Rio Bonito; Subzona *Caheniasaccites ovatus*, considerada artinskiana-kunguriana, presente na porção média da Formação Rio Bonito e Subzona

Hamiapollenites karroensis, atribuída ao Kunguriano, identificada na porção superior da Formação Rio Bonito. A biozona superior foi denominada *Lueckisporites virkii*, interpretada como kazariana-tatariana, presente nas Formações Palermo e Irati.

Souza (2000), com base em amostras de afloramentos e poços nos estados de São Paulo e Paraná, propôs um esquema bioestratigráfico formal para o Grupo Itararé, para a porção nordeste da Bacia do Paraná, que veio completar aqueles propostos por Marques-Toigo (1988, 1991).

Assim, Souza (op cit.) propôs, da base para o topo do Grupo Itararé: a Biozona *Ahrensia* *cristatus*, com idade pensilvaniana, onde predominam grãos de pólen monossacados e/ ou esporos representantes de licófitas e filicófitas. A Biozona *Potonieisporites neglectus*, sobrejacente, foi atribuída ao Pensilvaniano, diferindo da biozona anterior pelo surgimento de *Crucisaccites monoletus* e/ou *Scheuringipollenites maximus* e desaparecimento das espécies típicas da biozona anterior. A Biozona *Vittatina costabilis*, Subzona *Protohaploxypinus goraiensis* foi posicionada no Asseliano-Sakmario e seria caracterizada pelo aparecimento de *Vittatina* e aumento na representação de grãos de pólen teniados. Posteriormente, Souza & Marques-Toigo (2001) propuseram a renomeação da Zona *Potonieisporites neglectus* para *Crucisaccites monoletus*.

Souza & Marques-Toigo (2003) integraram as biozonas de Souza (2000) e Souza & Marques-Toigo (2001) com as de Marques-Toigo (1988), como também realizaram alterações com base na avaliação de que a Subzona *Caheniasaccites ovatus* (MARQUES-TOIGO, 1988, 1991 e DAEMON & MARQUES-TOIGO, 1991), típica dos carvões riograndenses, corresponderia a uma ecozona (Figura 7).

Souza & Marques-Toigo (2005) formalizaram as biozonas permianas *Vittatina costabilis* e *Lueckisporites virkii*, para o Estado do Rio Grande do Sul, extensivas a toda a Bacia do Paraná.

Souza (2006) formalizou o biozoneamento do Grupo Itararé na porção nordeste da Bacia do Paraná, integrando-o a idades obtidas por geocronologia na Formação Irati e de outras bacias gondvânicas.

GEOCRONOLOGIA (Gradstein et al., 2004)									
PERMIANO	LOPINGIANO	CHANGHSINGIANO	LITOESTRATIGRAFIA		PALINOESTRATIGRAFIA**				
		WUCHIAPINGIANO	Grupo	Formação	Daemón & Quirós, 1970	Marques-Toigo (1980-1991) & Daemón & Marques-Toigo (1991)		(Souza, 2000***; Souza & Marques-Toigo, 2003; 2005; Nunes et al., 2007)	
		GUADALUPIANO	PASSA DOIS	RIO DO RASTO					
				TERESINA	L	Zona <i>Lueckisporites virkkiae</i>	Zona <i>Lueckisporites virkkiae</i>		
	WORDIANO								
	ROADIANO								
	CISURALIANO	KUNGURIANO	SERRA ALTA						
		ARTINSKIANO	IRATI						
			PALERMO	K					
			SAKMARIANO	RIO BONITO	J	Zona <i>Cyathophylloids korhonenii</i>	Subzona <i>Hamiapollenites karoensis</i>	Zona <i>Vittatina costabilis</i>	Subzona <i>Hamiapollenites karoensis</i>
		I		Subzona <i>Caheniasaccites ovatus</i>	Subzona <i>Protohaploxypinus goraiensis</i>				
		H ₃		Subzona <i>Protohaploxypinus goraiensis</i>					
CARBONÍFERO	PENSILVÂNICO	ASSELIANO	ITARARÉ						
		GZHELIANO		H ₁ -H ₂	Zona <i>Potonieisporites novicus</i>	Zona <i>Crucisaccites monoletus</i>			
		KASIMOVIANO							
		MOSCÓVIANO		G			Zona <i>Ahrensiporites cristatus</i>		
		BASHKIRIANO							

FIGURA 7- Carta lito-cronobioestratigráfica para a seção neopaleozóica da Bacia do Paraná. Idades mundiais de Gradstein et al. (2004) e datação radiométrica de Santos et al. (2006) (*). Adaptado de Santos et al. (2006) e Souza (2006). As zonas e subzonas são biozonas de intervalo (**).

A Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*, base da Zona *Vittatina costabilis*, abrange a parte superior do Grupo Itararé (Formação Taciba) e a parte inferior da Formação Rio Bonito (Membro Triunfo), objeto de estudo deste trabalho. No norte do Estado do Paraná e em São Paulo, esta subzona compreende a Formação Taciba e a parte superior-média da Formação Campo Mourão.

Seu limite inferior é posicionado pelo aparecimento de *Vittatina* (*V. saccata*, *V. subsaccata*, *V. costabilis* e *V. vittifera*) e é correlacionável ao intervalo H₃-I de Daemon & Quadros (1970). Seu limite superior é definido pela distribuição estratigráfica de *Protohaploxypinus goraiensis*, *Protohaploxypinus limpidus* e *Illinites unicus* (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2005). Nela predominam grãos de pólen monossacados, sendo que a frequência de grãos teniados varia, contudo estes tendem a aumentar progressivamente até tornaram-se predominantes na palinozona sobrejacente (Subzona *Hamiapollenites karroensis*). A abundância de esporos nos estratos da Formação Rio Bonito nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina melhor reflete forte influência de condições ecológicas (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2003, 2005).

4.2. Estudos palinológicos e palinoestratigráficos prévios na área estudada

São poucos os estudos palinológicos e palinoestratigráficos abrangendo o topo do Grupo Itararé e a base da Formação Bonito (Membro Triunfo), na região estudada. O primeiro é o de Daemon & Quadros (1970), que utilizaram 12 poços nos estados de Santa Catarina e Paraná, três deles (2-CN-1-SC, 2-PU-1-SC e 2-UV-1-PR) correlacionado ao poço PP-11-SC, aqui estudado, por Castro et al. (2005). A porção mais superior do Grupo Itararé foi posicionada no intervalo I₁ e a porção mais basal da Formação Rio Bonito no intervalo I₂-I₄, sendo que o intervalo I é caracterizado pela aumento (até a predominância) de estriados. Contudo, atualmente, a porção superior do Grupo Itararé é correlacionada ao intervalo H₃, cujo limite inferior é marcado pelo aparecimento de *Vittatina* (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2001) e os estratos basais da Formação Rio Bonito são melhor correlacionados ao intervalo I₁.

Em Canuto (1985) são fornecidos dados palinológicos obtidos em afloramentos da Formação Rio do Sul, na área do sul do Estado do Paraná e norte do Estado de Santa Catarina. Estes foram posicionados no intervalo H₃-I₄ de Daemon & Quadros (1970). Verificou-se abundância de grãos teniados,

constatada também por Kemp (1975), nesta formação, em Mafra, no norte do Estado de Santa Catarina e também no sul deste estado.

Pons (1976a, b; 1977) estudou a área aflorante do Grupo Itararé no sul do estado de Santa Catarina, onde verificou a predominância de licófitas (70%) e a baixa participação de grãos de pólen teniados (menos que 10%), representados principalmente por *Vittatina*, *Protohaploxypinus*, *Lueckisporites* e outros. O intervalo foi posicionado no intervalo G-H₁ de Daemon & Quadros (1970), contudo, parece ser melhor correlacionada, preliminarmente, na Zona V. *costabilis* (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2003, 2005; SOUZA, 2006), pelo registro de *Vittatina saccata* e *Protohaploxypinus micros*.

Dino & Rösler (2001) estudaram as concreções da Formação Rio do Sul em Mafra, norte do Estado de Santa Catarina, onde observaram o predomínio de grãos de pólen teniados (60%), principalmente dos gêneros *Protohaploxypinus* e *Vittatina*, com participações de 20% de grãos de pólen e 10% de esporos triletes. A ocorrência está associada com macrofósseis marinhos, peixes paleoniscídeos, bivalves e braquiópodos (dos quais muitos inarticulados), além de icnofósseis, que permitiram corroborar a deposição em ambiente costeiro.

4.3. Estudos palinológicos e palinoestratigráficos na passagem glacial-pós-glacial neopaleozóica no continente gondvânico

Segundo Balme (1980), estudando o intervalo Carbonífero-Permiano no Gondwana, as associações palinológicas são diácronas, sendo que as mudanças mais sincrônicas refletiriam condições mais globais, por exemplo, o final da glaciação, que afetou significadamente a distribuição da vegetação. Observou que no topo das sucessões glaciais há aumento abrupto de esporos de criptógamas e abundância e diversidade de grãos de pólen (especialmente de bissacados, dentre os quais muito teniados). Contudo, os fatores fisiográficos, deposicionais e ecológicos, além dos tafonômicos, seriam mais importantes em escala local e regional.

Em depósitos neopaleozóicos sulamericanos e da Bacia do Karroo (sul da África), a passagem glacial-pós-glacial é marcada por muita variação em diversidade e na proporção esporos triletes/ grãos de pólen.

Por exemplo, Anderson (1977), em estratos do Supergrupo Karoo, verificou que os sedimentos imediatamente pós-glaciais do Grupo Ecça são caracterizados por assembléias palinológicas dominadas por esporos triletes, que respondem por, aproximadamente, 50% da associação, principalmente nas camadas de carvão. Secundariamente, estão presentes os grãos de pólen monossacados. Igualmente, Falcon (1975), Utting (1978) e d' Engelbronner (1996) observaram predomínio de esporos triletes e de grãos de pólen monossacados, com flutuações.

No Uruguai, Beri (1991), na passagem entre as formações San Gregorio e Tres Islas (correlacionáveis, respectivamente, ao Grupo Itararé e à porção basal da Formação Rio Bonito), observou que na Formação San Gregorio e na base da Formação Tres Islas predominam esporos de licófitas. Beri et al. (2000), na Formação Tres Islas, observou a predominância de *Punctatisporites* (esporo de filicófitas) em todo o intervalo, chegando quase a 100% nos níveis carbonosos e com variações na participação de grãos de pólen monossacados. Na porção superior desta formação, passam a predominar os grãos de pólen monossacados e há aumento de grãos teniados.

Mendonça-Filho (1999) realizou um estudo de palinofácies abrangendo a passagem do Grupo Itararé para a Formação Rio Bonito, em dois poços no estado do Rio Grande do Sul (5-CA-102-RS e 5-TG-96-RS), onde observou abundância de fitoclastos e muitas flutuações na proporção esporos/ grãos de pólen, indistintamente das unidades litoestratigráficas.

Smaniotto et al. (2006), no afloramento Morro Papáleo (RS), analisou uma seção com estratos do Grupo Itararé e da Formação Rio Bonito e verificou diferenças quantitativas significativas na participação de fitoclastos e palinomorfos

entre estas unidades. No Grupo Itararé, predominam os esporos, constituindo aproximadamente 68% da associação. Na Formação Rio Bonito, esta participação declina para 60-50%, enquanto que os fitoclastos perfazem 45%. Na porção superior desta unidade, os fitoclastos chegam a 90%.

4.4. Macrofitofloras registradas nos grupos Itararé e Guatá

O primeiro esquema geral da distribuição estratigráfica dos macrofitofósseis permo-carboníferos da Bacia do Paraná foi estabelecido por Rösler (1978), subdividindo a sucessão nas tafofloras “A” a “E”, desde a mais antiga até a mais jovem. Cada tafoflora abrange uma a diversas ocorrências de vegetais fósseis num intervalo estratigráfico relativamente extenso, mas consistente em termos de correlação estratigráfica e conteúdo paleontológico (Figura 8).

A ocorrência mais característica da Tafoflora A é a de Monte Mor (SP) no Grupo Itararé, preservada em níveis próximos a uma delgada camada de carvão, inicialmente estudada por Millan (1972) e mais recentemente por Mune (2005), onde foram identificadas licófitas, como *Bumbudendron*, *Brasilodendron* cf. *Leptophloeum* e cf. *Cyclodendron* sp., associadas a *Paranocladus*, *Buriadia* e *Ginkgophyllum*, *Trizygia*, *Koretrophyllites* e *Paracalamites*.

A Tafoflora B encontra-se na parte inferior da Formação Rio Bonito e corresponde às ocorrências de Teixeira Soares, São João do Triunfo, Ibaiti e Cambuí (PR), onde são registrados *Glossopteris*, *Paracalamites*, *Paranocladus*, *Annularia*, *Sphenophyllum*, *Asterotheca*, *Sphenopteris*, *Pecopteris* e licófitas (RÖSLER, 1978). Nas localidades clássicas da Tafoflora B não foram encontradas frutificações de Glossopteridales, havendo apenas registros de *Arberia* e *Scutum* na Tafoflora B do Rio Grande do Sul (BERNARDES-DE-OLIVEIRA et al., 2000). Na localidade Rio da Estiva (Santa Catarina), que já pode ser da Tafoflora C, ocorre *Arberia* e *Ottokaria*. Os macrofitofósseis da mina de carvão de Cambuí em Figueira, Estado do Paraná, estudados por Ricardi-Branco

(1997), fundamentaram a conclusão de que havia uma comunidade de pântano composta predominantemente por licófitas *Brasilodendron* cf. *B. pedroanum*, uma comunidade de planície de inundação formada por glossopteridófitas, entre outras, e uma terceira comunidade que seria de áreas menos freqüentemente inundadas, dominada por coníferas (por exemplo: *Paranocladus duseinii*). Trabalhos detalhados sobre os megásporos desta localidade (*Lagenosporites triunfensis*, *L. scutiformis*, *Sublagenicula* cf. *brasiliensis*, e *Setosisporites* cf. *furcatus*) foram realizados por Ricardi-Branco et al. (2002) e sobre as licófitas dessa mesma, por Ricardi-Branco & Torres-de-Ricardi (2003).

Entre as taofloras A e B, haveria uma outra taoflora, denominada por Rösler (1978) como “transicional”, caracterizada pelos primeiros registros de glossopteridófitas ou, pelo menos, de *Gangamopteris* da Bacia do Paraná, cuja localidade mais característica seria a de Cerquilha -Toca do Índio (SP). Outros importantes macrovegetais da mesma localidade são *Rubidgea*, *Noeggerathiopsis* (ou *Cordaite*), *Paracalamites*, *Phyllothea*, *Stephanophyllites* e sementes platispérmicas (MILLAN & DOLIANITI, 1977, 1979, 1980a, b, 1981, 1982; MILLAN, 1977, 1981, 1989), além de estruturas reprodutivas de glossopteridófitas dos gêneros *Arberia*, *Arberiopsis* e *Hirsutum* (RICARDI-BRANCO & BERNARDES-DE-OLIVEIRA, 2000; BERNARDES-DE-OLIVEIRA et al., 2000). Iannuzzi & Rohn (1995) descreveram preliminarmente uma pequena amostra desta localidade, portando folhas de glossopteridófitas com feixes medianos marcados, podendo enquadrar-se no gênero *Glossopteris*.

Ressalta-se que a localidade dos macrofitofósseis de Cerquilha (Toca do Índio) não é a mesma dos estudos palinológicos dos furos de sondagem na mina de carvão do Bairro Aliança (LAGES, 2000; SOUZA et al., 2001). Os depósitos da Toca do Índio muito provavelmente correspondem à parte superior do Grupo Itararé, porém há dificuldades na determinação de sua posição litoestratigráfica por falta de fácies diagnósticas e devido à ocorrência de muitas falhas geológicas na região (ROHN, 2002). Por outro lado, os níveis associados ao carvão do Bairro Aliança de Cerquilha, identificados como pertencentes à Subzona

Protohaploxypinus goraiensis, fazem parte da porção basal do Grupo Guatá (LAGES, 2000).

Rohn et al. (2000) noticiaram uma nova localidade fossilífera com *Gangamopteris* e possivelmente *Rubidgea* no Grupo Itararé, às margens do rio Capivari no Município de Tietê, Estado de São Paulo. Neste caso, ao contrário da Toca do Índio em Cerquilha, os níveis de ocorrência dos macrofitofósseis situam-se, sem dúvida, abaixo dos últimos diamictitos glaciais. Outros gêneros identificados são: *Stephanophyllites*, *Phyllothea*, *Paracalamites* e *Samaropsis*. A espécie mais abundante é *G. obovata*. A assembléia do Rio Capivari assemelha-se, principalmente, àquela de Cerquilha, mas o padrão de venação das gangamopterídeas da primeira localidade parece ser ligeiramente mais primitivo pela falta absoluta de diferenciação entre veias medianas e laterais (ROHN, 2002). De qualquer modo, os macrofitofósseis identificados coadunam com aqueles da Taoflora Transicional de A-B de Rösler (1978). Souza & Callegari (2004) realizaram estudos palinológico dos depósitos do rio Capivari, tendo concluído que a assembléia corresponde à Subzona *Protohaploxypinus goraiensis* e apresenta grande quantidade de elementos marinhos.

Um outro exemplo da Taoflora Transicional de A-B é da localidade Acampamento Velho do Rio Grande do Sul (RÖSLER, 1978), onde ocorrem aproximadamente os mesmos elementos registrados no Estado de São Paulo, somados a *Botrychiopsis*, um elemento remanescente das floras precursoras (ROHN & RÖSLER, 1987).

A Taoflora C de Rösler (1978) está tipicamente representada no Membro Siderópolis da Formação Rio Bonito e também normalmente ocorre associada a camadas de carvão. A diversidade da Taoflora C, estudada, por exemplo por Bernardes-de-Oliveira (1977), é muito maior do que a da Taoflora B, caracterizando-se pela grande abundância de glossopteridófitas. Além das frutificações *Arberia*, *Arberiopsis* e *Scutum* já registradas na Taoflora Transicional e de *Ottokaria* possivelmente da Taoflora B (ou C), aparece o gênero *Plumsteadia* (BERNARDES-DE-OLIVEIRA et al., 2000).

Guerra-Sommer & Cazzullo-Klepzig (1993) propuseram um zoneamento bioestratigráfico para o Rio Grande do Sul de acordo com algumas ocorrências de vegetais fósseis. Os depósitos de Acampamento Velho (RS), pertencentes ao Grupo Itararé, foram atribuídos à Subzona *Gangamopteris obovata* da Zona *Botrychiopsis plantiana* de Guerra-Sommer & Cazzullo-Klepzig (1993). Nessa subzona, além de *Gangamopteris*, *Rubidgea* e *Noeggerathiopsis*, também ocorrem *Glossopteris*, *Botrychiopsis* e algumas sementes (Figura 8).

De acordo com Mune & Bernardes-de-Oliveira (2007), no Estado de São Paulo, são reconhecidas cinco associações de vegetais fósseis: *Dwykea-Sublagenicula-Calamospora* (rodovia dos Bandeirantes, Campinas), *Eusphenopteris-Nothorhacopteris-Botrychiopsis* (Fazenda Santa Marta, Itapeva), *Paranocladus-Ginkgophyllum-Brasilodendron* (equivalente à clássica Taoflora “A”, Monte Mor), “*Dwykea*” (associação recorrente por controle ecológico, Salto) e *Gangamopteris-Rubidgea-Arberia* (equivalente à Taoflora “Transicional” de RÖSLER, 1978, Toca do Índio, Cerquilho e Rio Capivari, Tietê).

Iannuzzi & Souza (2005) sugeriram a ocorrência de quatro estágios florísticos no intervalo Neocarbonífero-Eopermiano para a Bacia do Paraná, denominados como: Pré-*Glossopteris*, *Phyllothea-Gangamopteris*, *Glossopteris-Brasilodendron* e *Polysolenoxylon-Glossopteris*. A Flora Pré-*Glossopteris* reúne as associações distribuídas na porção média do Grupo Itararé; a Flora *Phyllothea-Gangamopteris* corresponde às associações que se distribuem desde o topo do Grupo Itararé até as porções basais da Formação Rio Bonito. Sua porção inferior equivale à “Associação *Gangamopteris-Rubidgea-Arberia*” do nordeste da bacia. Desde a base até o topo de Formação Rio Bonito, se estendem os registros da Flora *Glossopteris-Brasilodendron* e, após um pequeno intervalo estéril, ocorre a Flora *Polysolenoxylon-Glossopteris* da Formação Irati (Figura 8). Para os níveis estratigráficos mais altos, ou seja, formações Teresina e Rio do Rasto, Iannuzzi & Souza (2005) aceitaram o zoneamento de Rohn & Rösler (2000) com as biozonas *Lycopodiopsis derby*, *Sphenophyllum paranaense* e *Schizoneura gondwanensis* (Figura 8).

Geocronologia	Litoestratigrafia	Contexto climático	Macroflora				Palinoflora	
			Taifloras sensu Rösler (1978)	Biozonas (RS) Guerra-Sommer & Cazzullo-Klepsz (1993)	Associações (SP) (Bernardes-de-Oliveira et al., 2005)	Estágios (Iannuzzi & Souza, 2005)	Zonas de intervalo e Subzonas (Souza & Marques-Toigo, 2003, 2005)	
Eopermiano	Artinskiano	pós-glacial	C	<i>Glossopteris/Rhodeopteridium</i>		<i>Glossopteris-Brasilodendron</i>	<i>Vitalina costabilis</i>	<i>Hamiapollenites karroensis</i>
	Sakmariano		B	<i>Phyllothesa indica</i>				<i>Phyllocladus ypliuus garraensis</i>
	Asseliano	deglaciação	Trans.	<i>Gangamopteris obovata</i>	<i>Gangamopteris-Rubidgea-Arborea</i>	<i>Phyllothesa-Gangamopteris</i>		
	Gzheliano		A		<i>Dwykea</i>			<i>Crucisaccites monolelus</i>
Neocarbonífero	Kasimoviano	glacial			<i>Paranocladus-Ginkgophyllum-Brasilodendron</i>	Pré-Glossopteris		
	Moscoviano				<i>Eusphenopteris-Nothorhaopteris-Boirychiopsis</i>			
	Bashkiriano				<i>Dwykea-Sublagenicula-Calamospora</i>			<i>Ahrensiporites cristatus</i>

FIGURA 8- Lito- e cronoestratigrafia dos grupos Itararé e Guatá, contexto climático e correlações entre as macrofloras e palinozonas registradas na Bacia do Paraná durante o Neocarbonífero e o Eopermiano. Elaborada conforme Souza (2006), Azcuy et al. (2007), Mune & Bernardes-de-Oliveira (2007) e informação pessoal de Rosemarie Rohn.

CAPÍTULO 5-SISTEMÁTICA TAXONÔMICA

5.1. Introdução

Foram registrados 92 táxons (27 esporos, 58 grãos de pólen, cinco algas, um acritarco e um fungo).

Dentre os gêneros identificados, um é inédito na Bacia do Paraná: *Barakarites* Bharadwaj & Tiwari 1964.

São registradas seis espécies inéditas na Bacia do Paraná: *Anapiculatisporites tereteangulatus* (Balme & Hennelly) Playford & Dino 2002, *Verrucosisporites andersonii* (Anderson) Backhouse 1988, *Barakarites rotatus* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Tiwari 1964; *Circumplicatipolis stigmatus* (Lele & Karim) Ottone & Azcuy 1988; *Limitisporites amazonensis* Playford & Dino 2000; *Limitisporites scitulus* Playford & Dino 2000 e *Polarisaccites triradiatus* Ybert & Marques-Toigo 1971.

São apresentadas com taxonomia aberta: *Horriditriletes* sp., *Verrucosisporites* sp. A, *Verrucosisporites* sp. B, *Limitisporites* cf. *L. luandensis*, *Limitisporites* sp., *Striomonosaccites* sp., *Staurosaccites* sp., *Cycadopites* sp., *Leiospheridia* sp., *Tasmanites* sp. e *Acritarcha* sp.

5.2. Sistemática taxonômica

Nas Tabelas 2, 3 e 4 são apresentados os registros dos táxons, respectivamente, nos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC, com suas respectivas profundidades, posicionamento litoestratigráfico e nas seqüências de Castro et al. (2005) e nos ciclos de fácies de Martinelli & Castro (2007). Na Tabela 5, são sintetizadas suas distribuições na Formação Taciba e Formação Rio Bonito (membros Triunfo e Paraguaçu).

Nas Estampas 1 a 14, são apresentadas fotomicrografias ilustrativas de cada espécie e, nas respectivas legendas, a identificação da lâmina na palinoteca do IGCE-UNESP/ Rio Claro e sua coordenada *England Finder*.

Foi utilizado o esquema de classificação supragenérico de Playford & Dettmann (1996) exceto para os grãos de pólen monossacados, para os quais utilizou-se a classificação de Dibner (1973).

Anteturma PROXIMEGERMINANTES Potonié 1970

Turma TRILETES Reinsch *emend.* Dettmann 1963

Suprasubturma ACAVATITRILETES Dettmann 1963

Subturma AZONOTRILETES Lüber *emend.* Dettmann 1963

Infraturma LAEVIGATI Bennie & Kidston *emend.* Potonié 1956

Gênero *Calamospora* Schopf, Wilson & Bentall 1944

Espécie-tipo: *Calamospora hartungiana* Schopf in Schopf, Wilson & Bentall 1944.

Afinidade botânica: esfenófita (KOSANKE, 1950; POTONIÉ & KREMP, 1954).

***Calamospora hartungiana* Schopf in Schopf, Wilson & Bentall 1944**

Estampa 1, Figura A

Diagnose: Schopf et al. (1944, p. 51).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial subcircular. Raios da lesura retos, com comprimento de até 1/3 do raio do esporo. Exina muito fina, lisa, com poucas pregas, grandes, irregularmente distribuídas. Na região da lesura a exina apresenta escurecimento.

Dimensões (7 espécimes): diâmetro equatorial: 60-85 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000; SOUZA et al. 1999; LONGHIM et al., 2002). Permiano inferior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006).

Gênero *Punctatisporites* Ibrahim emend Potonié & Kremp 1954

Espécie-tipo: *Punctatisporites punctatus* Ibrahim 1933.

Afinidade botânica: filicófita (POTONIÉ & KREMP, 1956).

***Punctatisporites gretensis* Balme & Hennelly 1956**

Estampa 1, Figura B

Diagnose: Balme & Hennelly (1956b, p. 245-6; est. 2, fig. 11-13).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial circular. Raios da lesura retos, com comprimento entre 2/3-3/4 do raio do esporo, acompanhados de lábios baixos e largos. Exina fina, infrapontuada.

Dimensões (35 espécimes): diâmetro equatorial: 45(50)70 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA et al., 1993a, 1997; SOUZA, 1996, 2000). Permiano inferior: Grupo Itararé (KEMP, 1975; PONS, 1976a; PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981; PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006); Formação Palermo (PICARELLI et al., 1987, MARQUES-TOIGO, 1988) e Formação Irati (DELLAZANA, 1976; PICARELLI et al., 1987).

Gênero *Leiotriletes* (Naumova) Potonié & Kremp 1956

Espécie-tipo: *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) Potonié & Kremp 1956.

Afinidade botânica: filicófito (POTONIÉ, 1962).

***Leiotriletes virkkii* Tiwari 1965**

Estampa 1, Figura C

Diagnose: Tiwari (1965, p. 170-71).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular, ângulos arredondados, lados levemente côncavos. Raios da lesura retos, estendendo-se até a margem do grão, acompanhados por lábios baixos e estreitos. Exina lisa.

Dimensões (9 espécimes): diâmetro equatorial: 45-62 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000). Permiano inferior: Grupo Itararé (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; PICCOLI et al., 1991; DIAS, 1993a); Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981, PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000); Formação Palermo (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988) e Formação Irati (PICARELLI et al., 1987).

Infraturma APICULATI Bennie & Kidston *emend.* Potonié 1956

Subinfraturma GRANULATI Dybová & Jachowicz 1957

Gênero *Granulatisporites* Ibrahim 1933 *emend.* Potonié & Kremp 1954

Espécie-tipo: *Granulatisporites granulatus* Ibrahim 1933.

Afinidade botânica: filicófito (POTONIÉ & KREMP, 1956).

***Granulatisporites triconvexus* Staplin 1960**

Estampa 1, Figura D

Diagnose: Staplin (1960, p. 15).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular; lados retos a convexos, ângulos arredondados. Raios da lesura retos a levemente sinuosos, com comprimento igual ou maior que $\frac{3}{4}$ do raio do esporo, acompanhados de lábios baixos e largos. Exina fina. Face proximal lisa. Face distal ornamentada por grânulos, densamente distribuídos.

Dimensões (3 espécimes): diâmetro equatorial: 37-45 μm ; grânulos: < 0,5 μm de altura e diâmetro basal.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000, 2006; SOUZA et al., 2003). Permiano inferior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006) e Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000).

***Granulatisporites austroamericanus* Archangelsky & Gamero 1979**

Estampa 1, Figura E

Diagnose: Archangelsky & Gamero (1979, p. 421-22).

Descrição: esporo trilete. Contorno triangular, lados retos a levemente convexos e ângulos arredondados. Raios da lesura retos a levemente sinuosos e que se estendem de $\frac{3}{4}$ até a margem do grão. Face proximal lisa. Face distal com grânulos uniformemente distribuídos, separados por distância igual ao diâmetro médio das bases.

Dimensões (20 espécimes): diâmetro equatorial: 40-55 μm , grânulos: < 1 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 1999; SOUZA, 2006) e Formação Rio Bonito (SOUZA, 2006).

Subinfraturma NODATI Dybová & Jachowicz 1957

Gênero *Anapiculatisporites* Potonié & Kremp *emend.* Smith & Butterworth 1967

Espécie-tipo: *Anapiculatisporis isselburgensis* Potonié & Kremp 1954.

Afinidade botânica: sem referências.

***Anapiculatisporites tereteangulatus* Playford & Dino 2002**

Estampa 2, Figura B

Diagnose: Playford & Dino (2002, p. 252).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular, ângulos amplamente arredondados, lados levemente côncavos. Raios da lesura retos, alcançando $\frac{3}{4}$ do raio do esporo. Exina fina, ornamentada distalmente por espinhos e cones, espaçados por distância, no mínimo, igual ao do diâmetro médio das bases, mas geralmente maior.

Dimensões (7 espécimes): diâmetro equatorial: 45-48 μm ; espinhos: 1-3 μm de altura, cones: 1,5-2 μm de diâmetro basal e altura.

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros anteriores: em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Carbonífero Superior: Uruguai, Formação San Gregorio (GUTIERREZ et al., 2006); Bacia Chacoparaná (VERGEL, 1998). Permiano Inferior: Argentina, Bacia Chacoparaná (PLAYFORD & DINO, 2002); Uruguai, Formação San Gregorio (MAUTINO et al., 1998a; BERI et al., 2006; GUTIERREZ et al., 2006). Permiano Superior: Uruguai, Formação Melo (BERI & PECOITS, 2001).

Gênero *Lophotriletes* (Naumova) *ex.* Ischenko, 1952 *emend.* Potonié & Kremp 1954

Espécie-tipo: *Lophotriletes gibbosus* (Ibrahim) Potonié & Kremp 1954.

Afinidade botânica: filicófita (AZCUY, 1978).

***Lophotriletes rectus* Bharadwaj & Salujha 1963**

Estampa 2, Figura C

Diagnose: Bharadwaj & Salujha (1963, p. 192).

Descrição: esporo trilete. Contorno triangular, ângulos amplamente arredondados, lados retos a levemente convexos. Raios da lesura com comprimento entre $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ do raio do esporo. Exina ornamentada por cones de ápices agudos e arredondados, separados por distância igual ao diâmetro médio das bases.

Dimensões (1 espécime): diâmetro equatorial: 40-52 μm ; cones: 1-2,5 μm de diâmetro basal, 1-2 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 4 e 5): furo PP-12-SC. Formação Rio Bonito, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé e formações Rio Bonito e Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988).

Subinfraturma BACULATI Dybová & Jachowicz 1957

Gênero *Horriditriletes* Bharadwaj & Salujha 1964

Espécie-tipo: *Horriditriletes curvibaculosus* Bharadwaj & Salujha 1964

Afinidade botânica: filicófito (VERGEL, 1986; BALME, 1995).

***Horriditriletes ramosus* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Salujha 1964**

Estampa 2, Figura D

Diagnose: Bharadwaj & Salujha (1964, p.194).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular, ângulos arredondados, lados retos a levemente convexos. Raios da lesura retos, com comprimento de $\frac{3}{4}$ do raio do esporo. Exina fina, ornamentada distalmente por báculas de topos abruptos e arredondados e espinhos finos, separadas por distância de pelo menos duas vezes o diâmetro médio das bases.

Dimensões (5 espécimes): diâmetro equatorial: 40-55 μm , báculas: 2-5 μm de altura, espinhos: 2-4 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006) e Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; SMANIOTTO et al., 2006).

***Horriditriletes uruguayensis* (Marques-Toigo) Archangelsky & Gamero 1979**

Estampa 2, Figura E

Diagnose: Archangelsky & Gamero (1979, p.424-25).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular, ângulos arredondados, lados retos a levemente côncavos. Raios da lesura retos, com comprimento de 3/4 do raio do esporo. Exina fina. Face proximal com cones e grãos esparsos. Face distal ornamentada por báculas e espinhos finos, principalmente. Adicionalmente, cones, grãos e pequenas verrugas.

Dimensões (6 espécimes): diâmetro equatorial: 45-65 μm , báculas: 2-5 μm de altura, espinhos: 2-4 μm de altura, cones e verrugas: 1-2 μm de diâmetro basal e altura, grãos: 1 μm de diâmetro basal e altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 1997; SOUZA, 2000). Permiano inferior: Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA et al., 1999; SOUZA, 2000; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006) e Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000).

***Horriditriletes spinobaculosus* (Marques-Toigo) Souza & Callegari 2004**

Estampa 2, Figura F

Diagnose: Souza & Callegari (2004, p. 443-44).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial subtriangular, ângulos amplamente arredondados, lados levemente convexos. Raios da lesura retos, estendendo-se até a margem do esporo, acompanhados de lábios baixos e finos. Exina fina, ornamentada na face distal principalmente por espinhos e báculas finas, retas e curvadas e poucos cones. Distribuem-se uniformemente, espaçados pelo menos pelo dobro da distância do diâmetro médio das bases.

Dimensões (6 espécimes): diâmetro equatorial: 45-55 μm , espinhos e báculas: 2-4 μm de altura, cones: 2 μm de diâmetro basal e altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (SOUZA & CALLEGARI, 2004).

***Horriditriletes* sp.**

Estampa 3, Figura A

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular, ângulos arredondados, lados levemente convexos. Raios da lesura retos, com comprimento de 3/4 do raio do esporo. Exina fina. Face proximal com cones e grânulos esparsos. Face distal ornamentada por poucas báculas com topos variados: mucronado, digitado e truncado, distribuídas esparsamente a uma distância igual a pelo menos o dobro do diâmetro médio das bases. Adicionalmente, raros espinhos finos, retos ou curvados, espinhos pequenos, cones e grãos.

Dimensões (1 espécime): diâmetro equatorial: 35 μm ; báculas: 2 μm de largura, 5-6 μm de altura; espinhos: 1-2 μm de largura e 4 μm de altura; cones: 1,5-2 μm de diâmetro basal e altura; grãos: 1,5 μm de diâmetro.

Ocorrências (Tabelas 2 e 5): furo PP-10-SC. Formação Taciba.

Subinfraturma VERRUCATI Dybová & Jachowicz 1957

Gênero *Converrucosisporites* Potonié & Kremp 1954

Espécie-tipo: *Converrucosisporites triquetus* (Ibrahim) Potonié & Kremp 1954

Afinidade botânica: filicófita (BALME, 1995).

***Converrucosisporites confluens* (Archangelsky & Gamero) Playford & Dino 2002**

Estampa 1, Figura F

Diagnose: Playford & Dino (2002, p. 246-47).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular. Lados retos a ligeiramente convexos, ângulos arredondados. Raios da lesura retos, com comprimento quase ou até a margem do esporo, acompanhados por lábios baixos estreitos. Face proximal lisa. Face distal ornamentada por verrugas de contorno circular, densamente distribuídas, tal que fusionam-se levemente, resultando em aspecto reticulado.

Dimensões (8 espécimes): diâmetro equatorial: 40-65 μm , verrugas: 1-2 μm de diâmetro basal e 1 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 4 e 5): poços PP-10-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior, Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000, 2006).

***Converrucosisporites micronodosus* (Balme & Hennelly) Playford & Dino 2002**

Estampa 2, Figura A

Diagnose: Playford & Dino (2002, p. 248-49).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial triangular, lados retos a convexos, ângulos arredondados. Raios da lesura retos, com comprimento de 4/5 do raio do esporo, acompanhado de lábios altos e estreitos. Face proximal lisa. Face distal

ornamentada por verrugas de contorno circular, elipsoidal a poligonal, com topos planos e arredondados, densamente distribuídas, tal que a distância entre elas é menor que metade do diâmetro médio das bases.

Dimensões (10 espécimes): diâmetro equatorial: 40-62 μm , verrugas: 2-3,5 μm de diâmetro basal e 2 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior, Grupo Itararé (PONS, 1976a; MARQUES-TOIGO, 1988), formações Rio Bonito e Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988).

Gênero *Verrucosisporites* Ibrahim *emend* Smith 1971

Espécie-tipo: *Verrucosisporites verrucosus* (Ibrahim) Ibrahim 1933.

Afinidade botânica: filicófito (MILLAY & TAYLOR, 1982).

***Verrucosisporites verrucosus* (Ibrahim) Ibrahim 1933**

Estampa 3, Figura B

Diagnose: Ibrahim (1933, p. 25).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial circular. Raios da lesura retos, com comprimento de 2/3 do raio do esporo. Exina fina, ornamentada por verrugas com contorno poligonal, com topos arredondados, densamente distribuídas, separadas por uma distância menor que a metade do diâmetro médio das bases.

Dimensões (5 espécimes): diâmetro equatorial total: 40-52 μm , espessura da exina: 1-2 μm , verrugas: 1-2 μm de diâmetro basal e 1 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Rio Bonito, membros Triunfo inferior e Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988).

Verrucosisporites microtuberosus (Loose) Smith & Butterworth 1967

Estampa 3, Figura C

Diagnose: Smith & Butterworth (1967, p. 150).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial circular. Raios da lesura retos, com comprimento de 2/3 do raio do esporo. Exina fina, ornamentada por verrugas com contorno subcircular a subpoligonal, com topos planos ou arredondados, densamente distribuídas, por uma distância igual ou menor que o diâmetro médio das bases.

Dimensões (8 espécimes): diâmetro equatorial total: 40-55 µm, espessura da exina: 1-2 µm, verrugas: 1-2 µm de diâmetro basal e 1 µm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000), Formação Palermo (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988) e Formação Irati (PICARELLI et al., 1987).

Verrucosisporites morulatus (Knox) Smith & Butterworth 1967

Estampa 3, Figura D

Diagnose: Smith & Butterworth (1967, p. 151).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial circular. Raios da lesura retos, com comprimento de ¾ do raio do esporo, às vezes não distinguíveis devido à ornamentação. Exina fina, ornamentada por verrugas de contorno subcircular, vermiforme e mais raramente poligonal, com topos arredondados, separadas por distância igual ou menor que o diâmetro médio das bases.

Dimensões (8 espécimes): diâmetro equatorial: 45(55)60 µm; verrugas: 1,5-3,5 µm de diâmetro basal e eixo longitudinal, 2-3 µm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000; SOUZA et al., 2003). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a), Formação Rio Bonito (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000), Formação Palermo (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988) e Formação Irati (PICARELLI et al., 1987).

***Verrucosisporites andersonii* (Anderson) Backhouse 1988**

Estampa 3, figura E

Diagnose: Backhouse (1988, p. 55-57).

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial circular. Raios da lesura retos, com comprimento de 3/4 do raio do esporo. Exina fina, ornamentada por verrugas de contorno vermiforme, digitado, irregular, com topos arredondados, uniformemente distribuídas, separadas por distância igual ou pouco maior que o eixo menor das verrugas.

Dimensões (5 espécimes): diâmetro equatorial: 48-60 μm , verrugas: 1,5-3,5 μm de eixo longitudinal e 2 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Carbonífero superior: Argentina, Bacia Tarija (DI PASQUO, 2003), Bacia Chacoparaná (VERGEL, 1998). Permiano inferior: Argentina, Bacia Chacoparaná (GARCIA, 1995).

***Verrucosisporites* sp. A**

Estampa 3, Figura F

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial subcircular. Raios da lesura retos, com comprimento igual a 1/2 do raio do esporo. Exina fina, ornamentada por verrugas grandes de bases poligonais, alongadas ou não, com topos arredondados, separadas por distância pelo menos igual ao eixo menor das verrugas. Adicionalmente, pequenas verrugas, subcirculares a poligonais, com topos arredondados.

Dimensões (1 espécime): diâmetro equatorial total: 50 μm , verrugas maiores: 3,5-5 μm de eixo longitudinal, 2-3 μm de eixo transversal e 2 μm de altura, verrugas menores: 1 μm de eixo longitudinal e transversal e 2 μm de altura.

Observação: assemelha-se à *Verrucosisporites* sp. de Souza (2003, p. 50 e est. 1, fig. 8), mas este apresenta maior densidade de ornamentação e raios da lesura mais extensos. Compara-se a *Verrucosisporites gobetti* Jansonius 1962, p. 586), mas neste as verrugas têm dimensões maiores e estão mais densamente distribuídas.

Ocorrências (Tabelas 2 e 5): furo PP-10-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

***Verrucosisporites* sp. B**

Estampa 4, Figura A

Descrição: esporo trilete. Contorno equatorial subcircular. Raios da lesura indistintos devido à ornamentação. Exina fina, ornamentada por verrugas de base poligonal, mais ou menos circulares, com topos arredondados, densamente distribuídas, resultando em aspecto reticulado. Adicionalmente, projeções verrucosiformes com topos irregularmente digitados e ornamentados por grânulos.

Dimensões (2 espécimes): diâmetro equatorial: 45-55 μm , verrugas: 2-2,5 μm de diâmetro basal e 2 μm de altura, projeções verrucosiformes: 2 μm de largura e 3-4 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 4 e 5): furo PP-12-SC. Formação Rio Bonito, Membro Paraguaçu.

Suprasubturma LAMINATITRILETES Smith & Butterworth 1967

Subturma ZONOLAMINATITRILETES Smith & Butterworth 1967

Infraturma LAMINATITRILETES Smith & Butterworth 1967

Suprasubturma CINGULICAVATI Smith & Butterworth 1967

Gênero *Lundbladispora* Balme *emend.* Playford 1965

Espécie-tipo: *Lundbladispora willmotti* (Balme) Playford 1965.

Afinidade botânica: licófito (MARQUES-TOIGO & PICARELLI, 1984).

***Lundbladispora braziliensis* Marques-Toigo & Pons *emend.* Marques-Toigo & Picarelli 1984**

Estampa 4, Figura B

Diagnose: Marques-Toigo & Picarelli (1984, p. 48).

Descrição: esporo trilete, cingulizado. Contorno equatorial subtriangular a triangular, com ângulos arredondados e lados retos a convexos. Raios da lesura retos, com comprimento de 3/4 a 4/4 do raio do esporo. Exina fina. Cingulizone espessa e uniforme. Face proximal sangrinada. Face distal ornamentada por cones e espinhos pequenos.

Dimensões (10 espécimes): diâmetro equatorial: 60-75 µm, cones e espinhos: 1,5 µm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 1993a, 1997; SOUZA, 1996, 2000). Permiano inferior: Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006) e Formação Palermo (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988).

***Lundbladispora riobonitensis* Marques-Toigo & Picarelli 1984**

Estampa 4, Figura C

Diagnose: Marques-Toigo & Picarelli (1984, p. 48-9).

Descrição: esporo trilete, cingulizado. Contorno equatorial subtriangular, com ângulos arredondados e lados ligeiramente convexos. Raios da lesura retos, com

comprimento igual ao do raio do esporo, com lábios baixos e finos. Cingulizone espessa e uniforme. Face proximal lisa a escabrada. Face distal escabrada.

Dimensões (28 espécimes): diâmetro equatorial: 50-80 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000). Permiano inferior: Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988) e Formação Palermo (PICARELLI et al., 1987).

Gênero *Vallatisporites* Hacquebard 1957

Espécie-tipo: *Vallatisporites vallatus* Hacquebard 1957

Afinidade botânica: licófito (AZCUY, 1978, BALME, 1995).

***Vallatisporites vallatus* Hacquebard 1957**

Estampa 4, Figura D

Diagnose: Hacquebard (1957, p. 312-13).

Descrição: esporo trilete, zonado. Contorno equatorial subtriangular, lados retos a ligeiramente convexos, ângulos arredondados. Raios da lesura retos a levemente sinuosos, com comprimento até a margem do corpo central, acompanhados de lábios baixos e estreitos. Face proximal ornamentada por cones e espinhos pequenos, distribuídos esparsamente. Face distal ornamentada com espinhos finos e verrugas pequenas.

Dimensões (5 espécimes): diâmetro equatorial: 61-65 µm, espinhos: 2-4 µm de altura, verrugas: 1,5-2 µm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Rio Bonito, membros Triunfo inferior e superior e Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 1993a, 2003; SOUZA, 1996, 2000). Permiano inferior: Grupo

Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000) e Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000).

***Vallatisporites ciliaris* (Lüber) Sullivan 1964**

Estampa 4, Figura E

Diagnose: Sullivan (1964, p. 370-71).

Descrição: esporo trilete, zonado. Contorno equatorial subtriangular, com ângulos arredondados, lados levemente convexos. Raios da lesura retos a levemente sinuosos, com comprimento igual ao do raio do corpo central, acompanhados de lábios baixos e estreitos. Exina ornamentada proximal e distalmente por espinhos e cones pequenos, esparsos, maiores na face distal, distribuídos irregularmente.

Dimensões (8 espécimes): diâmetro equatorial: 58-75 µm, cones na face distal: 2 µm de diâmetro basal e altura, espinhos na face distal: 1-4 µm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, membros Triunfo inferior e superior e Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 1993a, 1997, 2003; SOUZA, 1996, 2000; DI PASQUO et al., 2003a). Permiano inferior, Grupo Itararé (PONS, 1976a; SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006) e Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000, 2006).

***Vallatisporites arcuatus* (Marques-Toigo) Archangelsky & Gamero 1979**

Estampa 4, Figura F

Diagnose: Archangelsky & Gamero (1979, p. 430-31).

Descrição: esporo trilete, zonado. Contorno equatorial subtriangular, com ângulos arredondados, lados ampla ou levemente convexos. Raios da lesura sinuosos, com comprimento igual ao raio do corpo central, acompanhados de lábios altos e largos. Porção interna da zona com espessamentos radiais em forma de grandes arcos. Exina ornamentada distalmente por espinhos e cones esparsos, distribuídos irregularmente.

Dimensões (2 espécimes): diâmetro equatorial: 62, 78 μm , espinhos: 2-3 μm de altura, cones: 1-2 μm de diâmetro basal e altura.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000; SOUZA et al., 1997, 2003; DI PASQUO et al., 2003a). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS-FABRÍCIO, 1981; MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000) e Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000).

Gênero *Cristatisporites* (Potonié & Kremp) Staplin & Jansonius 1964

Espécie-tipo: *Cristatisporites indignabundus* (Potonié & Kremp) Staplin & Jansonius 1964

Afinidade botânica: licófita (CHALONER, 1962).

***Cristatisporites inconstans* Archangelsky & Gamero 1979**

Estampa 5, Figura A

Diagnose: Archangelsky & Gamero (1979, p. 435).

Descrição: esporo trilete, cingulizado. Contorno equatorial subtriangular, ângulos arredondados, lados retos a moderadamente convexos. Raios da lesura retos, com comprimento até a margem do corpo central, com lábios levemente sinuosos, baixos e finos. Face proximal lisa. Face distal ornamentada por poucos espinhos de base larga a mamóides, esparsamente distribuídos. Cingulizone ampla, recortada, ornamentada com espinhos.

Dimensões (4 espécimes): diâmetro equatorial: 50-65 μm , espinhos: 4-6 μm .

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000, 2006; SOUZA et al., 1999, 2003; SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2001, 2003; DI PASQUO et al., 2003a). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000, 2006; SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2001, 2003) e

Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000, 2006; SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2001, 2003).

***Cristatisporites lestai* Archangelsky & Gamero 1979**

Estampa 5, Figura B

Diagnose: Archangelsky & Gamero (1979, p. 437-38).

Descrição: esporo trilete, cingulizado. Contorno equatorial subtriangular, ângulos arredondados, lados retos. Raios da lesura levemente sinuosos, estendendo-se até a margem do corpo central, acompanhados de lábios altos e largos. Face distal ornamentada por espinhos de base larga a mamóides, em parte fusionados, densamente distribuídos. Cingulizone ampla, bem recortada.

Dimensões (5 espécimes): diâmetro equatorial: 50-65 μm , espinhos: 3-7 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al. , 2003). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a).

***Cristatisporites morungavensis* (Dias-Fabício) Picarelli & Dias-Fabício 1990**

Estampa 5, Figura C

Diagnose: Picarelli & Dias-Fabício (1990, p. 26).

Descrição: esporo trilete, cingulizado. Contorno equatorial subtriangular, ângulos arredondados, lados retos a levemente convexos. Raios da lesura levemente sinuosos, alcançando a margem do corpo central, com lábios altos e largos. Face proximal com poucos grãos e cones. Face distal ornamentada por verrugas mameliformes, geralmente fusionadas, irregularmente distribuídas. Cingulizone estreita, uniforme, com pequenos espinhos e cones.

Dimensões (8 espécimes): diâmetro equatorial: 50-65 μm , verrugas: 2-3 μm de altura.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, membros Triunfo superior e Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DI PASQUO et al., 2003a; SOUZA et al., 2006). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS-FABRÍCIO, 1981; PICARELLI & DIAS-FABRÍCIO, 1990; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; PICARELLI & DIAS-FABRÍCIO, 1990, PICARELLI et al., 1987) e Formação Palermo (PICARELLI & DIAS-FABRÍCIO, 1987).

***Cristatisporites microvacuolatus* (Dias-Fabrício) Picarelli & Dias-Fabrício**

1990

Estampa 5, Figura D

Diagnose: Picarelli & Dias-Fabrício (1990, p. 25-26).

Descrição: esporo trilete, cingulizado. Contorno equatorial subtriangular, ângulos arredondados, lados retos a levemente convexos. Raios da lesura retos a sinuosos, com lábios pequenos e finos. Cingulizone estreita, uniforme, com espinhos finos e pequenos cones. Face proximal lisa. Face distal ornamentada por verrugas grandes, circulares, com microvacúolos internos, geralmente fusionadas, irregularmente distribuídas.

Dimensões (10 espécimes): diâmetro equatorial: 50-65 μm , verrugas: 3-5 μm de eixo longitudinal e 3 μm de eixo transversal.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DI PASQUO et al., 2003a; SOUZA et al., 2006). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS-FABRÍCIO, 1981; DIAS, 1993a; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; PICARELLI & DIAS-FABRÍCIO, 1990).

Anteturma VARIEGERMINANTES Potonié 1970

Turma SACCITES Erdtmann 1947

Subturma MONOSACCITES Chitaley *emend.* Potonié & Kremp 1954

Infraturma DIPOLSACCITI Hart *emend.* Dibner 1971

Subinfraturma APERTACORPINI Dibner 1971

Gênero *Cannanoropolis* Potonié & Sah 1960

Espécie-tipo: *Cannanoropolis janakii* Potonié & Sah 1960.

Afinidade botânica: cordaitaleana (POTONIÉ, 1967), coniferófita (POTONIÉ, 1967; ARCHANGELSKY & CUNEO, 1987; BALME, 1995).

***Cannanoropollis janakii* Potonié & Sah 1960**

Estampa 5, Figura E

Diagnose: Potonié & Sah (1960, p. 127-28).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e corpo central circulares. Raios da lesura com comprimento de $\frac{1}{2}$ do raio do corpo central. Saco finamente intrarreticulado, com pregas radiais discretas e largura (sem recobrimento) igual ou menor que metade do raio do corpo central. Adere-se equatorialmente à capa e subequatorialmente na cúpula, delimitando leptoma circular.

Dimensões (8 espécimes): diâmetro total: 120-140 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA et al., 1997, 2003, 2006; SOUZA, 2000; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al., 2003b). Permiano inferior: Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981, MEYER, 1999; SOUZA, 2000), Formação Palermo (DAEMON & QUADROS, 1970) e Formação Irati (FELIX, 2007).

***Cannanoropollis trigonalis* (Bose & Maheshwari) Bose & Maheshwari 1968**

Estampa 5, Figura F

Diagnose: Bose & Maheshwari (1968, p. 243).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial circular a subcircular-subtriangular. Corpo central circular. Raios da lesura curtos. Saco finamente intrarreticulado, com pregas radiais discretas. Adere-se equatorialmente à capa e subequatorialmente na cúpula, delimitando leptoma triangular.

Dimensões (2 espécimes): diâmetro total: 110-130 μm .

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (FELIX, 2007) e Formação Rio Bonito (MEYER, 1999; FELIX, 2007).

***Cannanoropollis mehtae* (Lele) Bose & Maheshwari 1968**

Estampa 6, Figura A

Diagnose: Lele (1964, p. 159).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e corpo central circulares. Raios da lesura com comprimento igual à metade do raio do corpo central. Saco finamente intrarreticulado, com pregas radiais discretas e largura (sem recobrimento) maior que a metade do raio do corpo central. Adere-se equatorialmente na capa e subequatorialmente na cúpula, delimitando leptoma circular.

Dimensões (4 espécimes): diâmetro total: 110-145 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA & CALLEGARI, 2004; FELIX, 2007), Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981; FELIX, 2007).

***Cannanoropollis triangularis* (Mhta) Bose & Maheshwari 1968**

Estampa 6, Figura B

Diagnose: Mehta (1944, p. 129).

Descrição: grão de pólen monossacado, com com simetria radial. Contorno equatorial subtriangular. Corpo central circular. Raios da lesura curtos. Saco finamente intrarreticulado, com pregas radiais discretas. Adere-se equatorialmente na capa e subequatorialmente na cúpula, delimitando leptoma circular.

Dimensões (5 espécimes): diâmetro total: 80-95 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 1996, 2000, 2006; LONGHIM et al., 2002; SOUZA et al. 2003). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000, 2006; FELIX, 2007), Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000, 2006).

Gênero *Plicatipollenites* Lele 1964

Espécie-tipo: *Plicatipollenites malabarensis* (Potonié & Sah) Foster 1965.

Afinidade botânica: coniferófita (BALME, 1995), cordaitaleana (POTONIÉ, 1967), pteridospermófita (POTONIÉ, 1967).

***Plicatipollenites trigonalis* Lele 1964**

Estampa 6, Figura C

Diagnose: Lele (1964, p. 156).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial subtriangular. Corpo central subcircular. Raios da lesura curtos. Saco finamente intrarreticulado, com pregas radiais discretas. Adere-se equatorialmente na capa e subequatorialmente na cúpula, delimitando leptoma triangular, associado a um sistema de pregas (3) marginais ao corpo central.

Dimensões (1 espécime): diâmetro total: 120 μm .

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 2000, 2006; SOUZA et al. 1993a, 2003; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al, 2003b; SOUZA & CALLEGARI, 2004). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000, 2006), Formação Rio Bonito (DIAS-FABRÍCIO, 1981; MEYER, 1999; SOUZA, 2000, 2006) e Formação Irati (FELIX, 2007).

***Plicatipollenites gondwanensis* (Balme & Hennelly) Lele 1964**

Estampa 6, Figura D

Diagnose: Lele (1964, p. 154).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e corpo central circulares. Raios da lesura com comprimento igual à metade do raio do corpo central. Saco finamente intrarreticulado, com pregas radiais discretas. Adere-se equatorialmente na capa e subequatorialmente na cúpula, delimitando leptoma circular, associado a um sistema de pregas (4-5) submarginais ao corpo central.

Dimensões (2 espécimes): diâmetro total: 130-160 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 1996, 2000; DI PASQUO et al., 2003b). Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; PICARELLI et al, 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; GUERRA-SOMMER et al., 1995b; SOUZA, 2000), Formação Palermo (DAEMON & QUADROS, 1970; CAUDURO, 1970) e Formação Irati (BURJACK, 1984).

***Plicatipollenites densus* Srivastava 1970**

Estampa 6, Figura E

Diagnose: Srivastava (1970, p. 160).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e corpo central circulares. Raios da lesura com comprimento igual à metade do raio do corpo central. Saco finamente intrarreticulado, com pregas radiais discretas e largura (sem recobrimento) maior que 2/3 do raio do corpo central. Adere-se equatorialmente na capa e subequatorialmente na cúpula, delimitando leptoma circular, associado a uma prega contínua marginal ao corpo central.

Dimensões (6 espécimes): diâmetro total: 110-145 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000; LONGHIM et al., 2002; SOUZA et al., 2003; MUNE, 2005). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (MEYER, 1999; SOUZA, 2000) e Formação Palermo (CAUDURO, 1970).

***Plicatipollenites malabarensis* (Potonié & Sah) Foster 1975**

Estampa 6, Figura F

Diagnose: Potonié & Sah (1960, p. 128).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e corpo central circulares. Raios da lesura com comprimento igual à metade do raio do corpo central. Saco finamente intrarreticulado, com largura (sem recobrimento) menor que o raio do corpo central, com pregueamento radial discreto. Corpo central aderido subequatorialmente, delimitando leptoma circular. Raiz distal associada a uma prega contínua marginal ao corpo central.

Dimensões (11 espécimes): diâmetro total: 85(100)120 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 1996, 2000, 2003; SOUZA et al. 1997,

2000, 2003; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al, 2003b; SOUZA & CALLEGARI, 2004; MUNE, 2005). Permiano inferior, Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988, DIAS, 1993a; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000), Formação Palermo (CAUDURO, 1970; DAEMON & QUADROS, 1970; LEIPNITZ, 1981; CAZZULO-KLEPZIG et al., 1982; MARQUES-TOIGO, 1988) e Formação Irati (DELLAZANA, 1976; MARQUES-TOIGO, 1988).

Gênero *Barakarites* Bharadwaj & Tiwari 1964

Espécie-tipo: *Barakarites rotatus* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Tiwari 1964.

Afinidade botânica: sem referências.

***Barakarites rotatus* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Tiwari 1964**

Estampa 7, Figura C

Diagnose: Balme & Hennelly (1956b, p. 254).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e corpo central circulares. Marca trilete pouco distinta. Saco finamente intrarreticulado, denso, geralmente estreito. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando leptoma circular. A capa apresenta um espessamento de formato circular, que se estende quase até a borda do corpo central.

Dimensões (12 espécimes): diâmetro do grão: 90-120 µm.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros anteriores em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Carbonífero superior: Bacia do Amazonas (PLAYFORD & DINO, 2000b). Permiano inferior: Argentina, Bacia Paganzo (MENÉNDEZ, 1971; BALARINO & GUTIÉRREZ, 2006).

Gênero *Potonieisporites* (Bharadwaj) Bharadwaj 1964

Espécie-tipo: *Potonieisporites novicus* Bharadwaj emend. Poort & Veld 1997.

Afinidade botânica: coniferófita (POTONIÉ, 1967; BALME, 1995); pteridospermófita (POTONIÉ, 1967).

***Potonieisporites barrelis* Tiwari 1965**

Estampa 7, Figura E

Diagnose: Tiwari (1965, p. 186-87).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central ovalado a sub-hexagonal, transversalmente alongado. Marca monolete presente, nem sempre visível. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando leptoma retangular e associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central.

Dimensões (4 espécimes): eixo longitudinal do grão: 115-155 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000, 2006; SOUZA et al., 2000, 2003; DI PASQUO et al, 2003b; FELIX, 2007). Permiano inferior: Grupo Itararé (FELIX, 2007), Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; FELIX, 2007) e Formação Irati (BURJACK, 1984; FELIX, 2007).

***Potonieisporites densus* Maheshwari 1967**

Estampa 8, Figura G

Diagnose: Maheshwari (1967, p. 268-70).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central poligonal. Marca monolete nem sempre visível. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central

subequatorial, delimitando leptoma poligonal, associada a 4 pregas submarginais ao corpo central.

Dimensões (3 espécimes): eixo longitudinal do grão: 110-125 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al, 2003b; SOUZA et al., 2003). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000; FELIX, 2007) e Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000).

***Potonieisporites balmei* (Hart) Segroves 1969**

Estampa 8, Figura A

Diagnose: Hart (1960, p. 14).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central ovalado a retangular, longitudinalmente alongado. Marca monolete presente, nem sempre visível. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando leptoma retangular, amplo e associada a um sistema de pregas mais ou menos contínuas, marginais ao corpo central.

Dimensões (9 espécimes): eixo longitudinal do grão: 100-160 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Grupo Itararé: formações Rio Bonito, Palermo e Irati (MARQUES-TOIGO, 1988).

***Potonieisporites magnus* Lele & Karim 1971**

Estampa 8, Figura C

Diagnose: Lele & Karim (1971, p. 58-59).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central subcircular a ovalado, transversalmente alongado. Marca monolete presente. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando delimita leptoma oval, associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central.

Dimensões (5 espécimes): eixo longitudinal do grão: 120-160 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, membros Triunfo superior e Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000; SOUZA et al. 1993, 1997, 2003, 2006; LONGHIM et al., 2002; MUNE, 2005). Permiano inferior: Grupo Itararé (PONS, 1976b; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000), Formação Palermo (CAUDURO, 1970) e Formação Irati (BURJACK, 1984).

***Potonieisporites methoris* (Hart) Foster 1979**

Estampa 8, Figura F

Diagnose: Hart (1960, p. 38).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado a elipsoidal, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central ovalado, longitudinalmente alongado. Marca monolete presente. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando leptoma retangular, associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central.

Dimensões (4 espécimes): eixo longitudinal do grão: 130-170 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (LONGHIM et al., 2002; FELIX, 2007). Permiano inferior, Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; FELIX, 2007), Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981; PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; FELIX, 2007), formações Palermo e Irati (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; FELIX, 2007).

***Potonieisporites brasiliensis* Nahuys, Alpern & Yber *emend.* Archangelsky & Gamero 1979**

Estampa 7, Figura F

Diagnose: Archangelsky & Gamero (1979, p. 445-6).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial subcircular a ovalado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central subcircular a ovalado longitudinalmente. Marca monolete não visível. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando leptoma circular a oval, associada a uma prega mais ou menos contínua, marginal ao corpo central. Pregas radiais bem desenvolvidas. Biconstrução lateral nem sempre bem desenvolvida.

Dimensões (10 espécimes): eixo longitudinal do grão: 115-130 μm , eixo transversal do grão: 75-85 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2003; SOUZA et al. 2003, 2006; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al., 2003b). Permiano inferior, Grupo Itararé (DIAS-FABRÍCIO, 1981; PICARELLI et al., 1987), Formação Rio Bonito (FELIX, 2007) e Formação Irati (DELLAZANA, 1976).

***Potonieisporites novicus* Bharadwaj emend. Poort & Veld 1997**

Estampa 8, Figura B

Diagnose: Poort & Veld (1997, p. 167).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central ovalado, longitudinalmente alongado. Marca monolete presente, nem sempre visível. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando leptoma oval, associada a dois sistemas de pregas, um contínuo, marginal ao corpo central e outro composto por duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central.

Dimensões (6 espécimes): eixo longitudinal do grão: 120-160 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 1996, 2000, 2006; SOUZA et al. 2000, 2003, 2006; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al, 2003b; MUNE, 2005; SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2005). Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; YBERT, 1975; MARQUES-TOIGO, 1988, DIAS, 1993a; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SOUZA, 2006), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; YBERT, 1975; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2005; SOUZA, 2006) e Formação Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988, SOUZA; 2006; FELIX, 2007).

***Potonieisporites marleniae* Playford & Dino 2000a**

Estampa 8, Figura H

Diagnose: Playford & Dino (2000a , p. 27-28).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial subcircular a subovalado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central ovalado longitudinalmente. Marca monolete estende-se quase até a margem do corpo central, acompanhada de lábios baixos e estreitos. Saco

finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, delimitando leptoma subcircular, associada a um sistema de pregas mais ou menos contínuas, marginais ao corpo central.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 90-115 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 4 e 5): poços PP-10-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (FELIX, 2007). Permiano inferior: Grupo Itararé (FELIX, 2007), Formação Rio Bonito (CORRÊA DA SILVA et al., 1984; FELIX, 2007) e Formação Palermo (FELIX, 2007).

Subinfraturma CLAUSICORPINI Dibner 1971

Gênero *Circumplicatipollis* Ottone & Azcuy 1988

Espécie-tipo: *Circumplicatipollis plicatus* Ottone & Azcuy 1988.

Afinidade botânica: cordaitaleana (OTTONE & AZCUY, 1988), coniferófita (OTTONE & AZCUY, 1988).

***Circumplicatipolis plicatus* Ottone & Azcuy 1988**

Estampa 7, Figura A

Diagnose: Ottone & Azcuy (1988, p. 247).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e do corpo central circulares. Raios da lesura indistintos. Saco finamente intrarreticulado, uniforme. Inserções proximal e distal ao corpo central subequatoriais, delimitando leptoma circular, associada a um sistema de pregas mais ou menos contínuas, marginais ao corpo central. Na capa apresenta-se uma prega semicircular, pequena, em posição polar, delimitando uma área mais espessa.

Dimensões (10 espécimes): eixo longitudinal do grão: 125-140 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior. Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1990; DI PASQUO et al., 2003b; FELIX, 2007). Permiano inferior: Grupo Itararé (FELIX, 2007).

***Circumplicatipolis stigmatus* (Lele & Karim) Ottone & Azcuy 1988**

Estampa 7, Figura B

Diagnose: Ottone & Azcuy (1988, p. 245-49).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno equatorial e do corpo central circulares. Raios da lesura indistintos. Saco finamente intrarreticulado, uniforme, estreito. Inserções proximal e distal ao corpo central subequatoriais, delimitando leptoma circular, associada a um sistema de pregas mais ou menos contínuas, estreitas, marginais ao corpo central. Na capa apresenta-se uma prega semicircular, grande, em posição polar, delimitando uma área mais espessa.

Dimensões (8 espécimes): eixo longitudinal do grão: 100-130 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros anteriores: em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Carbonífero Superior, Argentina, Bacia de Paganzo (OTTONE & AZCUY, 1990) e Tarija (AZCUY & DI PASQUO, 2000).

Gênero *Caheniasaccites* Bose & Kar 1966

Espécie-tipo: *Caheniasaccites flavatus* Bose & Kar 1966.

Afinidade botânica: coniferófita (POTONIÉ, 1967; AZCUY, 1978).

***Caheniasaccites elongatus* Bose & Kar 1966**

Estampa 8, Figura E

Diagnose: Bose & Kar (1966, p. 86).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado a elipsoidal, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central ovalado a retangular, longitudinalmente alongado. Marca monolete curta. Saco finamente intrarreticulado, bem desenvolvido. Inserções proximal e distal ao corpo central subequatoriais, delimitando leptoma retangular.

Dimensões (7 espécimes): eixo longitudinal do grão: 120-150 µm.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): poço PP-11-SC. Formação Taciba.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (FELIX, 2007). Permiano inferior: Grupo Itararé, formações Rio Bonito e Palermo (DAEMON & QUADROS, 1970; FELIX, 2007), Formação Irati (FELIX, 2007).

***Caheniasaccites flavatus* Bose & Kar emend. Azcuy & di Pasquo, 2000**

Estampa 8, Figura D

Diagnose: Azcuy & Di Pasquo (2000, p. 127).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral, Contorno equatorial ovalado a elipsoidal, longitudinalmente alongado, haplo- a diploxilonóide.. Corpo central circular a ovalado, longitudinalmente alongado. Marca monolete nem sempre visível. Saco finamente intrarreticulado, bem desenvolvidos, lateralmente estreitos. Inserção ao corpo central subequatorial, proximal e distalmente, delimitando cápsula circular a oval, ampla, apresentando pregas radiais associadas.

Dimensões (25 espécimes): eixo longitudinal do grão: 100(130)150 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior e Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 1990, 1996, 2000, 2003; SOUZA et al., 2000, 2003; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al., 2003b; MUNE, 2005;

SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2005). Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; PONS, 1976b; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981; MARQUES-TOIGO, 1991; SOUZA, 2000; JASPER et al., 2006), Formação Palermo (DAEMON & QUADROS, 1970) e Formação Irati (DELLAZANA, 1976; BURJACK, 1984).

Subinfraturma AMPHISACCINI Dibner 1971

Gênero *Stellapollenites* Lele 1965

Espécie-tipo: *Stellapollenites talchirensis* Lele 1965.

Afinidade botânica: sem referências.

***Stellapollenites talchirensis* Lele 1965**

Estampa 7, figura D

Diagnose: Lele (1965, p. 112-14).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno triangular, ângulos arredondados, lados retos. Corpo central indistinto. Inserções ao corpo central, em ambas as faces, bilaterais, em posição cruzada, distalmente delimitando leptoma triangular. Na face proximal apresenta a área livre de inserção, de formato triangular, em posição simetricamente oposta ao leptoma, mas geralmente não é distinguível.

Dimensões (10 espécimes): diâmetro equatorial: 110-130 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; FELIX, 2007; MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a) e Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988; PONS, 1975; FELIX, 2007).

Subinfraturma BILATERALSACCINI Dibner 1971

Gênero *Divarisaccus* Venkatachala & Kar 1966

Espécie-tipo: *Divarisaccus lelei* Venkatachala & Kar 1966.

Afinidade botânica: sem referências.

***Divarisaccus stringoplicatus* Ottone, 1991**

Estampa 9, Figura A

Diagnose: Ottone (1991, p.128).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno elipsoidal a fusiforme, longitudinalmente alongado, haploxilonóide. Corpo central elipsoidal, alongado longitudinalmente. Marca monolete indistinta. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central subequatorial. Inserção distal ao corpo central bilateral, longitudinal, delimitando leptoma retangular, estreito. Está associada a duas pregas semilunares, estreitas, paralelas ao eixo maior do grão, subpolares, que podem ultrapassar o corpo central. Pregas radiais presentes.

Dimensões (8 espécimes): eixo longitudinal do grão: 90(120)180 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior e Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 2000, 2006; SOUZA et al. 1993, 2000, 2003, 2006; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al, 2003b; MORI et al., 2007). Permiano inferior: Grupo Itararé (SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (FELIX, 2007), Formação Palermo (LEIPNITZ, 1981) e Formação Irati (FELIX, 2007).

Infraturma STRIASACCITI Bharadwaj 1962

Gênero *Striomonosaccites* Bharadwaj *emend.* Hart 1965

Espécie-tipo: *Striomonosaccites ovatus* Bharadwaj 1962.

Afinidade botânica: sem referências.

***Striomonosaccites* sp.**

Estampa 9, Figura C

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial oval, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central de contorno triangular, com lados convexos, apresentando 8 ténias, dispostas transversalmente. Saco finamente intrarreticulado. Inserção proximal ao corpo central equatorial. Inserção distal ao corpo central subequatorial, associada a três pregas submarginais ao corpo central, que delimitam um leptoma subtriangular.

Dimensões (1 espécime): eixo longitudinal do grão: 75 µm, eixo transversal do grão: 67 µm, eixo longitudinal do corpo central: 57 µm de largura, eixo transversal do corpo central: 35 µm.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo superior.

Gênero *Mabuitasaccites* Bose & Kar 1966

Espécie-tipo: *Mabuitasaccites ovatus* Bharadwaj 1962.

Afinidade botânica: sem referências.

***Mabuitasaccites crucistriatus* (Ybert) Playford & Dino 2000**

Estampa 9, Figura F

Diagnose: Ybert (1975, p. 196).

Descrição: grão de pólen monossacado, com simetria radial. Contorno e corpo centraisubcirculares. A capa apresenta 10-12 ténias longitudinais e a cúpula 7-8 ténias, dispostas aproximadamente perpendiculares àsquelas da capa. Saco

microrreticulado, muito estreito. Inserções ao corpo central equatoriais, proximal e distalmente, delimitando leptoma circular amplo.

Dimensões (6 espécimes): diâmetro equatorial: 50-70 μm .

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 2003). Permiano inferior: Formação Rio Bonito (YBERT, 1975).

Subturma DISACCITES Cookson 1947

Infraturma DISACCITRILETES Leschik 1956

Gênero *Limitisporites* Leschik *emend.* Schaarschmidt 1963

Espécie-tipo: *Limitisporites rectus* Leschik 1956.

Afinidade botânica: glossopteridófito (GOULD & DELEVORYAS, 1977). coniferófito (CLEMENT-WESTERHOF, 1984).

***Limitisporites rectus* Leschik 1956**

Estampa 9, Figura B

Diagnose: Leschik (1956, p. 133).

Descrição: grão de pólen bissacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central ovalado a retangular, alongado longitudinalmente. Marca monolete longa. Sacos finamente intrarreticulados, semicirculares ou maiores. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central. Cápsula retangular, ampla. Ponte exinal pouco desenvolvida unindo os sacos.

Dimensões (11 espécimes): eixo longitudinal do grão: 140-170 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000; SOUZA et al., 2000, 2003, 2006; DI PASQUO et al.,

2003b). Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000; SOUZA & CALLEGARI, 2004), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000).

***Limitisporites hexagonalis* Bose & Maheshwari 1968**

Estampa 9, Figura D

Diagnose: Bose & Maheshwari (1968, p. 61).

Descrição: grão de pólen bissacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide.. Corpo central hexagonal, alongado transversalmente. Marca monolete longa. Sacos finamente intrarreticulados, semicirculares ou maiores. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central. Cápsula retangular, ampla.

Dimensões (5 espécimes): eixo longitudinal do grão: 130-150 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros anteriores: Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 2000, 2006; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al., 2003b) e Formação Irati (PREMAOR et al., 2006).

***Limitisporites* cf. *L. luandensis* Bose & Maheshwari, 1968**

Estampa 9, Figura E

Diagnose: Bose & Maheshwari (1968, p. 61).

Descrição: grão de pólen bissacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, alongado longitudinalmente, levemente diploxilonóide. Corpo central circular. Marca monolete indistinta. Sacos finamente intrarreticulados, semicirculares ou maiores, unidos por ponte exinal. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central, delimitando cápsula oval.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 130-150 µm

Observação: mantém-se *L. cf. L. luandensis* pois a espécie de Bose & Maheshwari (1968) tem contorno fortemente diploxilonóide, enquanto os espécimes estudados são levemente diploxilonóides

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo superior.

***Limitisporites amazonensis* Playford & Dino 2000b**

Estampa 10, Figura A

Diagnose: Playford & Dino (2000b, p. 102).

Descrição: grão de pólen bissacado, com simetria bilateral. Contorno equatorial ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central ovalado a retangular, alongado longitudinalmente. Marca monolete longa. Sacos finamente intrarreticulados, semicirculares ou maiores, unidos por ponte exinal pouco desenvolvida. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, submarginais ao corpo central. Cápsula retangular, ampla.

Dimensões (6 espécimes): eixo longitudinal do grão: 140-170 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e P-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros anteriores: em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Carbonífero superior: Bacia do Amazonas (PLAYFORD & DINO, 2000b).

***Limitisporites* sp.**

Estampa 10, Figura C

Descrição: grão de pólen bissacado, com simetria bilateral, levemente diploxilonóide. Contorno equatorial ovalado, alongado longitudinalmente. Corpo central subcircular a levemente oval, alongado transversalmente. Marca monolete presente, curta. Sacos finamente intrarreticulados, semicirculares ou maiores. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, dispostas submarginalmente ao corpo central, delimitando cápsula ampla.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 110-140 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Gênero *Scheuringipollenites* Tiwari 1973

Espécie-tipo: *Scheuringipollenites maximus* (Hart) Tiwari 1973.

Afinidade botânica: gimnosperma (QUADROS *et. al.*, 1995).

***Scheuringipollenites maximus* (Hart) Tiwari 1973**

Estampa 9, Figura G

Diagnose: Tiwari (1973, p. 107-8).

Descrição: grão de pólen bissacado, com simetria bilateral. Contorno circular a subovalado. Corpo central indistinto. Sacos intramicroreticulados, hemisféricos, que recobrem a maior parte da capa. Raiz distal ao corpo delimita cúpula muito estreita. Sulco nem sempre visível.

Dimensões (4 espécimes): eixo longitudinal do grão: 90-115 µm.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000, 2006). Permiano Inferior, Grupo Itararé (SOUZA, 2000; LONGHIM *et al.*, 2002; SOUZA, 2006); Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000, 2006).

Infraturma STRIATITI Pant 1954

Gênero *Protoploxypinus* Samoilovich *emend.* Hart 1964

Espécie-tipo: *Protoploxypinus latissimus* (Luber & Waltz) Samoilovich 1953.

Afinidade botânica: glossopteridófita (BALME, 1995).

***Protohaploxypinus amplus* (Balme & Hennelly) Hart 1964**

Estampa 11, Figura A

Diagnose: Hart (1964, p. 1179-1180).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide a levemente diploxilonóide.. Corpo central de contorno subcircular a ovalado. Marca monolete não visível. Capa apresentando 8 a 10 tênias longitudinais. Sacos microintrarreticulados, semicirculares ou maiores, unidos lateralmente por fina ponte exinal. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, dispostas submarginalmente ao longo de todo o corpo central. Cápsula ampla.

Dimensões (8 espécimes): eixo longitudinal do grão: 110-130 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000; SOUZA et al. 1997, 2003; DI PASQUO et al., 2003b). Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988, SOUZA, 2000), Formação Palermo (LEIPNITZ, 1981) e Formação Irati (PREMAOR et. al., 2006).

***Protohaploxypinus goraiensis* (Potonié & Lele) Hart 1964**

Estampa 11, Figura B

Diagnose: Hart (1964, p. 1180).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central de contorno subcircular a ovalado transversal. Marca monolete não visível. Capa apresenta 7 a 9 tênias longitudinais. Sacos microintrarreticulados, semicirculares ou menores. Raiz distal associada a duas pregas semi-lunares, paralelas, transversais, dispostas submarginalmente ao longo de todo o corpo central. Cápsula estreita.

Dimensões (12 espécimes): eixo longitudinal do grão: 60-75 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA et al., 1999; SOUZA, 2000, 2006; SMANIOTTO et al., 2006) e Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988; 1991; SOUZA, 2000, 2006; GUERRA-SOMMER et al., 2005b; SMANIOTTO et al., 2006).

***Protohaploxylinus micros* (Hart) Hart 1964**

Estampa 11, Figura C

Diagnose: Hart (1964, p. 1180).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide .. Corpo central subcircular, ligeiramente alongado longitudinalmente. Marca monolete não visível. Capa apresenta 5 a 6 ténias longitudinais. Sacos microintrarreticulados, semicirculares ou menores. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, paralelas, transversais, dispostas submarginalmente ao longo de todo o corpo central. Cápsula estreita.

Dimensões (10 espécimes): eixo longitudinal do grão: 30-50 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (PONS, 1976b; SOUZA et al., 1999; SOUZA, 2000; SOUZA & CALLEGARI, 2004) e Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000).

***Protohaploxylinus limpidus* (Balme & Hennelly) Balme & Playford 1967**

Estampa 11, Figura D

Diagnose: Balme & Playford (1967, p. 185).

Descrição: grão de pólen bissacado, Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide a levemente diploxilonóide. Corpo central de contorno subcircular a ovalado transversal. Marca monolete não visível. Capa apresentando 5 a 7 ténias longitudinais. Sacos microintrarreticulados,

semicirculares ou maiores. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, dispostas submarginalmente ao longo de todo o corpo central. Cápsula ampla.

Dimensões (18 espécimes): eixo longitudinal do grão: 55-75 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006), formações Palermo e Irati (MARQUES-TOIGO, 1988).

***Protohaploxypinus diagonalis* Balme, 1970**

Estampa 11, Figura E

Diagnose: Balme (1970, p. 364-365).

Descrição: grão de pólen bissacado, teniado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide a levemente diploxilonóide.. Corpo central ovalado transversal. Marca monolete não visível. Capa apresentando 8 ténias dispostas diagonalmente, em parte bifurcadas. Sacos microintrarreticulados, semicirculares ou maiores. Raiz distal associada a duas pregas semi-lunares, transversais, paralelas, dispostas submarginalmente ao longo de todo o corpo central. Cápsula estreita.

Dimensões (1 espécime): eixo longitudinal do grão: 75 μm .

Observações: o espécime estudado é muito semelhante a *Protohaploxypinus* cf. *P. diagonalis* em Foster (1979, p. 87-88, pl. 29, fig. 4). O autor o distingue de *Protohaploxypinus diagonalis* Balme 1970 por apresentar maior tamanho que este, contudo, acredita-se não ser fator de distinção.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 2000).

***Protohaploxypinus bharadwajii* Foster, 1979**

Estampa 11, Figura F

Diagnose: Foster (1979, p. 87).

Descrição: grão de pólen bissacado, Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide a levemente diploxilonóide Corpo central de contorno ovalado a hexagonal transversal. Marca monolete não visível. Capa apresentando 7 a 9 tênias longitudinais. Sacos microintrarreticulados, semicirculares ou maiores. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, dispostas submarginalmente ao longo de todo o corpo central. Cápsula estreita.

Dimensões (12 espécimes): eixo longitudinal do grão: 65-75 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA & CALLEGARI, 2004) e Formação Irati (PREMAOR et al., 2006).

Gênero *Striatoabieites* Sedova emend Hart 1964

Espécie-tipo: *Striatoabieites brickii* Sedova 1956.

Afinidade botânica: coniferófita (AZCUY, 1978).

***Striatoabieites striatus* Hart 1965**

Estampa 12, Figura F

Diagnose: Hart (1965, p. 42).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, diploxilonóide Corpo central de contorno ovalado longitudinal. Marca monolete não visível. Capa apresentando 8-10 tênias longitudinais, em parte bifurcadas. Sacos microintrarreticulados, semicirculares, com eixo transversal menor que o do corpo central. Cápsula ampla.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 55-65 μm , eixo transversal do grão: 45-50 μm , eixo transversal dos sacos: 25-30 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a).

Gênero *Striatopodocarpites* Sedova *emend* Hart 1964

Espécie-tipo: *Striatopodocarpites cancellatus* (Balme & Hennelly) Hart 1964.

Afinidade botânica: glossopteridófita (BALME, 1995).

***Striatopodocarpites antiquus* (Leschik) Potonié 1958**

Estampa 12, Figura D

Diagnose: Potonié (1958, p. 25).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, diploxilonóide. Corpo central de contorno circular a ovalado transversal. Marca monolete indistinta. Capa apresentando 8-10 ténias longitudinais, em parte bifurcadas. Sacos microrreticulados, maiores que o semicírculo, com eixo transversal bem maior que o do corpo central, distalmente inclinados. Raiz distal associada a duas pregas semilunares, transversais, paralelas, dispostas submarginalmente ao longo de todo o corpo central. Cápula estreita.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 80, 92 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (PONS, 1976b; SOUZA & CALLEGARI, 2004).

***Striatopodocarpites cancellatus* (Balme & Hennelly) Hart 1965**

Estampa 12, Figura B

Diagnose: Hart (1965, p. 34).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, diploxilonóide. Corpo central de contorno circular a ovalado transversal. Marca monolete indistinta. Capa apresentando 8-10 tênias longitudinais, em parte bifurcadas. Sacos microintrarreticulados, semicirculares, com eixo transversal bem maior que o do corpo central, distalmente inclinados. Raiz distal com extensão menor que o eixo transversal do corpo central, delimitando cápsula muito estreita.

Dimensões (1 espécime): eixo longitudinal do grão: 85 μm .

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a) e Formação Irati (PREMAOR et al., 2006).

Gênero *Lueckisporites* Potonié & Klaus emend. Klaus 1963

Espécie-tipo: *Lueckisporites virkkiae* Potonié & Klaus 1954

Afinidade botânica: coniferófita (Potonié, 1967; Azcuy, 1978).

***Lueckisporites nyakapendensis* Hart 1960**

Estampa 10, Figura B

Diagnose: Hart (1960, p. 51).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno oval, alongado longitudinalmente, levemente diploxilonóide. Corpo central oval longitudinal. Capa apresenta duas tênias, reniformes. Marca monolete não visível. Sacos intrarreticulados, semicirculares. Cápsula muito ampla.

Dimensões (1 espécime): 120 μm .

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Rio Bonito, Membro Triunfo superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Formação Irati (LAGES, 2004; PREMAOR et al., 2006). Em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Permiano inferior: África, Bacia Karroo, Grupo Eccu (HART, 1960). Permiano superior: Argentina, Bacia Chacoparaná (ARCHANGELSKY & GAMERRO, 1979).

Gênero *Hamiapollenites* Wilson emend. Tschudy & Kosanke 1966

Espécie-tipo: *Hamiapollenites saccatus* Wilson 1962

Afinidade botânica: coniferófita (POTONIE, 1967; AZCUY, 1978).

***Hamiapollenites insolitus* (Bharadwaj & Salujha) Balme 1970**

Estampa 10, Figura D

Diagnose: Balme (1970, p. 381).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, diploxilónide. Corpo central com contorno subovalado, alongado transversalmente. Cápsula apresenta 8-10 ténias longitudinais. Capa apresenta 6-8 ténias transversais, que se dispõem perpendicularmente àquelas distais. Marca monolete não visível. Sacos microintrarreticulados, maiores que o semicírculo, com eixo transversal pouco menor que o do corpo central. Cápsula ampla.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 100-120 µm; eixo transversal do grão: 50-60 µm.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA et al., 1993a; LONGHIM et al., 2002; DI PASQUO et al., 2003b).

***Hamiapollenites fusiformis* Marques-Toigo emend. Archangelsky & Gamero**

1979

Estampa 10, Figura F

Diagnose: Archangelsky & Gamero (1979, p. 457-58).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, diploxilonóide. Corpo central com contorno ovalado a subretangular, alongado longitudinalmente. Capa apresenta 10-12 tênias, em parte bifurcadas. Marca monolete não visível. Sacos microintrarreticulados, semicirculares, com eixo transversal pouco menor ou igual ao do corpo central. Cápsula ampla, apresentando espessamento transversal, em forma de uma faixa, na região central.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 70-75 μm ; eixo transversal do grão: 50-60 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (PONS, 1976b; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000, 2006) e Formação Rio Bonito (SOUZA, 2000, 2006).

Gênero *Staurosaccites* Dolby, 1976

Espécie-tipo: *Staurosaccites quadrifidus* Dolby 1976.

Afinidade botânica: coniferófita (QUADROS et. al., 1995).

***Staurosaccites* sp.**

Estampa 12, Figura A

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno subcircular, ligeiramente alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central circular. Capa com duas tênias ligeiramente reniformes. Marca monolete não visível. Sacos intrarreticulados, semicirculares. Cápsula estreita.

Observações: o espécime tem contorno ligeiramente alongado longitudinalmente, diferindo de *S. quadrifidus* (DOLBY & BALME, 1976) e *S. cordubensis* (ARCHANGELSKY & GAMERRO, 1979). Adicionalmente, difere destas espécies por apresentar a exina muito fina, contudo, deve ser provavelmente devido à sua má preservação.

Dimensões (1 espécime): 80 µm.

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba.

Infraturma CIRCUMSTRIATITI Lele & Makada 1972

Gênero *Illinites* Kosanke 1950 *emend* Azcuy, Di Pasquo & Ampuero 2003

Espécie-tipo: *Illinites unicus* Kosanke *emend*. Jansonius & Hills 1976.

Afinidade botânica: gimnosperma (JIZBA, 1962; AZCUY et al., 2002).

***Illinites unicus* Kosanke 1950 *emend*. Jansonius & Hill, 1976**

Estampa 10, Figura E

Diagnose: Jansonius & Hills (1976, ficha 1300).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central de contorno subcircular. Marca monolete indistinta. Capa apresenta 4-6 ténias longitudinais e sulco periférico bem marcado. Sacos microintrarreticulados, semicirculares ou maiores. Cápsula mais ou menos estreita.

Dimensões (17 espécimes): eixo longitudinal do grão: 50-70 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC, PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior e Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé, (DAEMON & QUADROS, 1970; DIAS, 1993a; SOUZA et al., 1999; SOUZA, 2000, 2006; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006), formações Rio Bonito (SOUZA, 2000, 2006) e Palermo (DAEMON & QUADROS, 1970; YBERT, 1975).

Subturma POLYSACCITES Cookson 1947

Gênero *Polarisaccites* Ybert & Marques-Toigo 1970

Espécie-tipo: *Polarisaccites bilateralis* Ybert & Marques-Toigo 1970.

Afinidade botânica: sem referências.

***Polarisaccites bilateralis* Ybert & Marques-Toigo 1970**

Estampa 12, Figura E

Diagnose: Ybert & Marques-Toigo (1970, p. 472-474).

Descrição: grão de pólen polissacado, com simetria bilateral. Contorno oval, alongado longitudinalmente. Corpo central longitudinalmente alongado. Marca de deiscência indistinta. Apresenta um saco equatorial, periférico, intrarreticulado radialmente, com largura mais ou menos uniforme, mais desenvolvido nos lados internos transversais, na face proximal e nos lados internos longitudinais, na face distal. Na face distal há um saco, ovalado longitudinalmente, pequeno, em posição polar. Na face proximal, há dois sacos ovais, pequenos, longitudinalmente alongados, em posição polar.

Dimensões (5 espécimes): eixo longitudinal do grão: 80-120 μm , eixo transversal do grão: 68-105 μm .

Ocorrências (Tabelas 3, 4 e 5): poços PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; DINO & RÖSLER, 2001) e Formação Rio Bonito (YBERT, 1975).

***Polarisaccites triradiatus* Ybert & Marques-Toigo 1970**

Estampa 12, Figura C

Diagnose: Ybert & Marques-Toigo (1970, p. 476-80).

Descrição: grão de pólen polissacado, com simetria radial. Contorno circular e corpo central circulares. Marca de deiscência indistinta. Apresenta um saco equatorial, periférico, intrarreticulado radialmente, com largura mais ou menos

uniforme, mais desenvolvido no lado interno em três setores, tanto na face proximal como distal, contudo em posições opostas. Há, na face proximal, três sacos triangulares, pequenos, arranjados em posição circumpolar, delimitando uma falsa marca trilete. Na face distal, apresenta um saco central, grande, triangular, com vértices dispostos alternadamente àqueles dos sacos triangulares da face proximal.

Dimensões (6 espécimes): eixo longitudinal do grão: 90-115 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Permiano Inferior: Uruguai, Formação San Gregorio (YBERT & MARQUES-TOIGO, 1970), Formação Tres Islas (BERI et al., 2000); Argentina, Bacia Chaco-Paraná, (ARCHANGLSKY & GAMERRO, 1979).

Turma PLICATES Naumova *emend.* Potonié 1960

Subturma COSTATES Potonié 1970

Infraturma COSTATI Jansonius 1963

Gênero *Vittatina* Lüber *emend.* Wilson 1962

Espécie-tipo: *Vittatina subsaccata* Samoilovich 1953.

Afinidade botânica: coniferófita (POTONIÉ, 1967), gnetaleana (AZCUY, 1978).

***Vittatina subsaccata* Samoilovich 1953**

Estampa 13, Figura A

Diagnose: Samoilovich (1953, p.44).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno oval, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central oval, alongado longitudinalmente. Capa apresenta 10-14 ténias longitudinais. Sacos rudimentares.

Dimensões (22 espécimes): eixo longitudinal do grão: 60-75 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000; SMANIOTTO et al., 2006), formações Palermo e Irati (MARQUES-TOIGO, 1988; MORI et al., 2007), formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (MORI et al., 2007).

***Vittatina vittifera* (Luber) Samoilovich 1953**

Estampa 13, Figura B

Diagnose: Samoilovich (1953, p.46).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno oval, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central oval, alongado longitudinalmente. Capa apresenta 8-10 tênias longitudinais. Sacos ausentes.

Dimensões (15 espécimes): eixo longitudinal do grão: 55-60 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior e Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000, 2006; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; YBERT, 1975; DIAS-FABRÍCIO, 1981; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000, 2006), Formação Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2006), formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (MORI et al., 2007).

***Vittatina costabilis* Wilson 1962**

Estampa 13, Figura C

Diagnose: Wilson (1962, p. 25-26).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno ovalado, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central ovalado, alongado

longitudinalmente. Capa apresenta 8-10 tênias. Sacos rudimentares. Cápsula apresenta espessamento em forma de faixa, transversal, em posição central.

Dimensões (14 espécimes): eixo longitudinal do grão: 60-70 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA, 2000, 2006; PICARELLI et al., 1987; DINO & ROSLER, 2001), formações Rio Bonito e Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988; PICARELLI et al., 1987; SOUZA, 2000, 2006), Formação Irati (PICARELLI et al., 1987; MORI et al., 2007), formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (MORI et al., 2007).

***Vittatina wodehousei* (Jansonius) Hart 1964**

Estampa 13, Figura D

Diagnose: Hart (1964, p. 1196).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno oval, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central oval, alongado longitudinalmente. Capa apresenta 7-10 tênias. Sacos pequenos, menores que o semi-círculo.

Dimensões (18 espécimes): eixo longitudinal do grão: 60-78 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DAEMON & QUADROS, 1970; DIAS, 1993a; SOUZA et al., 1999, SOUZA, 2000, MORI et al., 2007), Formação Rio Bonito (DAEMON & QUADROS, 1970; SOUZA, 2000; MORI et al., 2007), Formação Irati (DELLAZANA, 1976; MORI et al., 2007) e Formação Palermo (LEIPNITZ, 1981; MORI et al., 2007).

***Vittatina corrugata* Marques-Toigo 1974**

Estampa 13, Figura E

Diagnose: Marques-Toigo (1974, p. 611-13).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno oval, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central oval, alongado longitudinalmente. Capa apresenta

14-18 ténias, segmentadas por estrias transversais, resultando em aspecto verrucoso e margem equatorial crenulada. Sacos ausentes.

Dimensões (13 espécimes): eixo longitudinal do grão: 55-65 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a; SOUZA & CALLEGARI, 2004) e Formação Rio Bonito (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2005).

***Vittatina saccata* (Hart) Jansonius 1962**

Estampa 13, Figura F

Diagnose: Hart (1960, p. 8).

Descrição: grão de pólen bissacado. Contorno oval, alongado longitudinalmente, haploxilonóide. Corpo central oval, alongado longitudinalmente. Capa apresenta 12-15 ténias longitudinais. Sacos pequenos, mais desenvolvidos na face distal.

Dimensões (17 espécimes): eixo longitudinal do grão: 80-100 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano: Grupo Itararé (PONS, 1976b; MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a; SOUZA, 2000; MORI et al., 2007), Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000; MORI et al., 2007) e Formação Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988; MORI et al., 2007), formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (MORI et al., 2007).

Subturma PRAECOLPATES Potonié & Kremp 1954

Gênero *Marsupipollenites* Balme & Hennelly *emend.* Balme 1970

Espécie-tipo: *Marsupipollenites triradiatus* Balme & Hennelly 1956b.

Afinidade botânica: glossopteridófita (BALME, 1995).

***Marsupipollenites triradiatus* Balme & Hennelly 1956**

Estampa 14, Figura B

Diagnose: Balme & Hennelly (1956a, p. 60-61).

Descrição: grão de pólen monosulcado. Contorno circular, mas apresenta-se oval devido à compressão. Exina infrapontuada, muito espessa. Capa apresenta marca trilete. Sulco estende-se sobre toda a cúpula.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal do grão: 55-60 μm .

Ocorrências (Tabelas 3 e 5): furo PP-11-SC. Formação Taciba.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (DI PASQUO et al., 2003b). Permiano inferior: formações Palermo e Irati (MARQUES-TOIGO, 1988; 1991; DAEMON & MARQUES-TOIGO, 1991; PREMAOR et al., 2006).

***Marsupipollenites striatus* (Balme & Hennelly) Hart 1965**

Estampa 14, Figura A

Diagnose: Hart (1965, p. 104)

Descrição: grão de pólen sulcado. Contorno circular. Capa com exina mais grossa, infragranulada. Infragranulação orienta-se diagonalmente à marca trilete, resultando em aspecto de estrias. Sulco ocupa quase toda a cúpula.

Dimensões (7 espécimes): diâmetro do grão: 45-60 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Formação Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2006), Formação Irati (PICARELLI et al., 1987; MARQUES-TOIGO, 1988; PREMAOR et al., 2006), formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (MORI et al., 2007).

Registros em outras bacias gondvânicas neopaleozóicas: Carbonífero superior: Argentina, Bacia Chacoparaná (ARCHANGELSKY & GAMERRO, 1979). Permiano inferior: Bacia Chacoparaná (ARCHANGELSKY & GAMERRO, 1979; VERGEL, 1993; PLAYFORD & DINO, 2002). Permiano superior: Bacia Chacoparaná (ARCHANGELSKY & GAMERRO, 1979).

Subturma MONOCOLPATES Wodehouse *emend.* Iversen & Tröels-Smith 1950

Infraturma DIPTYCHES Naumova *emend.* Potonié 1958

Gênero *Cycadopites* Wodehouse 1933 ex Wilson & Webster 1946

Espécie-tipo: *Cycadopites follicularis* Wilson & Webster 1946

Afinidade botânica: ginkgófitas, cicadófitas, espermatófitas (COUPER, 1958; BALME, 1970).

***Cycadopites* sp.**

Estampa 14, Figura C

Descrição: grão de pólen monocolpado. Contorno equatorial oval. Capa grossa, infrapontuada. Colpo estreito, ao longo de toda a extensão maior do grão, com margem arredondada nos ápices e espessamento lateral em forma de lábio.

Dimensões (2 espécimes): eixo transversal: 57-68 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo superior.

Turma MONOCOLPATES Iversen & Tröels-Smith 1950

Subturma STRIATICOLPITES Bose & Kar 1966

Infraturma MONOSTRIOCOLPITES Bose & Kar 1966

Gênero *Packapites* Hart 1965.

Espécie-tipo: *Packapites fasciolatus* (Balme & Hennelly) Hart 1965.

Afinidade botânica: sem referências.

***Packapites fusus* (Bose & Kar) Menéndez 1971**

Estampa 14, Figura D

Diagnose: Menéndez (1971, p. 297).

Descrição: grão de pólen monocolpado. Contorno oval a hexagonal. Capa com exina grossa, portando 10-15 ténias longitudinais. Colpo ao longo de toda a extensão longitudinal da cúpula, mais aberto nas extremidades.

Dimensões (4 espécimes): eixo longitudinal do grão: 50-60 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Permiano inferior: Grupo Itararé, formações Rio Bonito e Palermo (MARQUES-TOIGO, 1988).

Divisão CHLOROPHYTA Pascher 1914

Classe CHLOROPHYCEAE Kützing 1843

Ordem CHLOROCOCCALLES Marchand 1895

Família BOTRYOCOCCACEAE Wille 1909

Gênero *Botryococcus* Kützing 1849

Espécie tipo: *Botryococcus braunii* Kützing 1849.

***Botryococcus braunii* Kützing 1849**

Estampa 14, Figura K

Diagnose: sem referências.

Descrição: colônia de algas. Em vista polar, apresentam contorno circular a oval e margem crenulada. Lateralmente, o formato é de cálice, radialmente arranjados em torno de um talo.

Dimensões (6 espécimes): eixo máximo das colônias: 25(45)70 μm ; altura do cálice (1 espécime): 45 μm .

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior e Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2000). Permiano inferior: Grupo Itararé (MARQUES-TOIGO, 1988; DIAS, 1993a, SOUZA, 2000), Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988; SOUZA, 2000), Formação Palermo (LEIPNITZ, 1981; CAZZULO-KLEPZIG & DIAS-FABRÍCIO, 1987; MARQUES-TOIGO, 1988) e Formação Irati (PICARELLI et al., 1987).

Classe ZYGNEMAPHYCEAE Round 1971

Ordem ZYGNEMATALES Borges & Pascher 1931

Família ZYGNEMATACEAE Kützing 1898

Gênero *Tetraporina* (Naumova) Naumova *emend.* Lündgren 1980

Espécie-tipo: *Tetraporina antiqua* 1950.

***Tetraporina punctata* (Tiwari & Navale) Kar & Bose 1976**

Estampa 14, Figura J

Diagnose: Kar & Bose (1976, p. 80).]

Descrição: esporo de alga. Contorno retangular, ângulos amplamente arredondados, lados retos ou côncavos. Exina fina e infrapontuada. Abertura arredondada nos vértices, acompanhada de espessamento marginal, nem sempre visível.

Dimensões (6 espécimes): eixo longitudinal: 50-75 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior e Membro Paraguaçu.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (LONGHIM et al., 2002). Permiano inferior: Grupo Itararé (DIAS, 1993a) e Formação Rio Bonito (MARQUES-TOIGO, 1988).

Classe PRASINOPHYCEAE Christensen 1962

Ordem PYRAMIMONADALES Schiller 1925

Família LEIOSPHAERIDACEAE Sommer *emend.* Sommer & Van Boekel 1963

Gênero *Leiosphaeridia* Eisenack 1958

Espécie-tipo: *Leiosphaeridia baltica* Eisenack 1958.

***Leiosphaeridia* sp.**

Estampa 14, Figura I

Descrição: vesícula de contorno subcircular. Exina fina, lisa, geralmente com dobras grandes.

Dimensões (13 espécimes): diâmetro equatorial: 45-70 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba; Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Gênero *Tasmanites* Newton 1875

Espécie-tipo: *Cycadopites follicularis* Wilson & Webster 1946.

***Tasmanites* sp.**

Estampa 14, Figura H

Descrição: vesícula de contorno subcircular. Exina fina a média, infrapontuada, às vezes com grandes dobras.

Dimensões (10 espécimes): diâmetro equatorial: 90 (130)180 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Grupo ACRITARCHA Evitt 1963

Gênero *Deusilites* (Hemer & Nygreen) 1967]

***Deusilites tenuistriatus* Gutiérrez, Césari & Archangelsky 1997**

Estampa 14, Figura E

Diagnose: Gutiérrez et al. (1997, p. 248-49).

Descrição: vesícula elipsoidal, com lados retos ou convexos e extremos arredondados afunilados. Exina com estrias finas dispostas longitudinalmente.

Dimensões (4 espécimes): eixo longitudinal: 130-145 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero Superior: Grupo Itararé (SOUZA, 1996, 2000, 2003, SOUZA et al., 2003). Permiano Inferior: Grupo Itararé (KEMP, 1975; DIAS, 1993a).

***Acritarcha* sp.**

Estampa 14, Figura F

Descrição: vesícula fusiforme. Exina fina a média, infrapontuada. Abertura central ao longo de toda a extensão do eixo longitudinal, acompanhada por espessamento adjacente.

Dimensões (2 espécimes): eixo longitudinal: 45-60 µm.

Comparações: é semelhante a *Acritarcha* sp. A de Garcia (1996, p. 24 e estampa 5, figura 11), mas os espécimes identificados encontram-se mal preservados, dificultando melhores comparações.

Ocorrências (Tabelas 2, 3 e 5): poços PP-10-SC e PP-11-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior.

Fungi

Gênero *Portalites* Hemer & Nygreen 1967.

Espécie-tipo: *Portalites confertus* Hemer & Nygreen 1967.

***Portalites gondwanensis* Nahuys, Alpern & Ybert 1968**

Estampa 14, Figura G

Diagnose: Nahuys et al. (1968, p. 41).

Descrição: esporo de contorno circular. Exina escabrada, espessa. Poro circular, com espessamento marginal.

Dimensões (4 espécimes): eixo longitudinal: 30-50 µm.

Ocorrências (Tabelas 2, 3, 4 e 5): poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC. Formação Taciba e Formação Rio Bonito, Membro Triunfo inferior e superior.

Registros prévios na Bacia do Paraná: Carbonífero superior: Grupo Itararé (SOUZA, 2003). Permiano inferior: Grupo Itararé (PONS, 1976b; PICARELLI et al., 1987; SOUZA & CALLEGARI, 2004; SMANIOTTO et al., 2006), Formação Rio Bonito (YBERT, 1975; MARQUES-TOIGO, 1988; PICARELLI et al., 1987; SMANIOTTO et al., 2006) e Formação Palermo (CAZZULO-KLEPZIG & MARQUES-TOIGO, 1998).

LITOESTRATIGRAFIA- POÇO PP-10-SC	F. TACIBA							M. TRIUNFO INFERIOR						M. TRIUNFO SUP.		
Sequências e ciclos de fácies *	S0			S1 inf.	S2 sup.			S3 inf.		S3 sup.		S4 sup.	S5 sup.	F1	F2	F4
prof. (m)	273,5	263,1	254,6	238,4	221,6	211,4	196,5	191,1	177,7	168,2	163,4	140,6	128,7	114,0	103,8	76,7
<i>Acritarcha</i> sp.							x									
<i>Botryococcus braunii</i>	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Caheniasaccites flavatus</i>	x		x	x						x		x	x			
<i>Calamospora hartungiana</i>	x															
<i>Cannanoropolis janakii</i>	x		x							x						
<i>Cannanoropolis mehtae</i>			x													
<i>Circumplicatipollis plicatus</i>																x
<i>Circumplicatipollis stigmatus</i>			x													
<i>Converrucosisporites confluens</i>			x				x					x				
<i>Converrucosisporites micronodosus</i>							x			x		x				
<i>Cristatisporites lestai</i>										x						
<i>Cristatisporites microvacuolatus</i>										x		x		x	x	
<i>Cristatisporites morungavensis</i>		x														
<i>Cycadopites</i> sp.	x															
<i>Deusilites tenuistriatus</i>		x					x		x	x	x					
<i>Divarisaccus stringoplicatus</i>														x		
<i>Granulatisporites austroamericanus</i>	x				x		x						x			
<i>Horriditrites ramosus</i>	x									x						
<i>Horriditrites</i> sp.		x														
<i>Horriditrites spinobaculosus</i>	x															
<i>Horriditrites uruguiensis</i>		x														
<i>Illinites unicus</i>	x	x		x					x	x		x	x			
<i>Leiosphaeridia</i> sp.							x									
<i>Leiotrites virkii</i>							x	x						x		
<i>Limitisporites amazonensis</i>			x					x		x						
<i>Limitisporites hexagonalis</i>			x					x								
<i>Limitisporites rectus</i>		x	x													
<i>Lundbladispota braziliensis</i>	x	x	x					x		x			x		x	
<i>Lundbladispota riobonitensis</i>	x	x	x	x				x				x	x			
<i>Marsupipollenites striatus</i>														x		
<i>Packapites fusus</i>	x									x	x					
<i>Plicatipollenites malabarensis</i>			x					x						x		
<i>Polarisaccites triradiatus</i>																x
<i>Portalites gondwanensis</i>	x	x	x			x	x	x								
<i>Potonieisporites balmei</i>										x						
<i>Potonieisporites barrelii</i>			x													
<i>Potonieisporites brasiliensis</i>				x						x						
<i>Potonieisporites magnus</i>			x													
<i>Potonieisporites marleniae</i>										x						
<i>Potonieisporites methoris</i>			x													
<i>Potonieisporites novicus</i>			x													
<i>Protohaploxypinus amplius</i>			x													
<i>Protohaploxypinus bharadwajii</i>			x										x			
<i>Protohaploxypinus goraiensis</i>										x				x		x
<i>Protohaploxypinus limpidus</i>			x													
<i>Protohaploxypinus micros</i>			x							x			x			
<i>Punctatisporites gretensis</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Stellapollenites talchirensis</i>	x	x	x	x				x			x					x
<i>Striatoabieites striatus</i>	x															
<i>Tasmanites</i> sp.							x	x								
<i>Tetraporina punctata</i>	x						x									
<i>Vallatisporites ciliaris</i>	x	x														
<i>Vallatisporites vallatus</i>										x						
<i>Verrucosisporites andersonii</i>						x								x		
<i>Verrucosisporites microtuberosus</i>															x	
<i>Verrucosisporites morulatus</i>												x				
<i>Verrucosisporites</i> sp. A												x				
<i>Verrucosisporites verrucosus</i>												x	x			
<i>Vittatina corrugata</i>			x							x	x			x		
<i>Vittatina costabilis</i>			x							x	x	x				
<i>Vittatina saccata</i>	x									x			x			
<i>Vittatina subsaccata</i>														x		x
<i>Vittatina vittifera</i>	x		x					x		x				x		
<i>Vittatina wodehousei</i>										x						x

TABELA 2- Registros dos táxons no poço PP-10-SC, em ordem alfabética.*Sequências de Castro et al. (2005) e ciclos de fácies de Martinelli & Castro (2007).

LITOESTRATIGRAFIA- POÇO PP-11-SC	F. TACIBA										M. TRIUNFO INFERIOR					M. TRIUNFO SUPERIOR						
Sequências e ciclos de fácies*	S0		S2 inf.					S2 sup		S3 inf.	S4 inf.		S4 sup	S5 inf.	F1	F3	F4	CF6	CF8			
prof.(m)	337,0	324,0	308,5	297,7	290,4	280,0	270,3	262,6	261,1	248,0	241,0	233,7	219,5	215,0	209,6	200,8	193,0	174,0	160,2	149,0	139,9	130,0
<i>Acritarcha</i> sp.	x						x			x		x				x	x					x
<i>Anapiculatisporites tereangulatus</i>																x						
<i>Barakarites rotatus</i>							x				x				x		x					x
<i>Botryococcus braunii</i>	x			x			x			x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
<i>Caheniasaccites elongatus</i>	x									x												
<i>Caheniasaccites flavatus</i>	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	
<i>Calamospora hartungiana</i>							x			x	x				x		x					
<i>Cannanoropolis janakii</i>	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x				x					
<i>Cannanoropolis mehtae</i>										x			x									
<i>Cannanoropolis triangularis</i>														x			x					
<i>Cannanoropolis trigonalis</i>															x							x
<i>Circumplicatipollis stigmatus</i>											x											x
<i>Circumplicatipollis plicatus</i>		x					x				x											
<i>Circumplicatipollis stigmatus</i>		x					x				x	x										x
<i>Converrucosisporites confluens</i>		x								x			x				x					
<i>Converrucosisporites micronodosus</i>		x								x	x						x					
<i>Cristatisporites inconstans</i>											x		x									
<i>Cristatisporites lestai</i>										x							x					
<i>Cristatisporites microvacuolatus</i>															x							
<i>Cristatisporites morungavensis</i>																		x				
<i>Cycadophites</i> sp.																						x
<i>Deusilites tenuistriatus</i>							x					x	x		x	x	x					
<i>Divarisaccus stringoplicatus</i>							x						x									
<i>Granulatisporites austroamericanus</i>	x												x				x					
<i>Granulatisporites triconvexus</i>										x						x	x					
<i>Hamiapollenites fusiformis</i>							x		x						x		x					
<i>Hamiapollenites insolitus</i>							x										x					
<i>Horriditriteles ramosus</i>													x									
<i>Horriditriteles spinobaculosus</i>																x	x					
<i>Horriditriteles uruguaensis</i>						x				x							x					
<i>Illinites unicus</i>	x		x			x	x			x	x	x	x	x	x		x					x
<i>Leiosphaeridia</i> sp.												x	x				x					
<i>Leiotriteles virkkii</i>		x																				
<i>Limitisporites amazonensis</i>										x			x				x					
<i>Limitisporites hexagonalis</i>										x						x	x					
<i>Limitisporites</i> cf. <i>L. luandensis</i>																	x					
<i>Limitisporites rectus</i>				x						x	x	x	x		x		x					
<i>Limitisporites</i> sp.										x												
<i>Lueckisporites nyakapendensis</i>																	x					
<i>Lundbladispota braziliensis</i>		x					x				x						x					x
<i>Lundbladispota riobonitensis</i>		x		x			x			x					x		x					x
<i>Mabuitaccites crucistriatus</i>							x					x			x		x					x
<i>Marsupipollenites triradiatus</i>		x								x												
<i>Marsupipollenites striatus</i>									x	x	x	x					x					
<i>Packapites fusus</i>	x	x					x					x										
<i>Plicatipollenites densus</i>										x	x				x							
<i>Plicatipollenites gondwanensis</i>											x											
<i>Plicatipollenites malabarensis</i>		x	x						x	x	x	x	x				x					
<i>Plicatipollenites trigonalis</i>										x												
<i>Polarisaccites bilateralis</i>							x										x					x
<i>Polarisaccites triradiatus</i>		x					x															x
<i>Portalites gondwanensis</i>										x			x			x						
<i>Potoniopsisporites balmei</i>										x	x		x	x	x		x					
<i>Potoniopsisporites barrelii</i>											x						x					
<i>Potoniopsisporites brasiliensis</i>							x			x	x		x		x		x					x
<i>Potoniopsisporites densus</i>															x							
<i>Potoniopsisporites magnus</i>																	x					x
<i>Potoniopsisporites methoris</i>											x		x				x					
<i>Potoniopsisporites novicus</i>			x	x					x	x		x										x
<i>Protophloxypinus amplus</i>											x		x			x						
<i>Protophloxypinus bharadwajii</i>				x		x			x			x	x			x						
<i>Protophloxypinus diagonalis</i>												x										
<i>Protophloxypinus goraiensis</i>							x			x	x	x	x				x				x	
<i>Protophloxypinus limpidus</i>							x				x	x	x				x					
<i>Protophloxypinus micros</i>											x		x				x					
<i>Punctatisporites gretensis</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	
<i>Scheuringipollenites maximus</i>										x												
<i>Staurosaccites</i> sp.							x															
<i>Stellapollenites talchirensis</i>	x	x	x		x					x	x			x	x	x			x			x
<i>Striatoabieites striatus</i>											x		x									
<i>Striatopodocarpites antiquus</i>										x												
<i>Striatopodocarpites cancellatus</i>													x									
<i>Striomonosaccites</i> sp.																	x					
<i>Tasmanites</i> sp.							x					x	x									
<i>Tetraporina punctata</i>							x			x	x	x	x		x	x	x					
<i>Vallatisporites arcuatus</i>												x										
<i>Vallatisporites ciliaris</i>												x	x									
<i>Vallatisporites vallatus</i>												x										
<i>Verrucosisporites andersonii</i>												x					x					
<i>Verrucosisporites microtuberosus</i>													x				x					
<i>Verrucosisporites morulatus</i>							x					x	x		x		x					
<i>Verrucosisporites verrucosus</i>													x									
<i>Vittatina corrugata</i>			x	x	x		x		x		x					x	x					x
<i>Vittatina costabilis</i>	x	x		x			x			x	x	x	x				x				x	
<i>Vittatina saccata</i>			x				x				x						x					
<i>Vittatina subsaccata</i>							x				x	x	x		x		x				x	
<i>Vittatina vittifera</i>	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x		x		x				x	
<i>Vittatina wodehousei</i>							x		x		x	x			x	x	x					

TABELA 3- Registros dos táxons no poço PP-11-SC, em ordem alfabética.* Sequências de Castro et al. (2005) e ciclos de fácies de Martinelli & Castro (2007).

LITOESTRATIGRAFIA- POÇO PP-12-SC	F. TACIBA			M. TRIUNFO INFERIOR			M. TRIUNFO	MEMBRO PARAGUAÇU
Sequências e ciclos de fácies*	S2 sup.			S3 inf.	S3 sup.	S4 inf.	CF9	
prof.(m)	282,0	271,9	264,5	251,0	247,5	231,8	153,0	115,0
<i>Anapiculatisporites tereangulatus</i>								X
<i>Botryococcus braunii</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Caheniasaccites flavatus</i>	X	X	X		X	X	X	X
<i>Calamospora hartungiana</i>			X					
<i>Cannanoropolis janakii</i>	X							
<i>Cannanoropolis mehtae</i>							X	
<i>Cannanoropolis triangularis</i>							X	
<i>Circumplicatipoliis plicatus</i>		X	X			X	X	
<i>Circumplicatipoliis stigmatus</i>			X				X	
<i>Converrucosporites confluentis</i>	X	X						
<i>Converrucosporites micronodosus</i>		X	X					X
<i>Cristatisporites microvacuolatus</i>								X
<i>Cristatisporites morungavensis</i>			X					X
<i>Deusilites tenuistriatus</i>		X				X		
<i>Divarisaccus stringoplicatus</i>	X	X						X
<i>Granulatisporites austroamericanus</i>	X	X						X
<i>Hamiapollenites fusiformis</i>						X		
<i>Horriditriletes spinobaculosus</i>								X
<i>Horriditriletes uruguaensis</i>			X			X		
<i>Illinites unicus</i>			X					X
<i>Leiotriletes virkkii</i>								X
<i>Limitisporites hexagonalis</i>	X							
<i>Limitisporites rectus</i>	X		X					
<i>Limitisporites sp.</i>					X			
<i>Lophotriletes rectus</i>								X
<i>Lophotriletes sp.</i>								X
<i>Lundbladispota braziliensis</i>		X					X	X
<i>Lundbladispota riobonitensis</i>	X	X			X	X	X	X
<i>Marsupipollenites striatus</i>		X						
<i>Plicatipollenites densus</i>	X						X	
<i>Plicatipollenites gondwanensis</i>							X	
<i>Plicatipollenites malabarensis</i>	X						X	
<i>Polarisaccites bilateralis</i>		X						
<i>Portalites gondwanensis</i>	X	X	X			X		
<i>Potonieisporites balmei</i>					X			
<i>Potonieisporites barrelis</i>	X					X		
<i>Potonieisporites brasiliensis</i>	X	X			X			
<i>Potonieisporites densus</i>			X				X	
<i>Potonieisporites magnus</i>								X
<i>Potonieisporites marleniae</i>	X							
<i>Potonieisporites methoris</i>	X							
<i>Protohaploxypinus amplus</i>	X	X						
<i>Protohaploxypinus bharadwajii</i>	X	X					X	
<i>Protohaploxypinus goraiensis</i>	X							
<i>Protohaploxypinus limpidus</i>		X						
<i>Punctatisporites gretenensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Stellapollenites talchirensis</i>	X	X	X	X	X			
<i>Striatopodocarpites antiquus</i>								X
<i>Tetraporina punctata</i>						X		X
<i>Vallatisporites ciliaris</i>			X					X
<i>Vallatisporites vallatus</i>							X	X
<i>Verrucosporites andersonii</i>								X
<i>Verrucosporites morulatus</i>			X					X
<i>Verrucosporites sp. B</i>								X
<i>Verrucosporites verrucosus</i>								X
<i>Vittatina corrugata</i>	X	X	X		X	X	X	
<i>Vittatina costabilis</i>	X	X			X	X		
<i>Vittatina saccata</i>	X							
<i>Vittatina subsaccata</i>	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Vittatina vittifera</i>	X	X		X	X	X	X	X
<i>Vittatina wodehousei</i>		X						

TABELA 4- Registros dos táxons no poço PP-12-SC, em ordem alfabética.* Sequências de Castro et al. (2005) e ciclos de fácies de Martinelli & Castro (2007).

LITOESTRATIGRAFIA	GRUPO ITARARÉ	GRUPO GUATÁ/ F. RIO BONITO		
	F. TACIBA	M. TRIUNFO INFERIOR	M. TRIUNFO SUPERIOR	M. PARAGUAÇU
<i>Caheniasaccites elongatus</i>	X			
<i>Horriditriteles</i> sp.	X			
<i>Marsupipollenites triradiatus</i>	X			
<i>Plicatipollenites trigonalis</i>	X			
<i>Scheuringipollenites maximus</i>	X			
<i>Staurosaccites</i> sp.	X			
<i>Acrirarcha</i> sp.	X	X		
<i>Converrucosisporites confluens</i>	X	X		
<i>Horriditriteles ramosus</i>	X	X		
<i>Limitisporites</i> sp.	X	X		
<i>Packapites fusus</i>	X	X		
<i>Potonieisporites marleniae</i>	X	X		
<i>Protohaploxypinus amplius</i>	X	X		
<i>Protohaploxypinus diagonalis</i>	X	X		
<i>Striatoabieites striatus</i>	X	X		
<i>Tasmanites</i> sp.	X	X		
<i>Cycadopites</i> sp.	X		X	
<i>Hamiapollenites insolitus</i>	X		X	
<i>Barakarites rotatus</i>	X	X	X	
<i>Caheniasaccites flavatus</i>	X	X	X	
<i>Calamospora hartungiana</i>	X	X	X	
<i>Cannanoropolis janakii</i>	X	X	X	
<i>Cannanoropolis mehtae</i>	X	X	X	
<i>Circumplicatipollis plicatus</i>	X	X	X	
<i>Circumplicatipollis stigmatus</i>	X	X	X	
<i>Cristatisporites lestai</i>	X	X	X	
<i>Deusilites tenuistriatus</i>	X	X	X	
<i>Granulatisporites triconvexus</i>	X	X	X	
<i>Hamiapollenites fusiformis</i>	X	X	X	
<i>Horriditriteles uruguaensis</i>	X	X	X	
<i>Leiosphaeridia</i> sp.	X	X	X	
<i>Limitisporites amazonensis</i>	X	X	X	
<i>Limitisporites hexagonalis</i>	X	X	X	
<i>Limitisporites rectus</i>	X	X	X	
<i>Mabuitaccites crucistriatus</i>	X	X	X	
<i>Marsupipollenites striatus</i>	X	X	X	
<i>Plicatipollenites densus</i>	X	X	X	
<i>Plicatipollenites malabarensis</i>	X	X	X	
<i>Polarisaccites bilateralis</i>	X	X	X	
<i>Polarisaccites triradiatus</i>	X	X	X	
<i>Portalites gondwanensis</i>	X	X	X	
<i>Potonieisporites balmei</i>	X	X	X	
<i>Potonieisporites barrelii</i>	X	X	X	
<i>Potonieisporites brasiliensis</i>	X	X	X	
<i>Potonieisporites densus</i>	X	X	X	
<i>Potonieisporites methoris</i>	X	X	X	
<i>Potonieisporites novicus</i>	X	X	X	
<i>Protohaploxypinus bharadwajii</i>	X	X	X	
<i>Protohaploxypinus goraiensis</i>	X	X	X	
<i>Protohaploxypinus limpidus</i>	X	X	X	
<i>Protohaploxypinus micros</i>	X	X	X	
<i>Stellapollenites talchirensis</i>	X	X	X	
<i>Vittatina corrugata</i>	X	X	X	
<i>Vittatina costabilis</i>	X	X	X	
<i>Vittatina saccata</i>	X	X	X	
<i>Vittatina subsaccata</i>	X	X	X	
<i>Vittatina wodehousei</i>	X	X	X	
<i>Striatopodocarpites antiquus</i>	X			X
<i>Potonieisporites magnus</i>	X	X		X
<i>Vallatisporites ciliaris</i>	X	X		X
<i>Botryococcus braunii</i>	X	X	X	X
<i>Converrucosisporites micronodosus</i>	X	X	X	X
<i>Cristatisporites morungavensis</i>	X	X	X	X
<i>Granulatisporites austroamericanus</i>	X	X	X	X
<i>Horriditriteles spinobaculosus</i>	X	X	X	X
<i>Illinites unicus</i>	X	X	X	X
<i>Leiotriteles virkkii</i>	X	X	X	X
<i>Lundbladispota brasiliensis</i>	X	X	X	X
<i>Lundbladispota riobonitensis</i>	X	X	X	X
<i>Punctatisporites gretensis</i>	X	X	X	X
<i>Tetraporina punctata</i>	X	X	X	X
<i>Verrucosisporites andersonii</i>	X	X	X	X
<i>Verrucosisporites morulatus</i>	X	X	X	X
<i>Vittatina vittifera</i>	X	X	X	X
<i>Cristatisporites inconstans</i>		X		
<i>Striatopodocarpites cancellatus</i>		X		
<i>Vallatisporites arcuatus</i>		X		
<i>Verrucosisporites</i> sp. A		X		
<i>Cannanoropolis triangularis</i>		X	X	
<i>Cannanoropolis trigonalis</i>		X	X	
<i>Limitisporites</i> cf. <i>L. luandensis</i>		X	X	
<i>Plicatipollenites gondwanensis</i>		X	X	
<i>Verrucosisporites microtuberosus</i>		X	X	
<i>Vallatisporites vallatus</i>		X		X
<i>Verrucosisporites verrucosus</i>		X		X
<i>Anapiculatisporites tereangulatus</i>		X	X	X
<i>Cristatisporites microvacuolatus</i>		X	X	X
<i>Divarisaccus stringoplicatus</i>		X	X	X
<i>Lueckisporites nyakapendensis</i>			X	
<i>Striomonosaccites</i> sp.			X	
<i>Lophotriteles rectus</i>				X
<i>Verrucosisporites</i> sp. B				X

TABELA 5-Registro dos táxons estudados dos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC, na Formação Taciba e membros Triunfo e Paraguaçu da Formação Rio Bonito.

CAPÍTULO 6- ANÁLISE QUANTITATIVA DAS COMPOSIÇÕES DAS ASSEMBLÉIAS

A análise quantitativa foi realizada com o objetivo de quantificar elementos que pudessem refletir influências paleoecológicas, paleoclimáticas, paleodeposicionais e tafonômicas.

6.1. Métodos

Foi contada a totalidade de elementos de matéria orgânica particulada referentes a fitoclastos, esporos e grãos de pólen, em amostras com no mínimo 90 indivíduos, cujas quantidades estão relacionadas na Tabelas 6, 7 e 8 e expressas em forma gráfica nas Figuras 9, 10 e 11, respectivamente, para os poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC.

6.2. Resultados

Foram registrados 6.596 elementos (esporos triletes, grãos de pólen e fitoclastos), sendo que os esporos e grãos de pólen totalizaram 4.825 espécimes. Não foram considerados os elementos considerados raros (aqueles com 5% ou menos de representatividade): algas e esporos de esfenófitas (estes com menos de 2%).

LITOESTRATIGRAFIA	GRUPO ITARARÉ				FORMAÇÃO RIO BONITO						
	F. TACIBA				M. TRIUNFO INFERIOR					M. TRIUNFO SUP.	
Sequências e ciclos de fácies *	S0			S2 sup.	S3 inf.	S3 sup.		S4 sup.	S5 sup.	F2	F4
prof. (m)	273,5	263,1	254,6	196,5	191,1	168,2	163,4	140,6	128,7	103,8	76,7
esporos de licófitas	9	6	12	11	24	49	8	10	24	7	6
esporos lisos de filicófitas	2	3	3	8	6	6	6	29	10	5	4
esporos de outras pteridófitas	24	7	19	47	10	19	18	10	7	28	8
grãos de pólen monossacados	18	23	12	38	4	15	20	38	23	10	14
grãos de pólen bissacados não teniados	20	25	5	12	4	20	14	17	3	13	27
<i>Protohaploxypinus</i>	10	5	10	10	17	116	14	12	21	21	42
<i>Vittatina</i>	13	3	5	3	3	65	1	10	5	13	35
fitoclastos	38	35	40	48	22	51	37	45	47	38	57
soma	134	107	106	177	90	341	118	171	140	135	193

TABELA 6- Representação quantitativa de fitoclastos e palinomorfs no poço PP-10-SC.

*Sequências de Castro et al. (2005) e ciclos de fácies de Martinelli & Castro (2007).

LITOESTRATIGRAFIA	GRUPO ITARARÉ				FORMAÇÃO RIO BONITO					
	F. TACIBA				M. TRIUNFO INFERIOR					M. TRIUNFO SUP.
Sequências e ciclos de fácies *	S0		S2 inf.	S2 sup.	S3 inf.		S4 inf.	S4 sup.	S5 inf.	F1
prof. (m)	337,0	324,0	270,3	248,0	241,0	233,7	219,5	209,6	200,8	193,0
esporos de licófitas	16	18	13	13	23	14	18	16	4	20
esporos lisos de filicófitas	13	11	10	2	14	8	2	11	4	18
esporos de outras pteridófitas	7	12	10	8	33	21	15	10	29	43
grãos de pólen monossacados	21	13	36	44	52	20	19	27	3	54
grãos de pólen bissacados não teniados	15	8	28	26	45	11	46	15	7	64
<i>Protohaploxypinus</i>	14	14	67	68	79	14	66	31	5	69
<i>Vittatina</i>	12	6	50	53	68	39	24	17	15	66
fitoclastos	51	38	98	104	116	28	89	43	21	117
soma	149	120	312	318	430	155	279	170	88	451

TABELA 7- Representação quantitativa de fitoclastos e palinomorfos no poço PP-11-SC.
*Sequências de Castro *et al.* (2005) e ciclos de fácies de Martinelli & Castro (2007).

LITOESTRATIGRAFIA	GRUPO ITARARÉ			FORMAÇÃO RIO BONITO		
	F. TACIBA			M. TRIUNFO INF.	M. TRIUNFO SUP.	MEMBRO PARAGUAÇÚ
Sequências e ciclos de fácies *	S2 sup.			S4 inf.	CF9	
prof. (m)	282,0	271,9	264,5	231,8	153,0	115,0
esporos de licófitas	74	109	43	57	4	46
esporos lisos de filicófitas	40	63	24	32	12	90
esporos de outras pteridófitas	32	116	6	10	5	22
grãos de pólen monossacados	127	166	180	34	77	28
grãos de pólen bissacados não teniados	27	35	11	12	14	23
<i>Protohaploxypinus</i>	48	56	26	16	11	24
<i>Vittatina</i>	36	23	25	10	6	4
fitoclastos	120	149	98	77	45	119
soma	504	717	413	248	174	356

TABELA 8- Representação quantitativa de fitoclastos e palinomorfos no poço PP-12-SC.
*Sequências de Castro *et al.* (2005) e ciclos de fácies de Martinelli & Castro (2007).

Ao longo do intervalo analisado nos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC (Figuras 9, 10 e 11), observou-se a abundância de fitoclastos, constituindo 15-35% das associações e refletindo o grande aporte continental, em condições de nível relativo do mar alto (Formação Taciba), baixo a alto (Membro Triunfo da Formação Rio Bonito) e novamente alto (Membro Paraguaçu), conforme as interpretações no âmbito da estratigrafia de seqüências de Castro *et al.* (2005) e Martinelli & Castro (2007).

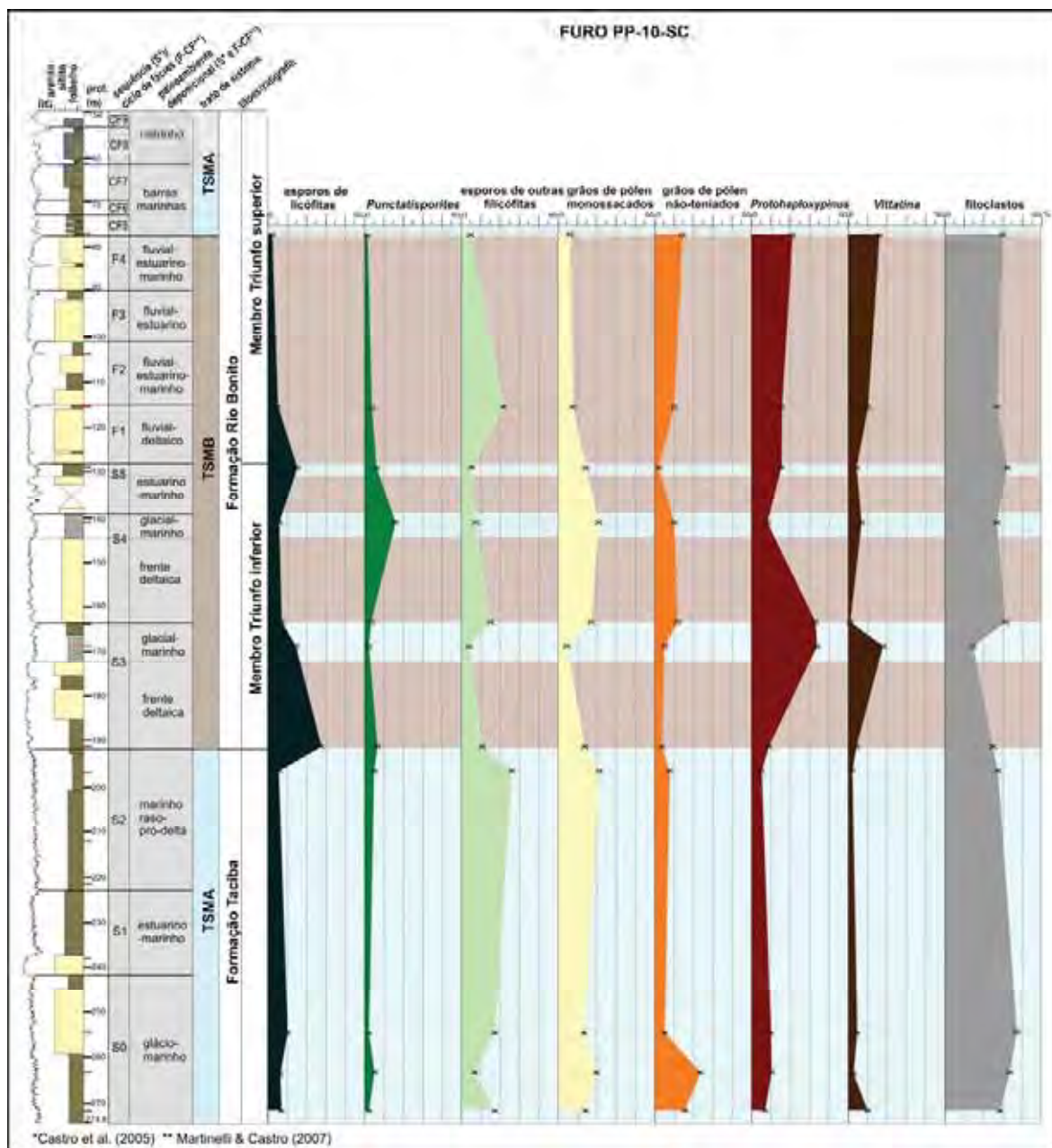


FIGURA 9-Distribuição porcentual do conteúdo selecionado da matéria orgânica particulada nas seqüências de Castro et al. (2005) e Martinelli & Castro (2007), no furo PP-10-SC. Quantidades absolutas estão registradas na Tabela 6.

Nos poços PP-10-SC e PP-11-SC (Figuras 9 e 10), observou-se uma mesma tendência de distribuição dos palinomorfos, desde o topo da Formação Taciba até pelo menos o topo do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, onde há aumento progressivo da quantidade de grãos de pólen bissacados teniados, tanto de *Protohaploxypinus* como de *Vittatina* (representativos, respectivamente, de glossopteridófitas e coniferófitas). Inversamente, no mesmo intervalo, há diminuição da quantidade de grãos de pólen monossacados e bissacados não teniados, representativos de coniferófitas/ cordaitaleanas (Figuras 8 e 9).

Contudo, no poço PP-12-SC (Figura 11), ao longo do mesmo intervalo, os grãos de pólen monossacados sempre predominam (25-45%) e bissacados (incluindo os teniados) têm menos de 10% de participação (Figura 10).

Os esporos triletes são bem representados em todo o intervalo estudado, nos três poços e apresentam variações quantitativas expressivas, em relação aos grãos de pólen e suas afinidades botânicas (licófitas, filicófitas e esfenófitas).

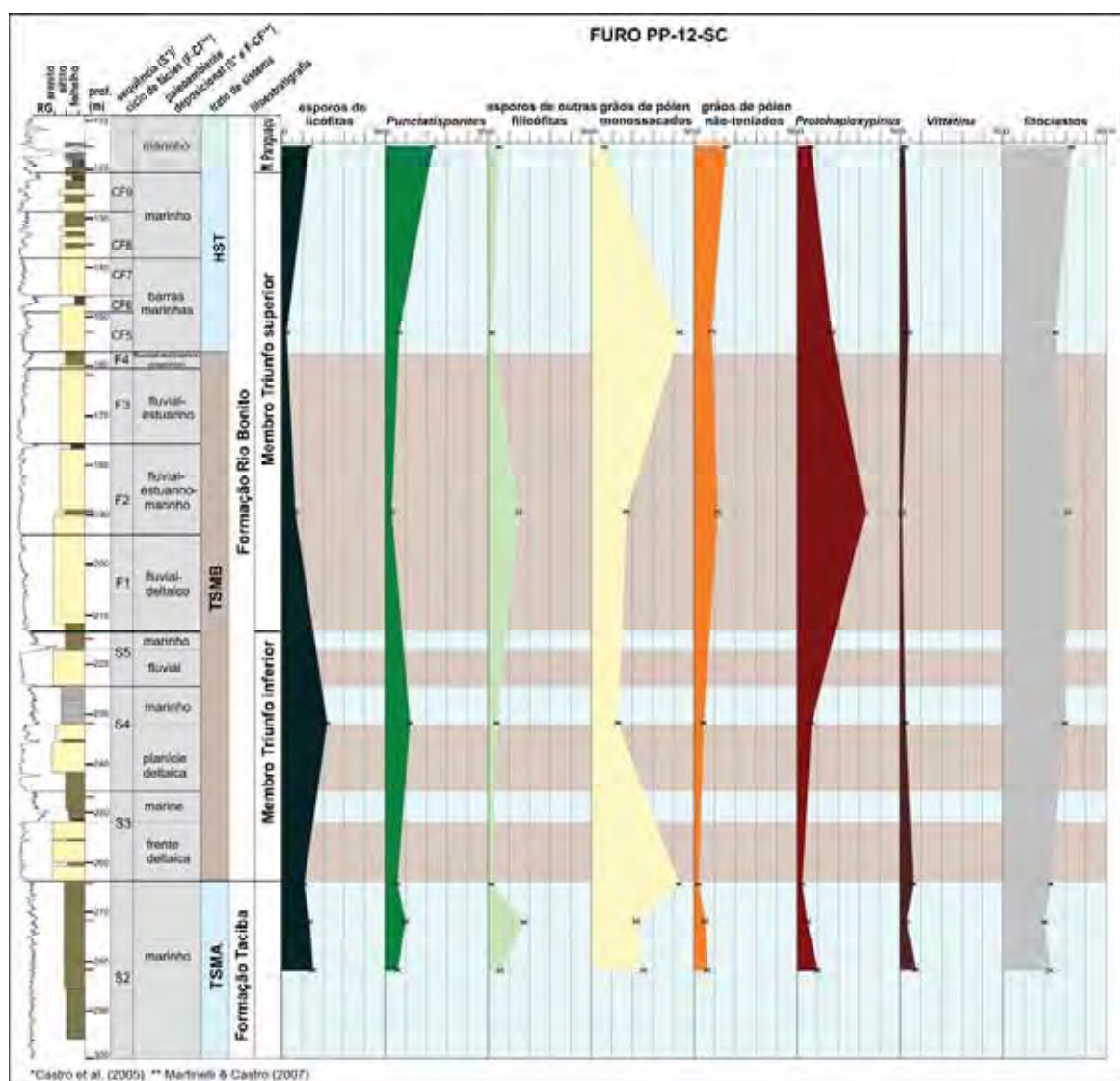


FIGURA 11-Distribuição percentual do conteúdo selecionado da matéria orgânica particulada nas seqüências de Castro et al. (2005) e Martinelli & Castro (2007), no furo PP-12-SC. Quantidades absolutas estão registradas na Tabela 8.

CAPÍTULO 7- CONSIDERAÇÕES TAXONÔMICAS, BIOCRONO- ESTRATIGRÁFICAS, PALEOECOLÓGICAS, PALEOCLIMÁTICAS E PALEOAMBIENTAIS

7.1. Aspectos taxonômicos e biocronoestratigráficos

Foram registrados 92 táxons (27 esporos, 58 grãos de pólen, cinco algas, um acritarco e um fungo), cujas amplitudes estratigráficas atualizadas na Bacia do Paraná são apresentadas na Tabela 9.

São registradas, pela primeira vez, para a porção brasileira da Bacia do Paraná, o gênero *Barakarites* Bharadwaj & Tiwari 1964 e as espécies: *Anapiculatisporites tereteangulatus* (Balme & Hennely) Dino & Playford 2002, *Verrucosisporites andersonii* (Anderson) Backhouse 1988, *Barakarites rotatus* (Balme & Hennely) Bharadwaj & Tiwari 1964, *Circumplicatipolis stigmatus* (Lele & Karim) Ottone & Azcuy 1988, *Limitisporites amazonensis* Playford & Dino 2000b, *Polarisaccites triradiatus* Ybert & Marques-Toigo 1971. Estes táxons são registrados nas bacias sul-americanas, igualmente, em estratos de idade pensilvaniana a eopermiana.

Algumas espécies anteriormente registradas na Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*, mas somente no Grupo Itararé, foram identificadas também na Formação Rio Bonito, Membro Triunfo: *Horriditriletes spinobaculosus*, *Cristatisporites lestai*, *Circumplicatipollis plicatus*, *Protohaploxypinus diagonalis*, *Striatoabieites striatus*, *Striatopodocarpites antiquus*, *Hamiapollenites insolitus* e *Deusilites tenuistriatus*.

Algumas discrepâncias de idades (mais antigas), em relação ao zoneamento da porção nordeste (SOUZA, 2006) e sul (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2003, 2005) foram observadas: *Lueckisporites nyakapendensis*, anteriormente conhecida na Formação Irati (Zona *Lueckisporites virkkiae*), é aqui registrada na Formação Rio Bonito, Membro Triunfo (Eopermiano). Na Bacia

Chacoparaná (Argentina) é conhecida em estratos posicionados na Zona *Striatites* (ARCHANGELSKY & GAMERRO, 1979), de idade neopermiana (AZCUY et al., 2007). Idade semelhante, eopermiana, é registrada na Bacia do Karroo, nas camadas de carvão K2 (topo do Grupo Eccu) por Hart (1960) e SEMKIWA et al. (1998). *Marsupipollenites striatus*, por sua vez, anteriormente registrada na Formação Palermo e no Grupo Passa Dois (Zona *Lueckisporites virkkiae*), foi registrada na Formação Taciba e na Formação Rio Bonito, Membro Triunfo (Eopermiano). Idade semelhante é registrada em estratos neocarboníferos e eopermianos na Bacia Chacoparaná (Argentina), posicionados nas Zonas *Potonieisporites-Lundbladispota*, *Cristatisporites* e *Striatites* (ARCHANGELSKY & GAMERRO, 1979; VERGEL, 1993; PLAYFORD & DINO, 2002).

A presença do gênero *Vittatina* permite atribuir ao intervalo estudado pelo menos uma idade permiana. A presença de *M. striatus* poderia posicionar o intervalo estudado na Zona *Lueckisporites virkkiae*, contudo, a ausência de outras espécies diagnósticas desta última (principalmente da espécie homônima) e as ocorrências de *Protohaploxylinus goraiensis*, *Protohaploxylinus limpidus* e *Illinites unicus* indicam um melhor posicionamento na Subzona *Protohaploxylinus goraiensis* (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2003, 2005). Adicionalmente, outras espécies restritas a esta biozona foram identificadas (SOUZA, 2006): *Granulatisporites austroamericanus* e *Converrucossisporites confluens*.

LITOESTRATIGRAFIA (GRUPOS/ FORMAÇÕES)	GRUPO ITARARÉ		GRUPO GUATÁ		GRUPO PASSA DOIS		
			RIO BONITO	PALERMO	IRATI	SERRA ALTA	TERESINA
GEOCRONOLOGIA	CARBONÍFERO FINAL		PERMIANO				
	PENSILVÂNIANO		CISURALIANO				GUADALUP.
PALINOESTRATIGRAFIA (Zonas/Subzonas de Intervalo)	Zona A. cristatus	Zona C. monoletus	Zona Vittatina costabilis		Zona Lueckisporites virkkiae		
			P. goraiensis	H. karroensis			
<i>Calamospora hartungiana</i>							
<i>Cannanoropolis triangularis</i>							
<i>Cristatisporites inconstans</i>							
<i>Cristatisporites lestai</i>							
<i>Cristatisporites microvacuolatus</i>							
<i>Deusilites tenuistriatus</i>							
<i>Granulatisporites triconvexus</i>							
<i>Vallatisporites ciliaris</i>							
<i>Horriditrites uruguaensis</i>							
<i>Limitisporites rectus</i>							
<i>Potonieisporites densus</i>							
<i>Vallatisporites arcuatus</i>							
<i>Vallatisporites vallatus</i>							
<i>Cristatisporites morungavensis</i>							
<i>Lundbladispota brasiliensis</i>							
<i>Lundbladispota riobonitensis</i>							
<i>Plicatipollenites densus</i>							
<i>Potonieisporites novicus</i>							
<i>Caheniasaccites elongatus</i>							
<i>Botryococcus braunii</i>							
<i>Caheniasaccites flavatus</i>							
<i>Cannanoropolis janakii</i>							
<i>Divarisaccus stringoplicatus</i>							
<i>Leiotrites virkii</i>							
<i>Limitisporites hexagonalis</i>							
<i>Plicatipollenites gondwanensis</i>							
<i>Plicatipollenites malabarensis</i>							
<i>Plicatipollenites trigonalis</i>							
<i>Potonieisporites barrelis</i>							
<i>Potonieisporites brasiliensis</i>							
<i>Potonieisporites magnus</i>							
<i>Protohaploxylinus amplus</i>							
<i>Punctatisporites gretenensis</i>							
<i>Verrucosipollenites microtuberosus</i>							
<i>Verrucosipollenites morulatus</i>							
<i>Circumplicatipollis plicatus</i>							
<i>Hamiapollenites insolitus</i>							
<i>Mabuitacites cruciatus</i>							
<i>Protohaploxylinus diagonalis</i>							
<i>Scheuringipollenites maximus</i>							
<i>Tetraporina punctata</i>							
<i>Portallites gondwanensis</i>							
<i>Potonieisporites marleniae</i>							
<i>Potonieisporites methoris</i>							
<i>Marsupipollenites tiradiatus</i>							
<i>Horriditrites sp.</i>							
<i>Staurosaccites sp.</i>							
<i>Acritarcha sp.</i>							
<i>Barakarites rotatus</i>							
<i>Cannanoropolis mehtae</i>							
<i>Cannanoropolis trigonalis</i>							
<i>Circumplicatipollis stigmatus</i>							
<i>Converrucosipollenites confluens</i>							
<i>Cycadopites sp.</i>							
<i>Granulatisporites austroamericanus</i>							
<i>Hamiapollenites fusiformis</i>							
<i>Horriditrites ramosus</i>							
<i>Horriditrites spinobaculosus</i>							
<i>Leiospheridia sp.</i>							
<i>Limitisporites amazonensis</i>							
<i>Limitisporites scitulus</i>							
<i>Polarisaccites bilateralis</i>							
<i>Polarisaccites tiradiatus</i>							
<i>Protohaploxylinus goraiensis</i>							
<i>Protohaploxylinus micros</i>							
<i>Striatoabielites striatus</i>							
<i>Striatopodocarpites antiquus</i>							
<i>Tasmanites sp.</i>							
<i>Verrucosipollenites andersonii</i>							
<i>Vittatina corrugata</i>							
<i>Stellapollenites talchirensis</i>							
<i>Verrucosipollenites verrucosus</i>							
<i>Converrucosipollenites micronodosus</i>							
<i>Illinites unicus</i>							
<i>Lophotrites rectus</i>							
<i>Packapites fusus</i>							
<i>Vittatina wodehousei</i>							
<i>Marsupipollenites striatus</i>							
<i>Potonieisporites balmei</i>							
<i>Protohaploxylinus bharadwaj</i>							
<i>Protohaploxylinus limpids</i>							
<i>Striatopodocarpites cancellatus</i>							
<i>Vittatina costabilis</i>							
<i>Vittatina saccata</i>							
<i>Vittatina subsaccata</i>							
<i>Vittatina vitifera</i>							
<i>Anapiculatisporites tereangulatus</i>							
<i>Limitisporites cf. L. luandensis</i>							
<i>Striomonosaccites sp.</i>							
<i>Verrucosipollenites sp. A</i>							
<i>Verrucosipollenites sp. B</i>							
<i>Lueckisporites nyakapendensis</i>							

TABELA 9-Distribuição estratigráfica atualizada dos táxons estudados na Bacia do Paraná, para os biozoneamentos propostos por Souza & Marques-Toigo (2003, 2005), a partir de dados de literatura e aqueles deste trabalho.

7.2. Idades fornecidas por datações radiométricas

Várias datações radiométricas de U-Pb em zircões através do método SHRIMP têm sido realizadas recentemente para a Bacia do Paraná, contudo há grande variação entre elas.

Por exemplo, as datações realizadas em cinzas vulcânicas de carvões da Formação Rio Bonito no Estado do Rio Grande do Sul forneceram resultados discrepantes. Há datações em Candiota (RS), na porção superior da Formação Rio Bonito, com idades variando entre $267,1 \pm 3,4$ Ma (MATOS et al., 2001), $290 \pm 1,5$ Ma (GUERRA-SOMMER et al., 2008), $298,5 \pm 2,6$ Ma (ROCHA CAMPOS et al., 2007), e $299 \pm 2,6$ Ma a $296 \pm 1,4$ Ma (GUERRA-SOMMER et al., 2006). Adicionalmente, o carvão de Faxinal, situado na mesma posição estratigráfica, foi datado em $285,4 \pm 8,6$ Ma (GUERRA-SOMMER et al., 2007) e $290 \pm 1,5$ Ma (GUERRA-SOMMER et al., 2008). Ou seja, as idades variam entre o final do Neocarbonífero (praticamente no limite com o Permiano), até o topo do Wordiano.

Segundo Iannuzzi (2007), a datação de $278,4 \pm 2,2$ Ma em bentonitas da base da Formação Irati (Santos et al., 2006) é mais condizente com os dados palinoestratigráficos e suas correlações com outras bacias. Na Bacia do Karoo, a datação das cinzas vulcânicas da Formação Collingham, que sobrepõe a Formação Whitehill (esta correlacionada à Formação Irati pela fauna de mesossaurídeos), é de 270 ± 1 Ma.

Adicionalmente, Iannuzzi (op. cit) destacou o papel da fauna marinha de *Eurydesma* para correlações entre bacias, pois as datações de Bangert (1999 apud Iannuzzi, op. cit.), realizadas em cinzas vulcânicas em estratos imediatamente sobrejacentes ao topo do Grupo Dwyka, permitiram posicionar estratos com esta fauna no Eossakmariano.

Na parte superior do Grupo Itararé, nos estados sulinos (Paraná e Santa Catarina), ocorrem elementos provavelmente relacionados à Fauna *Eurydesma* (ROCHA-CAMPOS & RÖSLER, 1978; DINO & RÖSLER, 2001), a qual é

considerada eossakmariana, relacionada à transgressão tastubiana na Argentina, África e Austrália (VEEVERS & POWELL, 1987). Ainda não pôde ser realizada a correlação entre os depósitos marinhos desta fauna com os depósitos do Grupo Itararé no Estado de São Paulo, mas o valor da informação não deve ser subestimado e coaduna com os resultados palinológicos de Souza (2000).

Assim, a Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*, que é reconhecida do topo do Grupo Itararé até a porção média da Formação Rio Bonito, com base nas datações de Santos et al. (2006) e de acordo com as idades de Gradstein et al. (2004), teria idade asseliana-sakmariana.

7.3. Correlações com outras assembléias palinológicas da Bacia do Paraná

O conteúdo palinológico do afloramento Morro Papaléo (RS), estudado por Smaniotto et al. (2006), igualmente posicionado na Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*, apresenta composição palinológica semelhante às assembléias estudadas, com 20 espécies em comum. Em termos quantitativos, são distintas, pela participação muito reduzida de grãos de pólen teniados e a ocorrência de diferenças quantitativas significativas na participação de fitoclastos e palinomorfos entre os estratos do Grupo Itararé e a Formação Rio Bonito.

A assembléia palinológica mais semelhante no âmbito da Bacia do Paraná é a de rio Capivari, em Tietê (SP), em estratos do topo do Grupo Itararé. Foi estudada por Souza & Callegari (2004) e posicionada na Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*. Apresenta 37 táxons em comum, predominância e grande diversidade de grãos de pólen teniados (40-72 %), principalmente dos gêneros *Protohaploxypinus*, *Vittatina* e *Illinites*; participação de esporos triletes entre 15-42% (relacionados principalmente às licófitas e filicófitas produtoras de *Punctatisporites*), além de elementos algais indicativos de deposição em ambiente salobro.

7.4. Correlações com outras palinozonas gondvânicas

A Zona *Vittatina costabilis* é comparável às biozonas situadas no Permiano Inferior em todas as bacias gondvânicas, ainda que estas apresentem diferenças de amplitude para uma mesma espécie, que é natural, de bacia para bacia. É mais facilmente comparada com as da Argentina, Índia e Austrália, que possuem mais dados e que têm como características principais:

a) a manutenção de táxons do Carbonífero, especialmente relacionados às pteridófitas (esporos lisos e apiculados e cingulizados) e cordaitaleanas (praticamente todos os grãos de pólen monossacados e alguns bissacados),

b) o aparecimento (gradual ou abrupto, dependendo de cada bacia) de formas teniadas relacionadas à *Vittatina* e, paralelamente, um incremento na participação dos grãos de pólen teniados de *Protohaploxypinus*, *Striatopodocarpites* e *Striatoabieites*. Estes são os elementos dominantes nas zonas do Permiano Médio e Superior, mas no Permiano Inferior participam de igual forma das associações com muitos dos esporos e com a maioria dos grãos de pólen monossacados conhecidos desde o Pensilvaniano.

Na Bacia Chaco-Paraná, norte da Argentina, a Zona *V. costabilis* é correlacionável com a Zona *Cristatisporites* (VERGEL, 1993), contudo, há diferenças quanto à composição em relação às assembléias deste trabalho, pois há elementos comuns com a Palinozona *Potonieisporites-Lundbladispota* (*Protohaploxypinus micros*, *P. limpidus*, *V. subsaccata*, *Hamiapollenites fusiformis*) e à Palinozona *Cristatisporites*, porção inferior (*Vittatina saccata*, *Marsupipollenites striatus*, *Converrucosisporites confluens*).

No Uruguai, a Zona *V. costabilis* é comparável à Zona de Assembléia *Cristatisporites inconstans-Vittatina subsaccata* (BERI et al., 2006), identificada nos estratos das formações San Gregorio e Tres Islas, correlacionáveis, respectivamente, ao Grupo Itararé e porção inferior da Formação

Rio Bonito. Contudo, os autores não apresentam dados de distribuição estratigráfica das espécies, impedindo melhores comparações.

As assembléias estudadas apresentam maiores semelhanças composicionais com a Zona de Intervalo *Fusacolpites fusus-Vittatina subsaccata* (CÉSARI & GUTIÉRREZ, 2000), na Bacia de Paganzo, compartilhando trinta e quatro espécies.

7.5. Aspectos paleoecológicos, paleoclimáticos, paleoambientais e tafonômicos

Foi possível identificar, nas assembléias estudadas, associações paleoecológicas, visto que os palinomorfos refletem as condições paleoecológicas da planta-mãe, indicada pela necessidade de água (REMY, 1975):

a) Uma associação hidrófila, representada por algas e fungos. As algas do gêneros *Botryococcus* e *Tetraporina* são mais abundantes em águas doces, mas estão presentes em ambientes mais estressantes, de água salobra e rasa (COMBAZ, 1980; GUY-OHLSON, 1992; TYSON, 1995; VAN GEEL & GREFFEN, 1996). *Tasmanites*, *Leiopheridia* e *Deusilites* são algas abundantes em mar aberto, mas que ocorrem com baixa participação em ambientes costeiros (COMBAZ, 1980; TYSON, 1995). *Portalites* são esporos de fungos, comuns em ambiente pantanosos nos carvões da Formação Rio Bonito (CAZZULO-KLEPZIG, 2001).

b) Uma associação hidro-higrófila, constituída por esfenófitas (gênero *Calamospora*) e licófitas, representadas pelos gêneros *Lundbladispota*, *Cristatisporites* e *Vallatisporites*, que ocupariam as bordas dos corpos d' água. Nos ambientes deltaicos do Membro Triunfo foram associadas a planícies deltaicas (RICARDI-BRANCO & RÖSLER, 2004 e BERNARDES-DE OLIVEIRA et al., 2005).

c) Uma associação higro-mesófila, que se estenderia pelos vales e seria composta pelas filicófitas (principalmente do gênero *Punctatisporites*) e glossopteridófitas, representadas principalmente pelo gênero *Protohaploxypinus*. Segundo Ricardi-Branco & Rösler (2004), haveriam cordaitaleanas e esfenófitas associadas.

d) Uma associação meso-xerófila, formada pelas coniferófitas/cordaitaleanas, produtoras de grãos de pólen monossacados e bissacados (incluindo teniados), melhor representadas pelos grãos de pólen monossacados *Potonieisporites*, *Caheniasaccites*, *Cannanoropolis*, *Plicatipollenites* e por *Vittatina*. Segundo Remy (1975), habitariam desde regiões de planície deltaica até as regiões montanhosas, onde os grãos teniados teriam a vantagem da adaptação à desidratação em climas (ou microclimas) mais secos.

Os estratos estudados, tanto da Formação Taciba como do Membro Triunfo, apresentam predomínio de fitoclastos e grande variabilidade composicional dos palinomorfos, ora predominando grãos de pólen monossacados lisos, teniados (*Protohaploxypinus* e *Vittatina*), esporos triletes ornamentados de filicófitas ou esporos de licófitas, indistintamente da unidade litoestratigráfica (Tabelas 6, 7 e 8 e Figuras 9, 10 e 11). Este fato difere das composições observadas para este mesmo intervalo (topo do Grupo Itararé-Formação Rio Bonito) por Souza & Marques-Toigo (2003, 2005), Souza (2006) e Smaniotto et al. (2006). Estes autores observaram que no Grupo Itararé predominam grãos de pólen monossacados e esporos triletes e nos estratos pós-glaciais da Formação Rio Bonito os fitoclastos passam a predominar e aumenta progressivamente a quantidade de grãos de pólen teniados. Contudo, alguns autores já observaram variações (BERI, 1991; MENDONÇA FILHO, 1999; GUERRA-SOMMER & CAZZULO-KLEPZIG, 2000; RICARDI-BRANCO & RÖSLER, 1999, 2004). Souza e Callegari (2004), no topo do Grupo Itararé, registraram uma assembléia com grãos de pólen teniados perfazendo de 40 a 72% da assembléia total. Camadas de carvões com abundância de licófitas e grãos de pólen monossacados foram observadas por Marques-Toigo et al. (1984) na bacia carbonífera de Santa Rita e Charqueadas (Grupo Itararé). Em Faxinal,

Guerra-Sommer & Cazzulo-Klepzig (2000) observaram que na camada basal, abaixo das cinzas vulcânicas, predominavam gimnospermas e não havia esporos, enquanto no topo da camada de carvão, havia abundância de licófitas e *Punctatisporites*.

Estas variações estão provavelmente refletindo forte influência de fatores ecológicos, climáticos, deposicionais e tafonômicos sobre a composição da matéria orgânica particulada e devem ter, aparentemente, caráter regional a local, segundo Balme (1980).

Adicionalmente, com base nos dados quantitativos, não parece haver uma relação diretamente proporcional da quantidade de esporos com sua deposição em seqüências progracionais (GREGORY & HART, 1992), como pode observado nas seqüências representativas de condições supostamente transgressivas ou regressivas do mar (CASTRO et al., 2005; MARTINELLI & CASTRO, 2007), nas Figuras 9, 10 e 11. Assim, a influência das oscilações do nível relativo do mar no intervalo todo, seja em trato de sistema regressivo ou transgressivo, não deve ter sido expressiva, talvez evidenciando que tais oscilações foram pequenas, mas provavelmente suficientes para influenciar na distribuição das comunidades esporofíticas ou que a representatividade palinológica não expressa a realidade daquele momento.

Esperava-se maior quantidade de grãos de pólen nos depósitos marinhos (GREGORY & HART, 1992), visto que a dispersão de grãos de pólen pelo vento ("chuva polínica") contribuiria para sua maior representação neste ambiente. Contudo, sua representatividade varia bastante. Talvez o transporte fluvial tenha contribuído significativamente, pelos menos para os grãos monossacados e bissacados, nas épocas de maior umidade (cheias), tal qual observado por Streel & Richelot (1994), em um delta atual no Mar Mediterrâneo. Estes verificaram que o transporte fluvial das espécies de *Pinus* foi muito mais eficiente que o transporte aéreo, notadamente nas épocas de cheia. Adicionalmente, constataram que o transporte no rio principal, que se origina nas terras montanhosas, foi também mais eficiente do que o dos rios distributários, transversais às áreas de vales.

Além disso, a presença de grãos de pólen no solo nas regiões entre os rios era muito baixa, refletindo a baixa eficiência do transporte pelo vento nas áreas proximais.

Talvez condições semelhantes possam auxiliar a explicar a abundância de grãos de pólen monossacados observados no poço PP-12-SC (Figura 11), principalmente nas seqüências marinhas S₂ superior e S₃ superior (CASTRO et al., 2005) e nos ciclos de fácies F2 a CF8 (estuarino-marinho, MARTINELLI & CASTRO, 2007). Contudo, os grãos monossacados representam vegetais que teriam, pelo menos parcialmente, o mesmo habitat daqueles produtores de *Vittatina*, raros nestes intervalos. Tal fato pode indicar que os vegetais produtores de monossacados viviam também em locais diferentes, onde as cordaitaleanas ocupariam regiões mais baixas das terras montanhosas e as coniferófitas as áreas mais altas, enquanto as glossopteridófitas ocupariam os vales. No caso do poço PP-12-SC, as cordaitaleanas teriam sido privilegiadas também através do transporte fluvial.

A rara participação de esfenófitas, principalmente no caso do Membro Triunfo, é difícil de ser explicada, visto que viveriam nas mesmas condições ecológicas das licófitas, estas abundantes nas assembléias estudadas (ainda que haja variações nas frequências). Gutiérrez & Césari (2000) também observaram nos sedimentos eopermianos da Formação Bajo de Véliz, (Bacia Paganzo, Argentina), uma associação pós-glacial rica em esporos, principalmente composta de licófitas (48%) e grãos de pólen monossacados (27%). A baixa representatividade das esfenófitas foi explicada como resultado de processos diagenéticos que teriam destruído a exina muito fina destes esporos.

O aumento significativo de grãos de pólen teniados é um indicador da ocorrência de clima seco, ainda que sazonal, pois parece constituir uma morfologia protetora do efeito de ressecamento (REMY, 1975; FOSTER, 1979). É registrado a partir do topo da seção estudada da Formação Taciba (p. ex. SOUZA & CALLEGARI, 2004) e se acentua nos estratos do Membro Triunfo, podendo

indicar que, pelo menos no tempo de deposição desta seção da Formação Taciba, um clima mais ameno e com períodos mais secos já estava ocorrendo.

A presença de elementos hidrófilos (algas e fungos), contudo, mostra boas relações com o paleoambiente deposicional. Tanto na Formação Taciba, como no Membro Triunfo, a ocorrência constante, mas em quantidades muito pequenas (1-3%), de elementos que habitaram águas doces a salobras (*Botryococcus* e *Tetraporina*), indica proximidade da costa, corroborada pela ocorrência, ainda que em número muito pequeno, de algas prasinófitas (*Tasmanites*, *Leiospheridia* e *Deusilites*), que, segundo Tyson (1995), seriam somente abundantes em fácies marinhas distais.

A ocorrência de *Portalites* (fungo), associada à abundância de esporos de afinidade hidro-higrófila (licófitas), pode indicar condições de deposição em ambiente do tipo paludial, por exemplo, no poço PP-10-SC (273,5-254,5 m, 196,5 m-191,1 m e 128,7 m), no poço PP-11-SC (200, 75 m) e no poço PP-12-SC (264,5 m e 231,8 m).

7.6. Correlações com os dados paleobotânicos da Bacia do Paraná

A composição das assembléias palinológicas, nos três poços analisados, é muito semelhante, tanto na porção superior da Formação Taciba como no Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, correspondendo à Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*. Este fato merece uma discussão, tendo em vista as supostas modificações nas composições das assembléias de macrofitofósseis no intervalo considerado, além das supostas modificações climáticas e ambientais sugeridas pelas litofácies.

A Figura 8 mostra as principais subdivisões referentes a macrofitofósseis e o zoneamento palinoestratigráfico de Souza (2006) para os grupos Itararé e Guatá.

A Subzona *Protohaploxypinus goraiensis* corresponde às subdivisões de macrofitófósseis denominadas como “Taoflora Transicional A-B” e “Taoflora B” de Rösler (1978), às subzonas *Gangamopteris obovata* e *Phyllothea indica* de Guerra-Sommer & Cazzullo-Klepzig (1993), à Associação *Gangamopteris-Rubidgea-Arberia* de Bernardes-de-Oliveira *et al.* (2005) e *Phyllothea-Gangamopteris* de Iannuzzi & Souza (2005) (Figura 8). Para simplificar a discussão, no texto a seguir, as principais subdivisões de macrofitófósseis de interesse para o presente trabalho são referidas como “Taoflora Transicional A-B” (taofloras do rio Capivari em Tietê - SP, Toca do Índio em Cerquilha -SP e Acampamento Velho -RS) e “Taoflora B” (melhor representada em Cambuí-Figueira, Teixeira Soares e em São João do Triunfo - PR, porém com prováveis ocorrências equivalentes no Rio Grande do Sul, como no Morro Papaléo).

A priori, a Taoflora Transicional A-B apresenta dominância de Glossopterídeas do gênero *Gangamopteris* e de formas afins como *Rubidgea*, enquanto que a Taoflora B apresenta número maior de espécies de *Glossopteris*. *Gangamopteris* refere-se a uma folha com feixe de veias medianas bem menos marcado do que em *Glossopteris*. Acredita-se que as gangamopterídeas/glossopterídeas, durante o Permiano, evoluíram no sentido de apresentarem um feixe mediano cada vez mais destacado, com veias gradativamente mais paralelas e próximas entre si, até chegarem a uma veia primária grossa (BERNARDES-DE-OLIVEIRA, 1978; SRIVASTAVA, 1991). No afloramento rio Capivari (Taf. Transicional A-B), as folhas *Gangamopteris* não apresentam diferenciação entre veias medianas e secundárias (ROHN *et al.*, 2000), mas as folhas de Cerquilha (Taf. Transicional A-B) já mostram certo grau de diferenciação (RICARDI-BRANCO & BERNARDES-DE-OLIVEIRA, 2000) e algumas poderiam ser classificadas até como *Glossopteris* (IANNUZZI & ROHN, 1995). Na Taoflora B, o número de folhas com feixe mediano diferenciado é ainda maior, o que concorda com a hipótese de que o caráter das veias reflita o estágio evolutivo relativo alcançado pelas folhas glossopterídeas.

A distinção entre *Gangamopteris* e *Glossopteris*, entretanto, pode ser bastante subjetiva e há propostas na literatura para abandonar a utilização do

gênero *Gangamopteris* (ex.: KOVÁCKS-ENDRÖDY, 1991). O padrão do feixe de veias medianas poderia ser um caráter fenotípico e, segundo Maheshwari et al. (1991), era possivelmente influenciado por fatores como a disponibilidade de umidade e de luz. Cabe ser lembrado que existiram glossopterídeas com feixes medianos bastante tênues até no Neopermiano (ROHN et al., 1984).

Rubidgea também é um gênero discutido, diferenciando-se de *Gangamopteris*, a priori, apenas pela ausência de anastomoses nas veias. Tybusch (2005) concluiu que todas os fósseis anteriormente classificados como *Rubidgea* no Rio Grande do Sul têm alguma anastomose entre as veias e devem corresponder, na realidade, a *Gangamopteris*.

Na Tafoflora Transicional A-B (em Cerquilho) ocorrem frutificações de glossopterídeas, porém na Tafoflora B (exceto no Rio Grande do Sul e numa localidade duvidosamente atribuída a esta tafoflora) não foram encontradas frutificações (BERNARDES-DE-OLIVEIRA et al., 2000). Na Tafoflora C, embora o número de espécies de *Glossopteris* cresça significativamente, não aumenta substancialmente o número de taxons de frutificações (BERNARDES-DE-OLIVEIRA et al., 2000).

Na literatura sobre as floras permianas do Gondwana há certa discussão sobre a importância bioestratigráfica das frutificações de glossopterídeas. *Arberia* ocorreria tipicamente nos depósitos permianos mais antigos (ex.: MCLOUGHLIN, 2000). Por outro lado, Rigby (2000) concluiu que *Glossopteris* e suas frutificações seriam melhores indicadores ambientais e paleoclimáticos do que elementos para correlações estratigráficas. As frutificações ao nível taxonômico de “espécie” seriam confinadas sempre a uma única bacia. Os períodos férteis dos vegetais glossopterídeos provavelmente ocorriam em intervalos curtos durante o ano, o que explicaria a raridade de frutificações fósseis, enquanto que as folhas são relativamente comuns. Haveria um forte *bias* na representatividade das glossopterídeas e de suas frutificações porque os principais estudos teriam sido realizados em locais com ocorrências de carvão (Rigby, 2000).

Outras diferenças entre a Taoflora Transicional A-B e a Taoflora B dizem respeito às pteridófitas. Na Taoflora Transicional A-B são comuns os gêneros de esfenófitas *Phyllothea* e *Stephanophyllites*, enquanto que na Taoflora B aparecem: *Annularia*, *Sphenophyllum*, *Asterotheca*, *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Bunbudendron*, *Cyclodendron* e megásporos. Na Taoflora B também ocorrem coníferas como *Paranocladus* (RÖSLER, 1978; RICARDI BRANCO, 1997). Rösler (1976) interpretou que o aparecimento de diversas pteridófitas (e pteridófilas) típicas do Carbonífero e Permiano do Hemisfério Norte na Formação Rio Bonito refletiria o aquecimento climático pós-glacial e a movimentação translatorial da Gondwana para o norte. *Botrychiopsis*, um elemento remanescente das floras precursoras do Gondwana Ocidental, ainda encontrado junto às primeiras glossopterídeas, desaparece nas assembléias mais novas, provavelmente em consequência do aquecimento climático. Por outro lado, as cordaitales, também registradas desde a Taoflora A, desaparecem somente na Taoflora E.

Um fator que precisa ser levado em consideração nas interpretações é a assinatura tafonômica de cada assembléia. Por exemplo, no afloramento do rio Capivari (Taf. Transicional A-B), onde todas as folhas *Gangamopteris* apresentam caráter de venação “primitivo”, sem feixe mediano diferenciado (ROHN *et al.*, 2000), a assembléia fossilífera deve representar a vegetação local e talvez situações de acumulação sazonal (outono) de folhas de vegetais decíduos. Num intervalo subjacente ao das gangamopterídeas do mesmo afloramento, há grande concentração de esfenófitas, as quais também devem ser parautóctonas. No afloramento da Toca do Índio (Cerquilho, também da Taf. Transicional A-B), os macrofitofósseis ocorrem distribuídos em número maior de níveis, havendo também concentrações de vegetais que viviam em proximidade muito grande aos sítios deposicionais e alguns fósseis mais dispersos que podem ter sido um pouco mais transportados.

No caso das principais ocorrências estudadas da Taoflora B, todas estão associadas a camadas de carvão, devendo representar, em grande parte, vegetação que vivia em grande proximidade aos ambientes deposicionais. Ricardi-Branco (1997), em Figueira (PR), registrou alguns elementos

possivelmente mesófilos junto aos higrófilos e hidro-higrófilos, porém os primeiros são raros. Há grandes variações entre os taxons encontrados de um ponto para outro na mina de carvão de Figueira, refletindo diferenças ecológicas e deposicionais locais (RICARDI-BRANCO, 1997).

Nas coletas palinológicas do presente trabalho não foram amostrados níveis carbonosos, para não usar dados tendenciosos de assembléias palinológicas de vegetações locais, geralmente dominadas por pteridófitas. Portanto, o registro palinológico aqui apresentado representa muito melhor a vegetação regional do que o registro de macrofitofósseis.

Adicionalmente, os dados e interpretações da literatura sobre as macrofloras dos grupos Itararé e Guatá derivam de um número relativamente pequeno de afloramentos, enquanto o número total de amostras férteis analisadas, somadas ao número de amostras palinológicas anteriormente estudadas do mesmo intervalo estratigráfico (ex. DAEMON & QUADROS, 1970; SMANIOTTO et al., 2006; FELIX, 2007) é muito maior que o número total de ocorrências de macrofitofósseis das taofloras Transicional A-B e B. Pode-se afirmar que os dados palinológicos, em termos de análises florísticas regionais, parecem ser mais consistentes.

As interpretações climáticas também podem ser discutidas em termos das litofácies preservadas. Um dos critérios usados para distinguir os grupos Itararé e Guatá é a ocorrência de diamictitos e/ou de seixos caídos no primeiro, evidenciando influência glacial. Operacionalmente, o limite superior do Grupo Itararé têm sido posicionado logo acima das últimas camadas espessas de diamictitos. Martini & Rocha-Campos (1991) chamaram a atenção para um diamictito observado acima de camadas carbonosas da região de Cerquilho, o qual seria explicável apenas em termos de avanço de um lóbo glacial. Tais camadas carbonosas (e, portanto, também o diamictito) já poderiam estar no Grupo Guatá (LAGES, 2000). Nos próprios furos de sondagem aqui estudados (PP-10-SC e PP-12-SC), Castro et al. (2005) registrou alguns diamictitos no

Membro Triunfo (Figuras 2 e 5). Portanto, a diminuição da influência glacial na região da Bacia do Paraná não pode ter sido abrupta.

A paleolatidade da Bacia do Paraná poderia ser estimada em aproximadamente 45-60° , conforme os pólos magnéticos aparentes em Smith (1999), testados por dados paleontológicos e outros parâmetros. A latitude de aproximadamente 50-55°, no Recente, corresponde, por exemplo, às regiões da Grã- Bretanha, Mar Báltico, Lago Baikal, sul do Canadá (como em Calgary), Ilhas Falklands e extremo-sul da América do Sul (Terra do Fogo). Hoje, a maioria dessas regiões está situada na zona climática fria (exceto o oeste da Europa, com clima temperado, sob influência de correntes oceânicas quentes). Durante a glaciação pleistocênica, todas estas regiões apresentaram geleiras continentais. O mesmo pode ser interpretado para a glaciação permo-carbonífera na borda leste da Bacia do Paraná.

Os últimos depósitos glaciais da Argentina, aparentemente, são do Westphaliano (ou seja, aproximadamente parte do Bashkiriano e todo o Moscoviano do Pensilvaniano; IANNUZZI & RÖSLER, 2000), portanto, bem mais antigos do que os últimos depósitos glaciais da Bacia do Paraná (possivelmente até eossakmarianos, ou seja, eopermianos).

Na região do Estado de São Paulo, há evidências de um lóbo glacial denominado “Kaokoveld”, o qual teria persistido até o final da deposição do Grupo Itararé, porém com avanços e recuos de acordo com as fases glaciais e interglaciais (SANTOS et al., 1996). As fases de recuo, em alguns lugares, teriam sido imediatamente sucedidas pela deposição de finas camadas marinhas e, em seguida, devido ao levantamento isostático das margens da bacia deglaciadas, teriam ocorrido progradações de cunhas clásticas litorâneas a continentais, com desenvolvimento de turfeiras parálidas (SANTOS et al., 1996). Nesse contexto, ter-se-iam originado os carvões de Buri, Monte Mor e Cerquilha. Essa interpretação não descarta a possibilidade de co-existência da vegetação com as geleiras em retração, como se observa hoje, por exemplo, no Alasca e na Terra do Fogo. Desta forma, as primeiras glossopterídeas (Taoflora Transicional A-B)

podem ter aparecido em tal contexto. Durante deposição da Tafoflora B, o último lóbo glacial talvez ainda não tenha desaparecido totalmente.

A Tafoflora Transicional A-B parece distinguir-se muito mais da Tafoflora A (mais antiga) do que da Tafoflora B. Este fato está em consonância com as diferenças palinológicas, pois as tafofloras A e Transicional correspondem a palinozonas distintas, respectivamente Zona *Ahrensisporites cristatus/ Crucissacites monoletus* e Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*. Pode-se supor que entre a deposição das duas tafofloras deve ter ocorrido importante evento, talvez muito frio, que causou o desaparecimento de diversos elementos florísticos e o aparecimento de novos, especialmente das glossopterídeas. Por outro lado, ao final da deposição do Grupo Itararé e início da deposição do Grupo Guatá aparentemente não voltaram a ocorrer situações climáticas extremas.

Em síntese, os dados referentes aos macrofitofósseis da parte superior do Grupo Itararé e do Membro Triunfo do Grupo Guatá, que corresponderiam às Tafofloras Transicional A-B e B de Rösler (1978), não necessariamente indicam estágios evolutivos distintos dos vegetais. Tampouco indicam grande aquecimento climático. As diferenças devem refletir muito mais situações ecológicas e tafonômicas locais.

Os dados palinológicos corroboram esta interpretação, pois as assembléias estudadas apresentam composição muito semelhante, pertencendo a uma única palinozona (Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*). Contudo, há muitas variações de quantidade de seus elementos, indistintamente de litofácies, refletindo forte influência ecológica, ambiental e tafonômica. Por sua vez, os dados palinológicos dos furos PP-10-SC e PP-11-SC podem indicar a passagem gradual para condições mais quentes, representada pelo aumento progressivo de grãos de pólen teniados, em direção ao topo do Membro Triunfo, a partir da porção média-superior da seção estudada da Formação Taciba, ainda em estágios finais de deglaciação. Contudo, a possibilidade de que o aumento de quantidade dos grãos teniados seja causado por fatores ecológicos, deposicionais e tafonômicos e não pode ser descartada, visto que, no furo PP-12-SC, situado

em condições mais proximais, este aumento não é observado e, no conjunto, sua assembléias diferem muito dos outros poços.

CAPÍTULO 8 – CONCLUSÕES

O estudo palinológico dos poços PP-10-SC, PP-11-SC e PP-12-SC no intervalo de deposição entre a Formação Taciba e o Membro Triunfo da Formação Rio Bonito permitiu tecer algumas conclusões:

a) O intervalo estudado compreende assembléias que, em seu conjunto, está posicionado na Subzona *Protohaploxypinus goraiensis* (SOUZA & MARQUES-TOIGO, 2003, 2005), a qual é atribuída idade asseliana-sakmariana, com base na datação em bentonitas da base da Formação Irati (SANTOS et al, 2006). É correlacionável, na Bacia Chaco-Paraná (Argentina), à Zona *Cristatisporites* (VERGEL, 1993); no Uruguai, à Zona de Assembléia *Cristatisporites inconstans-Vittatina subsaccata* (BERI et al., 2006) e à Zona de Intervalo *Fusacolpites fusus-Vittatina subsaccata* (CÉSARI & GUTIÉRREZ, 2000), na Bacia de Paganzo.

b) Quanto à composição palinológica específica, a maioria das assembléias estudadas assemelha-se à de Rio Capivari (Grupo Itararé), no Estado de São Paulo. São posicionadas na mesma palinozona (Subzona *Protohaploxypinus goraiensis*) e, segundo Souza e Callegari (2004), esta é relacionada à Associação *Gangamopteris-Rubidgea-Stephanophyllites* de Bernardes-de-Oliveira et al. (2005) e Mune & Bernardes-de-Oliveira (2007).

c) Algumas discrepâncias de idades (mais antigas) são observadas para os táxons *Lueckisporites virkkiae* e *Marsupipollenites striatus*, em relação aos biozoneamentos de Souza (2006) e Souza & Marques-toigo, 2003, 2005), demonstrando carência de melhor definição bioestratigráfica para o setor central da Bacia.

d) Observa-se a abundância de fitoclastos em todo o intervalo estudado, evidenciando forte contribuição continental durante a deposição dos sedimentos marinhos do topo da Formação Taciba e dos deltas e estuários do Membro Triunfo. Há grande flutuação nas quantidades de gêneros de esporos triletes e

grãos de pólen no mesmo intervalo, evidenciando forte influência de fatores paleoecológicos, paleoambientais e tafonômicos, provavelmente de caráter local a regional.

e) Os dados quantitativos coletados nos três furos de sondagem não corroboram o modelo de Gregory & Hart (1992), no qual haveria uma relação diretamente proporcional da quantidade de esporos com a deposição em tratos de sistemas progradacionais e de grãos de pólen com tratos de sistemas retrogradacionais. Contudo, a presença de elementos hidrófilos (algas e fungos), contudo, mostra boas relações com o paleoambiente deposicional. Tanto na Formação Taciba, como no Membro Triunfo, a ocorrência constante, ainda que em quantidades muito pequenas (1-3%), de elementos que habitaram águas doces a salobras (*Botryococcus* e *Tetraporina*), indica proximidade da costa, corroborada pela ocorrência de pequena quantidade de algas prasinófitas

f) O aumento progressivo, da base para o topo do intervalo analisado, de elementos de grãos de pólen teniados, em detrimento, relativo, dos grãos monossacados e não-teniados, é um possível indicador de condições climáticas gradualmente mais secas, ainda que sazonais, que, aliado à presença expressiva de esporos, indica aquecimento climático significativo. Esta tendência é observada em todo o Gondwana e culmina no Permiano médio e superior. Na seção estudada, a partir da deposição da parte superior da Formação Taciba, um clima mais ameno e com períodos mais secos já estava ocorrendo. Ainda assim, não se pode descartar a possibilidade de que tal tendência reflita fatores deposicionais, ecológicos e tafonômicos, visto que, no furo PP-12-SC, situado em condições mais proximais do que os poços PP-10-SC, PP-11-SC, este aumento não é observado.

g) O intervalo estudado da Subzona *Protohaploxypinus goraiensis* corresponde, em termos de macrofitofósseis, às taofloras Transicional e B de Rösler (1978), respectivamente da parte superior do Grupo Itararé e do Membro Triunfo. A Taoflora Transicional parece distinguir-se muito mais da Taoflora A (em porções mais inferiores do Grupo Itararé) do que da Taoflora B, o que está

em consonância com o fato de que somente a primeira corresponde a uma palinozona distinta. Embora tenham sido observadas algumas diferenças quantitativas entre as assembléias palinológicas estudadas, relacionadas mais provavelmente a aspectos paleoambientais, tafonômicos e paleoecológicos, a composição taxonômica é relativamente similar no intervalo das taofloras Transicional A-B e B. Portanto, as diferenças entre os macrofitofósseis registrados nas taofloras podem refletir condições ecológicas e tafonômicas locais, não necessariamente estágios evolutivos distintos dos vegetais. A ocorrência de alguns delgados depósitos de diamictitos ainda no Membro Triunfo também atesta condições ambientais e climáticas recorrentes, em cujas circunstâncias não poderiam ter ocorrido modificações importantes da flora.

CAPÍTULO 8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOARRAGE A. M.; LOPES R. C. **Projeto borda leste da Bacia do Paraná: integração geológica e avaliação econômica: relatório final**. Porto Alegre: CPRM, 1986. V.1, 40 p.

ABOARRAGE, A. M., DAEMON, R. F. **Relatório integrado dos projetos Carvão no extremo norte de Santa Catarina, Prospecção de carvão no Paraná-II, Carvão no Estado de São Paulo**. CPRM, 1976. V. 1, 83p. (Relatório interno).

ANDERSON, J. M. The biostratigraphy of the Permian and Triassic. Part 3. A review of Gondwana Permian palynology with particular reference to the northern Karoo Basin, South Africa. **Memoirs of the Botanical Survey of South Africa**, n. 41, 67p., 1977.

ARCHANGELSKY, S.; CUNEO, R. Ferugliocladaceae, a new conifer family from the Permian of Gondwana. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 51, p. 3-30, 1987.

ARCHANGELSKY, S.; GAMERRO, J. C. Palinología del Paleozoico Superior en el subsuelo de la Cuenca Chacoparanense, República Argentina. I. Estudio sistemático de los palinomorfos de tres perforaciones de la provincia de Córdoba. **Revista Española de Micropaleontología**, v. 11, n. 3, p. 417-78, 1979.

AZCUY, C. L. Posible significado paleoecológico de microfloras gondwanicas del Paleozoico Superior, especialmente argentinas. **Ameghiniana**, v. 15, n. 1-2, p. 85-95, 1978.

AZCUY, C. L.; BERI, A. , BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E. C.; CARRIZO, H. A.; DI PASQUO, M.; DÍAZ SARAVIA, P.; GONZÁLEZ, C.; IANNUZZI, R.; LEMOS, V. B.; MELO, J. H. G.; PAGANI, A. ; ROHN, R.; RODRÍGUEZ AMENÁBAR, C.; SABATTINI, N.; SOUZA, P. A.; TABOADA, A. ; VERGEL, M. M. Cronoestratigrafía del Paleozoico Superior de América del Sur: primera etapa de trabajo hacia una nueva propuesta. In: Díaz-Martínez, E.; Rábano. I. (Eds.). EUROPEAN MEETING ON THE PALAEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY OF LATIN AMERICA, 4, 2007, Madri. **Cuadernos del Museo Geominero**, Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2007, n. 8, p. 27-32.

AZCUY, C. L.; DI PASQUO, M. Palynology of the Late Carboniferous from the Tarija Basin, Argentina: a systematic review of monosaccate pollen genera. **Palaeontographica**, n. 253, p. 103-37, 2000 (Abt. B).

AZCUY, C. L., DI PASQUO, M. M., AMPUERO, V. H. Late Carboniferous miospores from the Tarma Formation, Pongo de Mairique, Perú. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Special issue - Stan Loboziak, n.118, p. 1-28, 2002.

BACKHOUSE, J. Permian trilete spores from the Collie Basin, Western Australia. In: JELL, P. A. ; PLAYFORD, G. (eds.). Palynological and palaeobotanical studies in honour of Basil E. Balme. **Association of Australasian Paleontologists, Memoir**, n.5, p. 41-52, 1988.

BALARINO, M. L.; GUTIÉRREZ, P. R. Palinologia de la Formación Tasa Cuna (Pérmico Inferior), Córdoba, Argentina: sistemática y consideraciones bioestratigráficas. **Ameghiniana**, v. 43, n. 2, p. 437-60, 2006.

BALME, B. E. Palynology of Permian and Triassic Strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. In: Kummel, B.; Teichert, C. (eds.). Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. **University of Kansas Special Publication**, n. 4, p.305-453, 1970.

BALME, B. E. Palynology and the Carboniferous-Permian boundary in Australia and other Gondwana continents. **Palynology**, v. 4, p. 43–55, 1980.

BALME, B. E. Fossil in situ spores and pollen grains: an annotated catalogue. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 87, p. 81-323, 1995.

BALME, B. E., HENNELLY, J. P. F. Monolete, monocolpate and alete sporomorphs from Australian-Permian sediments. **Australian Journal of Botany**, v. 4, n. 1, p. 54-67, 1956a.

BALME, B. E., HENNELLY, J. P. F. Trilete sporomorphs from Australian Permian sediments. **Australian Journal of Botany**, v. 4, n. 3, p. 240-60, 1956b.

BALME, B. E.; PLAYFORD, G. Late Permian plant microfossils from the Prince Charles Mountains, Antarctica. **Review of Micropaleontology**, v. 10, n. 3, p. 179-192. 1967.

BERI, Á. **Palinologia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná na República Oriental do Uruguai. Considerações bioestratigráficas e paleoecológicas**. 1991. 102 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.

BERI, Á.; PECOITS, E. Palinologia y sedimentología de la Formación Melo (Pérmico) en la camada “El Barón”, departamento de Cerro Largo, Uruguay. **Ameghiniana**, n. 38, p. 419-28, 2001.

BERI, A; DANERS, G.; TEJERA, L. Palinología de la Formación Tres Islas en la perforación 313/1, Pérmico Inferior, Uruguay. **Geociências**, v. 6, p. 71-79, 2000.

BERI, A; GUTIÉRREZ, P. R.; CERNUSCHI, F.; BALARINO, L. Palinología del Pérmico Inferior em la perforación CLS-24 (Formación San Gregório), departamento de Cerro Largo, Uruguay. Parte 1: esporas. **Ameghiniana**, n. 43, p. 227- 44, 2006.

BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E. C. **Tafoflora Eogondvânica da Camada Irapuá, Formação Rio Bonito (Grupo Tubarão) nos arredores de Criciúma, SC**. 1977. 2v. 399 p. Tese (Doutorado, Geociências, Geologia Sedimentar). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977.

BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E. C. Ensaio sobre a utilização de caracteres biométricos das Glossopteridales em estratigrafia. **Boletim do Instituto de Geociências da USP**, v. 9, p. 91-95, 1978.

BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E. C.; RICARDI-BRANCO, F.; RÖSLER, O. As estruturas reprodutivas de glossopterídeas na sucessão das tafofloras permianas da Bacia do Paraná, Brasil. **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 5, p. 62-68, 2000. (Geociências).

BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M.E.C ; ROHN, R. ; BRANCO, F. R. ; ZAMPIROLI, A. P. ; MUNE, S. E. ; AMARAL, P. G. C.; LONGHIM, M. E. ; FERNANDES, M. C. C.; LAGES, L. C. Late Carboniferous to Early Permian Glacial Related Paleofloras from Northeastern Paraná Basin, Brazil. In: GONDWANA SYMPOSIUM, 12, 2005, Mendoza. **Academia Nacional de Ciências**, 2005. P. 69.

BHARADWAJ, D. C.; SALUJHA, S. K. Sporological study of Seam VIII in Raniganj Coal Field, Bihar, India. Part 1: description of *Sporae dispersae*. **The Palaeobotanist**, v. 12, n. 2, p. 181-215, 1963.

BHARADWAJ, D. C.; SALUJHA, S. K. Sporological study of Seam VIII in Raniganj Coal Field, Bihar, India Part 2: description of *Sporae dispersae* and correlation. **The Palaeobotanist**, v. 13, n. 1, p. 57-73, 1964.

BORTOLUZZI, C. A.; PICCOLI, A. E. M.; BOSSI, G. E.; GUERRA-SOMMER, M.; MARQUES-TOIGO, M.; PONS, M. E.; WOLF, M.; CORRÊA-DA-SILVA, Z. C. Pesquisa geológica na bacia carbonífera de Santa Catarina. **Pesquisas**, v. 11, p. 33-192, 1978.

BOSE, M. N.; KAR, R. K. Paleozoic spore dispersae from Congo. I-Kindu/Kalima and Wakilale regions. **Annales du Musée Royal de L'Africa Centrale**, v. 8, n. 53, p. 1-168, 1966. (Sciences Geologiques).

BOSE, M. N.; MAHESHWARI, H. K. Palaeozoic spora and dispersals from Congo. VII-Coal measures near lake Tanganyika, South of Albertville. **Annales du Musée Royal de L'Africa Centrale**, v. 8, n. 60, p. 1-116, 1968. (Sciences Geologiques).

BURJACK, M. I. A. **Caracterização da matéria orgânica dispersa nos sedimentitos da Formação Irati, Permiano superior da Bacia do Paraná**. 1984. 209 p. Tese (Doutorado, Geociências). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1984.

CABRAL JR., M., CAMPANHA, V. A., MOTTA, J. F. M., SAAD, A. R. Contribuição à estratigrafia e paleogeografia da interface Itararé e Tatuí (P) e considerações sobre sua potencialidade para carvão no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, 1988, Belém. **Anais...Belém: SBG**, 1988. V. 2, p. 879-93.

CÂMARA FILHO, L. C. **Estratigrafia de seqüências no Grupo Guatá na faixa subaflorante do sudeste paulista**. 1997. 221 p. Dissertação (Mestrado em Geologia Regional). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

CANUTO, J. R. **Origem dos diamictitos e de rochas associadas do Subgrupo Itararé, no sul do Estado do Paraná e norte do Estado de Santa Catarina**. 1985. 187 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

CANUTO, J. R.; ROCHA-CAMPOS, A. C.; SANTOS, P. R. Late Paleozoic glacial-marine sedimentation in the Rio do Sul embayment, Paraná Basin. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CARBONIFEROUS TO JURASSIC PANGAEA, 1993, Calgary. **Program and Abstracts**. Calgary, 1993. P. 47.

CANUTO, J. R.; SANTOS, P. R.; ROCHA-CAMPOS, A. C. Estratigrafia de seqüências do Subgrupo Itararé (Neopaleozóico) no leste da Bacia do Paraná, nas regiões sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 31, n. 1, p. 107-16, 2001.

CASTRO, J. C. Fácies, ambientes e seqüências deposicionais das formações Rio do Sul e Rio Bonito, leste de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, 1980, Camboriú. **Anais...** Camboriú: SBG, 1980. V. 1, p. 283-99.

CASTRO, J. C. Sedimentology, stratigraphy and paleontology of the Gondwana sequence of the Paraná Basin. In: GONDWANA SYMPOSIUM, 7, 1988, São Paulo. **Anais...**São Paulo: USP, 1988. V. 1. p. 1-81.

CASTRO, J. C. **A evolução dos sistemas glacial, marinho e deltaico das formações Rio do Sul e Rio Bonito/Membro Triunfo (Eopermiano), sudeste**

da Bacia do Paraná. 1991. 147 p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1991.

CASTRO, M. R. **Fácies e evolução estratigráfica das Formações Rio do Sul e Rio Bonito (Membro Triunfo) no vale do Rio Hercílio (SC).** 1998. 113p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

CASTRO, J. C. **Estratigrafia de seqüências das Formações Campo Mourão (parte superior) e Taciba, Grupo Itararé e do Membro Triunfo, Formação Rio Bonito, no leste da Bacia do Paraná.** 1999. 90p. Tese (Livre Docência, Dept. Estratigrafia e Sedimentologia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999a.

CASTRO, J. C. Estratigrafia de Seqüências das formações Campo Mourão (parte superior) e Taciba, Grupo Itararé, leste da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 29, n. 2, p. 255-60, 1999b.

CASTRO, J. C.; WEINSCHULTZ, L.C.; CASTRO, M. R. Estratigrafia de seqüências das formações Taciba e Rio Bonito (Membro Triunfo) na região de Mafra, SC, leste da Bacia do Paraná. **Revista de Geociências da Petrobrás**, v. 13, n. 1, p. 27-42, 2005.

CAUDURO, A. D. Lower gondwana miospores from São Sepé outcrop (Rio Grande do Sul, Brasil). Escola de Geologia de Porto Alegre, Publicação especial, v. 17, p. 1-34, 1970.

CAZZULO-KLEPZIG, M. Significado paleoecológico de alguns palinomorfos ocorrentes nos carvões permianos do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, v. 28, n. 1, p. 81-97, 2001.

CAZZULO-KLEPZIG, M.; DIAS-FABRÍCIO, M. E. Ocorrência de Acritarcha no Permiano Superior da Bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO ARGENTINO DE PALEOBOTÂNICA Y PALINOLOGIA, 7, 1987, Buenos Aires. **Actas**, 1987. P. 37-41.

CAZZULO-KLEPZIG, M.; MARQUES-TOIGO, M.; DIAS-FABRÍCIO, M. E. Palynological and palaeoecological characterization of two coal seams, Santa Rita Coalfield, Rio Grande do Sul, Paraná Basin. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 6, n. 11, p. 55-74, 1982.

CAZZULO-KLEPZIG, M.; MARQUES-TOIGO, M. Considerações taxonômicas e paleoecológicas sobre o gênero Portalites no Gondwana sul-americano. **Pesquisas**, v. 25, n. 2, p. 59-65, 1998.

CÉSARI, S. N.; GUTIÉRREZ, P. R. Palynostratigraphy of Upper Paleozoic sequences in central-western Argentina. **Palynology**, v. 24, p. 113-146, 2000.

CHALONER, W. G. A *Sporangiostrobus* with *Densosporites* microspores. **Palaeontology**, v. 5, n. 10, p. 73-85, 1962.

CLEMENT-WESTERHOFF, J. A. Aspects of Permian Palaeobotany and Palynology. IV. The Conifer *Ortiseia* Florin from the Val Gardena Formation on the Dolomites and the Vicentinian Alps (Italy) with special reference to a revised concepts of the Walchiaceae (Göppert) Schimper. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 41, n. 1-2, p. 51-166, 1984.

COMBAZ, L. Les kérogènes vus au imicroscope. In: DURAND, B. **Kerogen. Insoluble organic matter from sedimentary rocks**. Paris: Editions Technic. 1980. P. 55-112.

COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSOS MINERAIS. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo. Folha SG-22-Curitiba**. 2006. 1 CD-ROM.

CORREA DA SILVA, Z. C.; PAIM, P. S. G.; ALVES, R. G.; ARAUJO, C. V.; HENZ, G. I. Caracterização petrológica e tecnológica das camadas de carvão da Jazida de Charqueadas, RS.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, 1984, Rio de Janeiro. **Anais**, 1984. V. 3. P. 1299-1313.

COUPER, R. A. British Mesozoic microspores and pollen grains: a systematic and stratigraphic study. **Palaeontographica**, v. 103, p. 75-179, 1958. (Abt. B).

D' ENGELBRONNER, E. R. New palynological data from Karoo sediments, Mana Pools basin, northern Zimbabwe. **Journal of African Earth Sciences**, v. 23, n. 1, p. 17-30, 1996.

DAEMON, R. F., MARQUES-TOIGO, M. An integrated biostratigraphical column for the Paraná Basin, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CARBONIFEROUS AND PERMIAN STRATIGRAPHY AND GEOLOGY, 12, 1991, Buenos Aires. **Abstracts**, 1991. P. 25-26.

DAEMON, R. F.; QUADROS, L. P. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24, Brasília, 1970. **Anais**. SBG, 1970, p. 359-412.

DELLA FÁVERA, J. C.; CHAVES, H. A.; PEREIRA, E.; BERGAMASCHI, S.; REIS, C. C.; LIMA FILHO, M.; PEREIRA, S. D. **Geologia da área de Figueira-Sapopema, Bacia do Paraná**. 1993. Monografia. Laboratório de Análise de Bacias e Correlação geológica-LABCG, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

DELLAZANA, J. G. Contribuição à palinologia da Formação Irati, Permiano, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ameghiniana**, v. 8, n. 1, p. 1-42, 1976.

DI PASQUO, M. Avances sobre palinologia, bioestratigrafía y correlación de los Grupos Macharetí y Mandiyutí, Neopaleozóico de la Cuenca Tarija, provincia de Salta, Argentina. **Ameghiniana**, v. 40, n. 1, p. 3-32, 2003.

DI PASQUO, M.; ASCUY, C. L.; SOUZA, P. A. Palinologia del Carbonífero Superior del Subgrupo Itararé em Itaporanga, Cuenca Paraná, Estado de São Paulo, Brasil. Parte 1: sistemática de esporas y paleofitoplancton. **Ameghiniana**, n. 40, p. 277-296, 2003a.

DI PASQUO, M.; ASCUY, C. L.; SOUZA, P. A. Palinologia del Carbonífero Superior del Subgrupo Itararé em Itaporanga, Cuenca Paraná, Estado de São Paulo, Brasil. Parte 2: sistemática de pólen y significado ambiental y estratigráfico. **Ameghiniana**, n. 40, p. 297-313, 2003b.

DIAS, M. E. R. Palinologia do Grupo Itararé na porção centro-sul do Rio Grande do Sul, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil. **Pesquisas**, v. 20, n. 2, p. 119-31, 1993a.

DIAS-FABRÍCIO, M. E. Palinologia da Formação Rio Bonito na área de Gravataí-Morungava, RS. **Pesquisas**, n. 14, p. 69-129, 1981.

DIBNER, A. F. Morphology and classification of Late Paleozoic miospores. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 16, p. 263-70, 1973.

DINO, R.; RÖSLER, O. Significado estratigráfico e paleoambiental da palinoflora de concreções da Formação Rio do Sul (Neopaleozóico da Bacia do Paraná), na região de Mafra (SC). **Revista Brasileira de Paleontologia**, n. 2, p. 149, 2001.

DOLBY, J. H.; BALME, B. E. Triassic palynology of the Carnarvon Basin, Western Australia. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 22, p. 105-68, 1976.

EYLES, C. H.; EYLES, N.; FRANÇA, A. B. Glaciation and tectonics in an active intracratonic basin: the Late Paleozoic Itararé Group, Paraná Basin, Brazil. **Sedimentology**, v. 40, n.1, p. 1-25, 1993.

FALCON, R. M. S. Palyno-stratigraphy of the Lower Karroo sequence in the Central Sebungwe District, Mid-Zambezi Basin, Rhodesia. **Palaeontologia Africana**, v.18, p. 1-29, 1975.

FELIX, C. M. **Análise palinotaxonômica dos Monosaccites gondvânicos da Bacia do Paraná, Brasil**. 2007. 119p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FOSTER, C. B. Permian plant microfossils of the Blair Athol Coal Measures, Baralaba Coal Measures, and Basal Rewan Formation of Queensland. **Geological Survey of Queensland Bulletin**, v. 372, n. 45, p. 1-154, 1979.

FRAKES, L. A., CROWELL, J. C. Late Paleozoic glacial geography between the Paraná Basin and the Andean Geosyncline. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 44, p. 139-45, 1972. (Suplemento).

FRANÇA A. B.; CALDAS, A. F. F. D. Diferenciação e evolução dos sistemas deltaicos na parte superior do Grupo Tubarão, Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 13, p. 56-68, 1983.

FRANÇA, A. B.; POTTER, P. B. Estratigrafia, ambiente deposicional e análise de reservatório do Grupo Itararé (Permocarbonífero), Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2-4, p. 447-91, 1988.

FRANÇA, A. B.; POTTER, P. E. Stratigraphy and reservoir potential of glacial deposits of the Itararé Group (Carboniferous-Permian), Paraná Basin, Brazil. **American Association of Petroleum Geologists Bulletin**, v. 75, p. 62-85, 1991.

GAMA JR., E., BANDEIRA JR., A. N., FRANÇA, A. N. Distribuição espacial e temporal das unidades litoestratigráficas paleozóicas na parte central da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 12, n. 4, p. 578-89, 1982.

GARCIA, G. B. Palinología de la Formación El Imperial, Paleozóico Superior, Cuenca San Rafael, Argentina. Parte I: Esporas. **Ameghiniana**, v. 32, n.4, p. 315-39, 1995.

GARCIA, G. B. Palinología de la Formación El Imperial, Paleozóico Superior, Cuenca San Rafael, Argentina. Parte II: Granos de polen, *incertae sedis*, Acritarcas. **Ameghiniana**, v. 33, n. 1, p. 7-33, 1996.

GESICKI, A. L. D., RICOMINI, C., BOGGIANI, P. C. Ice flow directions during Late Paleozoic in western Paraná Basin. **Journal of South American Earth Sciences**, n. 14, p. 933-39, 2002.

GOULD, R. E.; DELEVORYAS, Z. The biology of *Glossopteris*: evidence from petrified seed-bearing and pollen-bearing organs. **Alcheringa**, v. 1, p. 387-99, 1977.

GRADSTEIN, F. et al. (+38 autores). A Phanerozoic time scale. **Episodes**, v. 30, 2004.

GREGORY, W. A.; HART, G. F. Towards a predictive model for the palynological response to sea level changes. **Palaios**, v. 7, p. 3-33, 1992.

GUERRA-SOMMER, M.; CAZZULO-KLEPZIG, M. Biostratigraphy of the Southern Brazilian Neopaleozoic Gondwana Sequence: a preliminary paleobotanical approach. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CARBONIFEROUS AND PERMIAN GEOLOGY, 12, 1993, Buenos Aires. **Compte Rendus**. Buenos Aires, 1993. V. 2. p. 61-72.

GUERRA-SOMMER, M.; CAZZULO-KLEPZIG, M.. The triassic taphoflora of Paraná Basin, South Brazil: an overview. **Revista Brasileira de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 480-485, 2000. (Edição especial).

GUERRA-SOMMER, M.; CAZZULO-KLEPZIG, M.; MARQUES-TOIGO, M. Paleoclimatic implications of Lycophyta in the Gondwana of Southern Brazil. **Pesquisas em Geociências**, v. 22, n. 1-2, p. 21-31, 1995b.

GUERRA-SOMMER, M.; CAZZULO-KLEPZIG, M.; MENEGAT, R.; FORMOSO, M. L. L.; BASEI, A. M. S.; SIMAS, M. W. Geochronological data from the Faxinal coal succession, southern Paraná Basin, Brazil: a preliminary approach combining U-Pb dating and palynostratigraphy. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 24, p. 15, 2007.

GUERRA-SOMMER, M.; CAZZULO-KLEPZIG, M.; SANTOS, J. O. S.; HARTMANN, L. A.; KETZE, J. M.; FORMOSO, M. L. L. Radiometric age determination of tonsteins and stratigraphic constraints for the Lower Permian coal succession in southern Paraná Basin, Brazil. **International Journal of Coal Geology**, v. 74, p. 13-27, 2008.

GUERRA-SOMMER, M.; SANTOS, J. O. S.; CAZZULO-KLEPZIG, M.; HARTMANN, L. A.; MENEGAT, R.; MCNAUGHTON, N. J. The Geochronological Significance of Tonsteins in Coal-Bearing Strata from the Southern Paraná Basin, Brazil. In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 5, 2006, Punta Del Leste. **V-SSAGI V South American Symposium on Isotope Geology**. Montevideo: Organized Committee, V SSAGI - Universidade de la Republica, 2006. P. 254-57.

GUTIÉRREZ, P. R.; BERI, A.; BALARINO, M. L.; CERNUSCHI, F. Palinologia de Pérmico inferior em la perforación CLS-24 (Cerro Largo Sur), departamento de Cerro Largo, Uruguay. Parte II: granos de pólen. **Ameghiniana**, v. 43, n. 3, p. 611-35, 2006.

GUTIÉRREZ, P. R.; CÉSARI, S. N. P. Palinología de la Formación Bajo de Véliz (Pérmico Inferior), San Luis, Argentina: revisión sistemática Y consideraciones bioestratigráficas. **Ameghiniana**, v. 37, n. 4, p. 439-462, 2000.

GUTIÉRREZ, P. R.; CÉSARI, S. N.; ARCHANGELSKY, S. *Deusilites tenuistriatus* sp. nov. (acritarca) em el Pérmico inferior de la Cuenca Chacoparanense (Argentina). **Ameghiniana**, v. 34, n. 2, p. 247-50, 1997.

GUY-OHLSON, D. Botryococcus as an aid in the interpretation of palaeoenvironment and depositional processes. **Review of Palaeobotany and Palynology**, n. 71, p. 1-15, 1992.

HACQUEBARD, P. A. Plant spores in coal from the Horton Group (Mississippian) of Nova Scotia. **Micropaleontology**, v. 3, n. 4, p. 301-24, 1957.

HART, G. F. Microfloral investigation of the Lower Coal Measures (K2), Ketewaka-Mchuchuma Coalfield, Tanganyika. **Bulletin of the Geological Survey of Tanganyika**, n. 30, 18 p., 1960.

HART, G. F. A review of the classification and distribution of the Permian miospores: *Disaccate Striatiti*. In: CONGRES INTERNATIONAL DE STRATIGRAPHIE ET GÉOLOGIE DU CARBONIFERE, 5, 1963, Paris. **Comptes Rendus**, 1964. V.1, p. 1117-29.

HART, G. F. **The systematics and distribution of permian miospores**. Johannesburg Witwatersrand University Press, 1965. 252 p.

HOLZ, M. Proposta de arcabouço cronoestratigráfico de terceira ordem para o pacote Eo-Permiano da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: SIMPOSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 2, 1995, Porto Alegre. **Anais**. PortoAlegre: SBG-RS, 1995. V. 1, p. 91-97.

HOLZ, M. Early Permian sequence stratigraphy and paleophysiography of the Paraná Basin in northeastern Rio Grande do Sul State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 69, n. 4, p. 521-43, 1997.

HOLZ, M. Early Permian sequence stratigraphy and the palaeophysiographic evolution of the Paraná Basin in southernmost Brazil. **Journal of African Earth Sciences**, v. 29, n. 1, p. 51-61, 1999.

IANNUZZI, R. Biostratigraphic versus geochronologic frameworks in the Early Permian from the Paraná Basin: looking forward a possible consensus. In: **WORKSHOP-PROBLEMS IN WESTERN GONDWANA GEOLOGY**, 1, 2007, Gramado. **Extended abstracts**. Porto Alegre: UFRGS/Petrobrás, 2007. P. 72-85.

IANNUZZI, R.; ROHN, R. Discussão sobre a presença do gênero *Glossopteris* na Taoflora de Cerquilha (Grupo Tubarão, Bacia do Paraná, Estado de São Paulo) e seu possível significado biocronoestratigráfico. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA**, 14, 1995, Uberaba. **Atas...** Uberaba: SBP, 1995. P.62-63.

IANNUZZI, R.; RÖSLER, O. Floristic migration in South America during the Carboniferous: phytogeographic and biostratigraphic implications. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 161: 71-94, 2000.

IANNUZZI, R.; SOUZA, P. A. Floral succession in the Lower Permian deposits of the Brazilian Paraná Basin: an up-to-date overview. **New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin**, v. 30, p. 144-49, 2005.

IBRAHIM, A. C. **Sporenformen des Agirhorizonts des Ruherreviers**. 1932. Tese (Doutorado). Berlim, 1933.

JANSONIUS, J. Palynology of Permian and Triassic sediments. Peace River area, western Canada. **Palaeontographica**, v. 1108, n. 41, p. 35-98, 1962. (Abt B).

JANSONIUS, J., HILLS, L. V. **Genera File of Fossil Spores and Pollen**. Department of Geology, University of Calgary, Canada, 1976. Cards. (Special Publication).

JASPER, A.; MENEGAT, R.; GUERRA-SOMMER, M.; CAZZULO-KLEPZIG, M.; SOUZA, P. A. Depositional cyclicity and paleoecological variability in Quitéria Outcrop - Rio Bonito Formation, Paraná Basin, Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 21, n. 3-4, p. 276-93, 2006.

JIZBA, K. M. M. Late Paleozoic baccate pollen from the United States midcontinent area. **Journal of Paleontology**, v. 36, p. 871-87, 1962.

KAR, R. K.; BOSE, M. N. Palaeozoic spores dispersae from Congo. III- Assise à couche des hoilles from Greinerville region. **Annales du Musée Royal de L'Africa Centrale**, v. 8, n. 77, p. 21-133, 1976.

KEMP, E. M. The palynology of Late Paleozoic glacial deposits of Gondwanaland. In: CAMPBELL, K.S.W. (ed.). **Gondwana Geology**. Canberra: Australian National University Press, Papers from the Gondwana Symposium, 1975. p. 397-416.

KOSANKE, R. M. Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. **Bulletin of the State Geological Survey of Illinois**, v. 74, 128 p., 1950.

KOVÁCKS-ENDRÖDY, E. On the Late Permian age of *Ecca Glossopteris* floras in the Transvaal Province with key to and description of twenty five *Glossopteris* Species. **Memoir of the Department of Mineral and Energy Affairs**, v. 77, 111p., 1991.

LAGES, L. C. **Palinologia da porção basal do Grupo Guatá, Supergrupo Tubarão (Permiano Inferior) na região de Cerquilha, SP.** 2000. 50 p. Monografia (Conclusão de Graduação, Curso de Geologia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

LAGES, L.C. **A Formação Irati (Grupo Passa Dois, Permiano, Bacia do Paraná) no furo de sondagem FP-01-PR (Sapopema, Paraná).** 2004. 117 p. Mestrado (Geociências, Geologia Regional). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

LEIPNITZ, B. Estudo palinológico da Formação Palermo, estado de Santa Catarina, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil. 1981. 142 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1981.

LELE, K. M. Studies in the Talchir flora of India: 2. Resolution of the sporegenus *Nuskoisporites* Pot. & Kl. **The Palaeobotanist**, v. 12, n. 2, p. 147-68, 1964.

LELE, K. M. Studies in the Talchir Flora of Índia: 3. *Stellapollenites*. A new monossacate pollen genus from the South Rewa Gondwana Basin. **The Palaeobotanist**, v. 13, n. 1, p. 109-13, 1965.

LELE, K. M.; KARIM, R. Studies in the Talchir flora of India - 6. Palynology of the Talchir Boulder Bed in Jayanti coalfield, Bihar. **The Palaeobotanist**, v. 19, n. 1, p. 52-69, 1971.

LESCHIK, G. Sporen aus dem Salzton des Zechsteins von Neuhoof (bei Fulda). **Palaeontographica**, v. 100, p. 122-142, 1956 (Abt. B).

LIMA, F. M. **Estratigrafia de seqüências da Formação Rio Bonito, com ênfase ao Membro Triunfo (Eopermiano), em sondagens rasas junto à faixa aflorante do norte parananense.** 2000. 25 p. Monografia (Conclusão de Graduação, Curso de Geologia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

LONGHIM, M. E.; SOUZA, P. A.; ROHN, R. Palinologia do Grupo Itararé na região de Salto (Carbonífero Superior), Estado de São Paulo, Brasil. Parte 1- palinologia sistemática. **Revista da Universidade de Guarulhos**, n. 7, p. 43-60, 2002. (Geociências).

LOPES, R. C., LAVINA, E. L.; SIGNORELI, N. Fácies sedimentares e evolução paleoambiental do Supergrupo Tubarão na borda leste da Bacia do Paraná. Uma análise regional nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, 1986, Goiânia. **Anais.....SBG**, 1986. V. 1, p. 206-18.

MACHADO, L. C. R. **Fácies e arcabouço estratigráfico do Grupo Itararé em Alfredo Wagner (SC) - Sedimentação periglacial**. 1989. Dissertação (Mestrado). Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 1989.

MAHESHWARI, H. Studies in the Glossopteris flora of India-29. Miospores assemblages from the Lower Gondwana exposures along Bansloi River in Rajmahal Hill, Bihar. **The Palaeobotanist**, v.15, n. 3, p. 258-80, 1967.

MAHESHWARI, H.; BAJPAI, U.; TEWARI, R. Climatic reflections in the Permian vegetation of Indian Peninsula. In: INTERNATIONAL GONDWANA SYMPOSIUM, 7, São Paulo, 1988. **Proceedings...**São Paulo: USP, 1991. P. 549-556.

MARQUES-TOIGO, M. Some new species of spores and pollens of Lower Permian age from the San Gregorio Formation in Uruguay. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.46, n. 3-4, p. 601-16, 1974.

MARQUES-TOIGO, M. **Palinologia, bioestratigrafia e paleoecologia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil**. 1988. 259 p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1988.

MARQUES-TOIGO, M. Palynobiostratigraphy of the Southern Brazilian Neopaleozoic Gondwana Sequence. In: GONDWANA SYMPOSIUM, 7, 1991, São Paulo. **Proceedings....** 1991. P. 503-15.

MARQUES-TOIGO, M.; DIAS-FABRÍCIO, M. E.; CAZZULO-KLEPZIG, M. A sucessão de microflora nas camadas de carvão da bacia carbonífera de Charqueadas, Formação Rio Bonito, RS, Brasil. **Boletim do Instituto de Geociências-USP**, v. 15, p. 65-72, 1984.

MARQUES-TOIGO, M.; PICARELLI, A. T. On the morphology and affinities of *Lundbladispora* Balme 1963, in the Permian of the Paraná Basin, Brazil. **Boletim do Instituto de Geociências-USP**, v. 15, p. 46-52, 1984.

MARTINELLI, G. R. **Correlação cronoestratigráfica de alta resolução do Membro Triunfo/Formação Rio Bonito (Eopermiano) no norte catarinense.** 2006. 49p. Monografia (Conclusão de Graduação, Curso de Geologia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

MARTINELLI, G. R.; CASTRO, J. C. C. Correlação cronoestratigráfica de alta resolução do Membro Triunfo/Formação Rio Bonito (Eopermiano) no norte catarinense. In: PDPETRO, 4, 2007, Campinas. **Anais....ABGP**, 2007. P. 1-9.

MARTINI, I. P. & ROCHA-CAMPOS, A. C. Interglacial and early post-glacial, Lower Gondwana coal sequences in the Paraná Basin, Brazil. In: INTERNATIONAL GONDWANA SYMPOSIUM, 7, 1991. **Proceedings...** São Paulo, 1991. P. 317-36.

MATOS, S. L. F.; YAMAMOTO, J. K. ; RICCOMINI, C.; HACHIRO, J.; TASSINARI, C. C. G. Absolute dating of Permian ash-fall in the Rio Bonito Formation, Paraná Basin, Brasil. **Gondwana Research**, v. 4, n. 3, p. 421-26, 2001.

MAUTINO, L. R.; ANZÓTEGUI, L. M.; VERGEL, M. M. Palinología de la Formación Melo (Pérmico Inferior) en Arroyo Seco, Departamento Rivera, República Oriental del Uruguay. Parte IV: Esporas. **Ameghiniana**, v. 35, n.1, p. 67-79, 1998a.

MCLOUGHLIN, S. Permian phytostратigraphy of Australia and East Antarctica. **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 5, p. 242, 2000. (Geociências).

MEDEIROS, R. A.; THOMAZ FILHO, A. Fácies e ambientes deposicionais da Formação Rio Bonito. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 27, 1973, Aracaju. **Anais**. Aracaju: SBG, 1973. P. 3-12.

MEHTA, K. R. Microfossils from a carbonaceous shale from the Pali beds of the South Rewa Gondwana Basin. **Proceedings of the Indian Academic Sciences**, v. 14b, p. 125-141, 1944.

MENDONÇA-FILHO, G. **Aplicação de Estudos de Palinofácies e Fácies Orgânica em Rochas do Paleozóico da Bacia do Paraná, Sul do Brasil.** 1999. 2 v. 337p. Tese (Doutorado, Geociências). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

MENÉNDEZ, C. A. Estudio palinológico del Permico de Bajo de Vélez, Provincia de San Luis. **Revista del Museu Argentino de Ciencias Naturales**, v. 1, n. 9, p. 263-306, 1971. (Paleontologia).

MEYER, K. E. B. **Caracterização Palinológica das camadas de carvão da Malha IV na Mina de Candiota, RS, Permiano da Bacia do Paraná.** 1999. 112 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

MILANI, E. J.; FACCINI, U. F.; SCHERER, C. M.; ARAÚJO, L. M.; CUPERTINO, J. A. Sequences and stratigraphy hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), southern Brazil. **Boletim do Instituto de Geociências-USP**, n. 29, p. 125-73, 1998.

MILANI, E. J.; FRANÇA, A. B.; SCHNEIDER, R. L. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 8, n. 1, p. 69-82, 1994.

MILLAN, J. H. **Macroflórula Carbonífera de Monte Mor, Estado de São Paulo.** 1972. 154 p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

MILLAN, J. H. Sementes platispérmicas do Eogondwana de Cerquilho, São Paulo (Bacia do Paraná). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 49, n. 4, p. 581-95, 1977.

MILLAN, J. H. Sobre a presença das Sphenophyllales no Eogondwana de Monte Mor, Subgrupo Itararé no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2, 1981, Porto Alegre. **Anais ...**, 1981. V.1, p. 113-25.

MILLAN, J. H. Sobre a presença de formas foliares mais primitivas de glossopterídeas (gênero *Gangamopteris*) no Município de Cerquilho, Carvão do Eogondwana do Estado de São Paulo. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 61, n. 2, p. 201-13, 1989.

MILLAN, J. H.; DOLIANITI, E. Esfenófitas do Eogondwana de Cerquilho, São Paulo (Bacia do Paraná). 1- Gênero Paracalamites. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 49, n. 3, p. 469-77, 1977.

MILLAN, J. H.; DOLIANITI, E. Esfenófitas do Eogondwana de Cerquilho, São Paulo (Bacia do Paraná). 3- Gênero Phyllothea. **Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotânica y Palinología**, v. 6, p. 1-4, 1979.

MILLAN, J. H.; DOLIANITI, E. Esfenófitas do Eogondwana de Cerquilho, São Paulo (Bacia do Paraná), Brasil. 2- Gênero *Stephanophyllites* gen. nov. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA, 2 Y CONGRESO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 1, 1980, Buenos Aires. **Actas....** 1980a. V. 4, p. 113-127.

MILLAN, J. H.; DOLIANITI, E. Sobre um novo "fertiliger" no Eogondwana de Cerquilho, São Paulo (Bacia do Paraná). In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA, 2 Y CONGRESO

LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 1, 1980, Buenos Aires. **Actas....** 1980b. V. 4, p. 129-37.

MILLAN, J. H.; DOLIANITI, E. Cordaitales do Eogondwana de Cerquilho, São Paulo (Bacia do Paraná). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 53, n. 4, p. 807-15, 1981.

MILLAN, J. H.; DOLIANITI, E. Sobre a presença do gênero *Rubidgea* no Eogondwana de Cerquilho, Subgrupo Itararé de São Paulo. **Boletim do Instituto de Geociências-USP**, v. 13, p. 56-65, 1982.

MILLAY, M. A.; TAYLOR, T. N. The ultrastructure of Paleozoic fern spores: I *Botryopteris*. **American Journal of Botany**, v. 69, n. 7, p. 1148-55, 1982.

MORI, A. O.; SOUZA, P. A. ; ROHN, R; FELIX, C. M., LONGHIM, M. E.; NEREGATO, R.; ABREU, C. A. Sucessão palinológica of the Pennsylvanian-Permian stratigraphical interval in the Paraná Basin, Brazil: biostratigraphical refinement and ages. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 20, 2007, Búzios. **Paleontologia: cenários de vida**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. V. 1, p. 471-80.

MUNE, S. E. **Tafoflora interglacial neocarbonífera do Sítio Volpe, Município de Monte Mor (SP), Subgrupo Itararé, nordeste da Bacia do Paraná: Revisão e complementação**. 2005. 137 p Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MUNE, S. E.; BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E. C. Revisão da tafoflora interglacial neocarbonífera de Monte Mor, SP (Subgrupo Itararé), nordeste da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, p. 32-45, 2007.

NAHUYS, J.; ALPERN, B.; YBERT, J. P. Estudo palinológico e petrográfico de alguns carvões do sul do Brasil. **Boletim Técnico, Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul**, v. 46, p. 3-61, 1968.

NEREGATO, R. **Estudo palinológico das formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto nos furos de sondagem SP-23-PR e SP-58-PR, centro-norte do Paraná (Permiano, Bacia do Paraná)**. 2007. 107 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2007.

NORTHFLEET A., MEDEIROS R. A., MUHLMANN H. Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná. **Boletim Técnico da Petrobras**, v. 12, p. 291-346, 1969.

OTTONE, E. G. Palynologie du Carbonifère Supérieur de la Coupe de Mina Esperanza, Bassin Paganzo, Argentina. **Revue de Micropaléontologie**, v. 34, n. 2, p. 118-35, 1991.

OTTONE, E. G., AZCUY, C.L. *Circumplicatipollis*, nuevo género de pólen monosacado del Paleozóico superior de Argentina. **Revista Española de Micropaleontología**, v. 20, p. 245-49, 1988.

OTTONE, E. G.; AZCUY, C. L. Palinología del carbon del Água Hedionda (Carbonífero), Huaco, Província de San Juan, Argentina. **Ameghiniana**, v. 27, n. 1-2, p. 3-18, 1990.

PERINOTTO, J. A. J. ; FULFARO, V. J. Depósitos de carvão permianos pós-glaciais da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 6, n. 6, p. 56-63, 2001. (Geociências).

PICARELLI, A. T.; DIAS-FABRÍCIO, M. E. Reavaliação de algumas espécies do gênero *Cristatisporites* (Potonié & Kremp) Staplin e Jansonius 1964, Permiano Inferior, Bacia do Paraná, Brasil. **Pesquisas**, v.17, n. 1-2, p. 23-30, 1990.

PICARELLI, A.T.; DIAS-FABRÍCIO, M. E.; CAZZULO-KLEPZIG, M. Considerações sobre a paleoecologia e a palinologia da jazida carbonífera de Santa Terezinha, RS, Brasil–Permiano da Bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3, 1987, Curitiba. **Atas....** Paraná :SBG:, 1987. V. 1, p. 351-72.

PICCOLI, A. E. M.; MENEGAT, R. ; GUERRA-SOMMER, M. ; MARQUES-TOIGO, M., PORCHER, C. C. Faciologia da seqüência sedimentar das folhas de Quitéria e Várzea do Capivarita, Rio Grande do Sul. **Pesquisas**, v.18, n. 1, p. 31-43, 1991.

PLAYFORD, G.; DETTMANN, M. E. Chapter 8. Spores. In: Jansonius, J. & McGregor, D. C. (ed.). **Palynology: principles and applications**. AASP Foundation, n.1, p. 227-260, 1996.

PLAYFORD, G.; DINO, R. Permian palynoforal assemblages of the Chaco-Paraná Basin, Argentina; systematics and stratigraphic significance. **Revista Española de Microplaeontología**, v. 34, n. 3, p. 235-288, 2002.

PLAYFORD, G.; DINO, R. Palynostratigraphy of upper Palaeozoic strata (Tapajós Group), Amazonas Basin, Brazil: Part Two. **Palaeontographica**, v. 255, n. 4-6, 87-145, 2000b. (Abt. B).

PONS, M. E. **Estudo palinológico do Sub-Grupo Itararé na “ Coluna White”, Permiano inferior, Santa Catarina**. 1975. 104 p. Dissertação (Mestrado, Geociências). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1975.

PONS, M. E. Estudo palinológico do Sub-Grupo Itararé na “Coluna White”, Permiano Inferior, Santa Catarina, Brasil. Parte I. **Ameghiniana**, v.13, n. 2: 109-25, 1976a.

PONS, M. E. Estudo palinológico do Sub-Grupo Itararé na “Coluna White”, Permiano Inferior, Santa Catarina, Brasil. Parte II. **Ameghiniana**, v. 13, n. 3-4, p. 235-53, 1976b.

PONS, M. E. Estudo palinológico do Sub-Grupo Itararé na “Coluna White”, Permiano Inferior, Santa Catarina, Brasil. Parte III. **Ameghiniana**, v. 14, n. 1-4, p. 87-99, 1977.

POORT, R. J., VELD, H. Aspects of Permian palaeobotany and palynology. XVIII. On the morphology and ultrastructure of *Potonieisporites novicus* (prepollen of Late Carboniferous/ Early Permian Walchiaceae). **Acta Botanica Neerlandensis**, v. 46, p. 161-73, 1997.

POTONIÉ, R. Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polyplicates. **Geologisches Jahrbuch**, v. 31, 114 p., 1958.

POTONIÉ, R. Synopsis der Sporae in situ. **Geologisches Jahrbuch**, v. 52, p. 1-204. 1962.

POTONIÉ, R. New phylogenetic facts on fossil spores. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 1, p. 75-82, 1967.

POTONIÉ, R.; KREMP, G. O. U. Die Gattungen der Paläozoischen sporae dispersae und ihre Stratigraphie. **Geologischen Jahrbuch**, v. 69, p. 111-94, 1954.

POTONIÉ, R.; KREMP, G. O. U. Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnite. Teil III. **Palaeontographica**, v. 100, p. 85-191. 1956. (Abt. B).

POTONIÉ, R.; SAH, S. D. C. Sporae dispersae of the lignites from Cannanore Beach on the Maslaper Coast of India. **The Palaeobotanist**, v. 7, n. 2, p. 121-35, 1960.

PREMAOR, E; FISCHER, T. V.; SOUZA, P. A. Palinologia da Formação Irati (Permiano Inferior da Bacia do Paraná) em Montividiu, Goiás, Brasil. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, v. 8, n. 2, p. 221-30, 2006.

QUADROS, L. P.; MARQUES-TOIGO, M.; CAZZULO-KLEPZIG, M. Catálogo de esporos e pólen fósseis do Neopaleozóico. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, v. 9, n. 1, p. 1-151, 1995.

QUADROS, L. P.; MELLO, J. H. G. Método prático de preparação palinológica em sedimentos pré-mesozóicos. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 1, n. 2, p. 205-14, 1987.

REES, P. M., ZIEGLER, A. M., GIBBS, M. T., KUTZBACH, J. E., BEHLING, P. & ROWLEY, D.B. Permian phytogeographic patterns and climate data/model comparisons. **Journal of Geology**, 110: 1-31, 2002.

REMY, J. The floral changes at the Carboniferous-Permian boundary in Europe and North America. In: I. C. WHITE MEMORIAL SYMPOSIUM, 1, 1972, Borlow. **Proceedings.....**, Morgantown: A. J. Editors, Virginia, 1975, p. 305-43.

RICARDI-BRANCO, F. **Taoflora gondvânica do Membro Triunfo, Formação Rio Bonito (Eopermiano), no Município de Figueira, PR**. 1997. 182 p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

RICARDI-BRANCO, F.; ARAI, M., RÖSLER, O. Megaspores from coals of the Triunfo Member, Rio Bonito Formation (Lower Permian), northeastern Parana State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 74, n. 3, p. 491-503, 2002.

RICARDI-BRANCO, F.; BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M.E.C. *Gangamopteris roesleri* sp. nov., da taoflora eopermiana de Cerquilho (SP), Grupo Tubarão, Bacia do Paraná, Brasil. **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 5, p. 44-48, 2000. (Geociências).

RICARDI-BRANCO, F.; RÖSLER, O. A taoflora de Figueira no contexto do Neopaleozóico da bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16, 1999, Crato. **Boletim de Resumos**, SBP, 1999. V. 1, p. 89.

RICARDI –BRANCO, F; RÖSLER, O . The paleoflora of Figueira in the context of the Neopaleozoic of the Paraná Basin, Brazil. **Terrae**, v. 1, n. 1, p. 44-51, 2004.

RICARDI-BRANCO, F.; TORRES-DE-RICARDI, M. Licófitas da Formação Rio Bonito (Permiano Inferior, Bacia do Paraná), nordeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 6. p. 19-28, 2003.

RIGBY, J. Australian phytostatigraphic successions based on *Glossopteris* fructifications. **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 5, p. 236. 2000. (Geociências).

ROCHA-CAMPOS, A. C.; BASEI, M. A. S.; NUTMAN, A. P.; SANTOS, P. R. Shrimp U-Pb Zircon geochronological calibration of the Late Paleozoic

Supersequence, Paraná Basin, Brazil. In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPIC GEOLOGY, 5, 2006, Punta del Este, Uruguay. **Short papers**. 2007. P. 298-301.

ROCHA-CAMPOS, A. C.; RÖSLER, O. Late Paleozoic faunal and floral successions in the Paraná Basin, Southeastern Brazil. **Boletim do Instituto de Geociências-USP**, v. 9, p. 1-15, 1978.

ROHN, R. Levantamento da composição e sucessão paleoflorística do Neocarbonífero-Eopermiano (Grupo Tubarão) Guatá) no Estado de São Paulo. In: BERNARDES-DE-OLIVEIRA. **Relatório Final do Projeto Temático FAPESP n. 97/03639-8**, 2002. (Relatório interno).

ROHN, R.; LONGHIM, M. E.; BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E.; NAVARRO, G. R. B. Nova ocorrência fitofossilífera neocarbonífera-eopermiana do Subgrupo Itararé, à margem esquerda do rio Capivari, Município de Tietê, SP, Brasil. **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 5, p. 57-61, 2000.(Geociências).

ROHN, R.; OLIVEIRA-BABINSKI, M. E. C. B.; RÖSLER, O. 1984. *Glossopteris* da Formação Rio do Rasto no sul do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, 1984, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, 1984. V. 2, p. 1047-61.

ROHN, R.; RÖSLER, O. Relações entre a Flora Permiana do Gondwana e as floras das províncias setentrionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10, 1987, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBP, 1987. V. 2, p. 885-99.

ROHN, R.; RÖSLER, O. Middle to Upper Permian phytostratigraphy of the Eastern Paraná Basin. **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 5, p. 69-73, 2000. (Geociências).

RÖSLER, O. Novas idéias sobre a evolução paleoflorística e paleoclimática no eogondwana brasileiro. In: CONGRESO GEOLOGICO CHILENO, 1, Santiago. **Actas...** 1976. V. 3, p. 83-94.

RÖSLER, O. The Brazilian Eogondwanic Floral Succession. **Boletim do Instituto de Geociências -USP**, v. 9, p. 85-91, 1978.

SAAD, A. R.; SANTOS, P. R.; ROCHA CAMPOS, A. C. Evolução Tecto-sedimentar do Grupo Tubarão (Neopaleozóico), na Margem Nordeste da Bacia do Paraná. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 51, n. 2, p. 333-43, 1979.

SAMOILOVICH S. R. Pollen and spores from the Permian deposits of the Cherdyn and Aktubinsk areas, Cis-urals. Tr. Vses. Nauchn. Issled. Geologorazved. Inst., Novaya Ser., v. 75, p.: 5-91, 1953. In: **Oklahoma Geological Survey Circular**, 1961, v. 56, 103 p.

SANTOS, P. R.; ROCHA-CAMPOS, A. C.; CANUTO, J. R. Patterns of Late Paleozoic deglaciation in the Paraná Basin, Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, n. 125, p. 165-84, 1996.

SANTOS, R. V.; SOUZA, P. A.; ALVARENGA, C., J.; S., DANTAS, E. L.; PIMENTEL, L. L.; OLIVEIRA, C. G.; ARAÚJO, L. M. SHRIMP U-Pb zircon dating and palynology of bentonic layers from the Permian Irati Formation, Paraná Basin, Brazil. **Gondwana Research**, n. 9, p. 456-63, 2006.

SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. **Anais ...** Porto Alegre : SBG , 1974. V. 1, p.41-65.

SCHOPF, J. M.; WILSON, L. R.; BENTALL, R. An annotated synopsis of Paleozoic fossil spores and definition of generic group. **Illinois State Geological Survey, Report of Investigations**, v. 13, p. 298-305, 1944.

SEMKIWA, P.; KALKREUTH, W.; UTTING, J., MAYAGILO, F.; MPANJU, F.; HAGEMANN, H. The geology, petrology and geochemistry of Permian coal basins in Tanzania. 1- Namwele-Mkomolo, Muze and galula coalfields. **International Journal of Coal Petrology**, v. 36, p. 63-110, 1998.

SMANIOTTO, L. P.; FISCHER, T. V.; SOUZA, P. A.; IANNUZZI, R. Palinologia do Morro do Papaléo, Mariana Pimentel (Permiano Inferior, Bacia do Paraná), Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 9, p. 311-22, 2006.

SMITH, A. G. Gondwana: its shape, size and position from Cambrian to Triassic times. **Journal of African Earth Sciences**, v. 28, n. 1, p. 71-97, 1999.

SMITH, A. V. H.; BUTHERWORTH, M. A. **Miospores in the coal sequence of the Carboniferous of Great Britain**. Londres: 1967. 342 p. (Special Paper in Palaeontology).

SOARES, P. C.; CAVA, L. T. Faciologia e potencial carbonífero da Formação Rio Bonito no norte do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Aracaju. **Anais...**, SBG, 1982. V. 3, p.1120-34.

SOARES, P. C.; LANDIM, P. M. B. Aspectos regionais da estratigrafia da Bacia do Paraná no seu flanco nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, 1998, Aracaju. **Anais...**, SBG, 1973. P. 243-256.

SOUZA, P. A. Palinologia dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo. In: SOUZA, P. A. **Relatório de Iniciação Científica FAPESP**, 1990. 67 p. (Relatório interno).

SOUZA, P. A. **Palinologia e bioestratigrafia do Subgrupo Itararé em Araçoiaba da Serra (Westphaliano, Bacia do Paraná), Estado de São Paulo, Brasil**. 1996. 192 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SOUZA, P. A. **Palinobioestratigrafia do Subgrupo Itararé, Carbonífero-Permiano, na porção nordeste da Bacia do Paraná (SP/PR, Brasil)**. 2000. 299 p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SOUZA, P. A. New palynological data of the Itararé Subgroup from the Buri Coal (Late Carboniferous, Paraná Basin), São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 5, p. 49-58, 2003.

SOUZA, P. A. Late Carboniferous palynostratigraphy of the Itararé Subgroup, northeastern Paraná Basin, Brazil. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 138, p. 9-29, 2006.

SOUZA, P. A.; AMARAL, P. G. C.; BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M. E. C. A Late Carboniferous palynoflora from the Itararé Subgroup (Paraná Basin) in Campinas, São Paulo State, Brazil. **Revue de Micropaléontologie**, Paris, v. 49, n. 2, p. 105-15, 2006.

SOUZA, P. A.; BATEZELLI, C. V. B.; DI PASQUO, M. ; AZCUY, C. L. ; SAAD, A. R.; PERINOTTO, J. A. J. Ocorrência de palinomorfos no Subgrupo Itararé (Carbonífero/Permiano da Bacia do Paraná) na região de Jundiaí (SP, Brasil). **Revista da Universidade de Guarulhos**, v. 5, p. 28-32, 2000. (Geociências).

SOUZA, P. A.; CALLEGARI, L. M. An Early Permian palynoflora from the Itararé Subgroup, Paraná Basin, Brazil. **Revista Española de Micropaleontología**, v. 36, n. 3, p. 439-50, 2004.

SOUZA, P. A.; LAGES, L. C.; ROHN-DAVIES, R. New palynological data from the Aliança Coal Mine (Cerquilha, São Paulo State), Upper Paleozoic Tubarão Group, Northeastern Paraná Basin, Brazil. In: SIMPÓSIO ARGENTINO SOBRE EL PALEOZÓICO SUPERIOR, 2, 2001, Trelew. **Resúmenes**, 2001. P. 27-27.

SOUZA, P. A.; LIMA, M. R.; SAAD, A. R. Palinologia dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo, Brasil. I - O carvão de Buri. **Revista do Instituto Geológico**, v. 14, n. 1, p. 5-20, 1993a.

SOUZA, P. A.; MARQUES-TOIGO, M. Zona *Vittatina*: marco palinobioestratigráfico do Permiano Inferior da Bacia do Paraná. **Ciência Técnica-Petróleo, Seção Exploração de Petróleo**, n. 20, p. 153-59, 2001.

SOUZA, P. A.; MARQUES-TOIGO, M. An overview on the palynostratigraphy of the Upper Paleozoic strata of the Brazilian Paraná Basin. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, v. 5, n. 2, p. 205-14, 2003.

SOUZA, P. A.; MARQUES-TOIGO, M. Progress on the palynostratigraphy of the Permian strata in Rio Grande do Sul state, Paraná Basin, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 77, n. 2, p. 353-65, 2005.

SOUZA, P. A.; PETRI, S.; DINO, R. Late Carboniferous Palynology from the Itararé Subgroup (Paraná Basin), at Araçoiaba da Serra, São Paulo State, Brazil. **Palynology**, v. 27, p. 39-74, 2003.

SOUZA, P. A.; SAAD, A. R.; LIMA, M. R. Palinologia dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo. II - O carvão de Monte Mor. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 18, n. 1-2, p. 7-21, 1997.

SOUZA, P. A.; VESELY, F. F.; ASSINE, M. L. Contribuição palinológica ao conhecimento do Subgrupo Itararé na Serra dos Paes, sul do Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Geológico**, v. 20, n. 1-2, p. 21-27, 1999.

SRIVASTAVA, S. C. Miofloral investigations in some coals of Talchir Coalfield (Orissa) India. **The Palaeobotanist**, v. 18, n. 2, p. 154-66, 1970.

SRIVASTAVA, A. K. Evolutionary tendency in the venation pattern of Glossopteridales. **Geobios**, v. 24, n. 4, p. 383-86, 1991.

STAPLIN, F. L. Upper Mississippian plant spores from the Golata Formation, Alberta, Canada. **Palaeontographica**, v. 107, p. 1-40, 1960. (Abt. B).

STREEL, M.; RICHELOT, C. Wind and water transport and sedimentation of miospores along two rivers to major floods and entering the Mediterranean Sea at Calvi (Corsica, France). In: TRAVERSE, A. (ed.). **Sedimentation of organic particles**. Cambridge: University Press, 1994. P. 59-67.

SULLIVAN, H. J. Miospores from the Drybrook Sandstone and associated measures in the forest of Dean Basin, Gloucestershire. **Palaeontology**, v. 7, n. 3, p. 351-92, 1964.

TIWARI, R. S. Miospores assemblage in some coals of Barakar stage (Lower Gondwana) of India. **The Palaeobotanist**, v. 13, n. 2, p. 168-214, 1965.

TIWARI, R. S. *Scheuringipollenites*, a new for the Gondwana palynomorphs so far assigned to *Sulcatissporites* Leschik 1955. **Senckenbergischen Lethaea**, v. 54, n. 1, p. 105-11, 1973.

TOGNOLI, F. M. W. Estratigrafia das sequências deposicionais do grupo Guatá, borda leste da Bacia do Paraná. 2006. 112 p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2006.

TYBUSCH, G. P. **Análise taxonômica de tipos foliares de glossopterídeas em depósitos do Permiano Inferior da Bacia do Paraná, Rio Grande do Sul: *Rubidgea* spp., *Gangamopteris* spp., *Glossopteris occidentalis*, *G. browniana*.** 2005. 102 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

TYSON, R. **Sedimentary Organic Matter. Organic Facies and Palynofacies.** London: Chapman and Hall, 1995, 615 p.

UTTING, J. Lower Karroo pollen and spore assemblages from the coal measures and underlying sediments of the Siankondobo Coalfield, mid-Zambezi Valley, Zambia. **Palynology**, v.2, p. 53-68, 1978.

VAIL, P. R.; MITCHUM, R. M. JR.; TODD, R. G.; WIDMIER, J. M.; THOMPSON, S.; SANGRIE, J. B.; BUBB, J. N.; HATLELID, W. G. Seismic stratigraphy and global changes of sea-level. In: Payton, C. E. (ed.). **Seismic stratigraphy-application to hidrocarbon exploration.** AAPG Memoir , v. 26, p. 49-212, 1977.

VAN GEEL, B.; GRENFELL, H. R. Spores of Zignemataceae. In: Jansonius, J.; McGregor, D. C. (eds.). **Palynology: principles and applications.** AASP Foundation, n. 1, p. 308-27, 1996.

VEEVERS, J. J.; POWELL, C. M. Late Paleozoic glacial episodes in Gondwanaland reflected in transgressive-regressive depositional sequences in Euramerica. **Geological Society of America Bulletin**, v. 98, p. 475-87, 1987.

VERGEL, M. M. Palinología del Paleozóico Superior) en la perforación YPF J1 (Josefina), Provincia de Santa Fe, Argentina. I- Anteturma Proximegerminantes. **Ameghiniana**, v. 23, n. 3-4, p. 141-53, 1986.

VERGEL, M. M. Palinoestratigrafía de la secuencia neopaleozóica en la Cuenca Chacoparanense, Argentina. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CARBONIFEROUS-PERMIAN, 12, Buenos Aires, 1993. **Compte Rendus**, 1993. V. 1, p. 201-12.

VERGEL, M. M. Palinología del Paleozóico Superior (Formación Sachayoj) en tres perforaciones de la subcuenca de Alhuampa, cuenca Chacoparanense (Argentina). Parte I: esporas. **Ameghiniana**, v. 35, n. 4, p. 387-403, 1998.

WEINSCHULTZ, L. C. Estratigrafia de seqüências do Grupo Itararé (Neocarbonífero-eopermiano) na região de Rio Negro (PR)-Mafra (SC). 2006. 141 p. Doutorado (Geociências). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

WEINSCHÜTZ, L. C.; CASTRO, J. C. Seqüências deposicionais da Formação Taciba (Grupo Itararé, Neocarbonífero a Eopermiano) na região de Mafra (SC), Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geologia**, v. 36, n. 2, p. 243-52, 2006.

WILSON, L. R. Permian plants microfossils from the Flowerpot Formation, Greer County, Oklahoma. **Oklahoma Geological Survey Circular**, v. 49, 50 p., 1962.

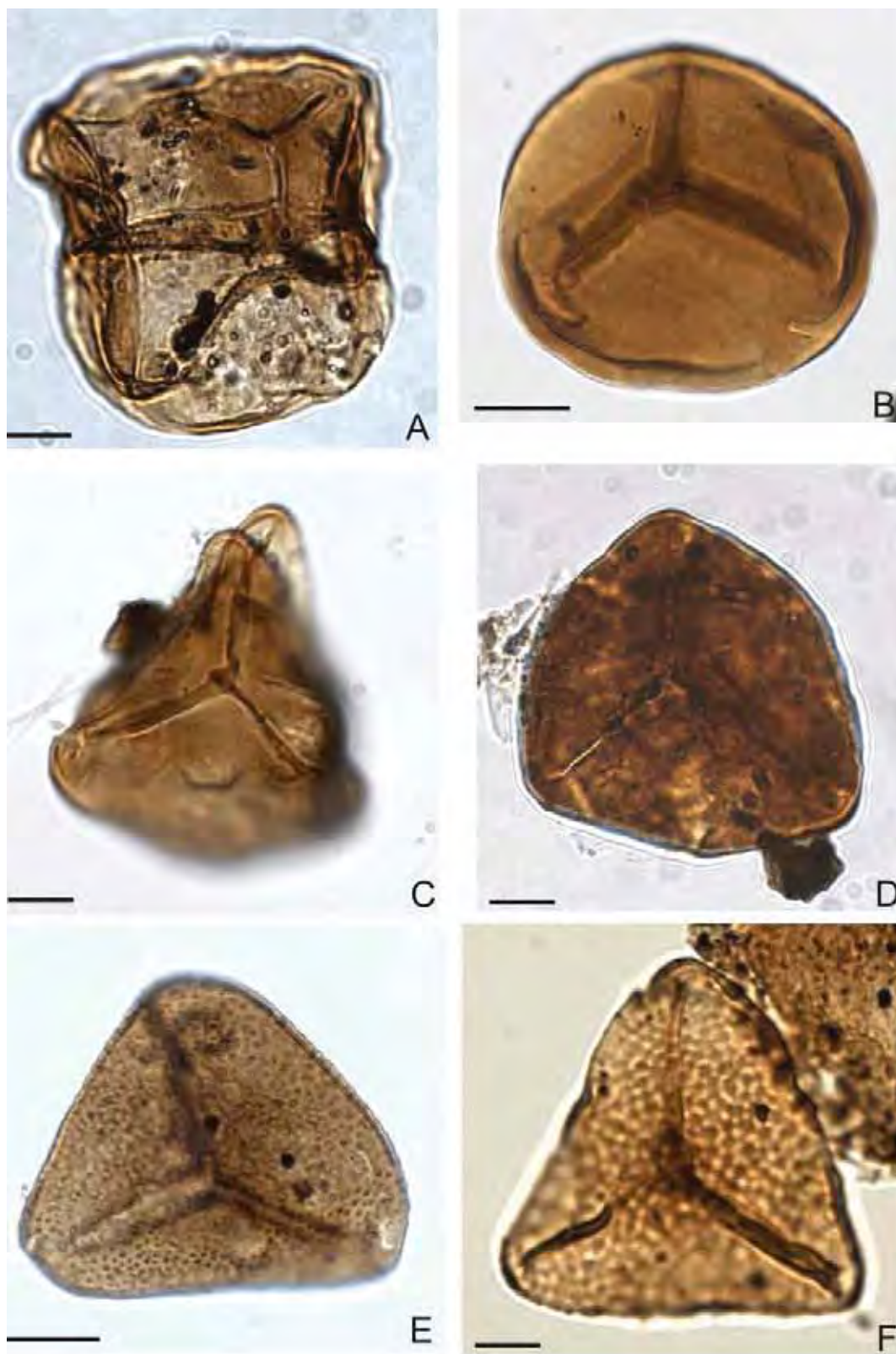
YBERT, J. P. Étude des miospores du Bassin Houiller de Candiota-Hulla Negra, Rio Grande do Sul, Brésil. **Pesquisas**, v. 5, p. 181-226, 1975.

YBERT J. P.; MARQUES-TOIGO, M. *Polarisaccites* nov. gen.. **Pollen et Spores**, v.12, n. 3, p. 469-81, 1970.

ZACHARIAS, A. A.; ASSINE, M. L. Modelo de preenchimento de vales incisos por associações de fácies estuarinas, Formação Rio Bonito, no norte do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 35, p. 573-83, 2005.

ANEXO A

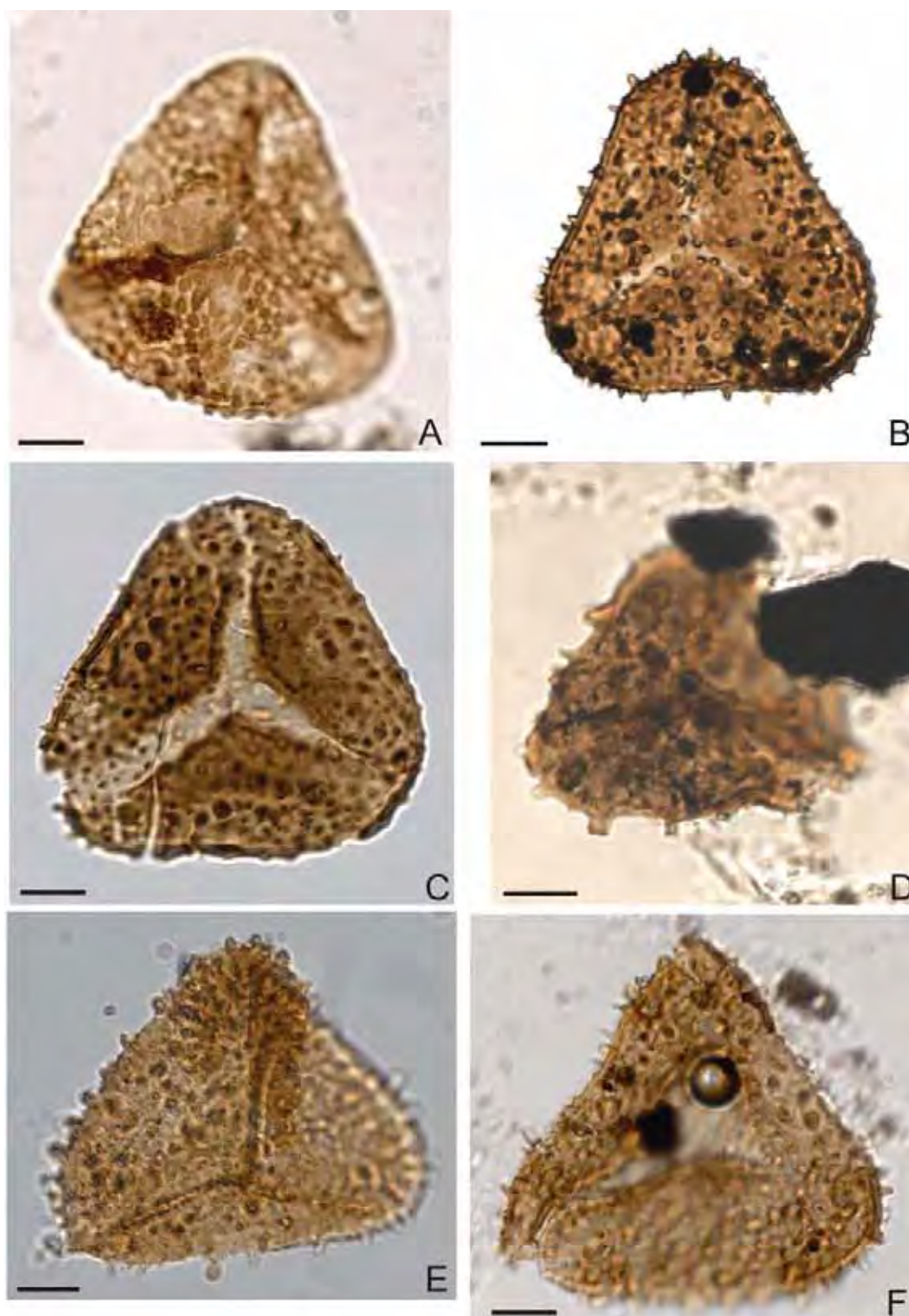
ESTAMPAS FOTOMICROGRÁFICAS



ESTAMPA 1

escala (barra)= 10 μ m

- Figura A- *Calamospora hartungiana*, PP-11-SC; 248 m, EF N17
 Figura B- *Punctatisporites gretensis*, PP-12-SC; 264,5 m, EF P76/1
 Figura C- *Leiotriletes virkii*, PP-12-SC; 115 m, EF L30
 Figura D- *Granulatisporites triconvexus*, PP-11-SC; 248 m, EF D13/2
 Figura E- *Granulatisporites austroamericanus*, PP-12-SC; 115 m, EF D15/2
 Figura F- *Converrucosisporites confluens*, PP-11-SC; 193 m, EF M45/1



ESTAMPA 2

escala (barra)= 10 μ m

Figura A- *Conv verrucosisporites micronodosus*, PP-12-SC; 115 m, EF H17/4

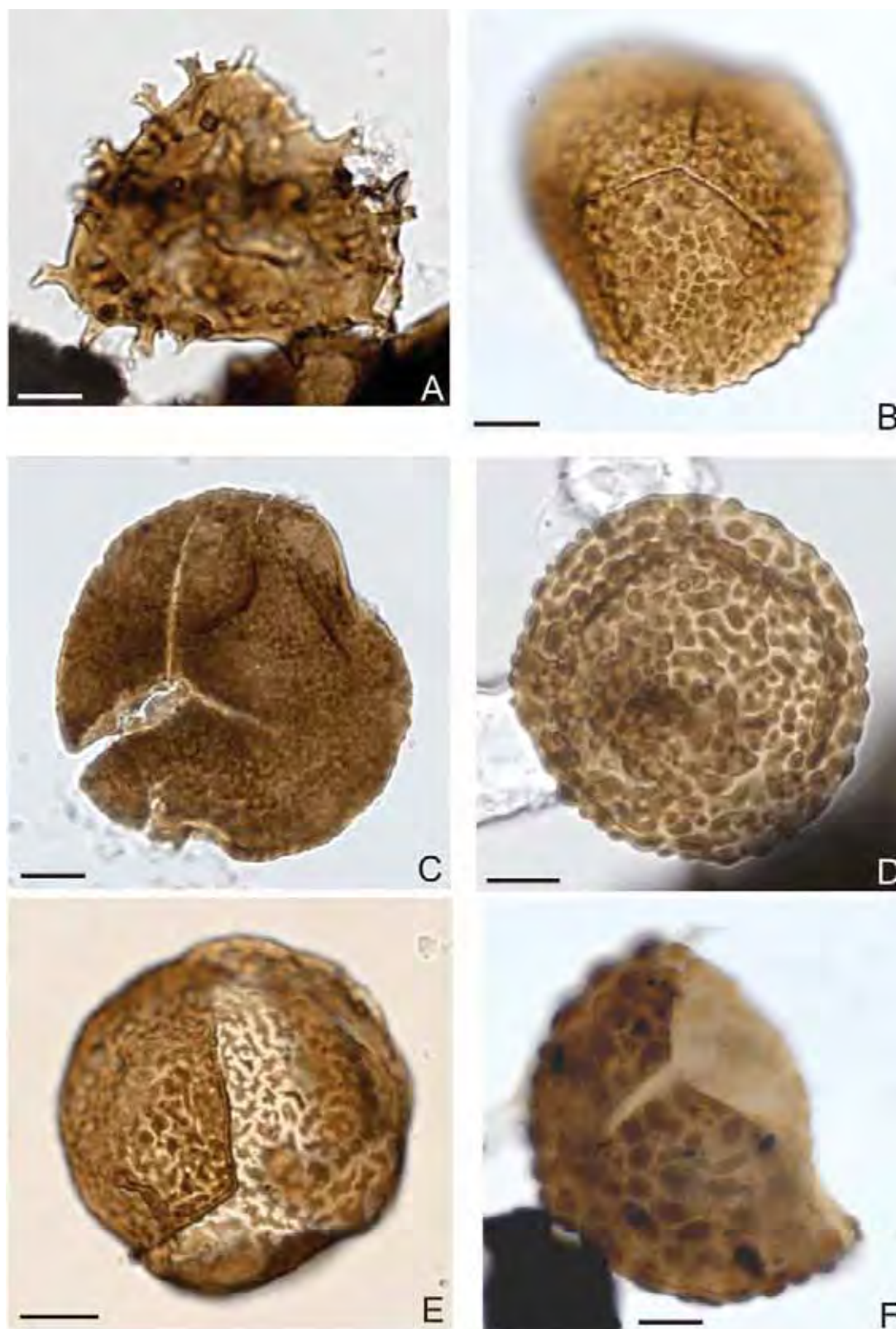
Figura B- *Anapiculatisporites tereteangulatus*, PP-12-SC; 115 m, EF G40/3

Figura C- *Lophotriletes rectus*, PP-12-SC; 115 m, EF Q21

Figura D- *Horriditriletes ramosus*, PP-10-SC; 273,5 m, EF T47/2

Figura E- *Horriditriletes uruguayensis*, PP-12-SC; 231,8 m, EF T25/2

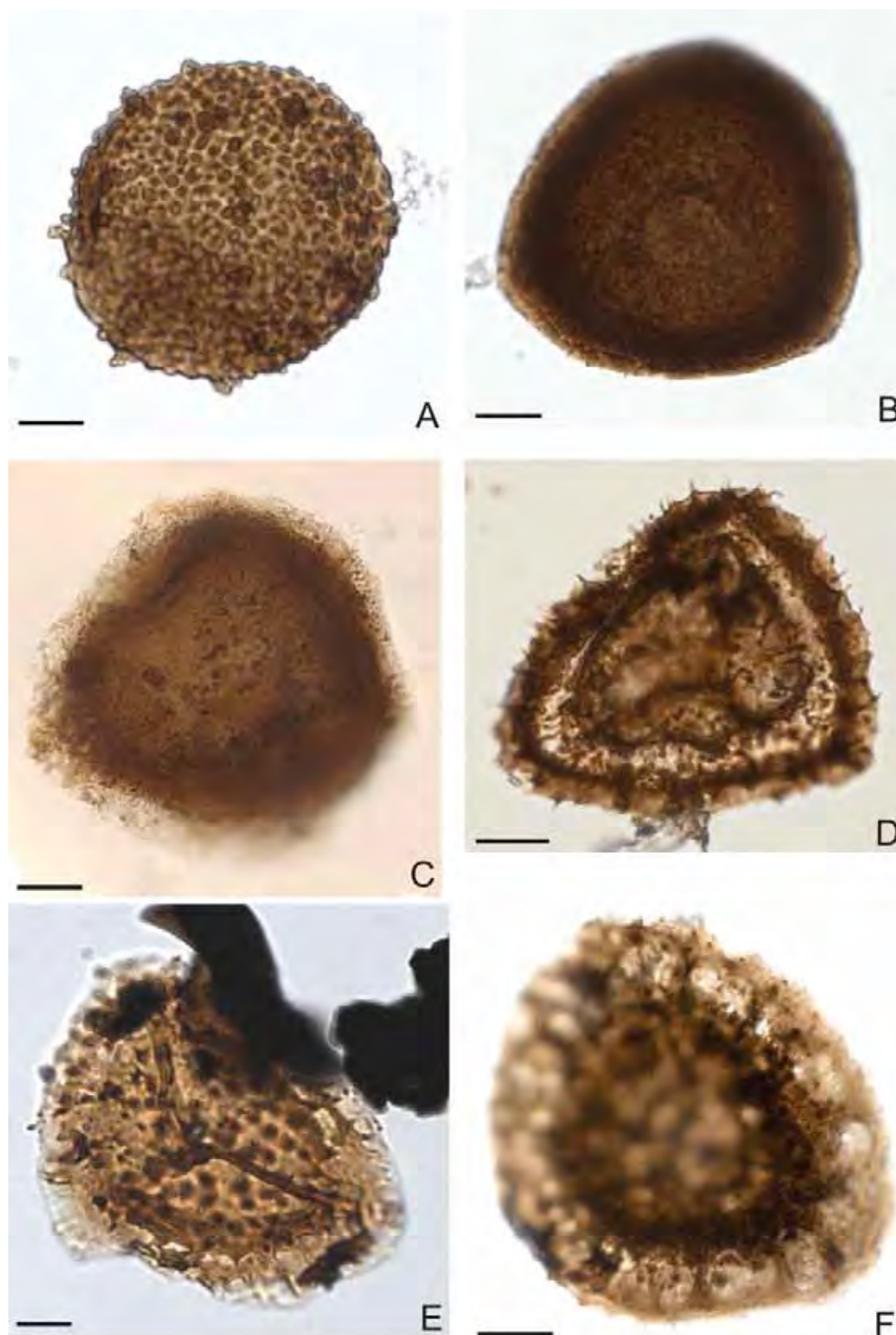
Figura F- *Horriditriletes spinobaculosus*, PP-10-SC; 263.1 m, EF H33/1



ESTAMPA 3

escala (barra)= 10 µm

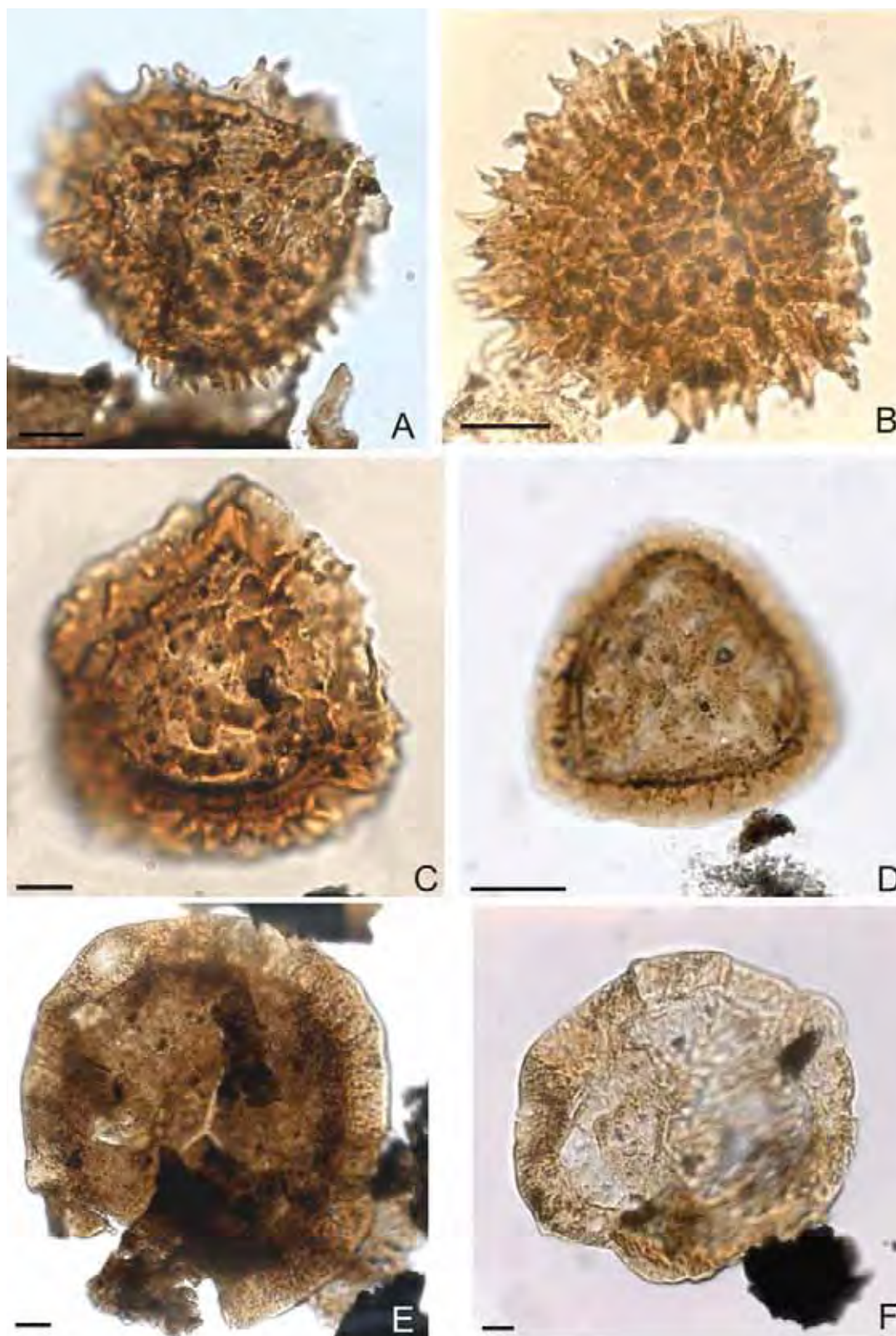
- Figura A- *Horriditriteles* sp., PP-12-SC; 231,8 m, EF F18
 Figura B- *Verrucosisporites verrucosus*, PP-11-SC; 219,5 m, EF Q52/3
 Figura C- *Verrucosisporites microtuberosus*, PP-10-SC; 103,8 m, EF C25/4
 Figura D- *Verrucosisporites morulatus*, PP-11-SC; 223,7 m, EF T34/1
 Figura E- *Verrucosisporites andersonii*, PP-12-SC; 115 m, EF H31/2
 Figura F- *Verrucosisporites* sp. A, PP-12-SC; 115 m, EF O44/4



ESTAMPA 4

escala (barra)= 10 μ m

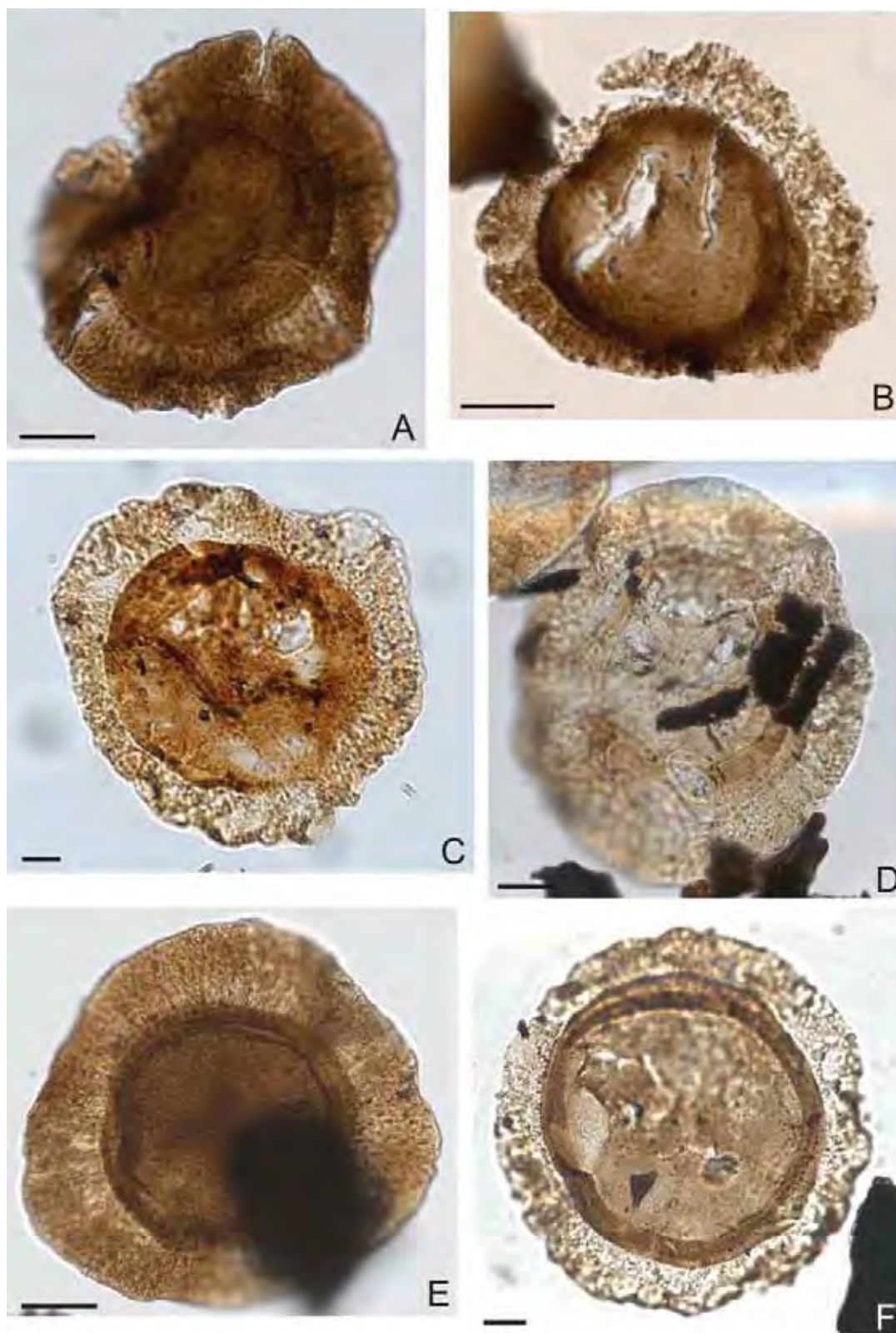
- Figura A- *Verrucosisporites* sp. B, PP-12-SC; 115 m, EF G56/3
 Figura B- *Lundbladispota braziliensis*, PP-12-SC; 115 m, EF K19/1
 Figura C- *Lundbladispota riobonitensis*, PP-10-SC; 273.5 m, EF M40
 Figura D- *Vallatiporites vallatus*, PP-12-SC; 115m, EF S35/3
 Figura E- *Vallatiporites ciliaris*, PP-10-SC; 273.5 m, EF F27
 Figura F- *Vallatiporites arcuatus*, PP-10-SC; 168,15 m, EF F30/4



ESTAMPA 5

escala (barra)= 10 μ m

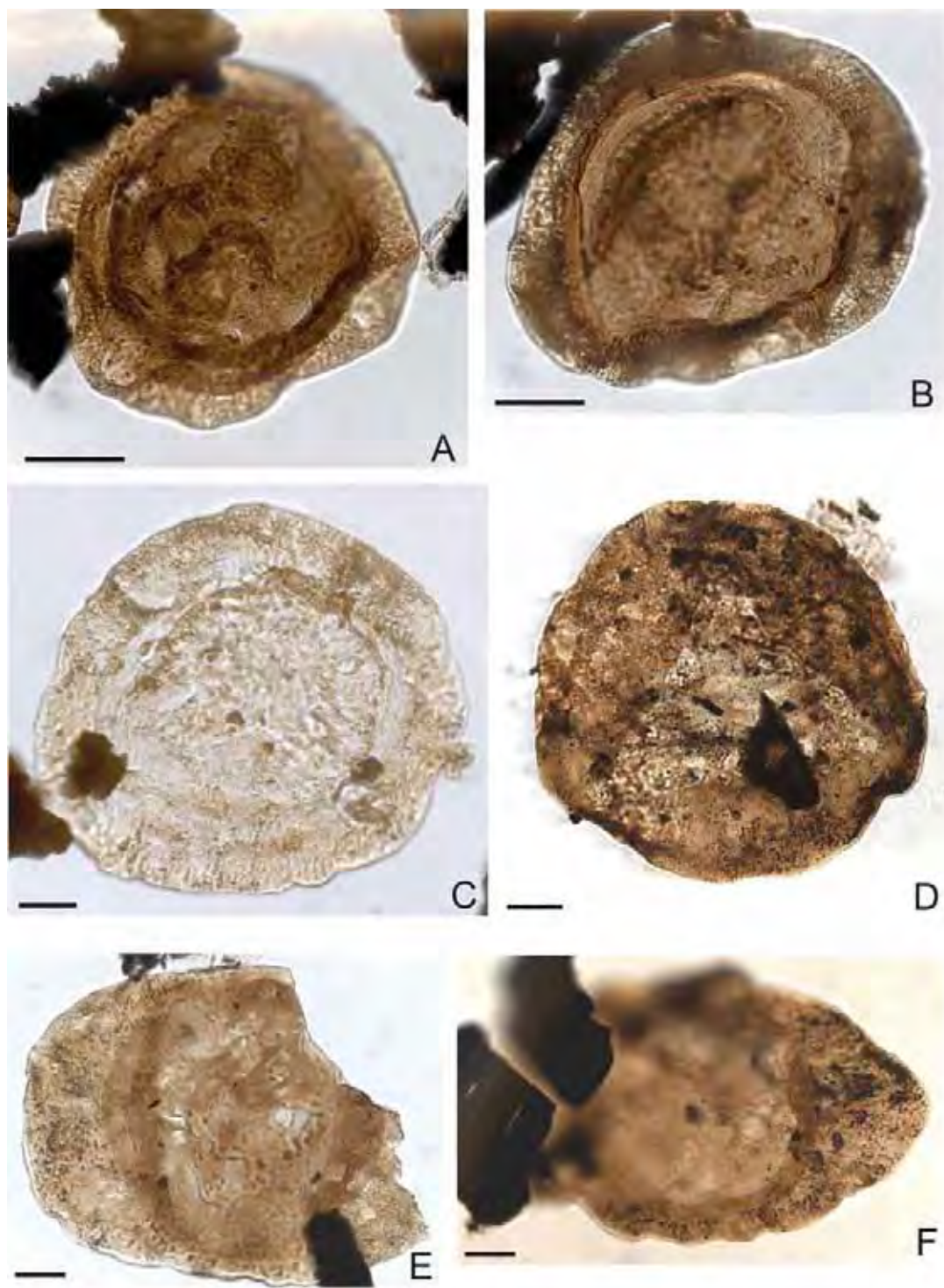
- Figura A- *Cristatisporites inconstans*, PP-11-SC; 241 m, EF H34/2
 Figura B- *Cristatisporites lestai*, PP-11-SC; 248 m, EF X40/3
 Figura C- *Cristatisporites morungavensis*, PP-12-SC; 264,5 m, EF T38/1
 Figura D- *Cristatisporites microvacuolatus*, PP-10-SC; 103,8 m, EF G29/3
 Figura E- *Cannanoropolis janakii*, PP-11-SC; 241 m, EF K21
 Figura F- *Cannanoropolis trigonalis*, PP-11-SC; 139,9 m, EF F51/4



ESTAMPA 6

escala (barra)= 20 μ m

- Figura A- *Cannanoropolis mehtae*, PP-12-SC; 153,6 m, EF P48/3
 Figura B- *Cannanoropolis triangularis*, PP-11-SC; 193 m, EF U55/1
 Figura C- *Plicatipollenites trigonalis*, PP-11-SC; 233,7 m, EF D49
 Figura D- *Plicatipollenites gondwanensis*, PP-11-SC; 241 m, EF G20
 Figura E- *Plicatipollenites densus*, PP-12-SC; 153,6 m, EF R31/4
 Figura F- *Plicatipollenites malabarensis*, PP-11-SC; 248 m, EF G50



ESTAMPA 7

escala (barra)= 20 μ m

Figura A- *Circumplicatipollis plicatus*, PP-11-SC; 153,639,9 m, EF K52/3

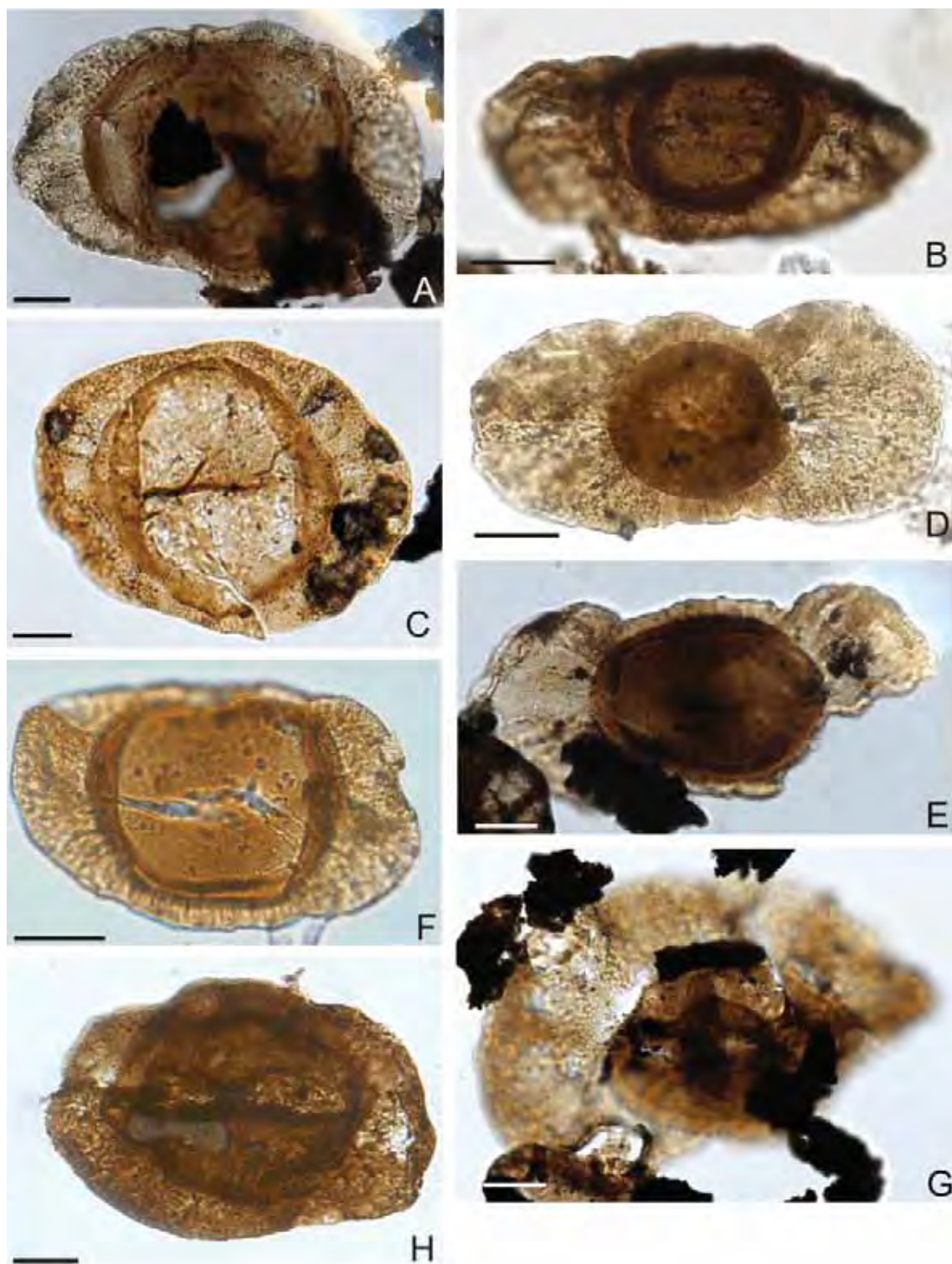
Figura B- *Circumplicatipollis stigmatus*, PP-11-SC; 241 m, EF 55/1T33/1

Figura C- *Barakarites rotatus*, PP-11-SC; 139,9 m, EF E44/2

Figura D- *Stellapollenites talchirensis*, PP-11-SC; 337 m, EF 20H18

Figura E- *Potonieisporites barrelii*, PP-12-SC; 282 m, EF C43/2

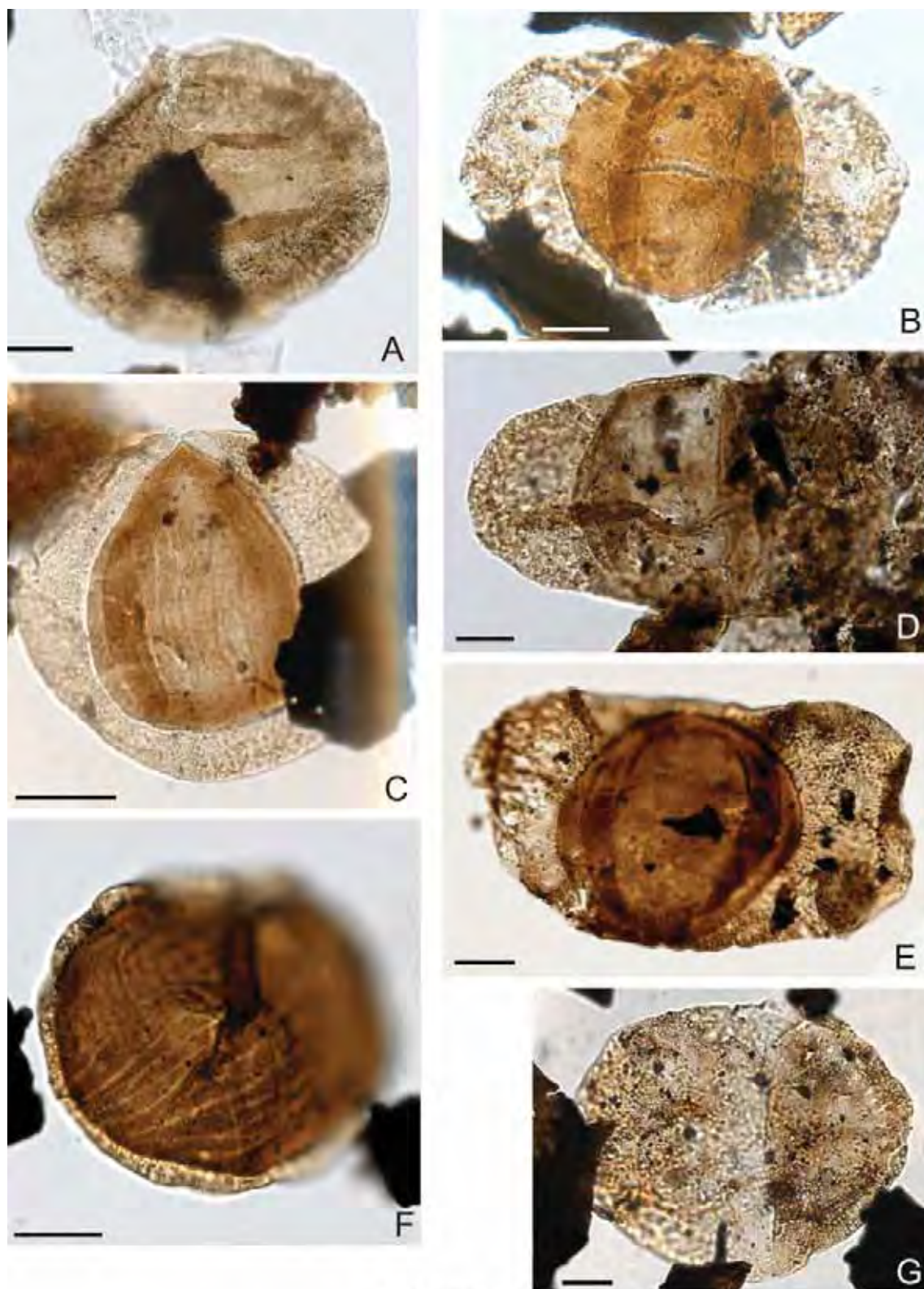
Figura F- *Potonieisporites brasiliensis*, PP-12-SC; 238.4 m, EF E35/3



ESTAMPA 8

escala (barra)= 20 μ m.

- Figura A- *Potonieisporites balmei*, PP-11-SC; 241 m., EF S48
 Figura B- *Potonieisporites novicus*, PP-11-SC; 223,7 m., EF T20
 Figura C- *Potonieisporites magnus*, PP-10-SC; 254,6 m., EF U55/2
 Figura D- *Caheniasaccites flavatus*, PP-11-SC; 337 m., EF S38/2
 Figura E- *Caheniasaccites elongatus*, PP-12-SC; 282 m., EF D41/3
 Figura F- *Potonieisporites methoris*, PP-11-SC; 193 m., EF C52/2
 Figura G- *Potonieisporites densus*, PP-11-SC; 209,6 m., EF R25/1
 Figura H- *Potonieisporites marleniae*, PP-10-SC; 168.15m., EF G33



ESTAMPA 9

escala (barra)= 20 μm

Figura A- *Divarisaccus stringoplicatus*, PP-11-SC; 219,5 m, EF C56/1

Figura B- *Limitisporites rectus*, PP-11-SC; 248 m, EF O25

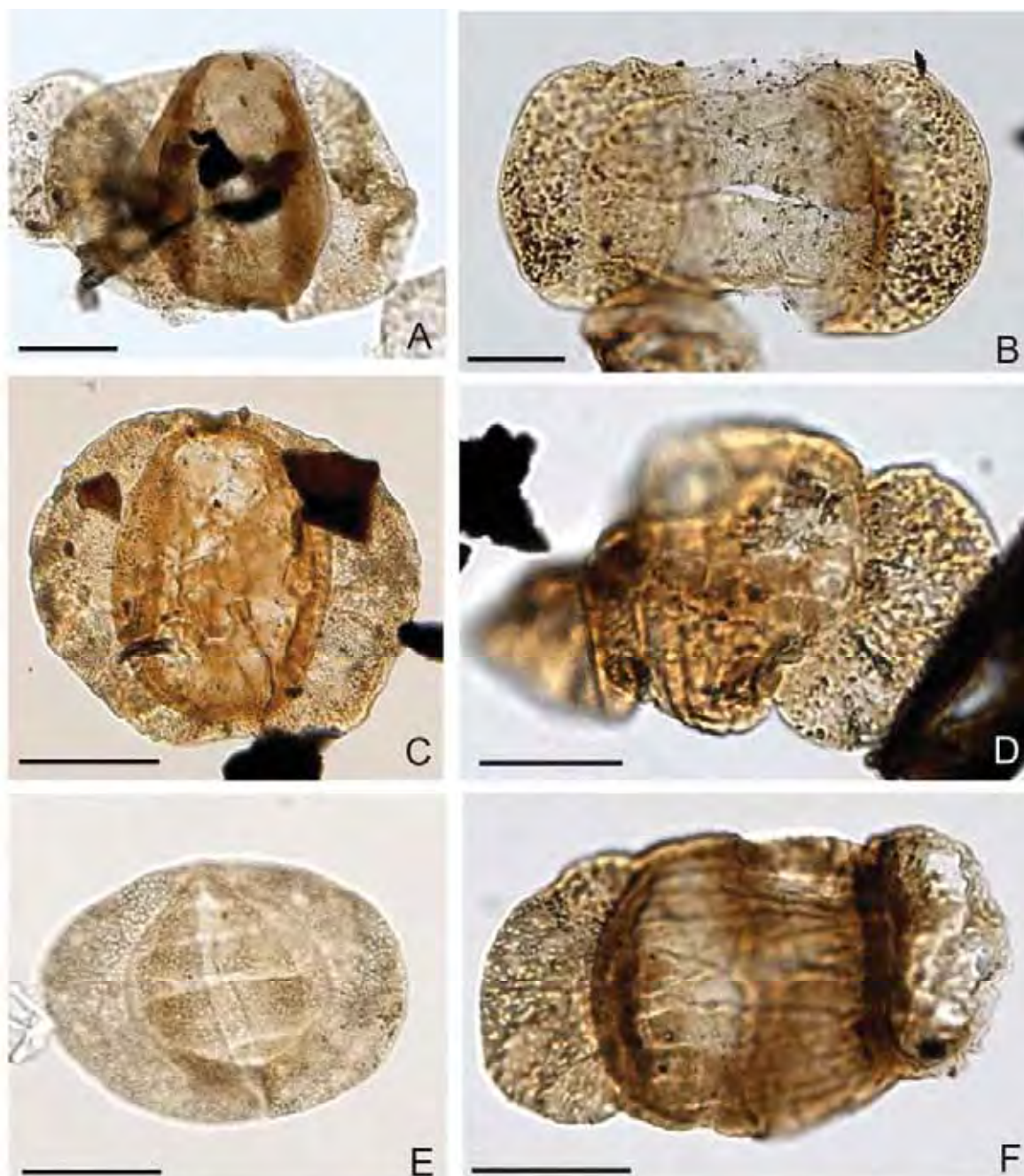
Figura C- *Striomonosaccites* sp., PP-11-SC; 193 m, EF K40/3

Figura D- *Limitisporites hexagonalis*, PP-11-SC; 193 m, EF S51/3

Figura E- *Limitisporites* cf. *luandensis*, PP-11-SC; 193 m, EF E23/4

Figura F- *Mabuitasaccites crucistriatus*, PP-11-SC; 209,6 m, EF T42

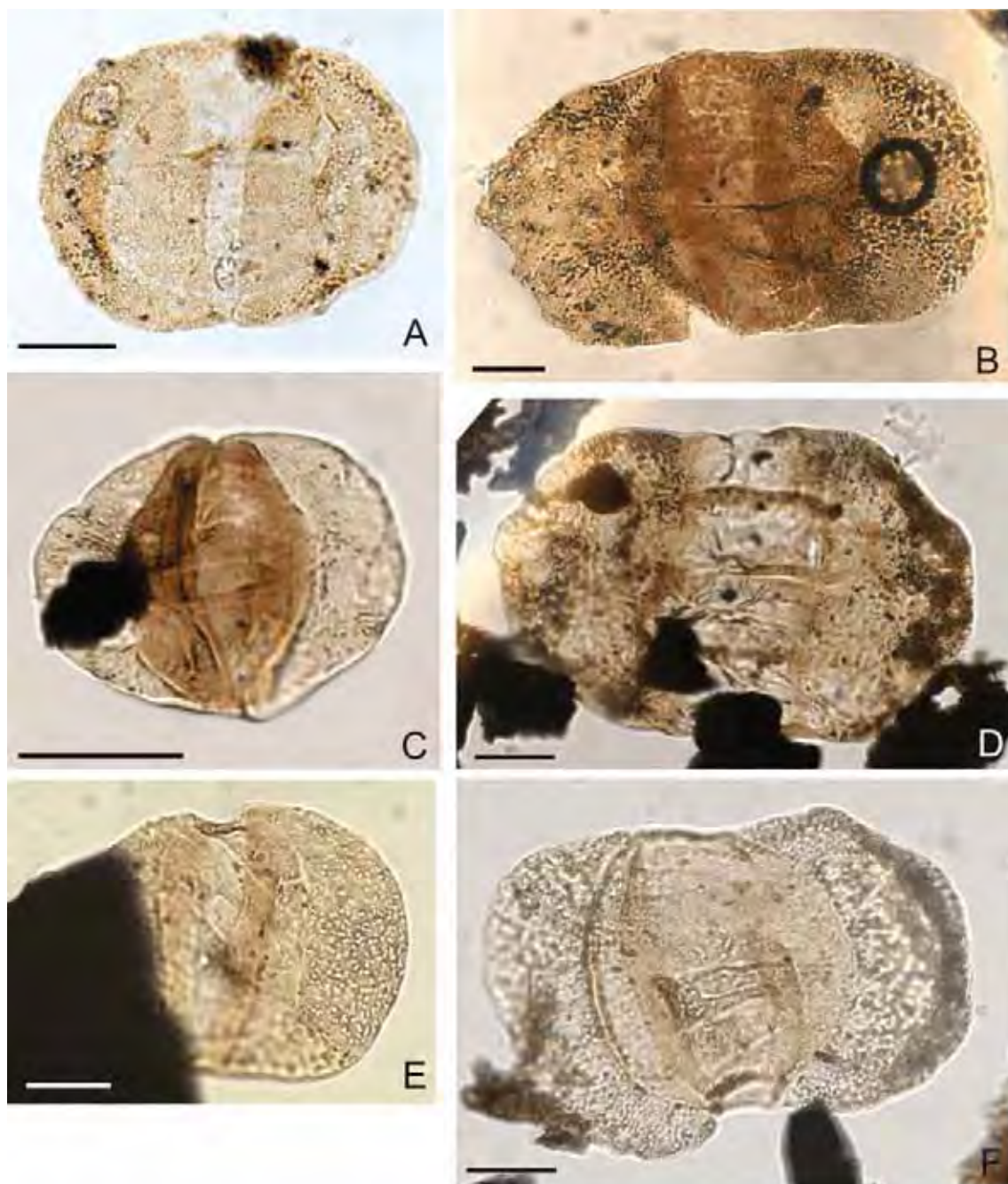
Figura G- *Scheuringipollenites maxlmus*, PP-11-SC; 248 m, EF H53/2



ESTAMPA 10

escala (barra)= 20 μ m

- Figura A- *Limitisporites amazonensis*, PP-11-SC; 248 m, EF N22/4
 Figura B- *Lueckisporites nyakapendensis*, PP-11-SC; 193 m, EF L43/2
 Figura C- *Limitisporites* sp., PP-11-SC; 248 m, EF J18/2
 Figura D- *Hamiapollenites insolitus*, PP-11-SC; 193 m, EF F45
 Figura E- *Illinites unicus*, PP-11-SC; 219,5 m, EF C50/2
 Figura F- *Hamiapollenites fusiformis*, PP-11-SC; 193 m, EF N20



ESTAMPA 11

escala (barra)= 20 μ m

Figura A- *Protohaploxypinus goraiensis*, PP-10-SC; 168,15 m, EF D35/1

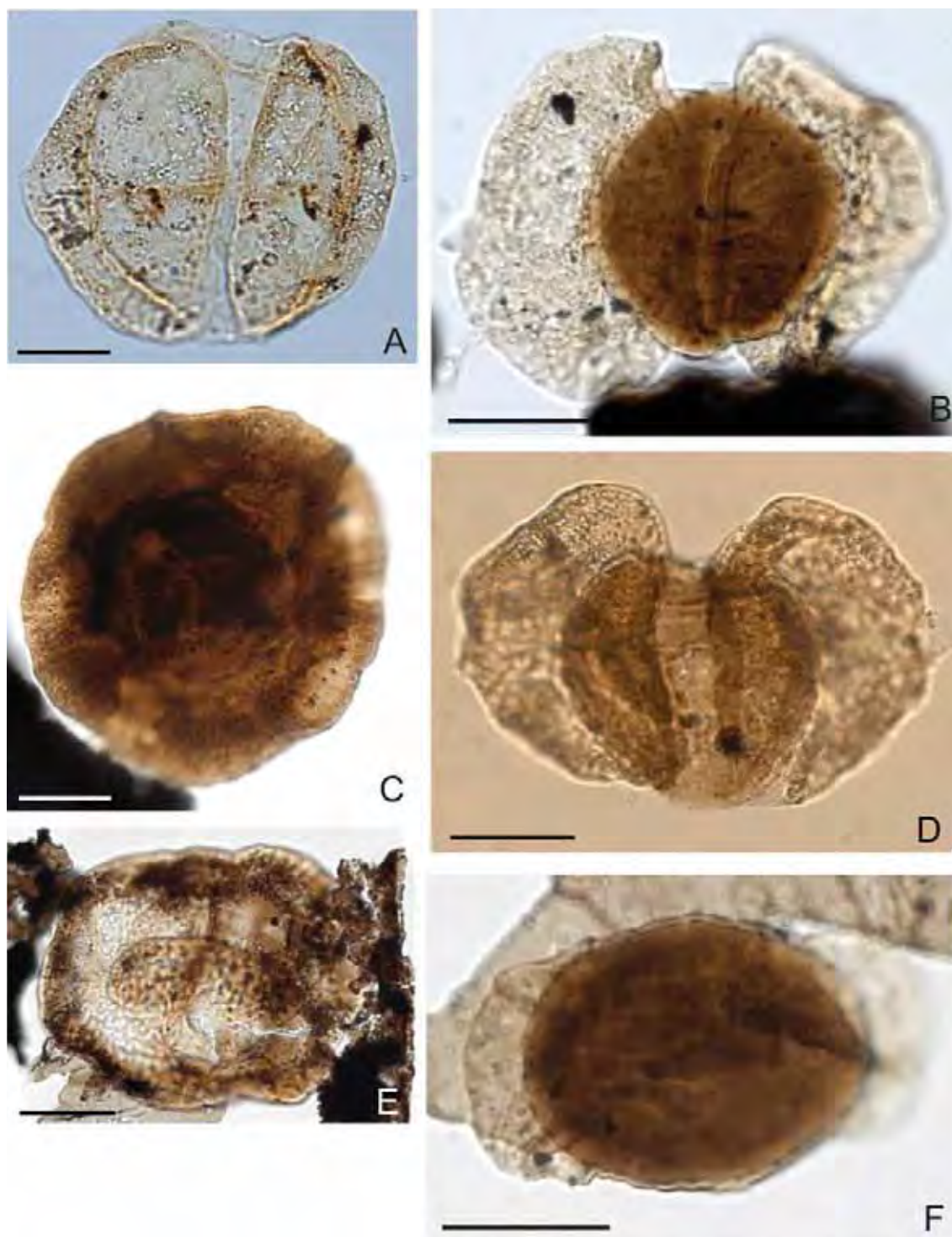
Figura B- *Protohaploxypinus amplius*, PP-10-SC; 254,6 m, EF S46/2

Figura C- *Protohaploxypinus micros*, PP-12-SC; 282 m, EF L41/3

Figura D- *Protohaploxypinus limpidus*, PP-12-SC; 271,9 m, EF G52/4

Figura E- *Protohaploxypinus diagonalis*, PP-11-SC; 233,7 m, EF H25

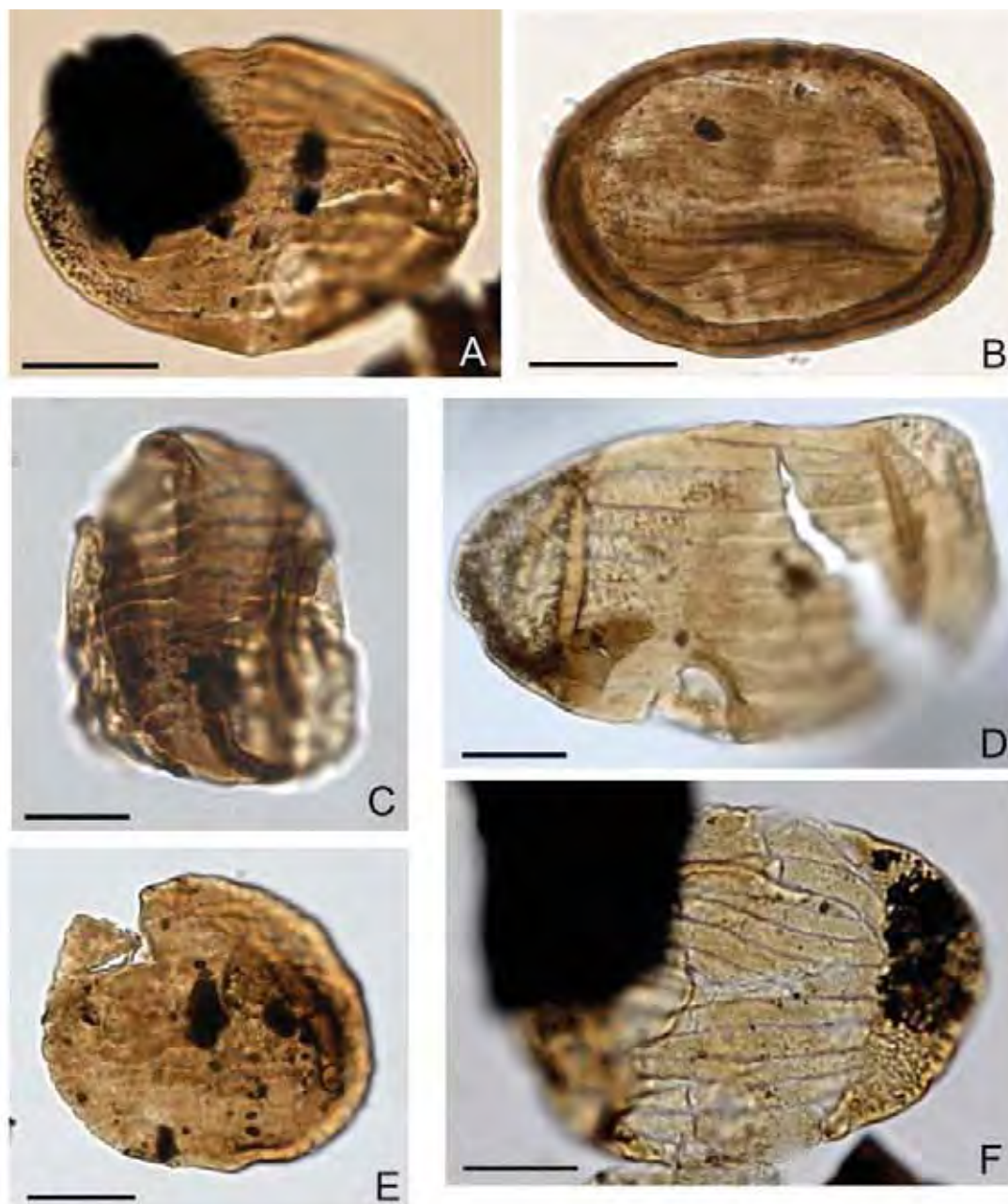
Figura F- *Protohaploxypinus bharadwaj*, PP-11-SC; 261,1 m, EF T40



ESTAMPA 12

escala (barra)= 20 μ m

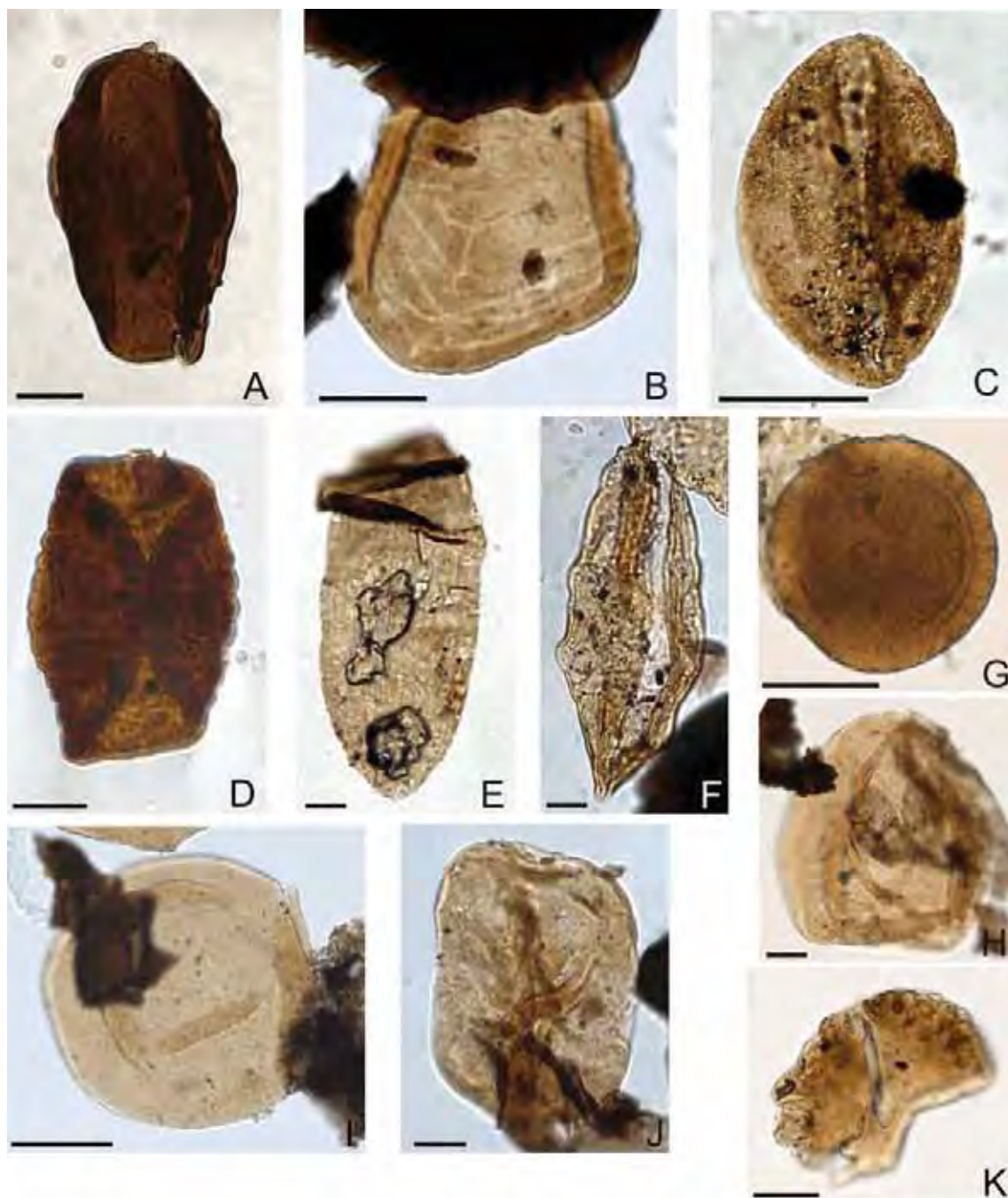
- Figura A- *Staurosaccites* sp., PP-11-SC; 270,3 m, EF U40/4
 Figura B- *Striatopodocarpites cancellatus*, PP-11-SC; 193 m, EF G38/2
 Figura C- *Polarisaccites triradiatus*, PP-10-SC; 76,7 m, EF G48
 Figura D- *Striatopodocarpites antiquus*, PP-11-SC; 248 m, EF Y40/2
 Figura E- *Polarisaccites bilateralis*, PP-12-SC; 271,9 m, EF D30/1
 Figura F- *Striatoabieites striatus*, PP-11-SC; 219,5 m, EF L58/3



ESTAMPA 13

escala (barra)= 20 μ m

- Figura A- *Vittatina subsaccata*, PP-11-SC; 241 m, EF K31/2
 Figura B- *Vittatina vittifera*, PP-12-SC; 115 m, EF N54
 Figura C- *Vittatina costabilis*, PP-102-SC; 247,5 m, EF D20/3
 Figura D- *Vittatina wodehousei*, PP-11-SC; 209,6 m, EF Y43
 Figura E- *Vittatina corrugata*, PP-11-SC; 200,75 m, EF G17
 Figura F- *Vittatina saccata*, PP-11-SC; 193 m, EF L15/3



ESTAMPA 14

escala (barra)= 20 μ m

- Figura A- *Marsupipollenites triradiatus*, PP-11-SC; 324 m, EF P20/1
 Figura B- *Marsupipollenites striatus*, PP-11-SC; 193 m, EF M36
 Figura C- *Cycadopites* sp., PP-10-SC; 273,5 m, EF P40/4
 Figura D- *Packapites fusus*, PP-11-SC; 337 m, EF P32
 Figura E- *Deusilites tenuistriatus*, PP-10-SC; 168,15 m, EF C45/3
 Figura F- *Acritarcha* sp., PP-11-SC; 248 m, EF D43/4
 Figura G- *Portalites gondwanensis*, PP-11-SC; 200,75 m, EF F55/1
 Figura H- *Tasmanites* sp., PP-11-SC; 193 m, EF G38/2
 Figura I- *Leiospheridia* sp., PP-11-SC; 219,5 m, EF S29/2
 Figura J- *Tetraporina punctata*, PP-11-SC; 248 m, EF W14/2
 Figura K- *Botryococcus braunii*, PP-11-SC; 193 m, EF D34/4