

Afloramento Morro do Papaléo, Mariana Pimentel, RS

Registro ímpar da sucessão
sedimentar e florística pós-glacial
do Paleozóico da Bacia do Paraná

SIGEP 101

O AFLORAMENTO MORRO DO PAPALÉO está situado no município de Mariana Pimentel e tem sido considerado como uma importante fonte de fósseis vegetais preservados na forma de impressões e coletados de depósitos do Subgrupo Itararé e da Formação Rio Bonito. Estratigraficamente, a exposição mostra claramente o limite Itararé/Rio Bonito, uma discordância bem conhecida e representada por uma significativa superfície erosiva regionalmente mapeada. Recentemente, palinomorfos relativamente bem preservados têm sido recuperados de ambas as unidades estratigráficas presentes. Em termos bioestratigráficos, este afloramento é ímpar em toda a Bacia do Paraná, uma vez que apresenta a sucessão de três fitozonas, e o delineamento ao longo da mesma seção. Além disso, a exposição tridimensional dos depósitos permite o entendimento do significado e do controle estratigráfico das fitozonas e o delineamento da natureza das associações de plantas fósseis registradas (=parâmetros paleoecológicos), a fim de estabelecer o aspecto de comunidades vegetais pretéritas relacionadas à “Flora *Glossopteris*”, do Permiano Inferior da porção sul da Bacia do Paraná. Os dados palinológicos obtidos indicam que as fitozonas são equivalentes a uma única palinozona.

Palavras-chave: Paleobotânica; Palinologia; limite Subgrupo Itararé/Formação Rio Bonito; Permiano Inferior; Bacia do Paraná; Rio Grande do Sul

Roberto Iannuzzi¹
Claiton Marlon dos Santos Scherer¹
Paulo Alves de Souza¹
Michael Holz¹
Gerson Caravaca²
Karen Adami-Rodrigues³
Graciela Pereira Tybusch¹
Juliane Marques de Souza¹
Larissa P. Smaniotto¹
Tiago V. Fischer¹
Ariane Santos da Silveira⁴
Ricardo Lykawka¹
Daiana Rockenbach Boardman¹
Eduardo Guimarães Barboza¹

Morro do Papaléo outcrop, Mariana Pimentel, State of Rio Grande do Sul, Brazil – Unique record of post-glacial sedimentary and floral succession of the Paleozoic from Paraná Basin

The Morro do Papaléo outcrop is situated in Mariana Pimentel Municipality and has been considered as an important source of plant fossils preserved as impressions recovered from deposits of the Itararé Subgroup and Rio Bonito Formation. Stratigraphically, the exposure shows clearly the Itararé/Rio Bonito boundary, a well-known discordance represented by significant erosive surface mapped in regional scale. Recently, palynomorphs relatively well-preserved were recovered from both Itararé and Rio Bonito units. In terms of biostratigraphy, this outcrop is unique throughout Paraná Basin due to the presence of three successive plant zones along the only one section. Besides, the three-dimensional exposure of sedimentary deposits allows to understand the stratigraphical meaning and control of those plant zones and outline the nature of the plant assemblages recorded (= paleoecological parameters) in order to establish how were the ancient plant communities related to “Glossopteris Flora” for the Lower Permian deposits of the southern Paraná Basin. The palynological data obtained from this section indicate that the plant zones are equivalent to only one palinozone.

Key words: Paleobotany; Palynology; Itararé Subgroup/Rio Bonito Formation boundary; Lower Permian; Paraná Basin; Rio Grande do Sul State

INTRODUÇÃO

A seção do Afloramento Morro do Papaléo mostra-se “única” por apresentar numa mesma exposição tridimensional e contínua a sucessão estratigráfica de três fitozonas. Esta condição não é observada em outros sítios ao longo de toda a Bacia do Paraná e possibilita estabelecer os parâmetros que governam as mudanças florísticas em termos bioestratigráficos. A atual exposição do Morro do Papaléo não só permite um fácil e adequado acesso ao conteúdo fossilífero, bem como a visualização em três dimensões de todo o pacote da porção superior da seção. Neste contexto, esta seção possibilita definir com maior precisão a história tafonômica dos restos vegetais, bem como os processos deposicionais locais relacionados à incorporação do material orgânico. Deste modo, é possível propor com mais propriedade a reconstrução dos ambientes de vida dos elementos que compunham a Flora *Glossopteris*, responsáveis pela fitomassa geradora dos depósitos de carvão do sul do país. Além disso, o Morro do Papaléo apresenta de forma clara e didática a passagem Itararé/Rio Bonito, mostrando como se deu a evolução sedimentar dos ambientes pós-glaciais do topo do Subgrupo Itararé para aqueles geradores de carvões da Formação Rio Bonito. Justamente por todas as características estratigráficas e paleontológicas mencionadas acima, o afloramento Morro do Papaléo tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores

ao longo do tempo (Formoso 1968, Burjack *et al.* 1982, Corrêa da Silva & Arrondo 1977, Correia da Silva 1978, Paim *et al.* 1983, Piccoli *et al.* 1983, Pasqualini *et al.* 1986, Lavina *et al.* 1992, Iannuzzi *et al.* 2003a, b). Deste modo, foi considerado por Corrêa da Silva (1978) como localidade-tipo da Formação Rio Bonito no Rio Grande do Sul e por Guerra-Sommer & Cazzulo-Klepzig (1993) como localidade-tipo da Subzona *Phyllothea indica* da Zona *Botrychiopsis plantiana*, relativa ao zoneamento fitoestratigráfico proposto pelas autoras para o Estado. Resta, no entanto, a compreensão da seção do Morro do Papaléo em termos do arcabouço estratigráfico regional, estabelecido apenas recentemente, com base na estratigrafia de seqüências, para o pacote permiano do Rio Grande do Sul (Holz 1997, 1998, 1997, 2003).

LOCALIZAÇÃO

O Afloramento Morro do Papaléo (30°21'S – 51°34'W) situa-se 8 km a noroeste do centro do município de Mariana Pimentel, cujo acesso é feito a partir da rodovia federal BR 116, no sentido Porto Alegre – Pelotas, altura do km 327 (cerca de 80 km de Porto Alegre), percorrendo-se, aproximadamente, 22 km por estrada intermunicipal de terra em direção à Barão do Triunfo (Fig. 1). A partir do prolongamento da via principal que corta o município, segue-se através de uma estrada vicinal de terra até atingir a localidade conhecida como Morro

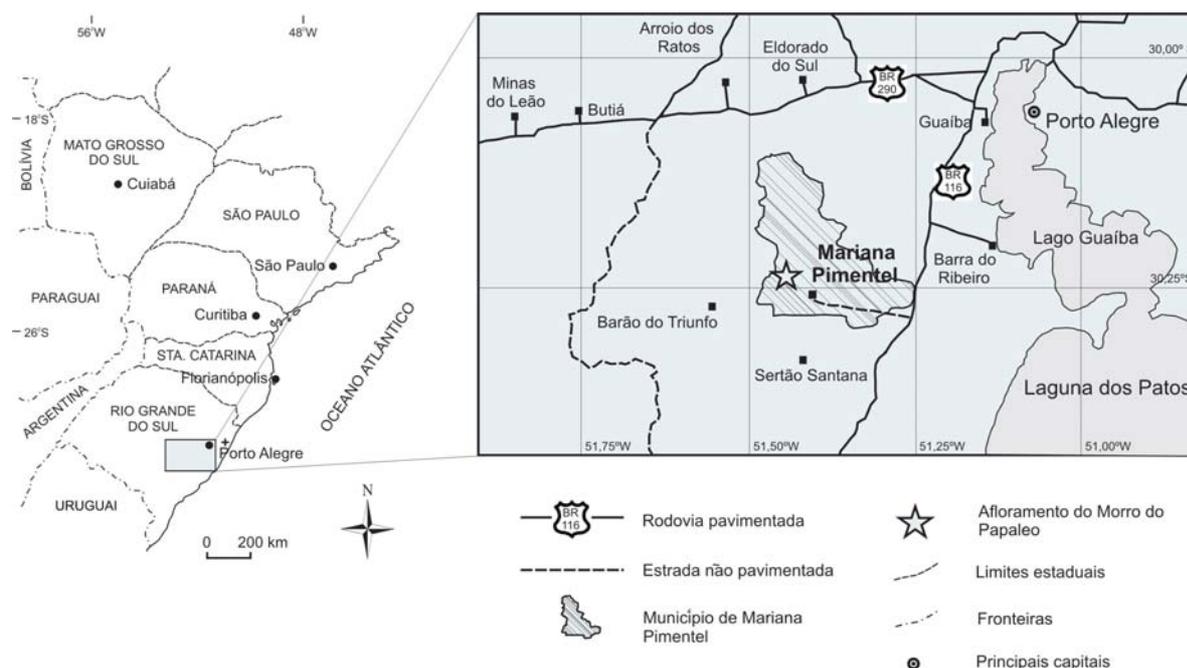


Figura 1 - Mapa de localização do Afloramento Morro do Papaléo, município de Mariana Pimentel, Rio Grande do Sul.

Figure 1 - Location map of the Morro do Papaléo Outcrop, Mariana Pimentel Municipality, Rio Grande do Sul State.



Figura 2 - Vista parcial da porção superior do Afloramento Morro do Papaléo.

Figure 2 - Partial view from the upper part of Morro do Papaléo Outcrop.

do Papaléo, onde se encontra a seção aflorante em questão (Fig. 2). A seção situa-se dentro da área de exploração de uma antiga mina de caulim a céu aberto.

DESCRIÇÃO DO SÍTIO

O afloramento Morro do Papaléo corresponde a uma seção exposta, em grande parte, pelas atividades de uma antiga mina a céu aberto, criada para exploração de caulim junto ao município de Mariana Pimentel. Como se trata de uma pequena elevação, a denudação do referido morro para a exploração das argilas, possibilitou a exposição tridimensional, principalmente, da porção médio-superior da seção. A porção mais basal da seção aflorante pode ser examinada através de ravinas existentes ao redor da base do morro.

Segundo o perfil mais recente deste afloramento, elaborado por Iannuzzi *et al.* (2003a, b) e que traduz com maior fidelidade a seção atualmente aflorante, tem-se os níveis mais basais deste afloramento representados por ritimitos siltico-argilosos, intercalados por níveis de pelitos carbonosos, com estratificações cruzadas cavalgantes, feições de fluidização e estruturas do tipo “wavy/linsen”. Nesta porção basal ocorrem fósseis em dois níveis estratigráficos, N1 e N2,

conforme assinalados no perfil (Fig. 3). No nível N1, foi recuperada uma boa quantidade de palinórfos de origem terrestre, tais como esporos dos gêneros *Brevitriletes*, *Calamospora*, *Cirratriradites*, *Cristatisporites*, *Convolutispora*, *Cyclogranisporites*, *Granulatisporites*, *Horriditriletes*, *Kraeuselisporites*, *Lundbladispota*, *Punctatisporites*, *Reticulatisporites*, *Vallatisporites*, grãos de pólen do tipo *Cycadopites*, *Divarisaccus*, *Limitisporites*, *Peppersites*, *Striomonosaccites*, *Vittatina*, *Cannanoropolis*, *Illinites*, *Protohaploxylinus*, *Vesicaspora* e raros fungos (*Portalites*). Há também a presença de palinórfos atribuídos às algas (*Brazileia*, *Leiosphaeridia* e *Tetraporina*), além de megásporos não estudados até o momento (Figs. 4 e 5). A ocorrência das espécies de palinórfos, por nível estratigráfico, é apresentada em Smaniotto *et al.* (2006). O nível N2 apresenta um conteúdo megaflóístico representado por impressões de frondes de *Botrychiopsis*, de folhas de *Glossopteris*, *Gangamopteris* e *Cordaites*, e de sementes do tipo *Samaropsis* sp. e *Cordaicarpus* sp. (Figs. 4 e 6).

Os níveis sobrejacentes apresentam um conteúdo megaflóístico semelhante, porém com uma litologia um tanto quanto distinta, caracterizada por siltitos maciços ou com laminação plano-paralela e pela intercalação de

siltitos avermelhados com poucos restos vegetais, onde também são encontrados níveis de paleossolos. Desta porção obtiveram-se os fósseis referentes ao nível N3 do perfil (Fig. 3) que correspondem a impressões de folhas de *Gangamopteris*, *Cordaiteis* e *Chiropteis*, e de sementes do tipo *Samaropsis* (Fig. 4).

O próximo pacote é composto por uma sucessão de arenitos muito finos a médios, lenticulares e com laminação ondulada truncante, e siltitos finamente laminados, que apresentam abundantes restos de vegetais e níveis de paleossolos formados por rizomas (*Pinnularia*) de esfenótitas. Cor-

respondentes ao nível N4 do perfil (Fig. 3), grande quantidade de impressões foliares relativas aos gêneros *Gangamopteris*, *Glossopteris*, *?Dicranophyllum*, *Cheirophyllum*, *Kawizophyllum* e *Cordaiteis* são encontradas juntamente com rizomas, caules e ramos foliares de *Phyllothea* e *Stephanophyllites*, todos preservados na forma de impressões e moldes. Há também em N4, um bom número de impressões de sementes de *Samaropsis* e *Cordaicarpus* e raros casos de folhas de *Gangamopteris*, *Glossopteris* e *Cordaiteis* preservadas como contramoldes, através de processos autigênicos (Figs. 4 e 6).

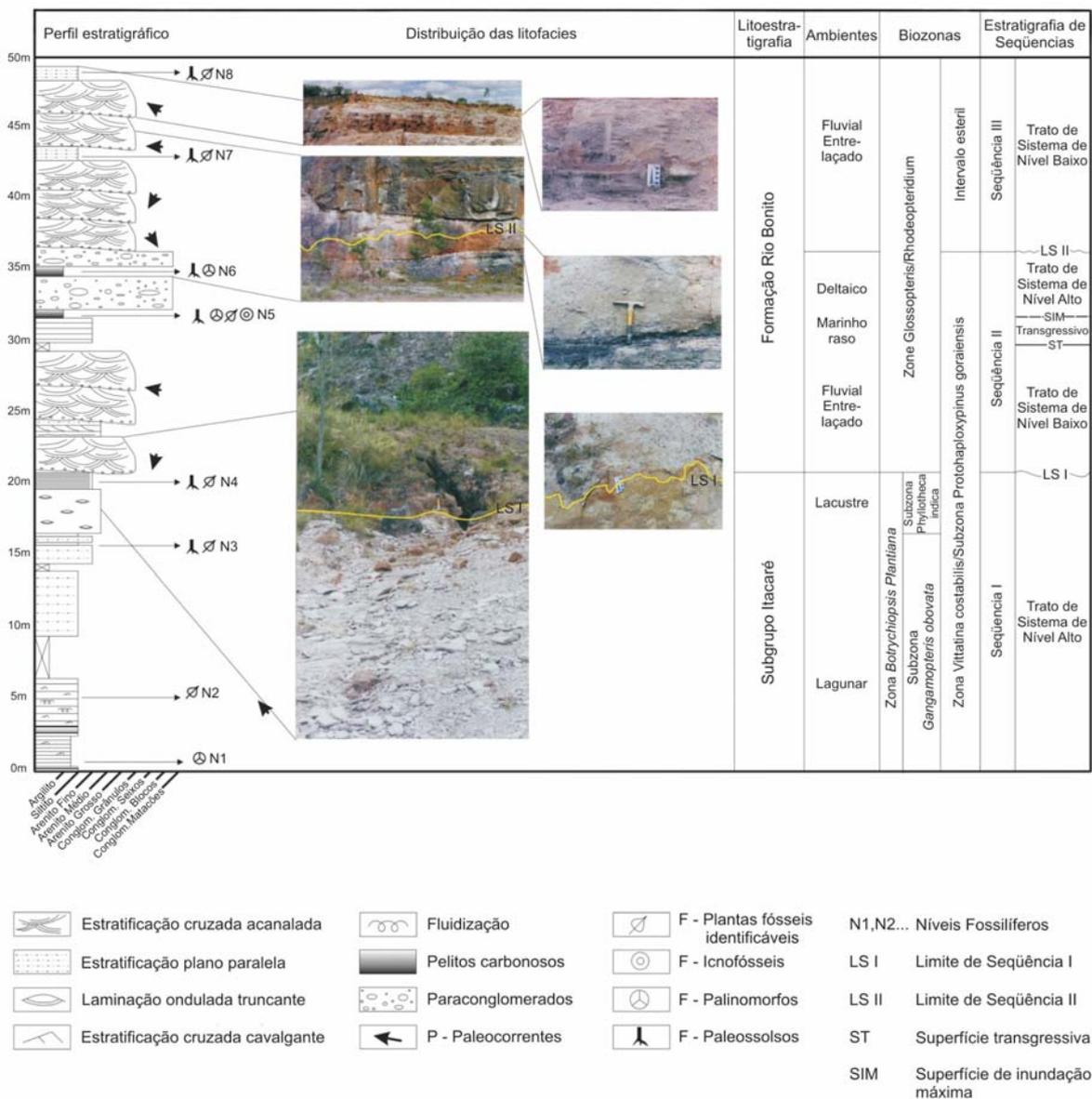


Figura 3 - Perfil estratigráfico ilustrado do afloramento Morro do Papaléo, detalhando os níveis fossilíferos, as principais fácies encontradas, as superfícies erosivas e a distribuição dos paleoambientes, das seqüências estratigráficas, das fitozonas e da única palinozona registrada. Baseado em Iannuzzi *et al.* (2003a, b).

Figure 3 - Illustrated stratigraphic profile from the Morro do Papaléo Outcrop showing details of the distinct fossiliferous levels, main sedimentary facies seen and erosive surfaces, including the succession of paleoenvironments, stratigraphic sequences and biozones (phyto- and palynozone). Based on Iannuzzi *et al.* (2003a, b).

ESPÉCIES	Itararé			Fm. Rio Bonito		
	Nível 1	Nível 5	Nível 6			
ESPOROS						
<i>Cirratiradites</i> sp.	x					
<i>Cristatisporites irradiatus</i>	x					
<i>Cristatisporites microvacuolatus</i>	x					
<i>Cristatisporites morungavensis</i>	x					
<i>Cyclogranisporites</i> sp.	x					
<i>Granulatisporites triconvexus</i>	x					
<i>Reticulatisporites pseudopalliatius</i>	x					
<i>Vallatisporites splendens</i>	x					
<i>Vallatisporites ciliaris</i>	x					
<i>Brevitriletes levis</i>	x	x	x			
<i>Calamospora hartungiana</i>	x	x	x			
<i>Convolutispora candiotensis</i>	x	x	x			
<i>Horriditriletes gondwanensis</i>	x	x	x			
<i>Horriditriletes ramosus</i>	x	x	x			
<i>Kraeuselisporites volkheimerii</i>	x	x	x			
<i>Lundbladispora braziliensis</i>	x	x	x			
<i>Lundbladispora riobonitensis</i>	x	x	x			
<i>Punctatisporites gretensis</i>	x	x	x			
<i>Horriditriletes superbus</i>		x	x			
<i>Horriditriletes uruguaiensis</i>		x	x			
GRÃOS DE PÓLEN						
<i>Cycadopites</i> sp.	x					
<i>Divarisaccus stringoplicatus</i>	x					
<i>Limitisporites</i> sp.	x					
<i>Peppersites</i> sp.	x					
<i>Striomonosaccites</i> sp.	x					
<i>Vittatina vittifera</i>	x					
<i>Cannanopolis diffusus</i>	x	x	x			
<i>Illinites unicus</i>	x	x	x			
<i>Protohaploxypinus goraiensis</i>	x	x	x			
<i>Vesicaspora</i> sp.	x	x	x			
<i>Vittatina costabilis</i>	x	x	x			
<i>Protohaploxypinus limpidae</i>		x	x			
ALGAS						
<i>Brazilea helby</i> forma <i>gregata</i>	x					
<i>Brazilea scissa</i>	x					
<i>Leiosphaeridia</i> sp.	x					
<i>Tetraporina</i> sp.	x	x	x			
<i>Quadrisporites horridus</i>		x	x			
FUNGOS						
Esporos de fungos indet.	x					
<i>Portalites gondwanensis</i>	x	x	x			

ESPÉCIES	Subgr. Itararé			Fm. Rio Bonito	
	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 7	Nível 8
PLANTAS					
<i>Botrychiopsis plantiana</i>	x				
<i>Gangamopteris angustifolia</i>	x				
<i>Samaropsis</i> sp.	x	x			
<i>Gangamopteris obovata</i>	x	x	x		
<i>Cordaicarpus</i> sp.	x		x	x	x
<i>Glossopteris communis</i>	x		x	x	x
<i>Cordaites hislopilii</i>	x	x	x	x	x
<i>Chiropteris</i> sp.		x			
<i>Cheirophyllum specularis</i>			x		
? <i>Dicranophyllum</i> sp.			x		
<i>Phyllothea australis</i>			x		
<i>Gangamopteris buriadica</i>			x		
<i>Gangamopteris</i> sp. 1			x		
<i>Gangamopteris</i> sp. 2			x		
<i>Samaropsis kurtzii</i>			x		
<i>Samaropsis</i> aff. <i>S. rigbyi</i>			x		
<i>Samaropsis</i> sp. 2			x		
<i>Stephanophyllites</i>			x		
<i>Glossopteris indica</i>			x		x
<i>Samaropsis</i> sp. 3			x		x
<i>Glossopteris occidentalis</i>			x	x	x
<i>Kawizophyllum</i> sp.			x	x	x
<i>Samaropsis</i> sp. 1			x	x	x
<i>Brasilodendron pedroanum</i>				x	x
<i>Cyclodendron</i> sp.				x	x
<i>Gangamopteris obovata</i> var. <i>major</i>				x	x
<i>Ginkgophytopsis</i> sp.				x	x
<i>Arberia</i> sp.					x
<i>Asterotheca</i> sp.					x
<i>Neomariopteris</i> sp.					x
<i>Pecopteris</i> sp.					x
<i>Samaropsis</i> aff. <i>S. millaniana</i>					x
<i>Sphenopteris</i> sp.					x

Figura 4 - Listagem das morfoespécies de palinórfos e plantas identificadas por nível fossilífero na seção do Morro do Papaléo, conforme perfil mostrado na Figura 2. Taxonomia dos palinórfos baseada no trabalho de Smaniotto *et al.* (2006) e das plantas fósseis baseada nos trabalhos de Guerra-Sommer & Cazzulo-Klepzig (1993), Iannuzzi (2000), Silva & Iannuzzi (2000), Vieira & Iannuzzi (2000), Iannuzzi *et al.* (2003a, b), Tybusch (2005), Souza & Iannuzzi (2006).

Figure 4 - Listing of the palynomorph and plant morphospecies identified per each fossiliferous level in the Morro do Papaléo Outcrop, according at profile shown in the Figure 2. Palynomorph taxonomy of based on Smaniotto *et al.* (2006) and plant taxonomy based on Guerra-Sommer & Cazzulo-Klepzig (1993), Iannuzzi (2000), Silva & Iannuzzi (2000), Vieira & Iannuzzi (2000), Iannuzzi *et al.* (2003a, b), Tybusch (2005), Souza & Iannuzzi (2006).

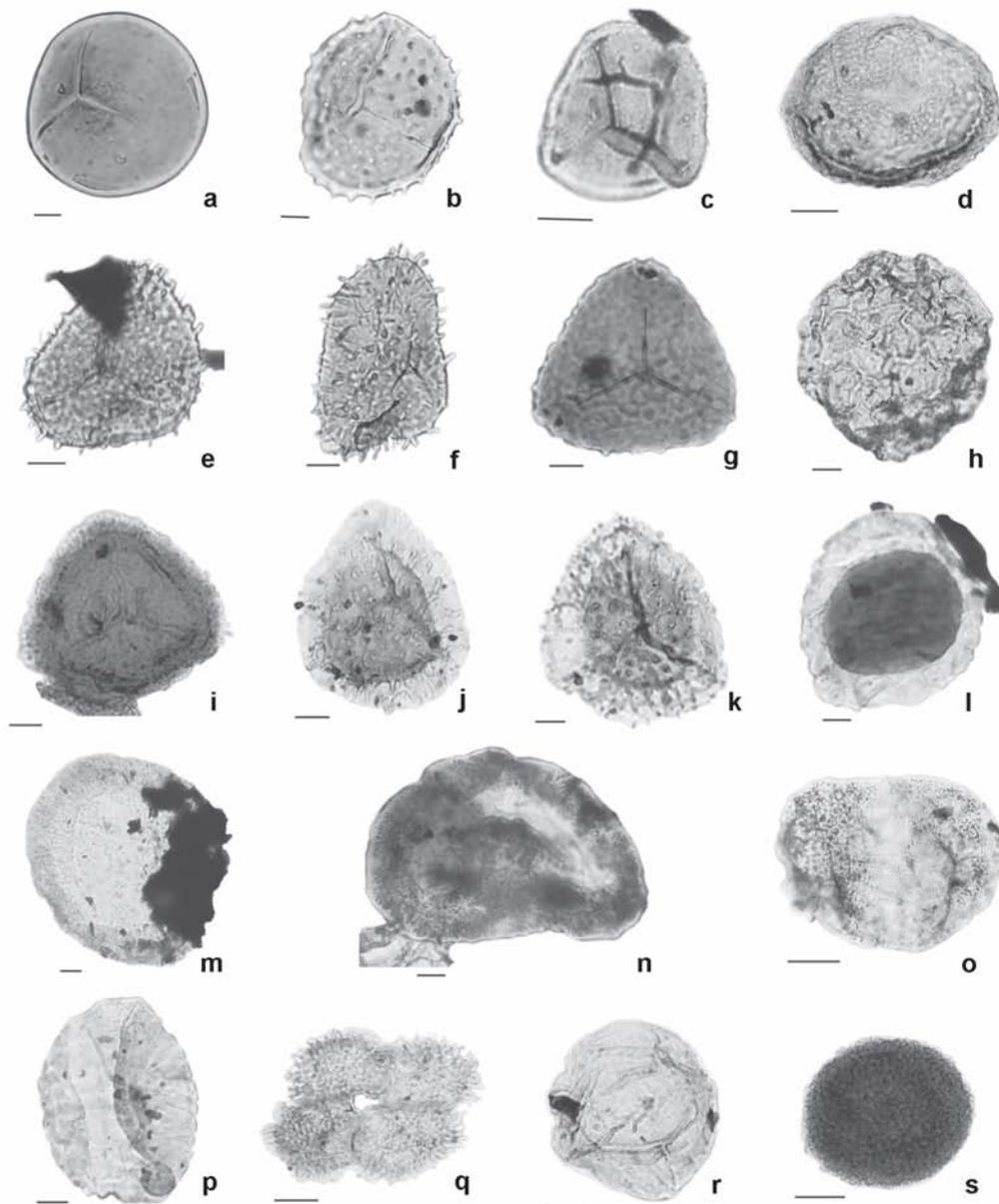


Figura 5 - Palinomorfos selecionados: **(a)** *Punctatisporites gretensis* (Lâmina MP-P 5068, Coordenada England Finder Y33-4); **(b)** *Brevitriletes levis* (MP-P 5061B, R43-2); **(c)** *Granulatisporites triconvexus* (MP-P 5061A, T52-3); **(d)** *Cyclogranisporites* sp. (MP-P 5061C, G44-2); **(e)** *Horriditriletes superbus* (MP-P 5068, V36-3); **(f)** *Horriditriletes ramosus* (MP-P 5068, U38-3); **(g)** *Convolutispora candiotensis* (MP-P 5065, A48-3); **(h)** *Reticulatisporites pseudopalliatus* (MP-P 5061A, L59-3); **(i)** *Lundbladispora braziliensis* (MP-P 5061B, N56-2); **(j)** *Kraeuselisporites volkheimerii* (MP-P 5061B, F53-4); **(k)** *Vallatisporites ciliaris* (MP-P 5061A, P41-4); **(l)** *Striomonosaccites* sp. (MP-P 5061B, J22-2); **(m)** *Cannanoropollis janakii* (MP-P 5061C, H29-2); **(n)** *Divarisaccus stringoplicatus* (MP-P 5061B, P46-3); **(o)** *Protohaploxypinus limpidus* (MP-5062C, R43-4); **(p)** *Vittatina costabilis* (MP-P 5061B, N51-4); **(q)** *Quadrisporites horridus* (MP-P 5069, E56-1); **(r)** *Leiosphaeridia* sp. (MP-P 5061C, F35-3); **(s)** *Portalites gondwanensis* (MP-P 5061C, R34). (Escala gráfica = 10 µm).

Figure 5 - Selected palynomorphs: **(a)** *Punctatisporites gretensis* (Slide MP-P 5068, England Finder Coordinate Y33-4); **(b)** *Brevitriletes levis* (MP-P 5061B, R43-2); **(c)** *Granulatisporites triconvexus* (MP-P 5061A, T52-3); **(d)** *Cyclogranisporites* sp. (MP-P 5061C, G44-2); **(e)** *Horriditriletes superbus* (MP-P 5068, V36-3); **(f)** *Horriditriletes ramosus* (MP-P 5068, U38-3); **(g)** *Convolutispora candiotensis* (MP-P 5065, A48-3); **(h)** *Reticulatisporites pseudopalliatus* (MP-P 5061A, L59-3); **(i)** *Lundbladispora braziliensis* (MP-P 5061B, N56-2); **(j)** *Kraeuselisporites volkheimerii* (MP-P 5061B, F53-4); **(k)** *Vallatisporites ciliaris* (MP-P 5061A, P41-4); **(l)** *Striomonosaccites* sp. (MP-P 5061B, J22-2); **(m)** *Cannanoropollis janakii* (MP-P 5061C, H29-2); **(n)** *Divarisaccus stringoplicatus* (MP-P 5061B, P46-3); **(o)** *Protohaploxypinus limpidus* (MP-5062C, R43-4); **(p)** *Vittatina costabilis* (MP-P 5061B, N51-4); **(q)** *Quadrisporites horridus* (MP-P 5069, E56-1); **(r)** *Leiosphaeridia* sp. (MP-P 5061C, F35-3); **(s)** *Portalites gondwanensis* (MP-P 5061C, R34). (Bar scales = 10 µm).

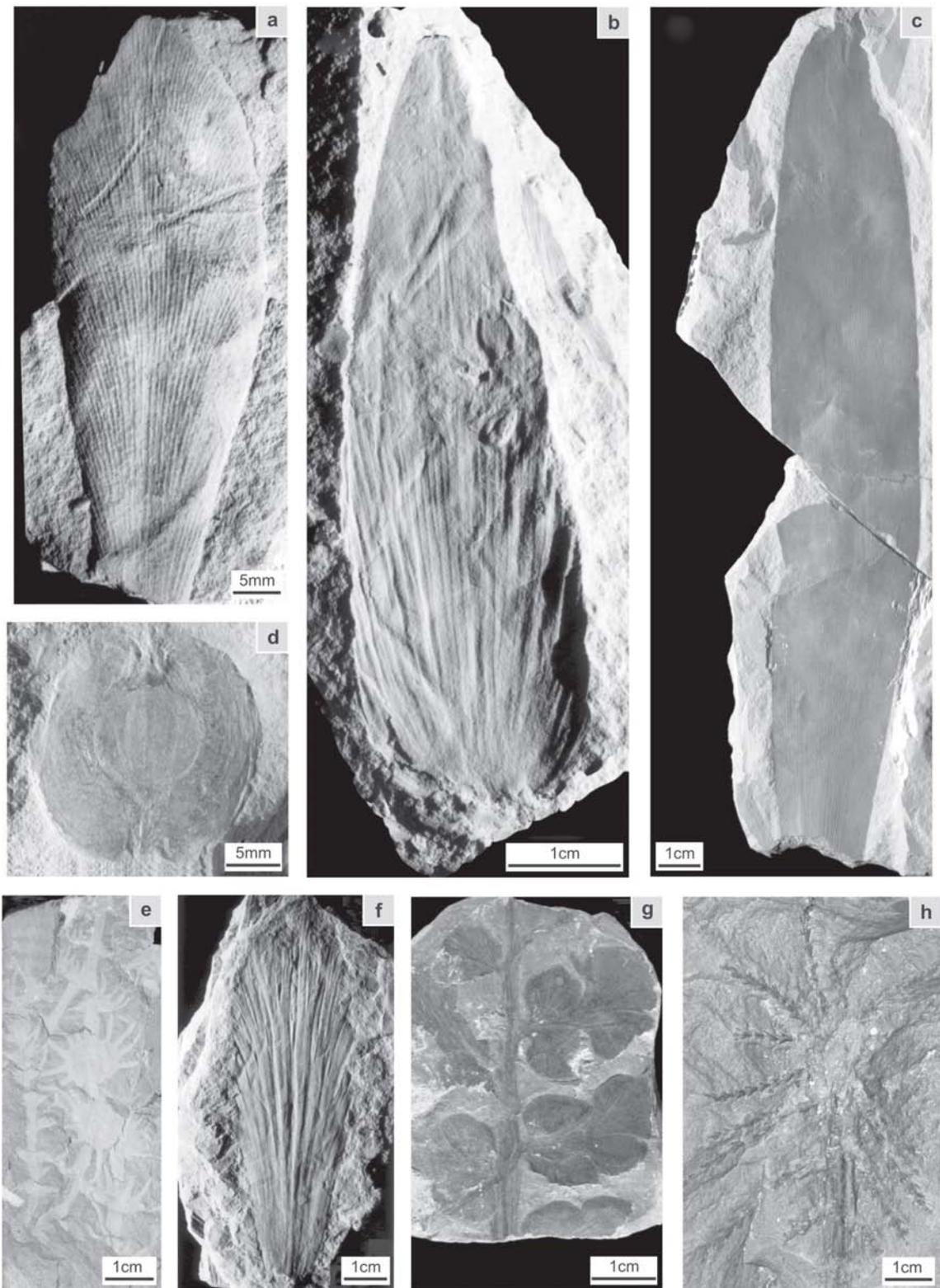


Figura 6 - Plantas fósseis coletadas no Subgrupo Itararé: **(a)** *Gangamopteris obovata* (MP-Pb 2002, level N4); **(b)** *Kawizophyllum* sp. (MP-Pb 3695, level N4); **(c)** *Cordaites hislopilii* (MP-Pb 3680, level N4); **(d)** *Samaropsis kurtzii* (MP-Pb 3010, level N4); **(e)** *Phyllothea australis* (= *P. indica*) (MP-Pb 4130, level N4); **(f)** *Cheirophyllum speculare* (MP-Pb 3052A, level N4); **(g)** *Botrychiopsis plantiana* (MP-Pb 2677, level N2); **(h)** *Stephanophyllites* sp. (MP-Pb 2597, level N4).

Figure 6 - Plant fossils recovered from the Itararé Subgroup: **(a)** *Gangamopteris obovata* (MP-Pb 2002, level N4); **(b)** *Kawizophyllum* sp. (MP-Pb 3695, level N4); **(c)** *Cordaites hislopilii* (MP-Pb 3680, level N4); **(d)** *Samaropsis kurtzii* (MP-Pb 3010, level N4); **(e)** *Phyllothea australis* (= *P. indica*) (MP-Pb 4130, level N4); **(f)** *Cheirophyllum speculare* (MP-Pb 3052A, level N4); **(g)** *Botrychiopsis plantiana* (MP-Pb 2677, level N2); **(h)** *Stephanophyllites* sp. (MP-Pb 2597, level N4).

Logo acima, há o registro de uma nítida superfície erosiva que marca uma relevante quebra estratigráfica na seção. Esta quebra, representada pelo contato nitidamente erosivo, corresponde ao limite entre o Subgrupo Itararé e a Formação Rio Bonito, regionalmente mapeado (Silva Filho, 1974) e definitivamente estabelecido por Corrêa da Silva (1978). O pacote de rochas que define essa superfície erosiva é composto por arenitos de granulometria média a muito fina, com camadas lenticulares que apresentam internamente estratificações cruzadas, laminações onduladas e plano-paralelas. Esses arenitos gradam a ortoconglomerados de cor acinzentada, com camadas lenticulares e clastos de tamanho seixo, apresentando estratificações cruzadas acanaladas. Do ponto de vista da estratigrafia de seqüências, essa superfície erosiva estabelece o primeiro limite de seqüência da seção, LS I, entre um trato de sistemas de nível alto e um trato de nível baixo (Fig. 3).

Por cima destes pacotes arenosos e conglomeráticos, observa-se um pequeno pacote constituído por arenitos finos, com camadas tabulares, estruturalmente maciços, nos quais se encontra a presença de atividades biológicas representadas pelo registro de paleossolos e tubos verticais associados a invertebrados de provável origem marinha (icnofósseis não estudados até o momento). Restos de plantas não identificáveis ocorrem junto aos paleossolos. Os arenitos finos são sucedidos por paraconglomerados maciços (diamictitos), com camadas lateralmente contínuas de espessuras métricas e matrizes de areia fina a argilosa, com arcabouço de grânulos a matações. Intercalam-se aos paraconglomerados, camadas de pelitos carbonosos com raros fragmentos de plantas, em geral não identificáveis, e palinomorfos, além de níveis com paleossolos. Um único resto de planta identificado até o momento, corresponde a uma compressão caulinar piritizada atribuível a algum tipo de licófito. Já os palinomorfos, recuperados de amostragens nos níveis N5 e N6 (Fig. 3), encontram-se bem representados por boa quantidade de elementos terrestres, a saber: esporos classificados nos gêneros *Brevitriletes*, *Calamospora*, *Convolutispora*, *Horriditriteles*, *Krauselisporites*, *Lundbladispora*, *Punctatisporites*, grãos de pólen referentes à *Vittatina*, *Cannanoropolis*, *Illinites*, *Protohaploxypinus*, *Vesicaspora*, e fungos de *Portalites*. Há também a presença de uns poucos elementos algálicos, tais como *Tetraporina* e *Quadrisporites* (Figs. 4 e 5).

Finalizando a seção, têm-se arenitos grossos a conglomeráticos, mal selecionados, compostos por ca-

mas lenticulares com espessuras métricas, apresentando internamente estratificação cruzada acanalada. Estes arenitos assentam-se em contato francamente discordante sobre o pacote anterior, constituindo uma significativa superfície erosiva, associada ao segundo limite de seqüência da seção denominado LS II (Fig. 3). Intercalados aos arenitos ocorrem siltitos finos, esbranquiçados, com camadas lenticulares que apresentam estratificação plano-paralela, paleossolos e abundantes restos vegetais constituídos por impressões de folhas de *Gangamopteris*, *Glossopteris*, *Ginkgophytopsis*, *Kawizophyllum*, *Cordaites*, de caules de *Brasilodendron* e *Cyclodendron*, de frondes de *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Neomariopteris*, *Asterotheca*, de sementes relativas à *Samaropsis* e *Cordaicarpus*, e de frutificações do tipo *Arberia* (Figs. 4 e 7). Alguns caules de *Brasilodendron* podem ocorrer preservados na forma de moldes e contra-moldes. Estes estratos fitofossilíferos correspondem aos níveis N7 e N8 do perfil proposto para seção (Fig. 3).

Faciologicamente, a base da seção aflorante é interpretada como tendo sido depositada em um ambiente lêntico, ou seja, de águas calmas do tipo lagunar a lacustre. As camadas sobrejacentes, já pertencentes à Formação Rio Bonito (Fig. 3), foram consideradas como depósitos flúvio-deltáicos (“fan deltas”) gerados aparentemente, muito próximos à linha de costa (ambiente marinho raso). Por último, a porção superior da seção teria sido formada sob condições de um ambiente fluvial do tipo entrelaçado (Fig. 3). Esta sucessão foi subdividida em três seqüências (da base para o topo, Seqüências I, II, III) por Iannuzzi *et al.* (2003a, b), de acordo com os preceitos utilizados na moderna estratigrafia de seqüências (Fig. 3).

Segundo Smaniotto *et al.* (2006), a presença de espécies microplanctônicas, tais como *Brazileia*, *Leiosphaeridia*, *Quadrisporites* e *Tetraporina* que ocorrem de forma diferenciada em ambas as unidades, bem como as relações percentuais entre os grupos da matéria orgânica particulada, permitem a proposição de ambiente transicional, com influência marinha, para a porção mais basal do Subgrupo Itararé na seção, e ambiente lacustre e/ou pantanoso para os depósitos carbonosos da Formação Rio Bonito no Morro do Papaléo, corroborando dados litofaciológicos e paleontológicos prévios (Fig 3). No topo do Subgrupo Itararé, o incremento na presença de restos de vegetais e paleossolos, tais como os constituídos por esfenófitas, indica certo razeamento do corpo d’água, o que poderia ter conduzido a condições mais típicas de um ambiente lacustre (Fig. 3). No entanto, a ausên-

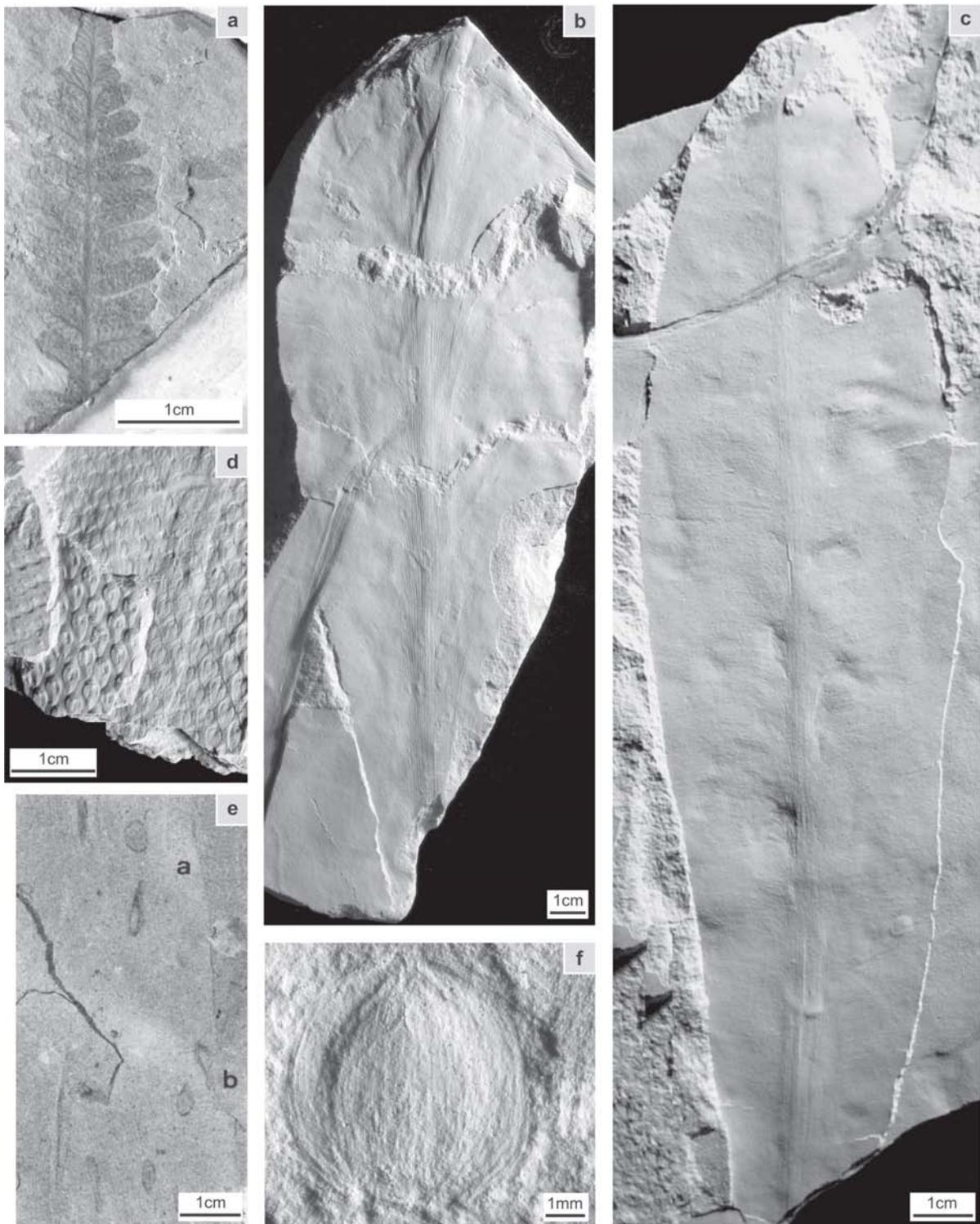


Figura 7 - Plantas fósseis coletadas na Formação Rio Bonito: **(a)** *Asterotheca* sp. (MP-Pb 3601, nível N8); **(b)** *Gangamopteris obovata* var. *major* (MP-Pb 3704, nível N8); **(c)** *Glossopteris occidentalis* (MP-Pb 3728A, nível N8); **(d)** *Brasilodendron pedroanum* (MP-Pb 4131, nível N8); **(e)** *Cordaites hislopii* com evidências de interações inseto-plantas do tipo remoção total da lâmina foliar – buracos de alimentação elipsoidais a ovais (MP-Pb 3655A, nível N7); **(f)** *Samaropsis* aff. *millaniana* (MP-Pb 3941, nível N8).

Figure 7 - Plant fossils recovered from the Rio Bonito Formation: **(a)** *Asterotheca* sp. (MP-Pb 3601, level N8); **(b)** *Gangamopteris obovata* var. *major* (MP-Pb 3704, level N8); **(c)** *Glossopteris occidentalis* (MP-Pb 3728A, level N8); **(d)** *Brasilodendron pedroanum* (MP-Pb 4131, level N8); **(e)** *Cordaites hislopii* showing evidences of plant-insect interactions of the total removal of the foliar lamina-type - ellipsoidal to ovoidal shape of feeding holes (MP-Pb 3655A, level N7); **(f)** *Samaropsis* aff. *S. millaniana* (MP-Pb 3941, level N8).

cia de palinórfos junto às esses níveis impede uma interpretação paleoambiental definitiva desta porção da seção.

Em termos fitoestratigráficos, ocorrência da Zona *Botrychiopsis plantiana* (níveis N2, N3 e N4), previamente assinalada por Guerra-Sommer & Cazzulo-Klepzig (1993), restringe-se aos depósitos do Subgrupo Itararé. Já a Zona de *Glossopteris/Rhodeopteridium* (níveis N7, N8 e, possivelmente, N5), reportada apenas recentemente por Vieira & Iannuzzi (2000), distribuiu-se ao longo da seção pelos estratos correspondentes à Formação Rio Bonito (Fig. 3). Baseado no conteúdo fitofossilífero dos níveis N2, N3 e N4, a Zona *Botrychiopsis plantiana* pode ser correlacionada à “Tafloflora Transicional” (= “Tafloflora A/B”) de Rösler (1978) ou à “Flora *Phyllothea-Gangamopteris*” de Iannuzzi & Souza (2005), ambas aplicáveis para as porções mais ao norte da Bacia do Paraná. Os megafósseis vegetais dos níveis N7 e N8 são similares àqueles encontrados nas “Taflofloras B e C” de Rösler (1978) e na “Flora *Glossopteris-Brasilodendron*” de Iannuzzi & Souza (2005), unidades fitoestratigráficas informais de abrangência bacinal. Os dados palinológicos obtidos ao longo da seção (níveis N1, N5 e N6) demonstram que as fitozonas de Guerra-Sommer & Cazzulo-Klepzig (1993) equivalem a uma única palinozona, a Subzona *Protohaploxypinus goraiensis* da Zona *Vittatina costabilis* de Souza & Marques-Toigo (2003, 2005), que se distribui da base do Subgrupo Itararé até a porção média da Formação Rio Bonito, na seção do Morro do Papaléo (Fig. 3). A Zona de *Vittatina costabilis* foi considerada como sendo de idade Eopermiana (Souza & Marques-Toigo, 2003, 2005), estendendo-se do Asseliano ao Artinskiano precoce. Tendo em vista o intervalo estratigráfico representado pela exposição do Morro do Papaléo, uma idade correspondente ao Sakmario que, talvez, alcance o Artinskiano mais precoce, pode ser atribuída à seção descrita (Fig. 3).

Os estudos tafonômicos realizados por Iannuzzi *et al.* (2003a, b), nos níveis fitofossilíferos, indicaram que as associações do Morro do Papaléo foram preservadas em distintos sítios deposicionais. Na porção inferior, dentro dos ambientes lênticos (= lagunares/lacustres), as associações da Subzona *G. obovata* (nível N2) preservaram-se em depósitos subaquosos de ambientes proximais rasos, enquanto que às da Subzona *P. indica* (níveis N3 e N4), em depósitos na margem do corpo d’água, na interface com o ambiente subaéreo. Na porção superior da seção, as associações da Zona *Glossopteris/*

Rhodeopteridium (níveis N7 e N8) são encontradas em depósitos da planície de inundação do sistema fluvial (Fig. 3). As associações fitofossilíferas podem ainda ser classificadas quanto à sua origem, desde alotóctones até autóctones. Uma associação alo-/parautóctone é constatada na Subzona *G. obovata* (nível N2) e associações parautóctones a autóctones na Subzona *P. indica*; (níveis N3 e N4) e na Zona *Glossopteris/Rhodeopteridium* (níveis N7 e N8). Deste modo, dois tipos de paleocomunidades foram assinalados por Iannuzzi *et al.* (2003a, b), uma de plantas higro-mesófilas (na Subzona *P. indica*), relacionada à vegetação marginal que viveu junto a um corpo d’água de natureza, provavelmente, lacustre, e composta por esfenófitas, pteridospermas primitivas (elementos arbustivos), cordaitaleanas e glossopterídeas (elementos arbóreo-arbustivos); outra de plantas preponderantemente mesófilas (na Zona *Glossopteris/Rhodeopteridium*), associada a uma vegetação desenvolvida em planícies de inundação, dominada por vegetais lenhosos relacionados às cordaitaleanas e glossopterídeas (elementos arbóreo-arbustivos), tendo fetos e licófitas (elementos arbustivos) como representantes dos grupos pteridofíticos.

Interações inseto-planta têm sido reveladas por evidências de danos externos, presentes em algumas poucas impressões e contramoldes foliares (Adami-Rodrigues *et al.*, 2004a, b). A análise qualitativa deste registro feita, por Adami-Rodrigues *et al.* (2004a), revelou a presença de seis categorias de danos causados aos vegetais: atividade de alimentação de margem foliar descontínua externa, remoção total da lâmina foliar, provável mina, esqueletonização, atividade de perfuração-sugação e ovoposição. Atividades de alimentação em margem foliar e de perfuração-sugação foram assinaladas em folhas de *Glossopteris* e *Cordaites*, sendo ambos os tipos comumente encontrados na espécie *G. communis*. Remoção total foi constatada tipicamente em folhas de *Cordaites*, enquanto que esqueletonização foi identificada somente em folhas de *Glossopteris*. Uma provável mina está descrita para uma folha de *G. indica* e possíveis marcas de ovoposição de libélulas estão restritas a folhas de *Gangamopteris obovata* var. *major*.

Em termos de interpretações mais regionais, Paim *et al.* (1983) e Silveira (2000) sugeriram modelos de evolução paleogeográfica e paleoambiental para o Paleovale de Mariana Pimentel, com base na seção do Morro do Papaléo e em outras próximas e de testemunhos, todos situados ao longo do referido paleovale. Segundo esses modelos, durante o período de regime

glacial e de deglaciação ocorrido no final do Carbonífero e início do Permiano, respectivamente, o Paleovale de Mariana Pimentel teria funcionado como um *fjord*, abrigando os últimos registros de capas de gelo e os sedimentos gerados pelas subseqüentes inundações que resultaram nos depósitos assinalados para

o Subgrupo Itararé na área de Mariana Pimentel. Posteriormente, no Eopermiano (Sakmiano-Artinskiano), ocorreu sedimentação sob regimes de ambientes fluvial, deltaico e transicional (sistema laguna-barreira), que eventualmente deram origem a depósitos carbonosos e são relacionados à Formação Rio Bonito (Fig. 8).

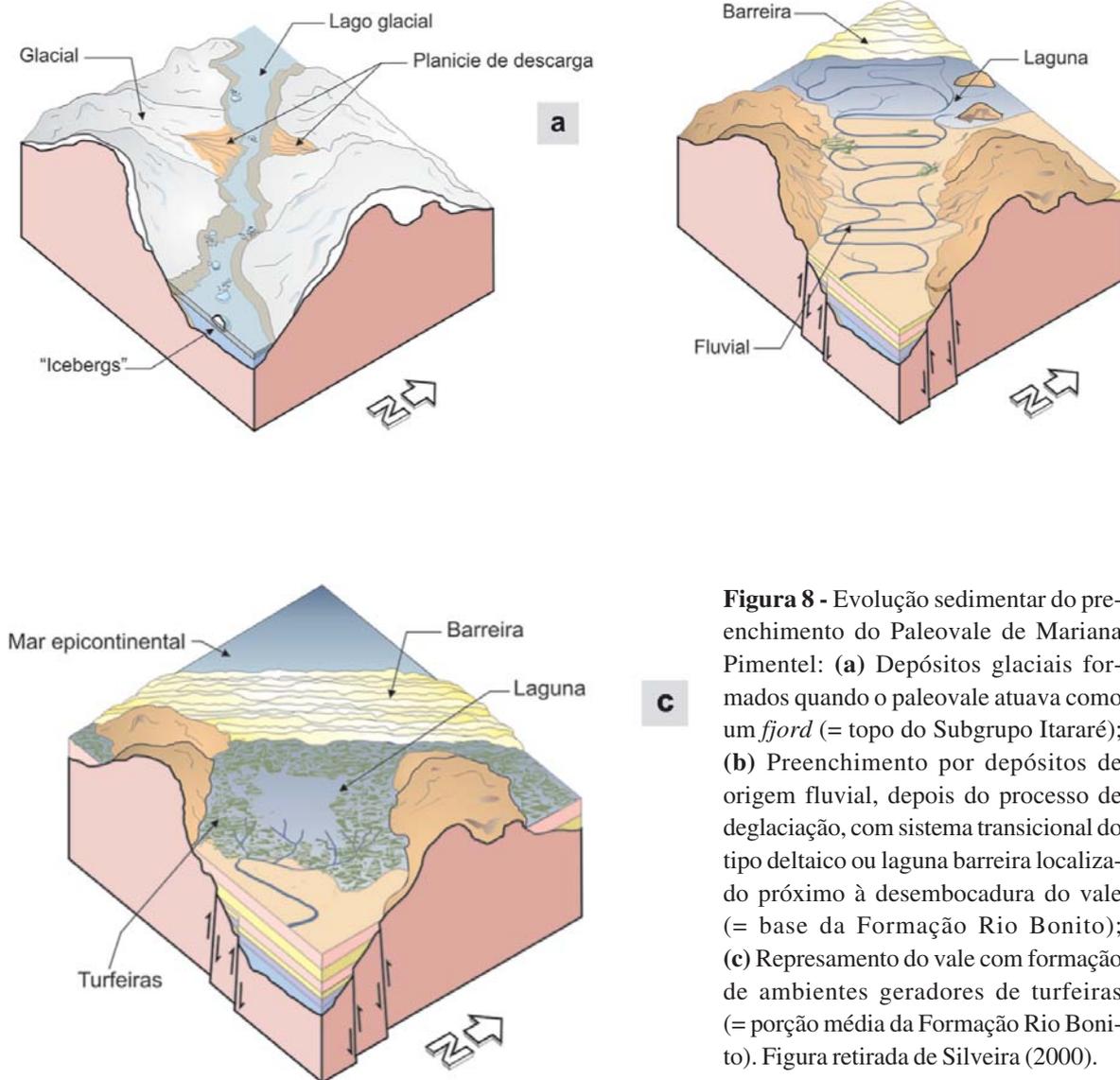


Figura 8 - Evolução sedimentar do preenchimento do Paleovale de Mariana Pimentel: **(a)** Depósitos glaciais formados quando o paleovale atuava como um *fjord* (= topo do Subgrupo Itararé); **(b)** Preenchimento por depósitos de origem fluvial, depois do processo de deglaciação, com sistema transicional do tipo deltaico ou laguna barreira localizado próximo à desembocadura do vale (= base da Formação Rio Bonito); **(c)** Represamento do vale com formação de ambientes geradores de turfeiras (= porção média da Formação Rio Bonito). Figura retirada de Silveira (2000).

Figure 8 - Evolution of the sedimentary infill of the Paleovalley: **(a)** Glacial deposits formed when the valley play has a fjord (=upper Itararé Subgroup); **(b)** Fluvial infill after the deglaciacion and transitional deltaic to barrier-lagoon located close to the mouth of valley (= lower Rio Bonito Formation); **(c)** Damping of the valley and generation of peat-forming environments (= middle Rio Bonito Formation). Figure from Silveira (2000).

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

O Município de Mariana Pimentel encontra-se incorporado à área abrangida pelo programa estadual Pró-Guaíba, um projeto com financiamento do BID, Banco Interamericano de Desenvolvimento, que visa promover o desenvolvimento sócio-ambiental da Região Hidrográfica do Guaíba. Entre as diversas ações previstas e já em execução no programa Pró-Guaíba, há o levantamento e preservação do patrimônio natural, onde se encaixam os sítios geológicos e paleontológicos. Neste sentido, Mariana Pimentel foi incluído no plano diretor elaborado como um dos municípios que apresentam áreas de interesse para preservação de acervo paleontológico. Deste modo, além do reconhecimento por seu acervo, o município pode pleitear recursos junto ao programa ou mesmo junto a outras entidades com vistas a efetivar a preservação de seu patrimônio. Assim sendo, a prefeitura de Mariana Pimentel tem tomado algumas iniciativas neste sentido, como por exemplo, a construção do “Farol do Saber”, um centro cultural que abrigará parte do acervo histórico, arqueológico e paleontológico do município. Além de conter uma exposição permanente dos referidos acervos, haverá uma programação voltada às escolas, comunidades locais e turistas, a fim de conscientizar a população da importância do acervo e, portanto, de sua conservação. Em relação à proteção da localidade ou sítio propriamente dito, estão sendo feitas negociações junto ao atual proprietário do terreno, um dos ex-prefeitos do município, para que ocorra um futuro isolamento da área e ações mais efetivas para sua conservação. De qualquer modo, o sítio encontra-se relativamente protegido, uma vez que não há mais atividades mineradoras na área, estando salvaguardado pelo proprietário do terreno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adami-Rodrigues, K.; Iannuzzi, R.; Pinto, I.D. 2004a. Permian plant-insect interactions from a Gondwana flora of southern Brazil. *Fossil & Strata*, **51**:106-126
- Adami-Rodrigues, K.; Souza, P.A.; Iannuzzi, R.; Pinto, I.D. 2004b. Herbivoria em floras gondvânicas do Neopaleozóico do Rio Grande do Sul: análise quantitativa. *Rev. Bras. Paleontologia*, **7**(2):93-102.
- Burjack, M.I.A.; Cazzulo-Klepzig, M.; Dias-Fabrício, M.A.; Guerra-Sommer, M.; Marques-Toigo, M.; Paim, P.S.; Lavina, E.L. 1982. Perfil Paleoecológico do Afloramento Morro do Papaléo, Permiano Inferior da Bacia do Paraná, Rio Grande do Sul, Brasil. In: SBG, Congr. Brasil. Geol., **32**, *Anais*, v.4, p. 1260-1270.
- Cazzulo-Klepzig, M.; Guerra-Sommer, M.; Bossi, G.E. 1980. Revisão Fitoestratigráfica do Grupo Itararé no RS. I Acampamento Velho, Cambaí Grande, Budó e Morro do Papaléo. *Bol. Inst. Geoc. da Universidade de São Paulo*, **11**:55-76.
- Corrêa da Silva, Z.C. 1978. Observações sobre o Grupo Tubarão no Rio Grande do Sul com especial destaque à estratigrafia da Formação Itararé. *Rev. Pesquisas Inst. Geoc. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, **9**:9-61.
- Corrêa da Silva, Z.C.; Arrondo, O.G. 1977. Tafloflora Permiana de Mariana Pimentel, Município de Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Pesquisas Inst. Geoc. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, **7**:27-44.
- Formoso, M.L.L. 1968. Alguns aspectos geológicos e tecnológicos das principais ocorrências de argilas no Rio Grande do Sul. *Rev. Cerâmica*, **14**(53):1-13.
- Guerra-Sommer, M.; Cazzulo-Klepzig, M. 1993. Biostratigraphy of the Southern Brazilian Neopaleozoic Gondwana Sequence: A Preliminary Paleobotanical Approach. In: AGA, Int. Congrès Strat. Géol. Carbonifère et Permien, **12**, 1991, *Comptes Rendus*, v.2, p. 61-72.
- Holz, M. 1997. Early Permian Sequence Stratigraphy and Paleophysiology of the Paraná Basin in northeastern Rio Grande do Sul State, Brazil. *An. Acad. brasil. Ci.*, **69**(4):521-543.
- Holz, M. 1998. The Eo-Permian coal seams of the Paraná basin in southernmost Brazil: An analysis of the depositional conditions using sequence stratigraphy concepts. *Int. J. Coal Geol.*, **36**:141-163.
- Holz, M. 1999. Early Permian sequence stratigraphy and the palaeophysiological evolution of the Paraná Basin in southernmost Brazil. *J. African Earth Sc.*, **29**(1): 51- 61.
- Holz, M. 2003. Sequence stratigraphy of a lagoonal estuarine system – an example from the lower Permian Rio Bonito Formation, Paraná Basin, Brazil. *Sedim. Geol.*, **162**(3-4): 301 – 327.
- Iannuzzi, R. 2000. Presença do gênero *Stephanophyllites* em estratos Eopermianos do Rio Grande do Sul (Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná). *Rev. Univ. Guarulhos*, **5**(no. especial):74-77.
- Iannuzzi, R.; Souza, P.A. 2005. Floral succession in the Lower Permian deposits of the Brazilian Paraná Basin: an up-to-dated overview. *New Mexico Mus. Nat. Hist. Sc. Bull.*, **30**: 144-149.
- Iannuzzi, R.; Marques-Toigo, M.; Scherer, C.M.S.; Caravaca, G.; Vieira, C.E.L.; Silva, L.P. 2003a. Reavaliação da fitobioestratigrafia da Sequência Gondvânica sul-riograndense: estudo de caso do afloramento Morro do Papaléo (Bacia do Paraná, Permiano Inferior). In: PRONEX/UFRGS/CNPq, Encontro sobre a estratigrafia

- do Rio Grande do Sul: escudos e bacias, 1, *Anais*, p. 182-185.
- Iannuzzi, R.; Marques-Toigo, M.; Scherer, C.M.S.; Caravaca, G.; Vieira, C.E.L.; Silva, L.P. 2003b. Phytobiostratigraphical revaluation of the Southern Brazilian Gondwana sequence (Paraná Basin, Lower Permian). In: TNO/KNGMG/University Utrecht, Int. Congr. Carboniferous & Permian Strat., 15, *Abstracts*, p. 240-242.
- Lavina, E.L.; Lopes, R.C.; Faccini, U.F.; Ribeiro, H.J.P.S.; Schultz, C.L. 1992. O sistema Permo-Triássico da Bacia do Paraná no Estado do RS. In: SBP, Congr. Brasil. Paleont., 13, e Simp. Paleont. Cone Sul, 1, *Anais*, p. 32.
- Paim, P.S.G.; Piccoli, A.E.M.; Sarturi, J.A.D.; Munaro, P.; Holz, M.; Granitoff, W. 1983. Evolução paleogeográfica do Supergrupo Tubarão na área de Mariana Pimentel-Faxinal, Guaíba, RS. In: SBG, Simp. Sul-Brasileiro Geol., 1, *Atas*, p. 121-134.
- Pasqualini, M.; Cunha, A.S.; Guerra-Sommer, M.; Piccoli, A.E.M. 1986. Análise paleoecológica de seqüências paleoflorísticas na área de Mariana Pimentel-Guaíba, RS. In: SBG, Congr. Brasil. Geol., 34, *Anais*, v.1, p. 556-569.
- Piccoli, A.E.M.; Paim, P.S.G.; Sarturi, J.A.D.; Holz, M.; Munaro, P.; Granitoff, W. 1983. Geologia do Supergrupo Itararé na região de Mariana Pimentel-Faxinal, Guaíba, RS. In: SBG, Simp. Sul-Brasileiro Geol., 1, *Atas*, p. 135-152.
- Rösler, O. 1978. The Brazilian eogondwanic floral succession. *Bol. Inst. Geoc. da Universidade de São Paulo*, 9:85-90.
- Silva Filho B.C. 1974. Discordância entre o Supergrupo Itararé e a Formação Rio Bonito no Estado do Rio Grande do Sul. In: SBG, Congr. Brasil. Geol., 28, *Anais*, v.2, p. 59-67.
- Silva, L.P.; Iannuzzi, R. 2000. *Cheirophyllum speculare* Césari & Cúneo e ?*Dicranophyllum* sp., novas formas afins as Ginkgophyta na seqüência Gondvânica Neopaleozóica do Sul do Brasil. *Rev. Univ. Guarulhos*, 5(no. especial):40-43.
- Silveira, A.S. 2000. *Estratigrafia de Seqüências e Evolução Paleoambiental da Sucessão Permiana (Sakmariano – Eokazaniano) da Bacia do Paraná, entre Rio Pardo e Mariana Pimentel (RS)*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 140 p.
- 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. Paleontologia*, 9(3), no prelo.
- Souza, J.M.; Iannuzzi, R. 2006. Estudo das sementes fósseis do gênero *Samaropsis* Goeppeert no afloramento Morro do Papaléo (Permiano Inferior), Bacia do Paraná, RS, Brasil. *Rev. Bras. Paleontologia* (no prelo).
- Souza, P.A.; Marques-Toigo, M. 2003. An overview on the palynostratigraphy of the Upper Paleozoic strata of the Brazilian Paraná Basin. *Rev. Museo Argentino Cs. Nat., nueva serie*, 5(2):205-214.
- Souza, P.A.; Marques-Toigo, M. 2005. Progress on the palynostratigraphy of the Permian strata in Rio Grande do Sul State, Paraná Basin, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 77:353-365.
- Tybusch, G.P. 2005. *Análise taxonômica de tipos foliares de glossopterídeas em depósitos do Permiano Inferior da Baixa do Paraná, Rio Grande do Sul: Rubidgea spp., Gangamopteris spp., Glossopteris occidentales, G. browniana*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 102 p.
- Vieira, C.E.L.; Iannuzzi, R. 2000. Presença de *Pecopteris* e *Asterotheca* no afloramento Morro do Papaléo, município de Mariana Pimentel, RS (Formação Rio Bonito, Eopermiano da Bacia do Paraná). *Rev. Pesquisas Inst. Geoc. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 27:49-64.

¹ Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Cx. P. 15.001 – Porto Alegre – RS – 91.501-970 – Brasil – roberto.iannuzzi@ufrgs.br

² PETROBRAS – UM-BC/ATEX/SE – Brasil.

³ Centro de Ciências biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Campus Floresta –

R. Paraná, 860 – Cruzeiro do Sul – AC – 69.980-000 – Brasil.

⁴ Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Av. Unisinos, 950 – Cristo Rei – São Leopoldo – RS – 93022-000 – Brasil.

■ Trabalho divulgado no site da SIGEP <<http://www.unb.br/ig/sigep>>, em 11/12/2006.



ROBERTO IANNUZZI

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (1990), Mestre em Geociências pela Universidade de São Paulo (1994), Doutor em Geociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999) e pós-doutorado na University of Pennsylvania, E.U.A. (2004). Foi diretor do Centro de Investigações do Gondwana (2004-2008) e vice-presidente da Associação Latino Americana de Paleobotânicos e Palinólogos (2004-2008). Atualmente, é professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, consultor da Fundação de Apoio a Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina e Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Paleontologia Estratigráfica e Paleobotânica, atuando nos seguintes temas: taxonomia paleobotânica, paleofitogeografia, fitoestratigrafia, paleoecologia vegetal.



CLAITON MARLON DOS SANTOS SCHERER

Geólogo graduado na UFRGS em 1991. Desenvolveu Mestrado (1994) e Doutorado (1998) no Curso de Pós-graduação em Geociências da UFRGS, abordando a estratigrafia e sedimentologia dos depósitos mesozóicos da Bacia do Paraná. É professor no Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, IG-UFRGS, onde ministra as disciplinas de Estratigrafia II, Trabalho de Campo III e Projeto Temático II. É Orientador de mestrado e doutorado no curso de Pós-graduação em Geociências da UFRGS desde 1998, sendo regente das disciplinas “Estratigrafia Aplicada” e “Sistemas Depositionais Terrígenos”. Realiza pesquisa nas áreas de sedimentologia e estratigrafia, tendo publicado inúmeros artigos sobre o tema em periódicos nacionais e internacionais



PAULO ALVES DE SOUZA

Graduou-se em Geologia (1991) e possui mestrado e doutorado em Geologia Sedimentar (Paleontologia e Bioestratigrafia) pela Universidade de São Paulo. Entre 1992 e 2002 foi pesquisador científico no Instituto Geológico/SMA-SP, atuou como pesquisador visitante na Universidade de Tübingen, Alemanha, membro do Comitê de Geociências da FAPERGS, e presidente da Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología, ALPP. Desde 2002 é professor adjunto e orientador permanente do Programa de Pós-graduação em Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente é coordenador do Laboratório de Palinologia do DPE/IG/UFRGS, e bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq. Tem experiência em Palinologia e Paleontologia Estratigráfica, com trabalhos versando sobre palinotaxonomia, bioestratigrafia, palinofácies, paleoambiente e paleoecologia.



MICHAEL HOLZ

Geólogo com Ph.D. em estratigrafia, trabalha com sistemas deposicionais e estratigrafia de seqüências na UFRGS. Sua principal área de conhecimento é estratigrafia de seqüências siliciclásticas e sistemas deposicionais parálicos, tendo publicado artigos em revistas como *Journal of South American Earth Science*, *Sedimentary Geology*, *Coal Geology* e *Sedimentology*, além de diversos capítulos de livros publicados no Brasil, Alemanha e USA. Como pesquisador e consultor, trabalhou em cooperação com outras universidades no Brasil (e.g.; UFBA, UFRJ) e no exterior (e.g.; FU Berlin), com empresas (e.g.; Petrobrás, El Paso do Brasil) e com a Agência Nacional do Petróleo (ANP), desenvolvendo análises em diversas bacias sedimentares brasileiras.



GERSON CARAVACA

Graduado em Geologia pela Universidade Federal do Rio Grande Sul (UFRGS) e Mestre em Geociências pela mesma instituição, desenvolvendo estudos na área de Estratigrafia. Atualmente é geólogo da PETROBRAS, trabalhando no setor de Estratigrafia e Sedimentologia da Unidade de Negócios da Bacia de Campos, Macaé, RJ.



KAREN ADAMI RODRIGUES

Graduada em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Mestre em Geociências, com ênfase em Paleontologia de Invertebrados, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Doutora em Geociências, com ênfase em Paleoecologia, Interação Inseto-planta, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente é professora da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, ministrando as disciplinas de Paleontologia, Evolução, Biologia de Campo e Geologia para Biocientistas. Coordenadora Institucional do projeto PIATAM Oeste – Petrobrás, desenvolve projetos de pesquisa no Permo/Triássico da Argentina, Chile e Mioceno do Vale do Juruá – Acre.



GRACIELA PEREIRA TYBUSCH

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e mestre em Geociências pela mesma instituição, com ênfase em Paleontologia. Atualmente é aluna de doutorado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Tem experiência na área de Biologia geral e Geociências, com ênfase em Paleontologia, atuando principalmente nos seguintes temas: paleontologia geral e paleobotânica.



JULIANE MARQUES DE SOUZA

Graduada em Biologia (Licenciatura) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e mestre em Geociências, com ênfase em Paleobotânica, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente é doutoranda do curso de Geociências com ênfase em Paleontologia - Paleobotânica pela UFRGS.



LARISSA PALUDO SMANIOTTO

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e mestranda em Palinologia do Paleozóico da Bacia do Amazonas pela mesma instituição.



TIAGO VIER FISCHER

Geólogo formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2009). É aluno do Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS na área de estratigrafia, atuando com micropaleontologia pelo Laboratório de Palinologia do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da UFRGS. Durante a graduação atuou em iniciação científica com bolsas remunerada pelos programas PIBIC/CNPq/UFRGS, PROBIC/FAPERGS e PRH-12 da Agência Nacional do Petróleo (ANP). É membro da Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP) e da Asociación Latinoamericana de Paleobotánicos y Palinólogos (ALPP).



ARIANE SANTOS DA SILVEIRA

Graduada em Geologia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e mestre na área de Sedimentologia e Estratigrafia, pela mesma instituição. Atualmente trabalha como pesquisadora no PPGGeo da Unisinos, e doutoranda na área de Estratigrafia e Sedimentologia, com ênfase na área de modelagens estratigráfica e sísmica 3D.



RICARDO LYKAWKA

Graduado em Geologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) com especialização em Geologia do Petróleo. Atualmente é mestrando de Estratigrafia e Sedimentologia da UFRGS e trabalha na construção de modelos geológicos numéricos para o plano de desenvolvimento dos campos de petróleo da Petrobras.



DAIANA ROCKENBACH BOARDMAN

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), com mestrado em Geociências, na área de Paleontologia (ênfase em Paleobotânica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente, é doutoranda, nesta mesma instituição, buscando integrar dados paleobotânicos e palinológicos em depósitos permianos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.



EDUARDO GUIMARÃES BARBOZA

Graduado em Geologia (Bacharelado) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutor em Ciências, com ênfase em Estratigrafia pelo Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS. Atualmente é Professor Adjunto da UFRGS junto ao Departamento de Paleontologia e Estratigrafia ministrando disciplinas nas áreas de Estratigrafia e Geologia Costeira.