

# Palinomorfos neocarboníferos do afloramento Porto Feliz-Boituva (Grupo Itararé, Bacia do Paraná), Estado de São Paulo, Brasil

LATE CARBONIFEROUS PALYNOLOGICAL ASSEMBLAGE FROM PORTO FELIZ-BOITUVA OUTCROP (ITARARÉ GROUP, PARANÁ BASIN), STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

FRESIA RICARDI-BRANCO<sup>1</sup>, JULIANA BONATO MANFREDINI<sup>2</sup>, MÁRCIA EMÍLIA LONGHIM<sup>3</sup>

1- Depto. Geol. Rec. Naturais, Inst. Geoc., Univ. Est. Campinas, Cx. Postal 6152, 13083-970 Campinas, SP. E-mail fresia@ige.unicamp.br

2- Curso Ciênc. Biol., Univ. São Francisco, Bragança Paulista, SP. E-mail jumanfre@yahoo.com.br

3- CENPES/PDEXP/BPA, Prédio 20, sala 1108, Ilha do Fundão, 21941-915, Rio de Janeiro, RJ. E-mail melonghim@yahoo.com.br

**Abstract:** Late Carboniferous palynological assemblage from Porto Feliz-Boituva Outcrop (Itararé Group, Paraná Basin), State of São Paulo, Brazil. The palynological assemblage from Porto Feliz-Boituva outcrop exhibits, among megaspores, *Sublagenicula brasiliensis* as the most frequent, although some samples of *Trileites tenuis* are also found. Regarding microspores, the following were identified: Chlorophyta seaweeds (*Botryococcus braunii* and *Brazilea* sp.); Psilotophyta (*Retusotriletes nigrifellus*); Lycophyta (*Lundbladispora brasiliensis*, *Kraeuselisporites sommerii*, *K. volkheimerii*, *Vallatisporites vallatus*, *V. ciliaris*, *V. spinosus*, *V. arcuatus*, *Cristatisporites morungabensis*, *C. connexus*, *C. microvacuolatus*, *C. rolerii*, *C. inconstans* and *C. stellatus*); Sphenophyta (*Calamospora hartungiana* and *Dictyotriletes muricatus*); Pterophyta ferns (*Leiotriletes* sp., *Punctatisporites gretensis*, *Punctatisporites* cf., *P. verrucifer*, *Granulatisporites* cf., *G. triconvexus*, *Cyclogranisporites firmus*, *Verrucosporites microtuberosus*, *Apiculatisporis* sp., *Horriditriletes uruguaiensis*, *Raistrickia paganciana* and *Convolutispora ordonenzii*); and Coniferophyta gymnosperms (*Apiculatasporites parvipiculatus*, *Plicatipollenites gondwanensis*, *P. malabarensis*, *Protohaploxylinus amplus* and *Striatoabeites multistriatus*); besides *Ahrensia* sp., *Anapiculatisporites tereteangulatus* and *Divarisaccus stringoplicatus*, with no known botanic affinity. The association suggests an age into the *Crucisaccites monoletus* Palynozone. The preservation degree indicates the presence of different plant communities living at a certain distance from the deposition area. Two continental communities, one coastal hygrophyle (psilophytes, lycophytes, sphenophytes and maybe ferns), the other continental mesophyle (gymnosperms), both likely contributed elements to the studied assemblage.

**Manuscrito:**

Recebido: 30/09/2015

Corrigido: 09/11/2015

Aceito: 10/11/2015

**Citation:** Ricardi-Branco F., Manfredini J.B., Longhim M.E.. 2015. Palinomorfos neocarboníferos do afloramento Porto Feliz-Boituva (Grupo Itararé, Bacia do Paraná), Estado de São Paulo, Brasil. *Terraë*, **11**(1-2):47-59. <<http://www.ige.unicamp.br/terrae/>>.

**Keywords:** Palynology, Itararé Group, Boituva, Paraná Basin

## INTRODUÇÃO

A partir do Carbonífero e até o Permiano, o clima mundial gradualmente experimentou profundas mudanças, que foram, em parte, consequência da localização da maior porção de Gondwana nas altas (60°-90°) e médias latitudes (23°-60°) do hemisfério sul (Crowley & Noth 1991) e do enorme sequestro de carbono acontecido com a formação das camadas de carvão no Laurásia durante o Mississipiano (Rowley et al. 1985, DiMichele & Hook 1992, Anderson et al. 1999). Assim, nesse intervalo de tempo instalou-se o ciclo glacial/interglacial nos territórios austrais do Gondwana. A glaciação trouxe como consequência uma descida generalizada do nível do mar, bem como a instalação de episódios de clima mais secos durante os períodos mais frios e o aumento da umidade nos mais amenos.

As paleofloras (macro e microfloras) desse intervalo da bacia do Paraná refletem essas mudanças paleoclimáticas acontecidas no final do Paleozoico. O afloramento de Porto Feliz/Boituva, do qual foram retiradas as amostras estudadas, pertence ao Grupo Itararé. Essa unidade litoestratigráfica representa o acúmulo de sedimentos produzidos pela alternância de períodos glaciares e interglaciares, bem como pós-glaciais decorrentes da glaciação Permo-Carbonífera (Santos et al. 1996). Durante os períodos interglaciares e após o término da glaciação, uma ampla porção de espaço ficou livre das calotas de gelo, passando então a ser colonizado por vegetação (Anderson et al. 1999).

A análise das ocorrências de fósseis vegetais no Estado de São Paulo em camadas do Grupo Itararé vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas com os estudos de Rohn & Lages (2000),



Figura 1. Mapa de localização do afloramento Boituva/Porto Feliz, SP na faixa de afloramentos neopaleozoicos da bacia do Paraná.

Amaral (2000), Amaral et al. (2004), Zampirolli (2001), Mune (2005) e Mune & Bernardes de Oliveira (2007) entre outros. Estudos palinológicos (megásporos, micrósporos e pólenes) também têm incrementado o conhecimento da evolução das paleofloras durante a deposição das rochas sedimentares do Grupo Itararé (Souza 2000, 2003, 2006, Amaral & Ricardi-Branco 2004, Souza et al. 1993a, b, Souza et al. 2003, 2005, Souza & Callegari 2004, Lages 2000, Longhin et al. 2002, Di Pascuo et al. 2003a, b, Mune 2005 entre outros). No presente trabalho são apresentados os resultados inéditos do estudo paleopalinológico realizado no afloramento de Porto Feliz/Boituva (Figura 1), bem como a interpretação da sua paleoecologia.

### LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O afloramento de Porto Feliz/ Boituva (Fig. 1) está localizado na beira da estrada SP-129 (SP 300 Vicente Palma, que interliga as cidades de Porto Feliz e Boituva) a 200 m do entroncamento para a cidade de Boituva, no interior do Estado de São Paulo. (Coordenadas geográficas S 23° 13' 25" e W 47° 34' 21,0").

### CONTEXTO GEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO

O afloramento de Porto Feliz/Boituva foi estudado por Rocha-Campos (1967, 1972), Gama et al. (1992) e Rosada Jr (2003) sendo interpretado como um ritmito que apresenta deformações, produto de deposição por correntes de turbidez. Na porção basal do mesmo foi descrita como composta predominantemente por arenitos maciços intercalados com lamitos. Na porção superior do afloramento

ocorre granodrecrescência ascendente e uma diminuição na espessura das camadas, passando de porte métrico para centimétrico nas camadas superiores (Fig. 2).

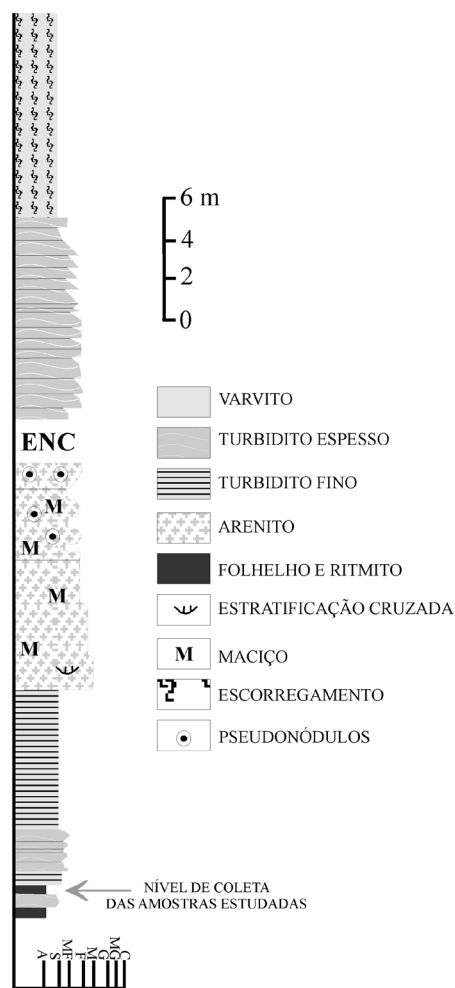


Figura 2. Coluna estratigráfica do Afloramento de Porto Feliz/ Boituva, SP (Modif. de Rosada Jr. 2003)

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os exemplares estudados do afloramento Porto Feliz/Boituva provêm de um único nível localizado no topo da seção basal, no qual ocorrem abundantes fósseis de megásporos e fragmentos vegetais, que se encontram fossilizados como compressões carbonizadas. Embora sejam abundantes, na maioria dos casos os fitofósseis estão fortemente oxidados. Os exemplares aqui estudados foram obtidos de algumas amostras não oxidadas (CP1/1 – 12).

Para a obtenção dos megásporos foi utilizada a técnica de maceração em blocos (Amaral & Ricardi-Branco 2004). A técnica consiste em dissolver pequenos blocos de rocha contendo megásporos, por submersão em ácido fluorídrico (HF) a 36%, até os megásporos se desprenderem da matriz. A seguir as amostras são lavadas três vezes com água destilada. A coleta dos megásporos foi realizada com a ajuda de um pincel em estereomicroscópio. Todos os exemplares foram acomodados em lâminas secas, descritos e fotografados em estereomicroscópio Zeiss com câmera digital *PixeLINK PL-A662* acoplada, bem como no MEV do Instituto de Geociências, Unicamp. A seguir os *taxa* foram identificados por comparação bibliográfica. Após o tratamento químico, foram obtidos 50 exemplares de megásporos, embora somente 40 apresentassem preservados todos os caracteres diagnósticos.

Para a obtenção dos polens e esporos foram retiradas várias porções de sedimento, com aproximadamente 20g, após a maceração em bloco. Essas foram colocadas em HF e, seguindo o método descrito para amostras do Paleozóico por Quadros & Mello (1987), Souza (1996), posteriormente tratadas com HCl quente (até 60°C), objetivando-se a dissolução de fluorsilicatos e sílica-gel neoformados. Após a completa dissolução dos componentes inorgânicos, cada resíduo foi observado em microscópio óptico, para verificação do estado da matéria orgânica. A eliminação dos reagentes ácidos em cada uma das etapas foi realizada com água destilada a partir de lavagens por decantação. As lâminas foram montadas a partir da homogeneização do resíduo, coleta de pequena fração e uniformização em lamínulas de vidros. As lamínulas foram aderidas às lâminas, utilizando-se cola sintética Entellan. Os exemplares foram fotografados em aumento de 1000x com câmera digital *PixeLINK PL-A662* acoplada a microscópio ZEISS *Axiostar Plus* e devidamente codificados segundo o sistema de coordenadas *England Finder*.

Todo o material estudado foi processado no

laboratório de Paleohidrogeologia do DGRN/IG/Unicamp. O material encontra-se incluído no Acervo Científico das Coleções de Paleobotânica (CP1) com números de 1 a 12 e Palinologia (CP5), no caso das lâminas palinológicas, com números de 7 a 15, ambas do Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências, Unicamp.

## RESULTADOS

### Megásporos

Foi seguida a classificação para megásporos gulados sugerida por Dybová-Jachowicz et al. (1979, 1987). Glasspool (2003) propõe uma mudança na sistemática de alguns exemplares encontrados no Brasil, com base nas ilustrações dos mesmos nos trabalhos de Dijkstra (1955), Trindade (1959, 1960), Pant & Srivastava (1961), Cauduro & Zingano (1965) e Marques-Toigo et al. (1975). No presente estudo as mudanças não são adotadas, uma vez que o autor não estudou os exemplares originais, e muitas das fotografias por ele indicadas não são de boa qualidade.

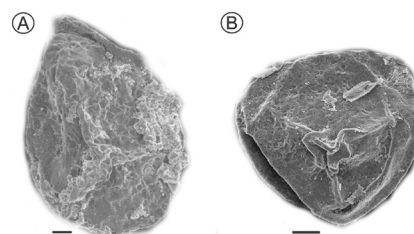


Figura 3. Megásporos encontrados no afloramento Boituva/Porto Feliz, SP. A. *Sublagenicula brasiliensis* em compressão lateral (CP5/14.); B. *Trileites tenuis* em compressão próximo-distal (CP5/15). Escala = 100µm

Anteturma *Megasporites* Pant, 1962  
Turma *Triletes* (Reinsch) Potonié et Kremp, 1954  
Suprasubturma *Lagenotriletes* Potonié et Kremp, 1957  
Subturma *Gulati* Bharadwaj, 1957  
Gênero *Sublagenicula* (Potonié et Kremp)  
Dybová-Jachowicz, Jachowicz  
Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart,  
Turnau et Zoldani, 1979  
*Sublagenicula brasiliensis* (Dijkstra) Dybová-Jachowicz, Jachowicz, Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart, Turnau et Zoldani, 1979

Figura 3A

## Amostras estudadas. CP1/1 – 12 e Lâmina CP5/14.

**Descrição.** Megásporos triletes, subgulados, prolados em compressão lateral e oval em compressão próximo-distal. Raios triletes retos. Cristas arcuatas, geralmente, bem definidas. Confluência dos raios triletes com as cristas arcuatas, por vezes, definidas por pequenas aurículas triangulares. Ornamentação da área de contato psilada, e da área distal a escabrada.

**Dimensões.** Compressão próximo-distal 1380 – 398µm. Raio trilete 650-280µm. Crista arcuata 890-340 µm (4 espécimes). Compressão lateral 1610-454 µm. Raio trilete 750-260 µm. Crista arcuata 998-270 µm (12 espécimes).

**Comentários.** Nem todas as características puderam ser medidas e observadas em todos os exemplares devido à sua preservação, por vezes deficiente. Foram estudados 39 megásporos, dentre os quais 16 apresentavam-se completos permitindo sua medida. O número de espécimes estudados é razoável e engloba a maioria das características da espécie.

Os espécimes descritos assemelham-se com a espécie *Sublagenicula brasiliensis* Dybová-Jachowicz et al. (1979) no que se refere a todas as suas características diagnósticas. Cabe ressaltar, contudo, que no presente estudo foi observado um exemplar com dimensões menores (comprimento 420 µm e largura 398 µm) na vista proximal distal. O tamanho é menor se comparado com as dimensões mínimas (comprimento 444 µm e largura 422 µm) já registradas na bacia do Paraná para a espécie nessa vista por Amaral & Ricardi-Branco (2004), corroborando o fato dessa espécie apresentar uma grande variabilidade intraespecífica de tamanhos. Glasspool (2003) também menciona que os exemplares da espécie podem atingir tamanhos reduzidos; o autor registra espécimes com diâmetro de 360 µm, inferior aos já encontrados no Brasil.

Anteriormente a presença de *S. brasiliensis* havia sido reportada no Estado São Paulo em outros locais do Subgrupo Itararé, de idade carbonífera, sendo a assembléia de megásporos mais antiga aquela encontrada no afloramento do km 96 da rodovia dos Bandeirantes (Amaral & Ricardi-Branco 2004) e as mais novas, encontradas em Buri e Monte Mor (Trindade 1959, 1970, Mune 2005). Como aqui observado, em todos esses casos, a espécies *S. brasiliensis* foi dominante.

Fora do Estado de São Paulo, na porção brasileira da bacia do Paraná, a espécie ocorre nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Amaral & Ricardi-Branco 2004 entre outros) em camadas das formações Rio Bonito e Palermo,

ambas de idade permiana.

Fora do Brasil a espécie ocorre na Argentina, Zaire, Congo e África do Sul com um *range* entre o Neocarbonífero e o Eopermiano, caracterizando ambientes úmidos e pantanosos de Gondwana (Pierart 1975, Dybová-Jachowicz et al. 1987, Ricardi-Branco et al. 2002, Gasspool 2003, Amaral & Ricardi-Branco 2004).

Suprasubtuma *Azonotriletes* Lubert, 1935

Subturma *Laevigati* (Bennie et Kidston)

Potonié et Kremp, 1954

Gênero *Trileites* (Erdtman) Potonié, 1956

*Trileites tenuis* (Dijkstra) Trindade, 1959

Figura 3B

## Amostra Estudada CP1/1 – 12 e Lâmina CP5/15.

**Descrição.** Megásporos esféricos, em compressão próximo-distal. Cristas arcuatas e raios triletes não distinguíveis mascarados com dobras da exina. Exina fina, psilada.

**Dimensões.** Compressão próximo-distal 723 – 580µm (3 espécimes).

**Comentários.** Foram estudados 11 exemplares, dentre os quais 3 apresentavam-se completos, permitindo sua medida. Pelas suas características os espécimes permitem incluí-los dentro da espécie *Trileites tenuis* (Dijkstra) Trindade, 1959. Da mesma forma que para a assembléia do afloramento km 96 da rodovia dos Bandeirantes (Amaral & Ricardi-Branco 2004) *Trileites tenuis* apresenta um baixo número de exemplares. Mune (2005), ao estudar a assembléia de megásporos de Monte Mor, encontrou também espécimes de *Banksisporites tenuis* (= *Trileites tenuis*). Fora do estado de São Paulo *Trileites tenuis* tem sido encontrada nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em camadas das formações Rio Bonito (Trindade & Sommer 1966, Marques-Toigo et al. 1975) e Palermo (Cauduro & Zingano 1965 entre outros).

*Trileites tenuis* também ocorre na Argentina e na África (Zaire, Congo e África do Sul) em camadas do Neocarbonífero ao Eopermiano (Pierart & Dijkstra 1961, Pierart 1975, Glasspool 2003, Amaral & Ricardi-Branco 2004).

## Palinomorfos

A seguir, na Tabela 1, são listadas as espécies encontradas na assembléia palinológica do afloramento Porto Feliz/Boituva, agrupadas por similaridade morfológica. No total foram registradas

Tabela 1. Taxa encontrados na assembléia palinológica do afloramento Porto Feliz/ Boituva, SP, agrupados por similaridade morfológica

ESPOROS TRILETES	
Lisos	<i>Leiotriletes</i> sp.
	<i>Calamospora hartungiana</i> Schopf in Schopf, Wilson & Bentall, 1944
	<i>Punctatisporites gretensis</i> Balme & Hennelly, 1956
	<i>Punctatisporites</i> cf. <i>P. verrucifer</i> Kosanke 1950
Retusóides	<i>Retusotriletes nigrifellus</i> (Lüber) Foster, 1979
Ornamentados	<i>Granulatisporites</i> cf. <i>G. triconvexus</i> Staplin, 1960
	<i>Cyclogranisporites firmus</i> Jones & Truswell, 1992
	<i>Verrucosporites microtuberosus</i> (Loose) Smith y Butterworth, 1967
	<i>Verrucosporites morulatus</i> Smith & Butterworth, 1967
	<i>Apiculatisporis</i> sp.
	<i>Apiculatasporites parvipiculatus</i> Ascuy, 1975
	<i>Horriditriletes uruguaiensis</i> (Marques- Toigo) Archangelsky & Gamero, 1979
	<i>Anapiculatisporites tereteangulatus</i> (Balme & Hennelly) Dino & Playford, 2002
	<i>Raistrickia paganciana</i> Ascuy, 1975
Muronados	<i>Convolutispora ordonenzii</i> Archangelsky & Gamero, 1979
	<i>Dictyotriletes muricatus</i> (Kosanke) Smith & Butterworth, 1967
Auriculados	<i>Ahrensiporites</i> sp.
Cingulicavados	<i>Lundbladispora braziliensis</i> (Marques- oigo & Pons) Marques-Toigo & Picarelli, 1984
	<i>Kraeuselisporites sommerii</i> Cauduro, 1970
	<i>Kraeuselisporites volkheimerii</i> Ascuy, 1975
	<i>Vallatisporites vallatus</i> Hacquebard, 1957
	<i>Vallatisporites ciliaris</i> Hacquebard, 195
	<i>Vallatisporites spinosus</i> Cauduro, 1970
	<i>Vallatisporites arcuatus</i> (Marques-Toigo) Archangelsky & Gomerro, 1979
	<i>Cristatisporites microvacuolatus</i> (Dias- Fabrício) Picarelli & Dias- Fabrício, 1990
	<i>Cristatisporites morungabensis</i> (Dias-Fabricio) Picarelli & Dias-Fabricio, 1990
	<i>Cristatisporites rolerii</i> Ottone, 1989
	<i>Cristatisporites inconstans</i> Archangelsky & Gamero, 1979
	<i>Cristatisporites stellatus</i> (Ascuy) Limarino & Gutierrez, 2001
	<i>Cristatisporites connexus</i> Potonié & Kremp, 1955
GRÃOS DE PÓLEN	
Monossacados	<i>Plicatipollenites gondwanensis</i> (Balme & Hennelly) Lele, 1964
	<i>Plicatipollenites malabarensis</i> (Potonié & Sah) Foster, 1975
	<i>Divarisaccus stringoplicatus</i> Ottone, 1991
Bissacados	<i>Protohaploxylinus amplus</i> (Balme & Hennelly) Hart, 1964
	<i>Striatoabieites multistriatus</i> (Balme & Hennelly) Hart, 1964
ALGAS	
	<i>Brazilea</i> sp.
	<i>Botryococcus braunii</i> Kutzing, 1849
FUNGOS	
	Esporos de fungos indeterminados

39 espécies (30 de esporos, 6 de grãos de pólen, 2 de algas e 1 de fungos), sendo 4 gêneros com taxonomia aberta: *Leiotriletes* sp., *Apiculatisporis* sp., *Ahrensia* sp. e *Brazilea* sp. Todos esses *taxa* encontram-se ilustrados nas figuras 4 e 5. Para a sistemática das categorias supragenéricas foram utilizados os agrupamentos de Playford & Dettmann (1996) de uso clássico na paleopalínologia. A seguir são listados *taxa* inéditos para a bacia do Paraná encontrados na assembléia do afloramento Porto/Feliz Boituva com base em critérios sistemáticos.

## Descrições

Anteturma XIMEGERMINANTES Potonié, 1970  
Turma TRILETES (Reinsch) Dettmann, 1963  
Suprasubturma ACAVATITRILETES (Lüber)  
Dettmann, 1963  
Subturma AZONOTRILETES (Lüber) Dettmann,  
1963  
Infraturma LAEVIGATI (Bennie & Kidston)  
Potonié, 1956  
Gênero *Leiotriletes* (Naumova) Potonié &  
Kremp, 1956.  
*Leiotriletes* sp.  
Figura 4A

## Amostra Estudada 1C/G.

**Descrição.** Esporo radial trilete, contorno equatorial triangular, com lados retos e ângulos arredondados. Raios da marca trilete distintos, retos, estendendo-se até 4/5 do raio total, acompanhados de lábios bem desenvolvidos. Exoexina fina, escabrada.

**Dimensões.** Diâmetro equatorial: 43  $\mu\text{m}$  (3 espécimes).

Gênero *Punctatisporites* Ibrahim emend Potonié  
& Kremp, 1954  
*Punctatisporites* cf. *P. verrucifer* Kosanke, 1950  
Figura 4D

**Descrição.** Esporo radial trilete; contorno equatorial subcircular. Raios da marca trilete desenvolvidos estendendo-se até 3/4 do raio. Exina fina e lisa, ornamentada por verrugas grandes de topos arredondados distantes uma das outras o equivalente ao tamanho de uma ou duas verrugas.

**Dimensões.** Diâmetro equatorial: 63  $\mu\text{m}$ ; diâmetro médio das verrugas: 1–2  $\mu\text{m}$  (3 espécimes).

**Distribuição estratigráfica:** Carbonífero Superior da América do Norte (Kosanke 1950).

Infraturma APICULATI (Bennie & Kidston)  
Potonié, 1956  
Subinfraturma NODATI Dybová &  
Jachowicz, 1957  
Gênero *Apiculatisporis* Ibrahim emend.  
Potonié & Kremp, 1956  
*Apiculatisporis* sp.

Figura 4J

**Descrição.** Esporo radial trilete; contorno equatorial circular, com projeção da ornamentação na margem. Raios da marca trilete pouco nítidos devido à densa ornamentação. Exina ornamentada por espinhos de contorno arredondado; cones com extremos arredondados.

**Dimensões.** Diâmetro equatorial 43  $\mu\text{m}$  (1 espécime)

Subinfraturma BACULATI (Dybová &  
Jachowicz, 1957)  
Gênero *Anapiculatisporites* Potonié & Kremp  
emend. Smith & Butterworth, 1967  
*Anapiculatisporites tereteangulatus* (Balme &  
Hennely) Dino & Playford, 2002

Figuras 4M e 4N

**Descrição.** Esporo radial anisopolar, contorno equatorial triangular, lados retos e ângulos arredondados. Raios da marca trilete indistintos. Exoexina ornamentada principalmente por verrugas grandes de contorno circular, topo reto. Subordinadamente, por espinhos altos, côncavos e retos. Ornamentação densa, espaçada o equivalente ao tamanho de uma verruga.

**Dimensões.** Diâmetro equatorial: 36  $\mu\text{m}$ , 2–2,5  $\mu\text{m}$  diâmetro médio das alturas e 1–1,5  $\mu\text{m}$  larguras dos espinhos (2 espécimes).

**Distribuição estratigráfica:** Permiano do Uruguai, Argentina, Paquistão, Austrália e Antártica (Balme 1970, Backhouse 1991, Lindström 1995, Mautino et al. 1998, Vergel 1998, Beri & Pecoits 2001, Playford & Dino 2002).

Infraturma MURONATI Potonié & Kremp,  
1954  
Subturma ZONOTRILETES WALTZ, 1935  
Infraturma AURICULATI (Chopf) Dettman,

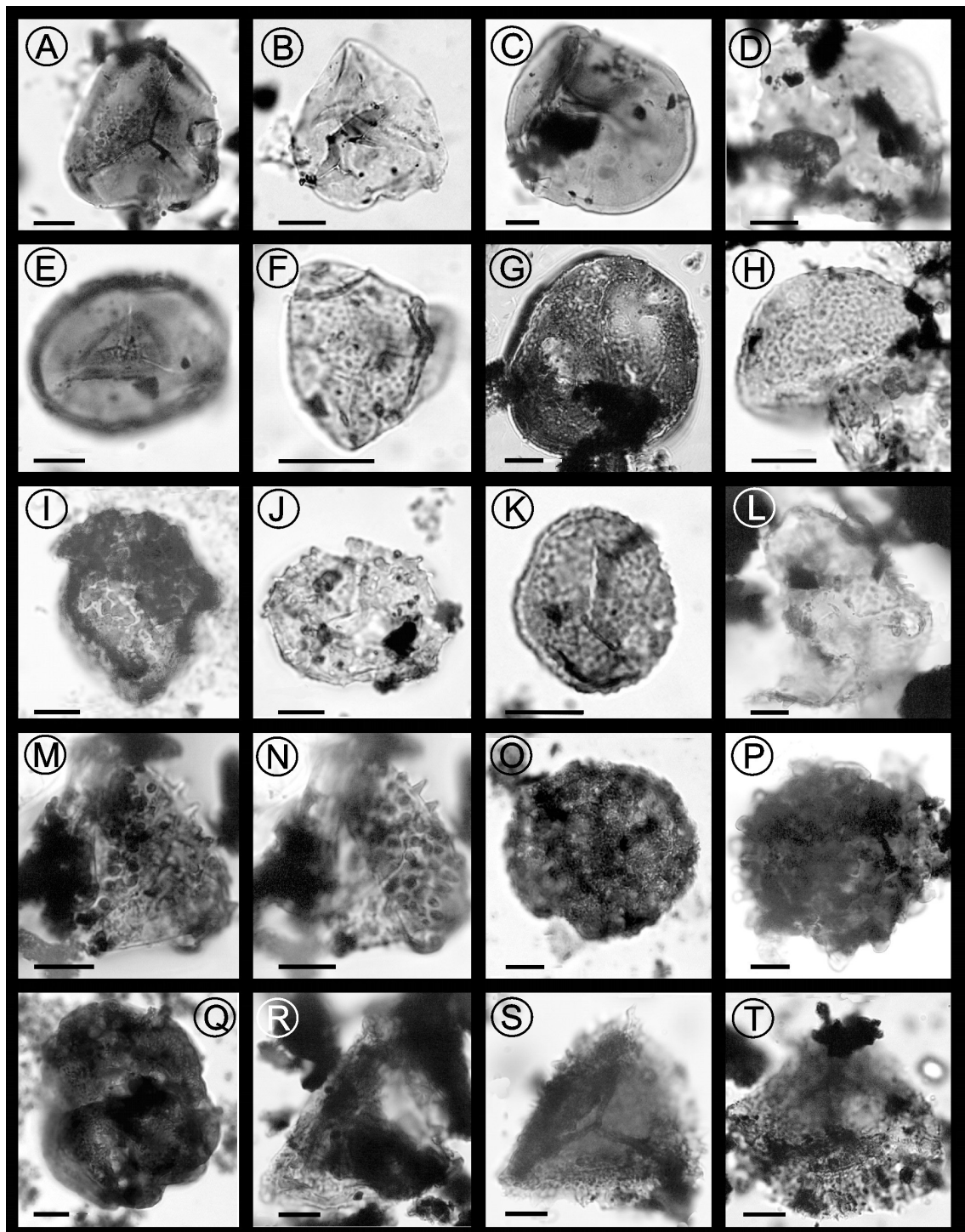


Figura 4. Taxa selecionados. Entre parênteses, o número das lâminas e as coordenadas England Finder. A, *Leiotriletes* sp. (CP5/9, M3-1); B, *Calamospora hartungiana* (CP5/8, F43-1); C, *Punctatisporites gretensis* (CP5/8, Z24-4); D, *Punctatisporites* cf. *P. verrucifer* (CP5/8, M21-3); E, *Retusotriletes nigritellus* (CP5/8, X27-4); F, *Granulatisporites* cf. *G. triconvexus* (CP5/9, Q44-3); G, *Cyclogranisporites firmus* (CP5/8, V33-4); H, *Verrucosisporites microtuberosus* (CP5/10, K42-3); I, *Verrucosisporites morulatus* (CP5/10, O42-3); J, *Apiculatisporis* sp. (CP5/8, Z47-3); K, *Apiculatasporites parvipiuculatus* (CP5/10, Q27-1); L, *Horriditriletes uruguayensis* (CP5/8, Z38-0); M e N, *Anapiculatisporites tereteangulatus* (CP5/8, P38-1); O, *Raistrickia paganciana* (CP5/11, K49-2); P, *Convolutispora ordonenzii* (CP5/8, O38-3); Q, *Dictyotriletes muricatus* (CP5/10, T31-2); R, *Ahrensiporites* sp. (CP5/8, F51-1); S, *Lundbladispora braziliensis* (CP5/8, X30-0) e T, *Kraeuselisporites sommerii* (CP5/9, F24-1). Escala= 10µm

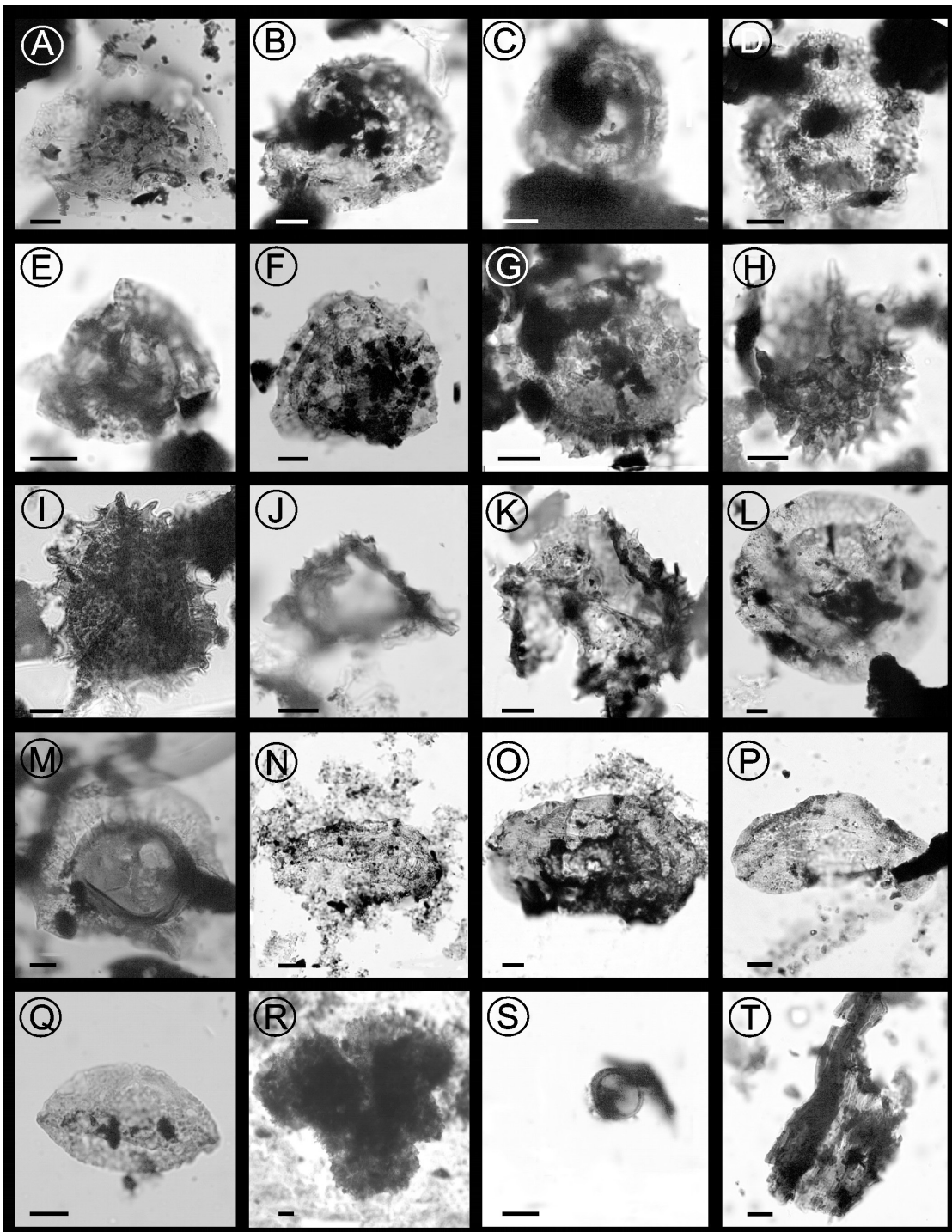


Figura 5. Taxa selecionados. Entre parênteses, o número das lâminas e as coordenadas England Finder. A, *Kraeuselisporites volkheimerii* (CP5/8, P33-0); B, *Vallatisporites vallatus* (CP5/8, W35-3); C, *Vallatisporites ciliaris* (CP5/8, N24-4); D, *Vallatisporites spinosus* (CP5/8, Z33-2); E, *Vallatisporites arcuatus* (CP5/8, Y34-1); F, *Cristatisporites microvacuolatus* (CP5/9, R19-0); G, *Cristatisporites morungabensis* (CP5/9, N37-3); H, *Cristatisporites rolerii* (CP5/9, K32-0); I, *Cristatisporites inconstans* (CP5/9, E31-0); J, *Cristatisporites stellatus* (CP5/8, D29-4); K, *Cristatisporites connexus* (CP5/8, U51-4); L, *Plicatipollenites gondwanensis* (CP5/7, O24-2); M, *Plicatipollenites malabarensis* (CP5/8, W26-0); N, *Divarisaccus stringoplicatus* (CP5/11, R43-0); O, *Protohaploxypinus amplus* (CP5/13, E45-1); P, *Striatoabieites multistriatus* (CP5/11, X42-0); Q, *Brazilea* sp. (CP5/12, L39-4); R, *Botryococcus braunii* (CP5/11, M33-4); S, Esporo de fungo indeterminado (CP5/11, N31-0) e T, Cutícula (CP5/9). Escala= 10 $\mu$ m



1954  
Gênero *Aherenssporites* Playford & Kremp,  
1954  
*Aherenssporites* sp.

Figura 4R

**Descrição.** Esporo radial trilete, contorno equatorial subtriangular a triangular. Margens interradiais lisas a finamente franjeada e extremidades expandidas constituindo cristas de até 6 µm de altura. Raios da marca trilete pouco nítidos. Exina ornamentada com espinhos finos de aproximadamente 1 µm de altura.

**Dimensões.** Diâmetro equatorial : 45 µm (1 espécime)

**Comentários.** O exemplar apresenta um tamanho menor que aquele reportado por Souza (2000) e a ornamentação da exina encontra-se pouco preservada, o que dificulta a sua inclusão dentro de uma espécie. Para a bacia do Paraná, até o presente, a única espécie do gênero encontrada é *A. cristatus* considerada por Souza (2006) como a espécie guia e que denomina a zona de intervalo definida para o Pennsylvaniano (Neobashkiriano –Kasimoviano).

Algas  
Filo Chlorophyta  
Ordem Zignematales  
Família Zignemataceae  
Gênero *Brazilea* Tiwari & Navale, 1967  
*Brazilea* sp.

Figura 5Q

## Descrição.

Contorno esférico a subsférico. Parede delgada, lisa a ligeiramente scabrada, plegada com uma ruptura hemisférica que divide o corpo em duas valvas.

**Dimensões.** Diâmetro 57 µm (2 espécimes)

**Comentários.** Apresenta semelhanças com as espécies *Brazilea plurigenus* e *Brazilea scissa* embora a exina dessas espécies seja psilate e não scabrada (Beri et al. 2006) como no exemplar estudado

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### Megásporos

Foram estudadas e identificadas duas espécies de megásporos *Sublagenicula brasiliensis* e *Trileites*

*tenius*. A ocorrência dessas espécies sugere a presença de licófitas (Amaral & Ricardi-Branco 2004) habitando a região costeira. A assembléia vegetal também havia sido encontrada no Grupo Itararé em Monte Mor e Buri (Trindade 1970, Mune 2005) associada a camadas de carvão; e por Amaral & Ricardi-Branco (2004) no afloramento do km 96 da rodovia dos Bandeirantes.

### Palinomorfos

Com relação aos esporos e pólenes encontrados, suas afinidades botânicas são listadas a seguir, com base na sistemática de Raven et al. (2003). Contudo *Aherenssporites*, *Anapiculatisporites* e *Divarisaccus* ainda permanecem com suas afinidades botânicas indeterminadas.

- Filo Chlorophyta (*Botryococcus* e *Brazilea*)
- Filo Psilotophyta (*Retusotriletes*);
  - Filo Lycophyta (*Lundbladispora*, *Kraeuselisporites*, *Vallatisporites* e *Cristatisporites*);
  - Filo Sphenophyta (*Calamospora* e *Dictyotriletes*)
  - Filo Pterophyta (*Leiotriletes*, *Punctatisporites*, *Granulatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Verrucosisporites*, *Apiculatisporis*, *Raistrickia* e *Convolutispora*);
  - Filo Coniferophyta (*Apiculatasporites*, *Plicatipollenites*, *Protohaploxylinus* e *Striatoabieites*).

As amostras analisadas apresentam um conteúdo predominantemente esporofítico, com diversos morfotipos: 3 gêneros de esporos lisos, 8 gêneros de esporos ornamentados, 4 gêneros de esporos cingulizados. Dentre os grãos de pólen foram identificados 2 gêneros monossacados e 2 de bissacados teniados. Além de duas ocorrências inéditas para a bacia do Paraná *Punctatisporites* cf. *P. verrucifer* e *Anapiculatisporites tereteangulatus*.

A predominância de esporos de Lycophyta e Pterophyta no afloramento Porto Feliz/Boituva juntamente com a presença de megásporos, possivelmente relacionados a Lycophyta, abundantes fragmentos vegetais e *Botryococcus*, sugerem a presença de ambientes costeiros de água doce (Tyson 1993) como pântanos associados a planície de maré, habitados principalmente por esses grupos

vegetais. Uma vez que tanto Lycophyta como Pterophyta foram adaptados a climas frios, podem ser pioneiros junto com as Psilotophyta, instalando-se no local em resposta à melhora das condições climáticas (Jones & Truswell 1992, Lindstrom 1995). Embora a presença do gênero *Brazilea*, de espécimes fragmentados e a ausência de tétrades indiquem também influência marinha e transporte da assembléia até o local de deposição por correntes de turbidez/fluxos gravitacionais. A presença de pólen de Coniferophyta, embora com baixa diversidade, pode ser explicada por encontrarem-se as comunidades dominadas por esse grupo de vegetais, localizadas mais no interior do continente. Di Pascuo et al. (2003a, b) comentam, para a assembléia de Itaporanga, SP, que uma mistura de grãos de pólenes inteiros e fragmentados indicaria transporte aquático e aéreo, fato também verificado nas amostras estudadas.

Embora na assembléia estudada não tenham sido encontrados os *taxa* diagnósticos para determinada zona, o conteúdo palinológico apresentando as espécies *Convolutispora ordonenzii*, *Cyclogranisporites firmus*, *Cristatisporites stellatus*, *Divarisaccus stringoplicatus*, *Krauselisporites volkheimerii*, *Cristatisporites inconstans*, *Raistrickia paganciana*, *Vallatisporites ciliaris* e grãos de polens teniados, sugere que a assembleia poderia pertencer à Palinozona *Crucisaccites monoletus* para a qual é atribuída uma idade no intervalo Moscoviano-Gzheliano (Souza-Marques & Toigo 2003, 2005, Souza 2006), correspondendo à parte Superior, ou seja, a mais recente do Grupo Itararé.

Com relação às outras paleopalinoformas descritas para o estado de São Paulo pertencentes ao Grupo Itararé, bem como para a mesma Palinozona, destacam-se as de Jundiá (Souza et al. 2001), Salto (Longhim et al. 2002), Itaporanga (Di Pascuo et al. 2003a, b) e possivelmente Monte Mor (Mune 2005). Em todas verifica-se predomínio de esporos de Lycophyta e Pterophyta, representantes da vegetação hidro-higrófila, o que também poderia representar a presença de um clima temperado, onde a água dos pântanos não ficaria congelada nos meses mais frios (Cúneo & Andreis 1983, Ricardi-Branco & Torres 2003). Embora a diversidade de polens associados às Coniferophyta seja menor, sua presença constante indica uma vegetação de bosques em áreas localizadas mais longe da costa, ou seja, a colonização da vegetação do interior do continente durante os intervalos mais amenos entre dois estádios glaciais.

## Agradecimentos

Os autores do trabalho querem expressar seus mais sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Giorgio Basili do Depto. Geologia e Recursos Naturais, IG/Unicamp, Campinas, SP, por ter cedido parte das amostras aqui estudadas, a FAPESP por ter fornecido o equipamento óptico utilizado mediante a concessão do Processo Projeto FAPESP 01/09881-2 e ao Geólogo Fabio C. Branco pelo apoio durante as visitas ao afloramento.

## Referências

- Amaral P.G.C. 2000. *Estudo da tafeflora do Subgrupo Itararé no afloramento km 96 da rodovia dos Bandeirantes, Município de Campinas, SP*. São Paulo: Inst. Geoc., Univ. São Paulo. 39p. (Monogr. Trab. Formatura).
- Amaral P.G.C., Ricardi-Branco F. 2004. Ocorrência de megásporos no Carbonífero Superior (Subgrupo Itararé) na porção NE (Estado de São Paulo) da bacia do Paraná. *Rev. Bras. Geoc.*, **34**:253-262.
- Amaral P.G.C., Bernardes-de-Oliveira M.E., Ricardi-Branco F., Broutin J. 2004. Primera ocorrência de uma briófitas fértil en el Subgrupo Itararé (Carbonífero), Estado de São Paulo, Brasil. *Tropical Bryology*, 25:101-110.
- Anderson J., Anderson H., Archangelsky S., Bamford M., Chandra S., Dettmann M., Hill R., McLoughlin S., Rösler O. 1999. Patterns of Gondwana plant colonization and diversification. *J. Afr. Earth Sci.*, **28**:145-167
- Backhouse J. 1991. Permian palynostratigraphy of the Collie Basin, Western Australia. *Rev. Palaeobot. Palyno.*, **67**:237-314.
- Balme E.B. 1970 Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. In: M. Kumbel & K. Teichert eds. 1970. *Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan*. Kansas Univ. Press. Spec. Publ. 4, pp. 305-435.
- Beri A., Pecoits E. 2001. Palinología y sedimentología de la Formación Melo (Pérmico) en la cañada El Barón, departamento de Cerro Largo, Uruguay. *Ameghiniana*, **38**:419-428.
- Beri A., Gutiérrez P.R., Cernuschi F., Balarino M.L. 2006. Palinología del Pérmico Inferior en la perforación DCLS-24 (Formación San Gregorio), departamento de Cerro Largo, Uruguay. Parte I: esporas, algas, prasinofitas y acritarcas. *Ameghiniana*, **43**:227-244.
- Cauduro A.D., Zingano A.G. 1965. Megásporos em argilito silicificado de São Sepé, Rio Grande do Sul. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, **37**:273-282.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. 2005. *Mapa*

- Geológico do Estado de São Paulo*. Escala 1:750.000. Brasília: CPRM.
- Cúneo R., Andreis R. 1983. Estudio de un bosque de licófitas en la Formación Nueva Lubecka, Pérmico de Chubut, Argentina. *Ameghiniana*, **20**:32-140.
- Crowley T.J., North G.R. 1991. *Paleoclimatology*. New York: Oxford Univ. Press. 349 pp.
- Dias-Fabrizio M.E. 1981. Palinologia da Formação Rio Bonito na área de Gravataí-Morungava, Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, **14**:69-130.
- Dijkstra S.J. 1955. Some Brazilian megaspores, Lower Permian in age, and their comparison with lower Gondwana spores from India. *Meddling Geologische Strichting Nieuwe Serie*, **9**:5-10.
- DiMichele W.A., Hook R.W. 1992. Paleozoic terrestrial ecosystems. In: Behrensmeyer A.K., Damuth J.D., DiMichele W.A., Potts R., Sues H.D., Wing S.L. (eds.). *Terrestrial Ecosystems through Time. Evolutionary Paleocology of Terrestrial Plants and Animals*. The Univ. Chicago Press. p. 205-325.
- Di Pasquo M., Azcuy C.L., Souza P.A. 2003a. Palinología del Carbonífero Superior del Subgrupo Itararé en Itaporanga, Cuenca Paraná, Estado de São Paulo, Brasil. Parte 1: sistemática de esporas, acritarcas, algas e *incertae sedis*. *Ameghiniana*, **40**:277-296.
- Di Pasquo M., Azcuy C.L., Souza P.A. 2003b. Palinología del Carbonífero Superior del Subgrupo Itararé en Itaporanga, Cuenca Paraná, Estado de São Paulo, Brasil. Parte 2: sistemática de polen y significado paleoambiental y estratigráfico. *Ameghiniana*, **40**:297-313.
- Dybová-Jachowicz S., Jachowicz A., Karczewska J., Lackar G., Loboziak S., Pierart P., Turnau E., Zoldani E. 1979. *Revision of Carboniferous megaspores with gula (Part Three)*. Prace Instytutu Geologicznego, Varsovia. 49 p.
- Gama E.Jr., Perinoto J.A.J., Ribeiro H.J.P.S., Padula E.K. 1992. Contribuição ao estudo da ressedimentação no Subgrupo Itararé: um guia temático de campo. *Rev. Bras. Geoc.*, **22**:237-247.
- Glasspool I.J. 2003. A review of Permian Gondwana megaspores, with particular emphasis on material collected from coals of the Witbank Basin of South Africa and the Sydney Basin of Australia. *Rev. Palaeobot. Palyno.*, **124**:227-296.
- James M.J., Truswell E.M. 1992. Late Carboniferous and Early Permian palynostratigraphy of the Joe Joe Group, southern Galilee Basin, Queensland, and implications for Gondwana stratigraphy. *J. Aust. Geol. Geophys.*, **13**:143-185.
- Kosanke R.M. 1950. Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. *Bull. Illinois State Geol. Survey*, **74**:1-128.
- Lages L.C. 2000. *Palinologia da porção basal do Grupo Guatá, Supergrupo Tubarão (Permiano Inferior) na região de Cerquilha, SP - bacia do Paraná*. Rio Claro: Inst. Geoc. Ciênc. Exatas, Univ. Est. Paul. Júlio de Mesquita Filho. 45p. (Trab. Concl. Curso).
- Lima M.R., Dino R., Yokoia N.S. 1983. Palinologia das concreções calcíferas do Subgrupo Itararé (Neopaleozóico da bacia do Paraná) na região de Araçoiaba da Serra. Estado de São Paulo. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, **55**:195-208.
- Lindstrom S. 1995. Early Permian palynostratigraphy of the northern Heimefrontfjella mountain range, Dronning Maud Land, Antarctica. *Rev. Palaeobot. Palyno.*, **89**:359-415.
- Longhim M.E., Souza P.A., Rohn R. 2002. Palinologia do Grupo Itararé na região de Salto (Carbonífero Superior), Estado de São Paulo, Brasil. Parte 1- Palinologia Sistemática. *Rev. Geoc. Univ. Guarulhos*, **6**:43-60.
- Marques-Toigo M., Correa Z.C.S., Herter G.G. 1975. Geology and palinology of Candiota coal mine, RS, Brazil. In: Congr. Arg. Paleont. y Bioestrat., I, Tucumán, *Actas*, p. 401-427.
- Mautino L.R., Anzóategui L.M., Verguel, M. del M. 1998. Palinología de la Formación Melo (Pérmico Inferior), en Arroyo Seco, Depto. Rivera, Uruguay, Parte IV: esporas. *Ameghiniana*, **35**:67-79.
- Mune S.E. 2005. *Tafoflora interglacial neocarbonífera do Sítio Vólpe, município de Monte Mor (SP), Subgrupo Itararé, nordeste da bacia do Paraná: Revisão e complementação*. São Paulo: Inst. Geoc., Univ. São Paulo. 131p. (Dissert. Mestr.).
- Mune S.E., Bernardes-de-Oliveira M.E.C. 2007. Paleoflorística e Bioestratigrafia da Tafoflora de Monte Mor (SP), Subgrupo Itararé, NE da bacia do Paraná. In: Carvalho I.S., Cassab R.C.T., Schwanke C., Carvalho M.A., Fernandes A.C.S., Rodrigues M.A.C.R., Carvalho M.S.S., Arai M., Oliveira E.Q.O. (eds.). *Paleontologia: Cenários da Vida*. Rio de Janeiro: Ed. Interciência. v. 1, pp. 71-82.
- Pant D.D., Srivastava G.K. 1961. Structural studies of Lower Gondwana megaspores Part II. Specimens from Brazil and Mhukuru coalfield, Tangayika. *Palaeontographica Abt. B*, **111**:96- 111.
- Picarelli A.T., Dias-Fabrizio M.E., Cazzulo-Klepzig M. 1987. Considerações sobre paleoecologia e a palinologia da jazida carbonífera de Santa Terezina, RS, Brasil- Permiano da bacia do Paraná. In: SBG, Simp. Sul-Bras 3rd. Geologia, *Atas*, v.1, pp. 72-351.
- Pierart P. 1975. *Systématique, distribution stratigraphique et géographique des mégaspores du Carbonifère et du Permien*. In: Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère, 7, *Compte Rendu*, v. 4, pp. 93-102.
- Pierart P., Dijkstra S.J. 1961. Étude comparée des mégaspores permienues du Brésil et du Katanga. In: Congrès de stratigraphie et de Géologie du Carbonifère, 4, *Compte rendu* v. 2. p. 541-544.

- Playford G., Dettmann M.E. 1996. Spores. In: Jansonius J., McGregor. D.C. (eds.). *Palynology: principles and applications*. Am. Assoc. Stratigr. Palynologists Found., v. 1, pp. 227-260
- Playford G & Dino R. 2002. Permian palynofloral assemblages of the Chaco-Paraná Basin, Argentina: systematic and stratigraphic significance. *Rev. Española Micropaleont.*, **34**: 235-288,
- Quadros L.P., Mello J.H.G. 1987. Método prático de preparação palinológica em sedimentos Pré-Mezozóicos. *Bol. Geoc. Petrobrás*, **1**:205-214.
- Raven P.H., Evert R.F., Eichhorn S.E. 2003. *Biology of Plant*. New York, W.H. Freeman and Co. Worth Publ. 944p.
- Ricardi-Branco F., Arai M., Rösler O. 2002. Megaspores associated to the coal strata of the Triunfo Member, Rio Bonito Formation, in the NE of the State of Paraná, Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, **74**:491-503.
- Ricardi-Branco F., Torres M.R. 2003. Licófitas presentes na Formação Rio Bonito (Permiano Inferior) na área de Figueira, PR. *Rev. Bras. Paleont.*, **6**:19-28.
- Rocha-Campos A.C. 1972. Late Paleozoic Geology of Northern Paraná Basin. In: Intern. Symp. Carboniferous and Permian Systems in South America. São Paulo, *Excursion Guide-Book*, p. 3-69.
- Rocha-Campos A.C., Bigarella J.J., Becker R.R., Pinto I.D. 1967. The Tubarão Group in the Brazilian portion of the Paraná Basin. In: *Problems in Brazilian Gondwana Geology*. Inst. Geoc., Univ. Fed. Paraná, pp. 27-102.
- Rohn R., Lages L.C. 2000. Lower Permian sphenopids from Cerquilha, northeastern Paraná Basin, Brazil. *Revue Paléobiologie*, **19**:359-379.
- Rosada Jr J. 2003. *Análise faciológica e rochas-reservatório do Grupo Itararé (permocarbonífero) no sudeste do estado de São Paulo*. Rio Claro: Inst. Geoc. Ciênc. Exatas, Univ. Est. Paul. Júlio de Mesquita Filho. 74p. (Dissert. Mestr.).
- Rowley D.E., Raymond A., Parrish J.T., Lottes A.L., Scotese C.R., Ziegler A.M. 1985. Carboniferous paleogeographic, phytogeographic, and paleoclimatic reconstructions. *Intern. J. Coal Geol.*, **5**:7-42.
- Smaniotto L.P., Fischer T.V., Souza P.A., Iannuzzi R. 2006. Palinologia do morro do Papaléo, Mariana Pimentel (Permiano Inferior, bacia do Paraná), Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Paleont.*, **6**:311-322.
- Santos P.R. dos, Rocha-Campos A.C., Canuto J.R. 1996. Patterns of late Paleozoic deglaciation in the Paraná Basin, Brazil. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **125**:165-184.
- Souza P.A. 1996. *Palinologia e Bioestratigrafia do Subgrupo Itararé em Araçoiaba da Serra (Westphaliano, bacia do Paraná), Estado de São Paulo, Brasil*. São Paulo: Inst. Geoc., Univ. São Paulo. 192p. (Dissert. Mestr.).
- Souza P.A. 2000. *A palinobioestratigrafia do Subgrupo Itararé, Carbonífero/Permiano, na porção nordeste da bacia do Paraná (SP/PR, Brasil)*. São Paulo: Inst. Geoc., Univ. São Paulo. 299p. (Tese Dout.).
- Souza P.A. 2003. New palynological data of the Itararé Subgroup from the Buri Coal (Late Carboniferous, Paraná Basin), São Paulo State, Brazil. *Rev. Bras. Paleont.*, **5**:49-58.
- Souza P.A. 2006. Late Carboniferous palynostratigraphy of the Itararé Subgroup, northeastern Paraná Basin, Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **138**:9-29.
- Souza P.A. & Marques-Toigo M. 2003. An overview on the palynostratigraphy of the Upper Paleozoic strata of the Brazilian Paraná Basin. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Nueva Serie*, **5**:205-214.
- Souza P.A., Callegari L.M. 2004. An Early Permian palynoflora from the Itararé Subgroup, Paraná Basin, Brazil. *Rev. Española Micropaleont.*, **36**:439-450.
- Souza P.A., Marques-Toigo M. 2005. Progress on the palynostratigraphy of the Permian strata in Rio Grande do Sul State, Paraná Basin, Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, **77**:353-365.
- Souza P.A., Lima M.R., Saad A.R. 1993a. Palinologia dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo. II - O Carvão de Monte Mor. *Revista IG*, **18**:7-21.
- Souza P.A., Lima M.R., Saad A.R. 1993b. Palinologia dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo. I - O Carvão de Buri. *Revista IG*, **14**:5-20.
- Souza P.A., Petri S., Dino R. 2003. Late Carboniferous Palynology from the Itararé Subgroup (Paraná Basin) at Araçoiaba da Serra, São Paulo State, Brazil. *Palynology*, **27**:39-74.
- Souza P.A., Batezelli C.V.B., Perinotto J.A.J., Saad A.R., Azcuy C.L., Di Pasquo M. 2001. Primeiro registro palinológico do Subgrupo Itararé (Permiano-Carbonífero da bacia do Paraná) em Jundiá, Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Paleont.*, **2**:89-90.
- Trindade N.M. 1959. O gênero *Lagenosporites* no Gondwana brasileiro. *Notas Prelim. Estudos DNPM*, **112**:1-13.
- Trindade N.M. 1960. O gênero *Triletes* no Gondwana brasileiro. *Notas Prelim. Estudos DNPM*, **114**:1-17.
- Trindade N.M. 1970. Megásporos carboníferos de Monte Mor, Estado de São Paulo. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, **42**:459-470.
- Trindade N.M. & Sommer F.W. 1966. Sinopse sistemática dos megásporos do Gondwana Brasileiro. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **38**:305-314.
- Tyson R.V. 1993. Palynofacies analysis. In: Jenkins D.G. (ed.). *Applied Micropaleontology*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands, pp.: 153-191.
- Vergel M.M. 1998. Palinología del Paleozóico superior (Formación Sachayoj) en tres perforaciones de la Subcuenca de Alpuampa, Cuenca Chaco-paranaense (Argentina). Parte I: esporas. *Ameghiniana*, **35**:387-403.
- Zampirolli A.P. 2001. *Tafoflora neocarbonífera da Fazenda*

---

Santa Marta, Interglacial do Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, bacia do Paraná, região de Itapeva (SP), Brasil. São Paulo: Inst. Geoc., Univ. São Paulo. 131p. (Dissert. Mestr.).

Ybert J.P. 1975. Étude des miospores du basin houiller de Candiota-Hulha Negra, RS, Brésil. *Pesquisas*, 7:181-226.

---

RESUMO: A assembléia de palinomorfos recuperada do Afloramento Porto Feliz-Boituva apresenta, entre os megásporos, a espécie dominante *Sublagenicula brasiliensis*; embora exemplares de *Trileites tenuis* também sejam encontrados. Em relação aos micrós-poros, são identificadas algas Clorophyta (*Botryococcus braunii* e *Brazilea* sp.), Psilotophyta (*Retusotriletes nigrifellus*), Lycophyta (*Lundbladispota brasiliensis*, *Kraeuselisporites sommerii*, *K. volkheimerii*, *Vallatisporites vallatus*, *V. ciliaris*, *V. spinosus*, *V. arcuatus*, *Cristatisporites morungabensis*, *C. connexus*, *C. microvacuolatus*, *C. rolerii*, *C. inconstans* e *C. stellatus*), Sphenophyta (*Calamospora hartungiana* e *Dictyotriletes muricatus*), Pterophyta (*Leiotriletes* sp., *Punctatisporites gretensis*, *Punctatisporites* cf. *P. verrucifer*, *Granulatisporites* cf. *G. triconvexus*, *Cyclogranisporites firmus*, *Verrucosisporites microtuberosus*, *Apiculatisporis* sp., *Horriditriletes uruguaensis*, *Raistrickia paganciana* e *Convolutispora ordonenzii*) e gimnospermas Coniferophyta (*Apiculatasporites parvipiculatus*, *Plicatipollenites gondwanensis*, *P. malabarensis*, *Protohaploxylinus amplus* e *Striatoabieites multistriatus*), além de *Ahrensia* sp., *Anapiculatisporites. tereteangulatus* e *Divarisaccus stringoplicatus* de afinidade botânica desconhecida. A associação sugere idade dentro da Palinozona *Crucisaccites monoletus*. O grau de preservação indica a presença de comunidades vegetais habitando a certa distância do local de deposição. Duas comunidades continentais, uma higrofila costeira (psilófitas, licófitas, esfenófitas e, possivelmente, filicófitas) e outra mesófila continental (gimnospermas), aportariam elementos à assembléia estudada.

**Palavras-chaves:** Palinologia, Grupo Itararé, Boituva, bacia do Paraná.