

REVISÃO FITOESTRATIGRÁFICA DO GRUPO ITARARÉ NO RIO GRANDE  
DO SUL. I. ACAMPAMENTO VELHO, CAMBAÍ GRANDE,  
BUDÓ E MORRO PAPALÉO

*MIRIAM CAZZULO-KLEPZIG*

*MARGOT GUERRA-SOMMER*

*GERARDO EUGENIO BOSSI*

Curso de Pós-graduação em Geociências, UFRGS

RESUMO

O conteúdo paleoflorístico dos afloramentos Acampamento Velho, Cambaí Grande, Budó e Morro Papaléo é revisado criticamente, incluindo perfis estratigráficos detalhados com localização dos níveis fossilíferos. Foram assinalados vários gêneros de plantas, registrados anteriormente apenas para Morro Papaléo e Acampamento Velho, destacando-se, de modo especial, a presença de *Rubidgea* Tate 1867, também reconhecida nas tafofloras de Bajo de Velis (Argentina) e Cerquilho (São Paulo), datadas como Sakmariano.

Os elementos vegetais e invertebrados marinhos são encontrados em camadas superpostas, às vezes mesclados.

A paleoflora encontrada nos afloramentos Cambaí Grande e Acampamento Velho (onde ocorrem invertebrados) é aloctone e foi transportada de áreas emersas vizinhas, não existindo por-

tanto, níveis marinhos e continentais intercalados; os perfís começam com arenitos grosseiros, que indicam facies litorâneas, talvez continentais, as quais passam rapidamente, para cima, a siltitos marinhos finamente estratificados. A passagem, sem facies de praia definidas, pode significar a rápida ingressão do mar numa área de relevo irregular.

No afloramento Morro Papaléo não se evidenciou a presença de invertebrados marinhos, enquanto que no afloramento Budó foram registrados apenas restos de organismos marinhos, sem confirmar a presença de *Flora-Glossopteris*.

## ABSTRACT

Some classic outcrops (Acampamento Velho, Cambaí Grande, Morro Papaléo and Budó) of the Itararé Group in Rio Grande do Sul (Brazil) are reviewed critically.

Several fossil plant genera, previously registered only for Acampamento Velho and Morro Papaléo, were recognized also at Cambaí Grande, being relevant the presence of *Rubidgea* Tate 1867, also known from Bajo de Velis (Argentina) and Cerquillo (São Paulo).

The flora suggests a Sakmarian age.

Plants were found in several horizons associated with marine invertebrates.

The paleoflora of Acampamento Velho and Cambaí Grande is allochthonous and was transported to the marine environment from nearby emerged areas.

All profiles start with paraconglomerates and/or cross-bedded conglomeratic sandstones deposited in a continental environment, that shift abruptly into a fine bedded marine silty-sandstone and siltstones.

There is no transition between such facies, which could indicate a very rapid sea ingression onto an irregular landscape.

The Budó outcrop is the only one with no trace of *Glossopteris* flora associated with the marine fossils.

## INTRODUÇÃO

Na tentativa de ampliar os conhecimentos sobre os problemas bioestratigráficos do Grupo Itararé no R.G. Sul e com o objetivo de iniciar uma análise mais detalhada das associações paleoflorísticas dos principais afloramentos fossilíferos registrados para essa unidade foi elaborado o presente trabalho.

Foram efetuados perfís estratigráficos detalhados, revisão dos mapas de localização dos afloramentos, descrição dos espécimes vegetais coletados e caracterização das diferentes associações.

Sob estes aspectos foram analisados os afloramentos Cambaí Grande, Acampamento Velho, Morro Papaléo e Budó, já estudados por outros autores.

A revisão crítica das citações paleoflorísticas baseou-se na necessidade de definir melhor as características dos espécimes até agora citados na bibliografia, pois tem se observado, com frequência, que no registro das formas vegetais

estão ausentes detalhes de descrição, ilustrações ou mesmo comparações com formas similares. Também, de modo geral, o material-tipo encontra-se extraviado, surgindo daí dúvida quanto à caracterização genérica das formas citadas.

Formas referidas em diversos afloramentos como *Phyllothea*, por exemplo, provavelmente devem indicar impressões de *Paracalamites*, por tratar-se de caules articulados desprovidos de folhas. No caso do gênero *Gangamopteris*, verifica-se que muitas vezes as citações devem corresponder a outro tipo de folha glossopterídea, como, por exemplo, *Rubidgea*.

Afloramentos novos, como Faxinal e Fazenda Goulart constituem tema de outros trabalhos que deverão integrar a revisão fitoestratigráfica do Itararé no Rio Grande do Sul.

As amostras aqui analisadas integram a Coleção Paleobotânica do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências, UFRGS.

## AFLORAMENTO CAMBAÍ GRANDE

— *Localização*: De acordo com Dohms (1977), é a seguinte a localização desse afloramento: “Seguindo a Rodovia BR-290 (Guaíba-Uruguaiana) ao chegar à localidade de Vila Nova toma-se a estrada para São Gabriel, via Cambaí Grande. A 14 km de Vila Nova encontra-se um afloramento no lado sul da estrada (no acostamento) e, pouco mais adiante, no lado norte da mesma rodovia (e igualmente no mesmo acostamento) outro afloramento, apresentando uma camada de aproximadamente 10 cm de espessura, com restos fósseis vegetais, diretamente acima do conglomerado (30°17'53”S e 53°59'22”W de Greenwich).”

Folha Vila Nova (SH-22-M-I-3). Município de São Gabriel.

— *Considerações Estratigráficas e Paleontológicas*: A extensão aparente dos afloramentos e suas relações estão indicadas na figura 2. Reconhecem-se dois setores separados por uma falha com direção 31° mergulhando para S 10° ao N, localizados entre blocos sobrelevados do Embasamento.

A seqüência compreende um máximo de 60 m de espessura, divididas em duas seções bem definidas. A seção inferior, que jaz discordantemente sobre o Embasamento cristalino consiste em arcósios grossos a conglomeráticos, cinza-pardacentos, estratificados em camadas grossas a finas, com laminação cruzada tabular, parcialmente cimentados por carbonatos. Ela adquire um desenvolvimento maior no afloramento B (fig. 2) onde alcança sua máxima espessura. Através de pulsações marcadas, passa à seção superior que consiste em arenitos silticos cinza claros, com laminação plano-paralela a plano-irregular na base, tornando-se progressivamente maciços até o topo.

A parte basal dessa seção contém abundantes impressões vegetais que ocorrem em níveis comparáveis nos dois afloramentos.

Segundo Martins e Sena Sobrinho 1950, o conteúdo paleontológico é constituído por Brachiopoda e Mollusca: *Orbiculoidea guarauensis* Oliveira 1930 e *Langella imbituvensis* Oliveira 1930.

Correa da Silva (1977) refere-se a registros paleoflorísticos feitos para esse afloramento por Pinto (1955) de modo equívoco, erro esse repetido por Lockzy (1964), Zingano

e Cauduro (1959), Barcellos (1973) Pinto e Purper (1974) e Dohms (1977) os quais citam a ocorrência de restos de *Phyllothea*, *Gangamopteris* e *Glossopteris*.

Os trabalhos agora realizados permitiram fazer observações importantes:

1º) O perfil apresentado por Barcellos (1973) foi retificado. (fig. 2)

2º) Há um nívelossilífero contendo abundante número de impressões de conchas de Brachiopoda e Mollusca que caracterizam uma fauna eminentemente marinha, situado na parte superior da seqüência sedimentar, conforme perfil da fig. 2, no qual aparecem associados restos de algas filamentosas, indeterminadas.

Nesse nível é grande a freqüência de conchas de Pelecypoda que estão classificadas por Barcellos (1973) como *Aviculopecten cambayhensis* Martins 1951.

Essas conchas são finas, delicadas e se distribuem em orientação irregular, muitas vezes em superposição.

3º) À medida em que se desce na seqüência, diminui a ocorrência de conchas e aumenta a concentração de algas, até atingir um nível de abundantes restos vegetais, que tem sido referido por diversos autores, principalmente Barcellos (op. cit.) e Correa da Silva (1977).

Esse nível, assinalado no perfil da fig. 2, tem sido citado como um nível de plantas; mas ele contém, além dos restos vegetais, escassas impressões de conchas.

— *Conteúdo Paleobotânico* — De modo amplo, assim pode ser expressa a composição geral da associação paleoflorística na amostragem coletada:

<i>Gangamopteris</i>	55%
<i>Samaropsis</i>	18%
<i>Cordaites</i>	16%
Algas não identificadas	10%
Frutificação	1%

### *Glossopteridophyta*

- Gênero *Gangamopteris* McCoy, 1860  
 1847 — *Cyclopteris angustifolia* McCoy, 20:148 est. 9, fig. 3 e 3a.  
 1875 — *Gangamopteris angustifolia* McCoy, 2:11 est. 12, fig. 1; est. 13, fig. 2 e 2a-Mudgee, N. Wallis, Austrália.  
*Gangamopteris angustifolia* McCoy, 1875 (Est. I, fig. 8)

– *Descrição*: O material é constituído por dois fragmentos da porção mediana de folhas linear-lanceoladas, nas quais os bordos são inteiros, subparalelos e se estreitam um pouco em direção à extremidade. Nos dois fragmentos faltam as porções basal e apical. O fragmento maior mede 13 cm de comprimento por 1,5 cm de largura. Ao longo da parte mediana corre um feixe de diversas nervuras subparalelas que arqueiam-se suavemente e chegam às margens em ângulo agudo.

A bifurcação das nervuras é pouco nítida, mas parece ser mais freqüente na porção marginal da folha (fig. 8).

O número de nervuras embora pouco observável deve oscilar em torno de 10 por centímetro.

– *Comparação*: As formas diferem de *Gangamopteris obovata*, por apresentarem curvatura muito suave das nervuras (em *Gangamopteris obovata* as nervuras partem em ângulo de mais ou menos 45° do feixe central).

*Gangamopteris buriadica* Feistmantel, 1879

(Est. I, fig. 1, 2 e 5)

1977 – *Gangamopteris buriadica*: Correa da Silva e Arrondo, p. 33 – est. I, fig. 5.

– *Descrição*: Os fragmentos são incompletos e correspondem alguns à parte apical de folha, outros à parte mediana. A forma do limbo é oblongo-espátulada com largura de 2,5 a 3 cm na sua parte média.

Da parte basal parte um feixe central de nervuras subparalelas que atravessam toda a lâmina foliar, encurvam-se em direção às margens e se dicotomizam, formando areolas alongadas, pouco evidentes.

Na extremidade da folha a nervação abre-se em forma de leque.

Na parte média da folha a densidade das

nervuras oscila entre 20 a 22 por centímetro (Estampa I, fig. 5).

– *Comparação*: As formas descritas tem características muito similares aos espécimes descritos por Dolianiti 1954 para região de Acampamento Velho e por Correa da Silva e Arrondo (1977) para Mariana Pimentel, ambas no Rio Grande do Sul, como *Gangamopteris buriadica* Feistmantel.

As nervuras atingem o bordo em ângulo mais aberto do que o que ocorre em *Gangamopteris obovata*. Também a extremidade da folha é um pouco mais aguda do que em *Gangamopteris obovata*.

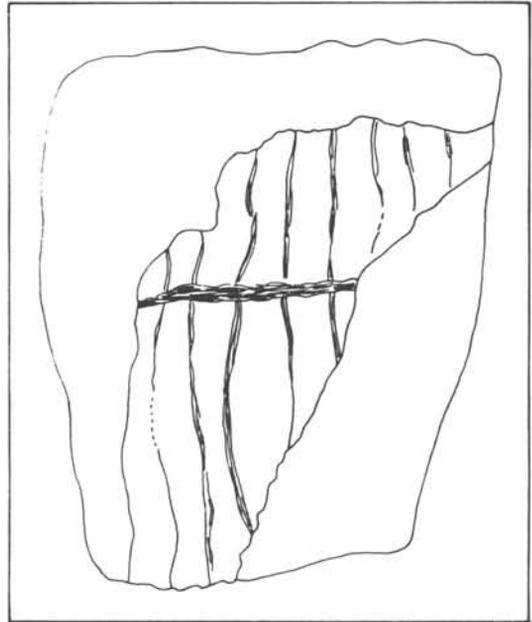
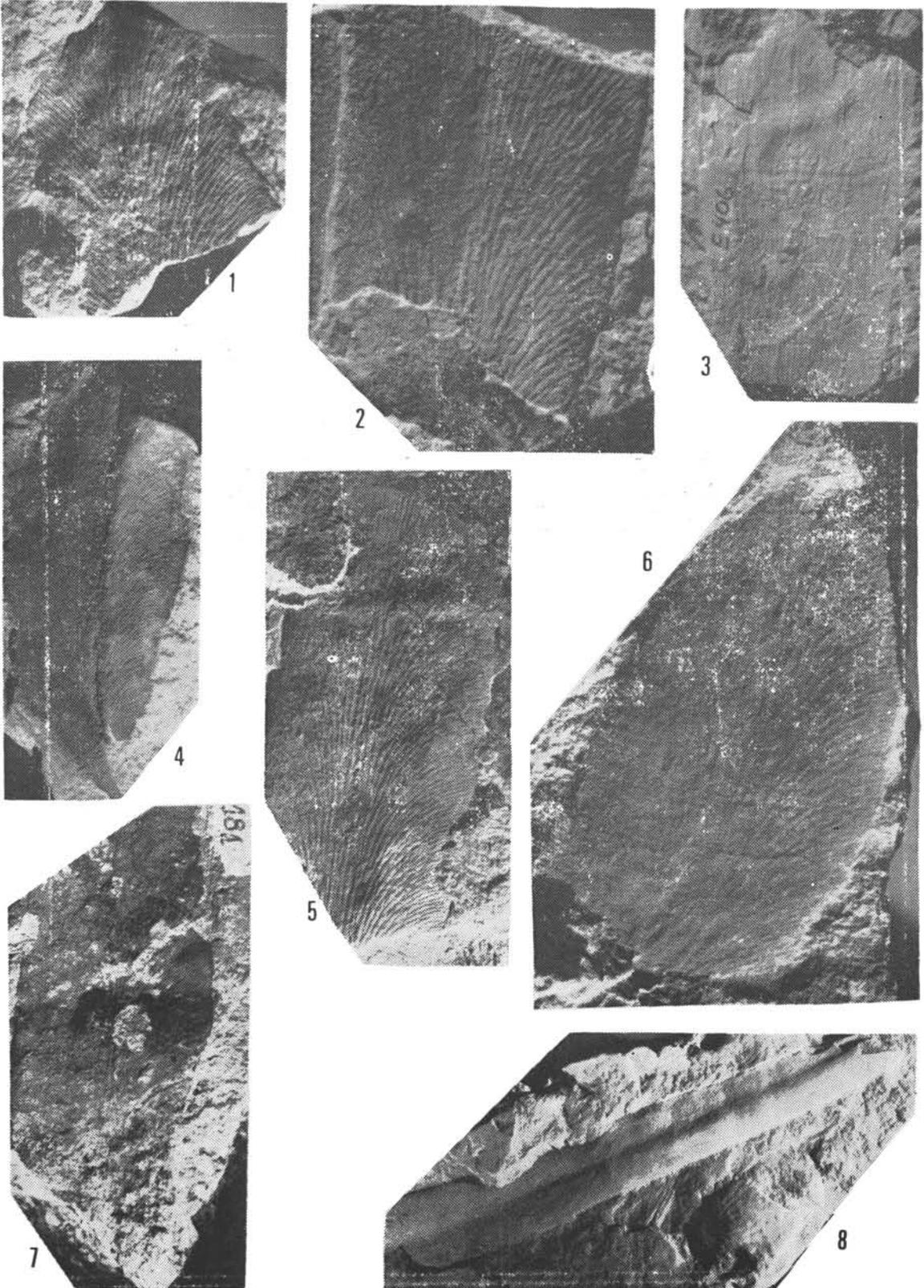


Fig. de texto 1 – *Paracalamites* cfr. *austrália*  
Câmara clara – x 6

#### ESTAMPA I (CAMBAÍ GRANDE)

- 1 – *Gangamopteris buriadica* Feistmantel – x 2.
- 2 – *Gangamopteris buriadica* Feistmantel – x 2.
- 3 – *Cordaites* sp. – x 1,5.
- 4 – *Gangamopteris buriadica* Feistmantel – x 1,5.
- 5 – *Gangamopteris buriadica* Feistmantel – x 1,5.
- 6 – *Gangamopteris obovata* (Carr.) White – x 1,5.
- 7 – *Gangamopteris buriadica* Feistmantel – x 1,5.
- 8 – *Gangamopteris angustifolia* McCoy – x 1 (com impressão de concha no mesmo nível).

ESTAMPA I



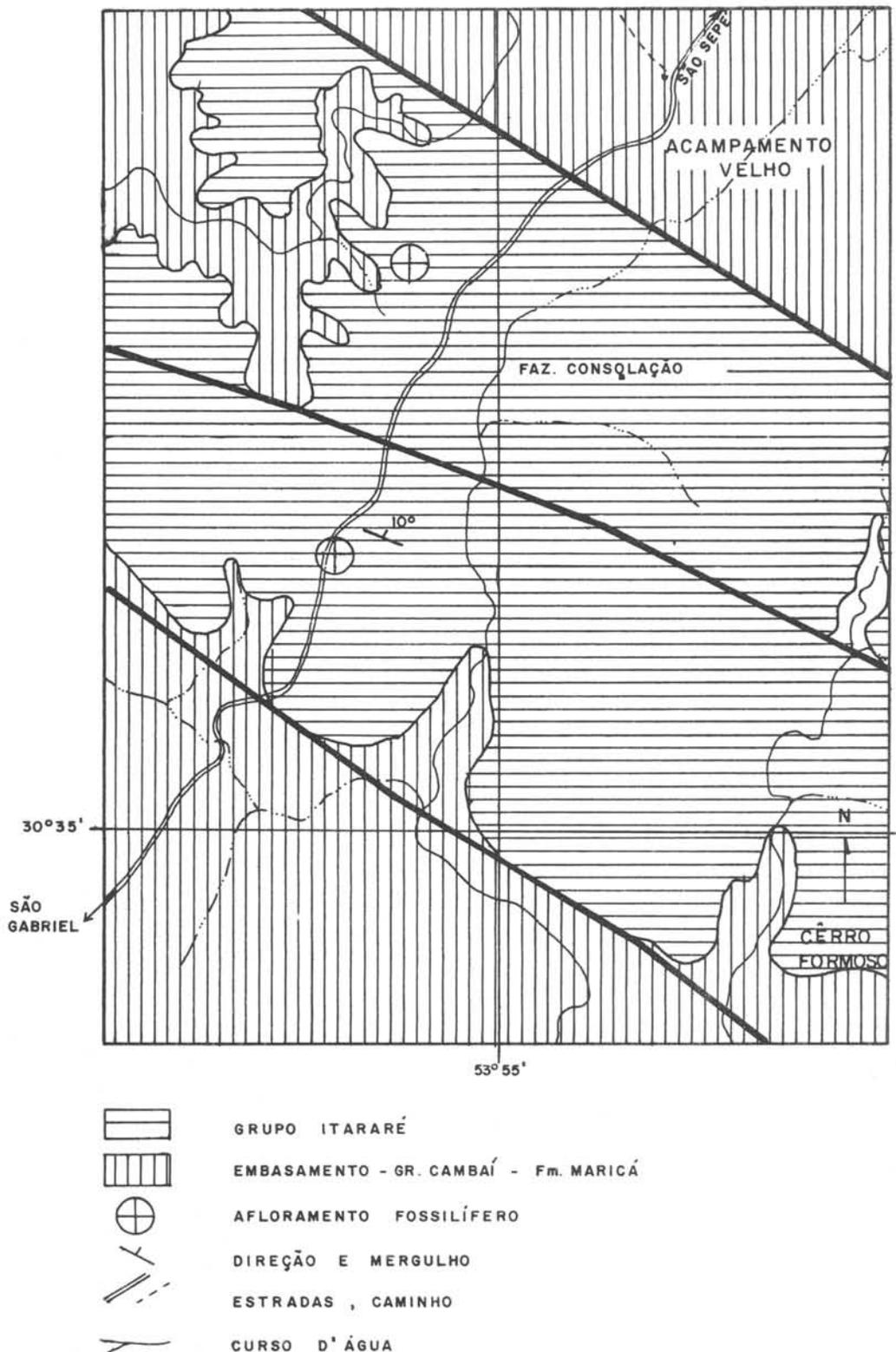
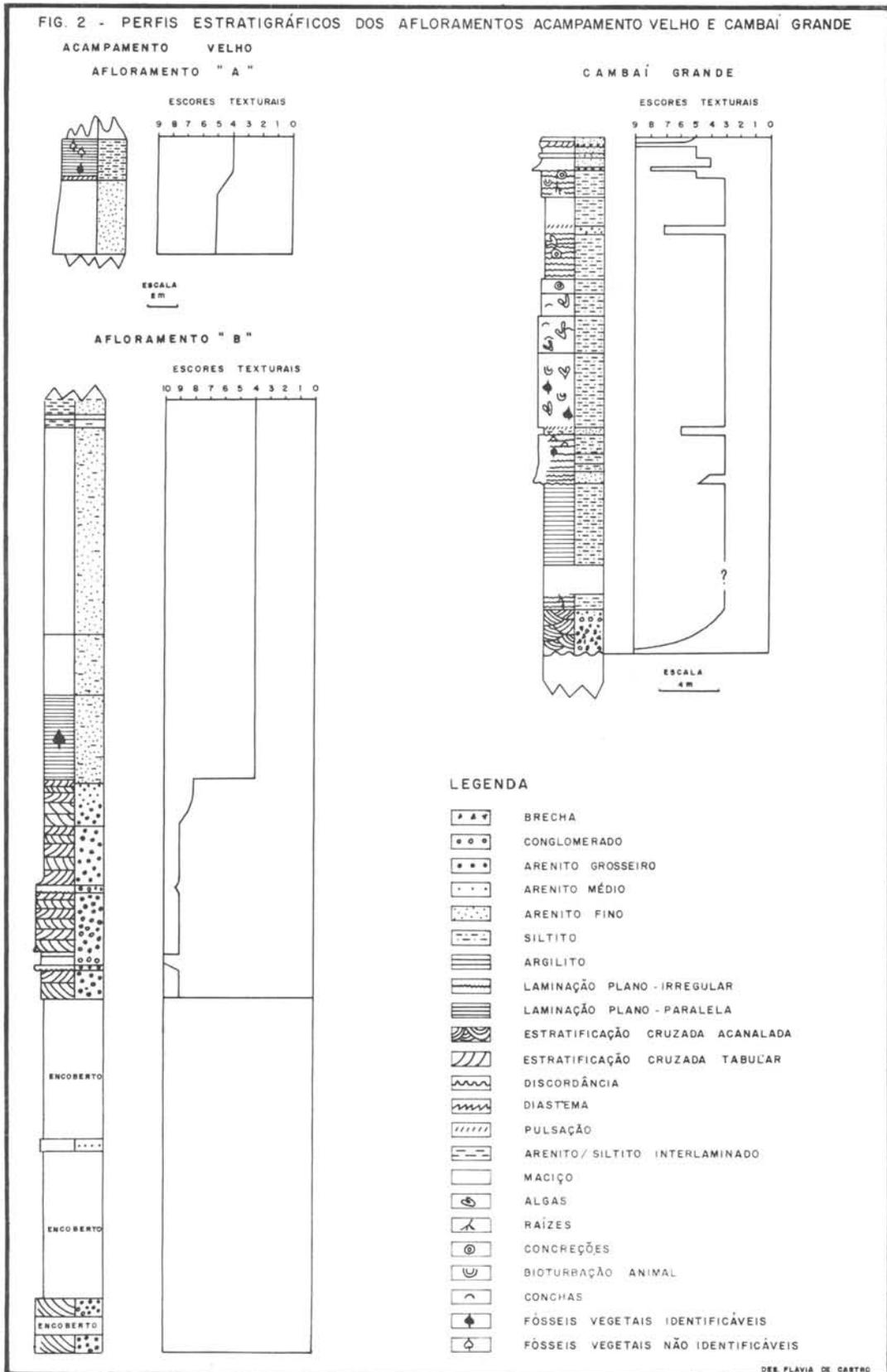
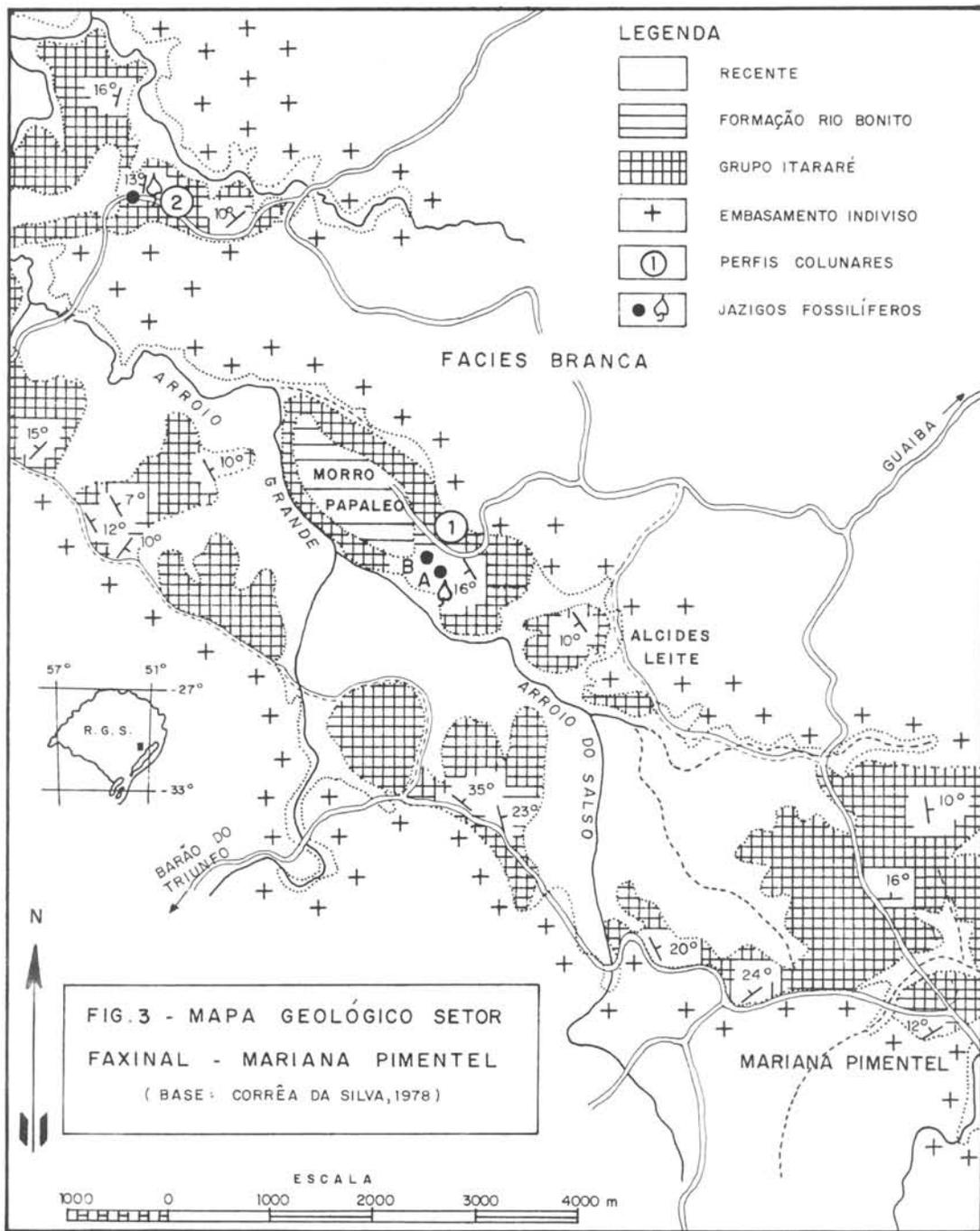


FIG. 1 - ESQUEMA GEOLÓGICO DOS AFLORAMENTOS DE ACAMPAMENTO VELHO (Seg. DOHMS, 1977 - modificado).





Quanto a *Gangamopteris mosesii* Dolianiti, os exemplares tem malhas mais longas e densidade das nervuras mais uniforme a partir da parte mediana até o bordo, ao contrário do que é citado para aquela espécie. Também a extremidade na *Gangamopteris mosesii* é muito mais aguda.

*Gangamopteris obovata* (Carruthers) White, 1908  
(Est. I, fig. 6)

1977 — *Gangamopteris obovata* Oliveira, pg 175

— *Descrição*: O material é constituído por fragmentos de folhas oblongo-lanceoladas, com base estreita e constricta e margens onduladas. A parte apical da folha não foi preservada. A largura máxima da folha (parte mediana) atinge 2,5 cm e o maior fragmento tem um comprimento observável de 6,5 cm (aparentemente o comprimento total seria de até 10 cm). Ao longo da parte mediana ocorre um feixe de 4 a 5 vias subparalelas. As vias laterais se bifurcam várias vezes, curvam-se e atingem o bordo num ângulo de  $\pm 50^\circ$ .

A densidade das nervuras atinge 18 a 20 por centímetro (Estampa I, fig. 6).

— *Comparação*: O espécime estudado é muito semelhante ao descrito por Dolianiti (1954) para o afloramento Bainha, Santa Catarina, como *Gangamopteris obovata* var. *major* Feistmantel.

A curvatura suave das nervuras laterais e o tipo de venação são semelhantes a *Gangamopteris cyclopteroides* Feistmantel mas o aspecto geral da folha a diferencia dessa espécie.

*Cordaites* sp  
(Est. I, fig. 3)

*Considerações sobre a distinção entre os gêneros Cordaites e Noeggerathiopsis*:

A separação dos 2 gêneros foi proposta inicialmente por Feistmantel (1890) com base na distribuição geográfica, porém os trabalhos de Seward e Sahni (1920) concluem por ser exagerada essa separação.

Florin (1936) separa os dois gêneros com base em distribuição dos estomas, critério esse comprovadamente duvidoso, pois em ambos os gêneros podem ocorrer diversos tipos de distribuição dessas estruturas.

Pant e Verma (1964) separam os dois gêneros, baseados nas seguintes características:

- tamanho maior e forma ovada em *Cordaites*.
- tamanho menor e forma espatulada em *Noeggerathiopsis*.
- presença de fibras intersticiais entre as veias em *Cordaites*, e pouca frequência dessa característica em *Noeggerathiopsis*.
- distribuição de estomas em poucas fileiras regulares (1 ou 2 em *Cordaites*) e maior número, mal definidas, em *Noeggerathiopsis*.
- distribuição geográfica.

Esses autores mantêm a separação entre os 2 gêneros, com base em:

1º) predomínio de algumas diferenças estruturais da epiderme entre os mesmos.

2º) ausência de frutificação do tipo *Cordaianthus* em Flora de *Glossopteris*.

3º) imperfeito conhecimento da estrutura interna dos talos de *Noeggerathiopsis*.

Eles aceitam que há gêneros comuns entre a região do Gondwana e Euro-americana, e que existem argumentos para considerar a fusão dos gêneros, mas optam por conservar a separação dos mesmos.

Meyen (1963, 1967, 1971) estabelece características importantes que devem ser observadas nas folhas de *Cordaites*, como densidade da venação, espessura das veias, arqueamento e divergência das veias e falsas vênulas. Esse autor estabelece, em 1963, um novo gênero *Ruffloria* com o abandono do nome *Noeggerathiopsis*.

As conclusões de Meyen (1963) sobre a validade de *Noeggerathiopsis* como designação referem-se ao fato dele ter sido originalmente definido com base numa interpretação errônea (hábito pinado). Porém sabe-se que não há semelhança entre as *Cordaites* gondwânicas e as folhas angáricas do gênero *Ruffloria*. Por esta razão, Archangelsky (1978) afirma que as folhas referidas a *Noeggerathiopsis* no Gondwana tem uma posição imprecisa a qual ele analisa fazendo as seguintes observações:

1) a espécie tipo, *N. hislopi*, não tem cutícula, originando dúvidas nas diagnoses de Pant e Verma (1964) e Maithy (1964).

2) os traços morfológicos externos apresentados nas emendas tanto podem correspon-

der à diagnose de *Cordaites* como *Rufloria*.

3) trata-se apenas de questão nomenclatural – dentro do grupo das *Cordaites* são englobados tanto folhas como órgãos reprodutivos e outros órgãos vegetativos, devendo tratar-se de um grupo homogêneo e natural.

Com base nessas considerações, e como as amostras analisadas contêm apenas impressões de folhas, elas estão identificadas apenas como folhas de *Cordaites* (Estampa 1, fig. 3).

#### AFLORAMENTO ACAMPAMENTO VELHO (Afloramentos A e B)

– *Localização*: Conforme Dohms (1977) é a seguinte a localização do afloramento: “partindo de Porto Alegre pela Rodovia BR-290 (Guaíba-Uruguaiana) ao chegar na localidade de Vila Nova toma-se a estrada para Três Divisas (a SW de Ramada). Daí segue-se para São Gabriel, via Acampamento Velho, por aproximadamente 12 km (direção SW de Três Divisas) onde encontra-se uma área com vários afloramentos, sendo principais os dois seguintes: um afloramento artificial, chamado “pedreira”, localizado a 600-800 metros pelo campo, no lado NW da estrada (30°35'24”S e 53°57’W de Greenwich). Partindo de São Gabriel pela Rodovia BR-290, em direção à Porto Alegre, segue-se 24 km (onde se encontra a Oficina Santa Margarida) tomando-se então a estrada para Três Divisas. A partir desta localidade rumo-se da mesma forma citada acima”.

Folha Arroio América (SH-22-M-III-1), Município de São Gabriel.

O mapa de localização indicado por Dohms (op. cit.) não identifica corretamente a situação dos dois afloramentos visitados e por essa razão foi feita uma alteração no mesmo, a qual aparece em destaque no mapa da fig. 1.

– *Considerações estratigráficas e paleontológicas* – A seqüência se inicia com arcósios

cinza-pardacentos, grossos, conglomeráticos, com estratificação cruzada que passam, mediante pulso acentuado, a siltitos cinza-claros com estratificação muito fina a fina, maciços, às vezes com laminação plano paralela a plano regular, com algumas intercalações de arenitos finos médios em camadas tabulares maciças ou com laminação cruzada.

Os dois terços inferiores são fossilíferos contendo impressões de folhas, sementes e algas. No terço médio os restos vegetais aparecem misturados com conchas de Pelecypoda enquanto no terço superior ocorrem somente conchas e impressões de algas.

Uma revisão das diversas formas vegetais fósseis referidas na bibliografia existente permitiu separar o elenco paleoflorístico em duas categorias: formas citadas e formas identificadas.

Dentro das formas citadas, aparecem:

– *Phyllothea* (Beurlen, Martins e Sena Sobrinho, 1955)

– *Gondwanidium* (Beurlen, Martins e Sena Sobrinho 1955)

Obs.: Correa da Silva (1977) cita esse registro como *Botrychiopsis*, utilizando a sinonímia do gênero estabelecido por Archangelsky e Arrondo, 1971.

– *Gangamopteris obovata* (Dolianiti, 1954 e Correa da Silva, 1977).

As formas identificadas anteriormente são:

– *Phyllothea* (Martins e Sena Sobrinho, 1950 e Dolianiti, 1953)

– *Gondwanidium plantianum* (Dolianiti, 1954)

– *Glossopteris* sp (Martins e Sena Sobrinho, 1950 e Beurlen, Martins e Sena Sobrinho, 1955)

– *Gangamopteris* sp (Martins e Sena Sobrinho, 1950)

Trabalhos realmente descritivos das formas referidas para esse afloramento são representados pelo trabalho de Dolianiti (1954) que

#### ESTAMPA II (ACAMPAMENTO VELHO)

Fig. 1 – *Rubidgea* sp (x 0,5).

Fig. 2 – *Glossopteris* sp.

Fig. 3 – *Gangamopteris* sp (x 2).

Fig. 5 – *Glossopteris* sp (x 2).

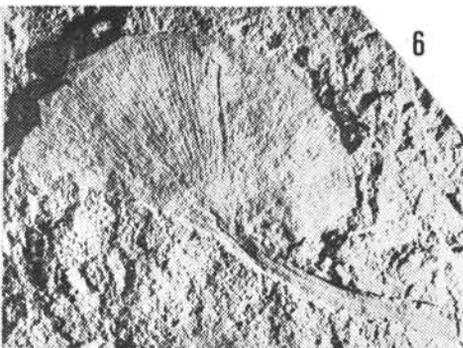
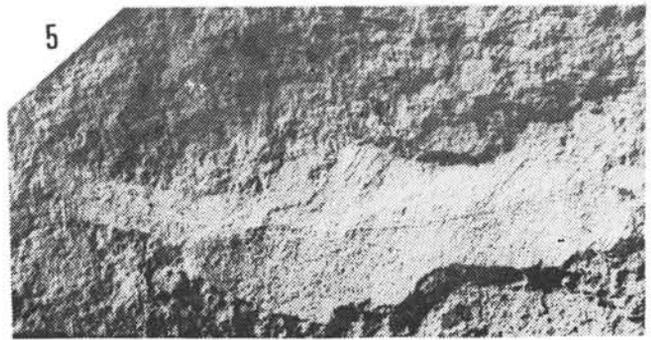
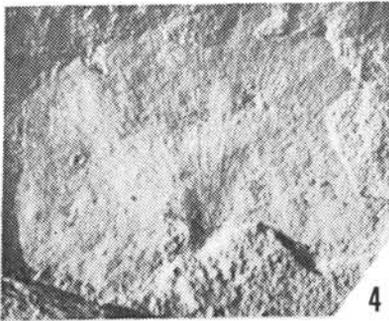
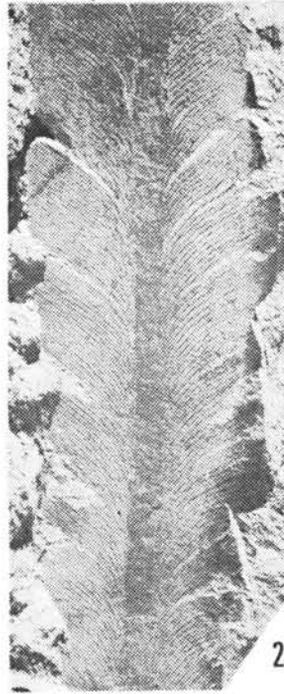
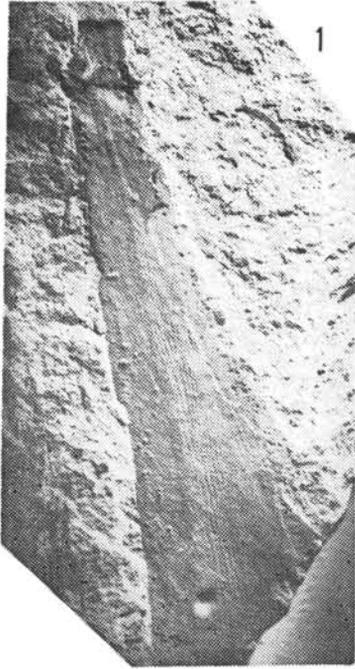
Fig. 7 – *Cordaites* sp (x 1).

#### AFLORAMENTO BUDÓ

Fig. 4 – *Chiropteris reniformis* Kawasaki (x 2) Foto Dolianiti 1977.

Fig. 6 – *Chiropteris reniformis* Kawasaki (x 2) Foto Dolianiti 1977.

ESTAMPA II



analisa e ilustra diversos espécimes de *Gangamopteris buriadica*, *Gangamopteris angustifolia* e *Cordaites hislopi* e também o trabalho de Beurlen, Martins e Sena Sobrinho (1955) que registra o gênero *Gondwanidium*, dando ênfase a essa ocorrência por representar uma forma pertencente à Flora *Rhacopteris*. Barcellos (1973) e Correa da Silva (1978) figuram um exemplar de *Glossopteris* sp, sem entretanto descrevê-lo (Est. II, fig. 2).

Nos afloramentos A e B foram coletadas amostras contendo impressões de fragmentos de folhas de *Gangamopteris* sp (Est. II, fig. 3), *Glossopteris* sp (Est. II, fig. 5) e *Cordaites* sp (Est. II, fig. 7), bem como fragmentos de caules de Articuladas, provavelmente *Paracalamites* cf. *P. australis* (fig. de texto 1). É assinalada ainda a presença do gênero *Rubidgea* (Est. II, fig. 1).

O material paleoflorístico é abundante, porém mal preservado, constando quase sempre de folhas fragmentadas.

As referências a escamas de peixes e espículas de Porífera (Correa da Silva, 1970) e restos de Brachiopoda (Martins e Sena Sobrinho, 1950) não foram comprovadas.

Também os registros anteriores de *Phyllothea* devem referir-se, provavelmente, a caules tipo *Paracalamites*, pois não foram encontrados caules articulados providos de folhas.

## INTERPRETAÇÃO PALEOAMBIENTAL DAS SEQUÊNCIAS

Os dois perfis descritos se caracterizam pela presença de duas seções litologicamente bem definidas e contrastantes, situação que se repete também no afloramento Budó. (fig. 2)

A seção inferior constituída por arcósios grossos parece corresponder a um ambiente de alta energia, possivelmente fluvial ou glacio-fluvial, acumulando-se esses sedimentos em bacias em áreas baixas do relevo circundante (setor ocidental do Escudo sulriograndense).

A pulsação já referida determina a rápida implantação de um ambiente marinho calmo. Em nenhum dos perfis reconhecidos, observa-se transição ou facies de transição entre os litotopos. As texturas finas, próximas ao limite areia-silte e a predominância de estratificação fina, às vezes laminadas, indica condições de baixa energia, sedimentação tranqüila em fundos bem oxigenados; cores cinzentas muito claras e abundância de algas, reforçam essa evidência.

A ausência de marcas de ondas e de estratificação cruzada bem desenvolvida indicaria uma influência escassa de marés.

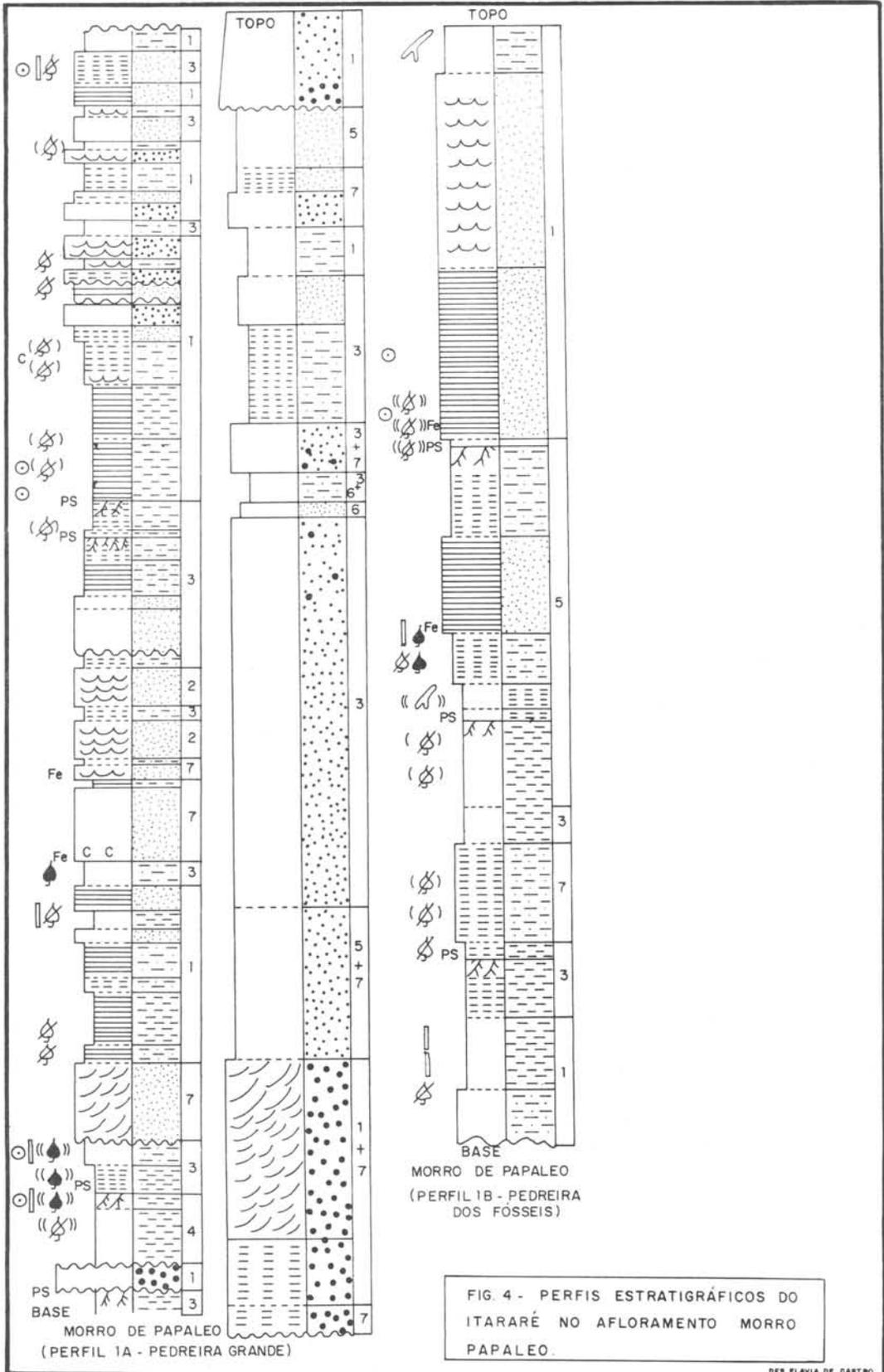
As baías ocorreram em costas profundamente denteadas de mar localizadas a Oeste do

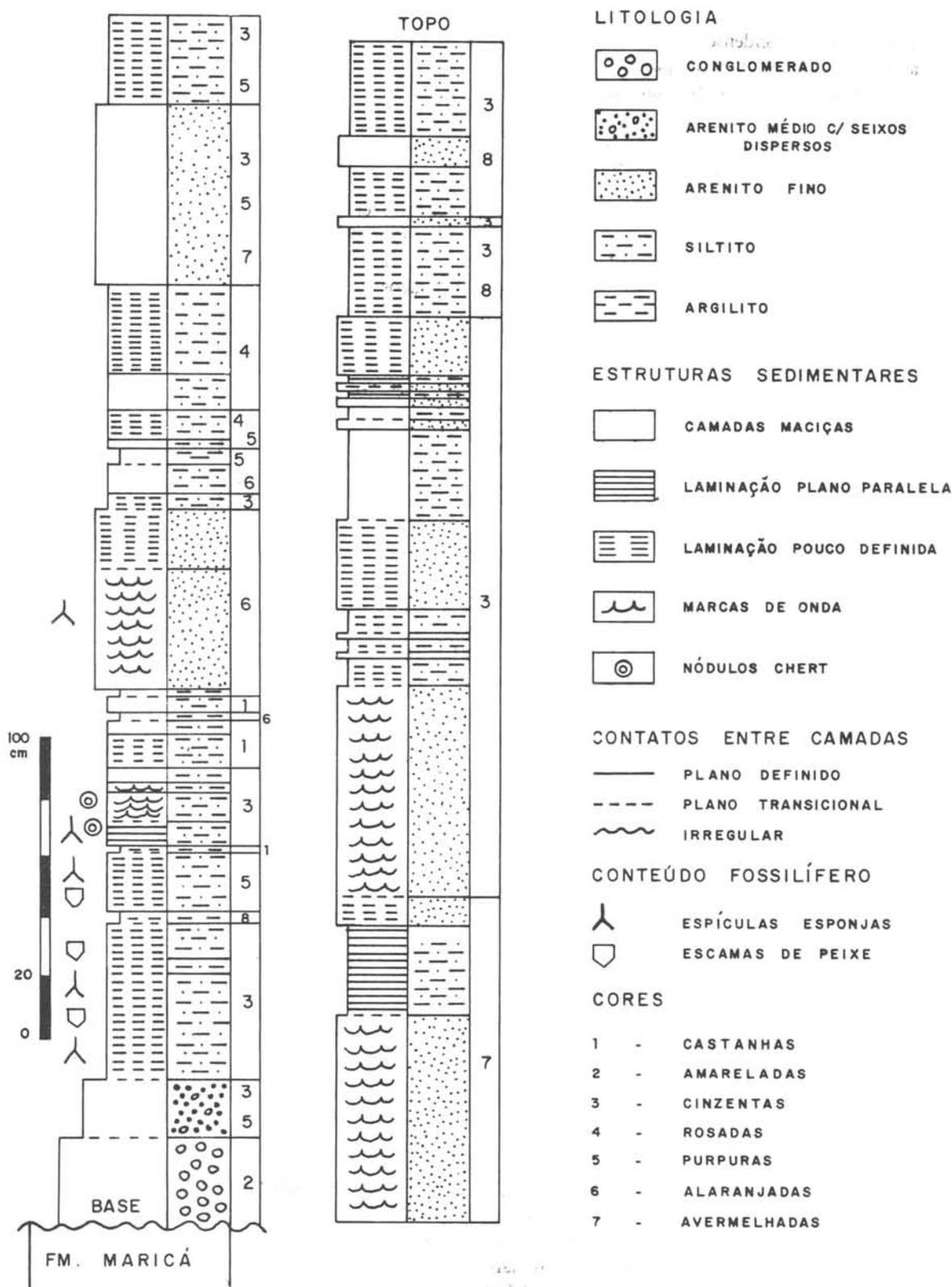
### ESTAMPA III (MORRO PAPALÉO)

- Fig. 1 — *Buriadia heterophylla* (Brongn.) Seward e Sahni (Foto Correa da Silva/Arrondo) — x 2.  
 Fig. 2 — cf. *Nephropsis* sp. (Foto Correa da Silva e Arrondo, 1977) — x 1.  
 Fig. 3 — *Chiropteris* sp. — x 2.  
 Fig. 4 — *Samaropsis* (White) Seward (Foto Correa da Silva e Arrondo 1977) — x 2.  
 Fig. 5 — *Rubidgea* sp. — x 2.  
 Fig. 6 e 10 — *Ginkgophyllum cricumensis* (Rigby) Archangelsky e Arrondo (Foto Correa da Silva e Arrondo 1977) — x 1.  
 Fig. 7 — *Glossopteris indica* Schimper (Foto de Correa da Silva e Arrondo 1977) — x 1.  
 Fig. 8 — *Gangamopteris* sp. (enrolada) — x 5.  
 Fig. 9 — *Gangamopteris obovata* (Carr) White (Foto Correa da Silva e Arrondo 1977) — x 2.  
 Fig. 11 — *Gangamopteris* sp (Foto Correa da Silva e Arrondo 1977).  
 Fig. 12 — *Cordaites* sp. — x 1.  
 Fig. 13 — *Paracalamites* cf. *australis* Rigby (Foto Correa da Silva e Arrondo 1977) — x 1.  
 Fig. 14 — *Gangamopteris angustifolia* McCoy (Foto Correa da Silva e Arrondo 1977) — x 1.  
 Fig. 15 — *Glossopteris indica* Schimper (Foto Correa da Silva e Arrondo 1977) — x 1.  
 Fig. 16 — *Fertiliger* (*Ottokaria*) Schopf 1976 — x 2.

ESTAMPA III







Escudo Sulriograndense, o qual representaria as áreas elevadas cobertas pela vegetação responsável pelos restos vegetais encontrados junto com os fósseis marinhos.

De acordo com essa interpretação, as plantas terrestres seriam alóctones, enquanto os pelecípodos, algas e demais fósseis poderiam ser considerados autóctones, não existindo níveis definidos, continentais ou marinhos que identifique um ciclo transgressivo.

Na área de Acampamento Velho se destaca uma diferença marcada de textura e espessura na seção inferior arenosa.

O perfil B apresenta 40 m de espessura de arenitos grossos a conglomeráticos, enquanto no perfil A chegam apenas a 6 m, com arenitos médios.

A faixa de afloramentos é alongada no sentido NW-SE. Esta distribuição de espessuras no sentido transversal e a extensão relativa dos afloramentos pode representar, em parte, a disposição de um paleo-canal, encontrando-se o afloramento B numa parte central e o afloramento A numa área marginal.

#### AFLORAMENTO MORRO PAPALÉO

— *Localização*: De acordo com Dohms (1977) da rodovia BR-116 toma-se a estrada para a localidade de Mariana Pimentel, de onde segue-se pela estrada para Morro Papaléo até a mina de Rafael Papaléo e Cia. Ltda.

Em direção E-SE, pelo campo, chega-se à elevação mais próxima, na qual se encontra antiga escavação mineira que constitui o afloramento.

Folha Barão do Triunfo (SH22-0-1-2), município de Guaíba.

Obs.: Nesse trabalho são citados fósseis vegetais coletados nas localidades de Pedreira Grande e Pedreira dos Fósseis (fig. 4 — perfil 1A e 1B).

— *Considerações Estratigráficas, Paleontológicas e Paleoambientais*:

No afloramento Morro Papaléo as seqüências mais típicas são siltico-arenosas, esbranquiçadas e com estratificação tabular delgada. As camadas podem ser maciças ou apresentar estruturas internas (laminação plano-paralela ou marcas de ondas). Esse afloramento contém vários níveis de paleosolos, com boas paleosuperfícies e sistemas radiculares de poucos centímetros.

São freqüentes os níveis fossilíferos com impressões de restos vegetais (folhas, sementes, talos, frutificações) em regular estado de conservação.

Além destas seqüências, consideradas como depósitos de ambiente lacustre de águas rasas, nas seções superiores se intercalam depósitos arenosos mais grosseiros e sem restos fossilíferos, interpretados como fluviais.

Maiores considerações sobre aspectos litológicos e paleoambientais podem ser encontrados no trabalho de Andreis et alii (1979).

Correa da Silva (1970, 1972, 1977 e 1978) faz o estudo sistemático da associação paleoflorística encontrada neste afloramento citando:

- Paracalamites cf. australis* Rigby 1969
- Glossopteris indica* Schimper 1874
- Gangamopteris obovata* (Carr.) White 1908
- Gangamopteris angustifolia* McCoy 1875
- Gangamopteris buriadica* Feistmantel 1879
- Noeggerathiopsis hislopi* (Bunb.) Feistmantel 1879
- Samaropsis seixasi* (White) Seward 1917
- Cornucarpus patagonicus* (Ferra) Correa da Silva e Arrondo 1977
- Buriadia heterophylla* (Feist.) Seward e Sahni
- Ginkgophyllum cricumensis* (Ribby) Arch. e Arrondo cf. *Nephropsis* sp.

Com base nos dados paleoflorísticos, a autora compara a taoflora de Morro Papaléo com a registrada no Lubeckense A da Argentina (Sakmariano-Artinskiano).

As pesquisas agora realizadas acrescentam à associação o registro de *Chiropteris* sp. (est. III, fig. 3) e *Rubidgea* sp. (descrita por Andreis, R.R. Cazzulo-Klepzig, M; Guerra-Sommer, M, inédito) bem como uma frutificação provavelmente relacionada a Glossopteridophyta. É observada também a presença de estruturas vegetais enroladas, observadas por Correa da Silva (comunicação verbal).

*Descrição da frutificação*: O exemplar representa uma frutificação provavelmente feminina, formada por um pedúnculo de 3 mm de comprimento e 1,5 mm de largura e um corpo flabeliforme com 15 mm na sua parte mais larga.

No corpo são encontrados, em distribuição irregular, pequenos corpúsculos arredondados, correspondentes aos óvulos, os quais não atingem 1 mm de diâmetro.

Essa frutificação pode ser comparada, estruturalmente, a formas de *Ottokaria* pela presença de um pedicelo longo e um corpo com óvulos, entretanto a ausência de brácteas marginais e a falta de limite nítido entre o corpo e o pedicelo dificultam a caracterização específica.

De acordo com Schopf (1976) as estruturas férteis de Glossopterídeas são caracterizadas, em conjunto, como *Fertiliger*.

Esse autor apresenta diferentes tipos morfológicos de capítulos entre os quais o tipo *Ottokaria* (*Ottokaria bengalensis* Zeiller 1902) é o que apresenta maior semelhança com o exemplar agora estudado; por esta razão esta frutificação fica aqui registrada apenas como *Fertiliger*.

QUADRO I		REGISTROS PALEOBOTÂNICOS NO ITARARÉ NO R.G.S.					
	Budó	Acampamento Velho	Pinheiro Machado	Cambaí Grande	Morro Papaléo	Fazenda Goulart	Faxinal
Algas indeterminadas	X	X	X	X	X		
<i>Phyllothea</i> sp.		X					
<i>Paracalamites</i> cf. <i>australis</i> Rigby		X			X		X
<i>Koretrophyllites</i> sp.						X	
<i>Glossopteris</i> sp.		X			X		X
<i>Glossopteris indica</i> Schimper		X			X		
<i>Gangamopteris</i> sp.		X		X	X		X
<i>Gangamopteris obovata</i> (Carr.) White		X		X	X		
<i>Gangamopteris angustifolia</i> McCoy		X		X	X		
<i>Gangamopteris buriadica</i> Feistmantel		X		X			
<i>Rubidgea</i> sp.		X			X	X	X
<i>Noeggerathiopsis hislopi</i> (Bunb) Feist.		X			X		
<i>Cordaite</i> sp.		X		X		X	X
<i>Cordaite hislopi</i>		X					
<i>Buriadia heterophylla</i> Seward e Sahní					X		X
<i>Ginkgophyllum cricumensis</i> Archangelsky e Arrondo					X	X	
<i>Chiropteris reniformis</i> Kawasaki	X				X	X	
<i>Chiropteris</i> sp.					X	X	
<i>Botrychiopsis plantianum</i> Carruthers		X				X	
<i>Botrychiopsis</i> sp. cf. <i>Nephropsis</i>		X			X	X	
<i>Cornucarpus patagonicus</i> (Ferruglio) Correa da Silva e Arrondo					X		
<i>Samaropsis seixasi</i> (White) Seward					X		X
<i>Cordaicarpus</i> sp.				X		X	X
Sementes gigantes não identificadas						X	X
Cone de gymnospermae não identificado				X		X	

Tomando como referência o quadro I (modif. Correa da Silva 1978) nota-se a grande semelhança entre as tafloflóculas de Papaléo, Acampamento Velho e Faxinal.

Em relação às taflofloras estabelecidas por Rösler (1975 e 1978) para a Bacia do Paraná observa-se acentuada afinidade com a Tafloflora Transicional A — B. De acordo com Bernardes de Oliveira (1978) nos níveis estratigráficos do Grupo Itararé caracterizados por essa flora, o predomínio paleoflorístico cabe às Gangamopterídeas. Cabe salientar que no Morro Papaléo há uma mudança de proporção na ocorrência do complexo *Gangamopteris* — *Glossopteris*, com maior representatividade de folhas do tipo *Glossopteris*.

### AFLORAMENTO BUDÓ

— *Localização*: De acordo com Correa da Silva 1978, o afloramento Budó encontra-se situado nas proximidades da fazenda do mesmo nome, a 51,5 km da cidade de Bagé, na estrada Bagé-Lavras (RS 11). Este afloramento tem como coordenadas 50° 6' W e 30° 55' S e se localiza no Município de Lavras do Sul, numa faixa de afloramentos de direção SE-NW.

— *Considerações estratigráficas*: No afloramento Budó a seqüência do Grupo Itararé sobrepõe-se, em discordância angular, aos sedimentitos da Formação Maricá (Correa da Silva, 1978). A espessura máxima é de 7,90 metros, sem topo visível.

A seqüência é constituída essencialmente por siltitos (51%) e arenitos finos, às vezes silticos (43%), aos quais se associam escassos ruditos (4%) e argilitos (2%).

A porção basal está formada por ruditos e por arenitos médios, portadores de seixos subarredondados, dispersos, de até 7 cm. O rudito, descrito como diamictito (Correa da Silva, op. cit.), exibe grande heterogeneidade textural e composicional; inclui seixos de natureza variada de até 20 cm, distribuídos numa matriz siltico-arenosa. Os fragmentos de granito e migmatito predominam sobre os de riolitos, andesitos, xistos e sedimentitos, estes últimos pertencentes provavelmente à Formação Maricá (Correa da Silva op. cit.).

Em geral, as camadas podem ser maciças (38%) ou apresentam laminação plano-paralela

nítida (9%) ou pouco definida (48%); as escasas estruturas produzidas por marcas de ondas (5%), parecem ser, algumas vezes, de tipo flaser. Normalmente, os arenitos exibem marcas de onda, enquanto que as laminações são bem mais freqüentes nos pelitos.

As cores mais comuns são cinzentas, de cinza claro a escuro, passando por variedades amareladas, esverdeadas ou rosadas (60%). Além das pigmentações em laranja (24%) e vermelho (1%), ocorrem tons rosados (7%), castanhos (3%), amarelos (3%) e púrpura (2%).

A estratificação é tabular e a espessura das camadas oscila entre 5 e 40 cm nas porções basais, diminuindo para as porções médias e superiores, já que os arenitos apresentam variações entre 2 e 10 cm e os pelitos, entre 0,2 e 2 cm.

Os contatos entre as camadas são planos, nítidos (60%) ou transicionais (40%). A ciclicidade é bem definida, sendo que a maior parte da seqüência exibe alternância de arenitos finos e siltitos e, em menor proporção, de siltitos com argilitos.

As rochas, muito litificadas, apresentam aspecto cerâmico e, às vezes, fratura conchoidal (Correa da Silva op. cit.).

— *Conteúdo paleontológico*: O conteúdo paleontológico do afloramento Budó é constituído por braquiópodos, escolecodontes, espículas de esponjas, escamas e dentes de peixes, estruturas ainda não identificadas e restos vegetais.

Confirmando a idéia de Barcellos (1973) observa-se a ocorrência de um grande número de indivíduos mas pequeno número de espécies.

Uma observação importante é trazida pelos trabalhos de campo agora realizados: há grande abundância de impressões de pequenas estruturas de organismos marinhos, como espículas e ainda escamas e braquiópodos; entretanto restos vegetais não foram encontrados nem mesmo em forma fragmentária. O único registro de fóssil vegetal é feito por Dolianiti (1977) que o descreve como *Chiropteris reniformis* Kawasaki (est. II fig. 4 e 6).

Uma completa revisão dos registros fósseis para o afloramento Budó é apresentada no quadro de ocorrências da Formação Itararé por Correa da Silva (op. cit.), modificado agora neste trabalho (quadro I).

— *Interpretação paleoambiental*: A aparente falta de restos de organismos marinhos nas porções médias e superiores do perfil, e a maior frequência de arenitos finos com marcas de onda (às vezes do tipo flaser), assim como a presença de alguns ciclos grano-decrescentes, sugerem algumas modificações paleoambientais. Deste modo, o mar aberto foi sendo substituído progressivamente por uma baía ou zona estuária, indicando, em consequência, um lento processo regressivo. A ausência sistemática de restos vegetais indica que a região se manteve sempre afastada das áreas litorâneas.

Em geral, a pouca definição das estruturas laminares sugerem, além disso, a presença constante de águas salobras ou salgadas.

## CONCLUSÕES

A revisão das tafloflóculas citadas para os afloramentos estudados indica a presença de associações de Flora *Glossopteris* na qual aparecem, ainda, formas "relictuais" do Carbonífero (*Chiropteris*, *Koretrophyllites* e *Botrychiopsis*) e elementos nórdicos (*Cordaites*).

As associações são similares, com nítido domínio de Gymnospermae (com abundância de *Glossopteridophyta*) e menor ocorrência de *Coniferophyta* e *Cordaitophyta*. As *Pteridophyta* são escassamente representadas, ocorrendo apenas gêneros do Grupo das *Sphenopsidea*.

A presença do gênero *Rubidgea* (Proto-glossopterídea) nas tafloflóculas de Acampamento Velho e Morro Papaléo sugere que as associações deveriam se situar na base da seqüência paleoflorística eogonduanica (intervalo Estefaniano-Sakmariano).

Nas tafloflóculas aparece um grande número de indivíduos e pequeno número de espécies, sugerindo um ambiente restrito (clima frio, periglacial, abundantes áreas baixas, vales de mangroves entre áreas elevadas).

A suposição da existência de mangroves é reforçada pelo tipo de estrutura radicular (pneumatóforos), característica das plantas tipo *Glossopteris* e *Cordaites*.

Representantes da fauna marinha ocorrem nos afloramentos Cambaí Grande, Acampamento Velho e Budó.

Considerando-se o conjunto dos afloramentos, podem se definir três biofacies características (quadro II).

Biofacies A — caracterizada por lagoas rasas com desenvolvimento de *Glossopteridophyta* e *Cordaitophyta*, preservadas in "situ" (mangrove, evoluindo para ambiente fluvial no topo). Esta biofacies corresponderia ao afloramento Morro Papaléo.

Biofacies B — caracterizada por ambiente de plataforma rasa, próximo à costa baixa, com fósseis marinhos, principalmente pelecípodos, e restos vegetais transportados e mal preservados. Representam esta biofacies os afloramentos Cambaí Grande e Acampamento Velho.

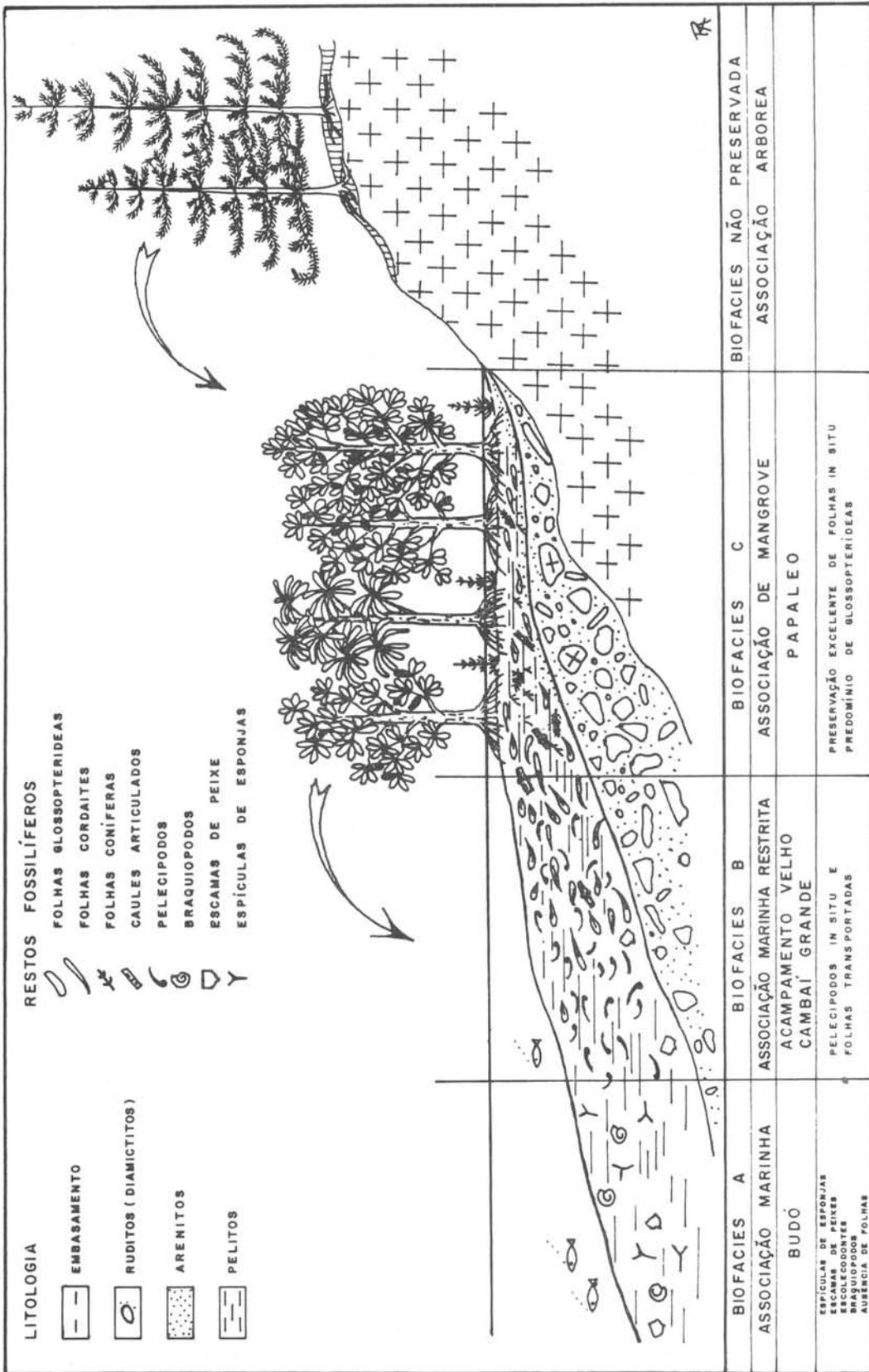
Biofacies C — caracterizada por ambiente de plataforma de águas rasas (mais ou menos 50 m) afastado da costa, com fósseis marinhos (escolecodontes, espinhas e escamas de peixes e branquiópodos). O afloramento Budó seria o exemplo para esse tipo de biofacies.

A passagem brusca de facies grosseira para siltitos marinhos nos afloramentos Cambaí Grande, Acampamento Velho e Budó indica uma rápida ingressão do mar que regride lentamente à medida em que é preenchida a faixa litorânea (afloramento Budó).

Com base nos dados obtidos, foi elaborado o quadro II, na tentativa de uma interpretação paleoambiental.

## AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu agradecimento ao Prof. Renato Rodolfo Andreis, do Instituto de Geociências da UFRGS, pela valiosa colaboração deste trabalho e à Desenhista Flavia Castro, pela execução das ilustrações.



QUADRO II - TENTATIVA DE RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL DO GRUPO ITARARÉ NO R.G.S. COM BASE NOS AFLORAMENTOS ESTUDADOS.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDREIS, R.R.; CAZZULO-KLEPZIG, M. & GUERRA-SOMMER, M. — 1979 — *Interpretação paleoambiental e estudo paleobotânico e palinológico do Grupo Itararé, área de Faxinal, município de Guaíba, RS* — IX Simpósio de Geologia do Nordeste, Natal — outubro de 1979 (no prelo).
- ARCHANGELSKY, S. & ARRONDO, O.G. — 1971 — *Palaeophytologia Kurtziana III. 2. Estudio sobre el Genero Botrychiopsis Kurtz (Gondwanidium Gothan) del Carbonico-Permico Gondwanico*. Ameghiniana B. A; 8 (3/4): 189-277.
- ARCHANGELSKY, S. & LEGUIZAMÓN, R.R. — 1978 — *Elementos paleoflorísticas en el Carbonico Superior de Malanzan. Sierra de los Llanos, La Rioja, Republica Argentina*. I Congreso Latinoamericano de Paleontología, B.A. (no prelo).
- ARRONDO, O.G. — 1972 — *Síntesis del conocimiento de las taofloras del Paleozoico Superior de Argentina*. An Ac. Bras. Cienc., R. Janeiro, 44: 37-50, Suplemento.
- BARCELLOS, M.T. — 1973 — *Estudo de escamas e dentes de peixes da facies Budó, Subgrupo Itararé, RGS*. Tese (Mestrado) — Inst. Geoc. da UFRGS, 65 p., 7 fig. 32 fotos, 3 perfis.
- BERNARDES DE OLIVEIRA, M.E. — 1978 — *Ensaio sobre a utilização de caracteres biométricos das Glossopteridófitas em Estratigrafia* — Advances in Palaeobotany and allied Sciences in Brazil — Boletim IG — Inst. Geoc. da USP, 9: 91-95.
- BEURLEN, K.; MARTINS, E.A. & SENA SOB<sup>o</sup>, M. — 1955 — *Formações Gonduânicas do R.G. do Sul*. Bol. do Museu Nac., N.S. Geol. R.J. 22: 1-57, 33 fig.
- CORREA DA SILVA, Z.C. — 1970 — *Geologia e Estratigrafia do Grupo Tubarão na Folha Barão do Triunfo, mun. Guaíba, RS*. Tese (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS. P.A., 152 p., inédito.
- CORREA DA SILVA, Z.C. — 1978 — *Observações sobre o Grupo Tubarão no RGS com especial destaque à estratigrafia da Form. Itararé*, Pesquisas, Inst. Geoc. da UFRGS, 9: 9-62, 5 est., 3 fig.
- CORREA DA SILVA, Z.C. & ARRONDO, O.G. — 1977 — *Taoflora permiana de Mariana Pimentel, Munc. Guaíba, RS* — Pesquisas, Inst. Geoc. UFRGS, 7: 27-44, 1 fig., 2 pl.
- DOHMS, M.H. — 1977 — *Revisão crítica das citações da Flora Glossopteris para o R.G. do Sul — I. Folhas e Frutificações* — Pesquisas, Inst. Geociências, UFRGS, 7: 145-170, 7 figs., 2 quadros.
- DOLIANITI, E. — 1954a — *Gangamopteris angustifolia e Gangamopteris buriadica na Form. Maricá do RGS*. Notas Prelim. e Estudos da Div. Geol. e Mineração, DNPM, RJ, 87: 16.
- DOLIANITI, E. — 1954b — *A flora do Gondwana inferior em Sta. Catarina V — gênero Gangamopteris*. Notas Prel. e Estudos, Divisão de Geol. e Mineração do DNPM, RJ. 89: 1-12.
- FLORIN, R. — 1936 — *Die fossilen Ginkgophyten von Franz-Joseph-Land nebst Erörterungen über vermeintliche Cordaitales mesozoischen Alters. 2. Allgemeiner Teil*. Palaeontographica 82, abt. B (1-4): 1-72, pl. 1-6, text. fig. 1-8, Stuttgart.
- MAITHY, P.K. — 1965 — *Studies in the Glossopteris Flora of India. 18. Gymnospermic seeds and seed-bearing organs from the Karharbari Beds of the Giridish Coalfield*. The Palaeobotanist 13 (1): 45-46, 2 fl. 20 fig., Lucknow.
- MARTINS, E.A. & SENA SOB<sup>o</sup>, M. — 1950 — *Novos fósseis e a idade da Formação Maricá, RGS*. — Bol. do Mus. Nacional, N.S. Geol. do Rio de Janeiro, 8: 1-6, 4 figs., 1 mapa.
- MEYEN, S.W. — 1963 — *On the anatomy and nomenclature of leaves of the Angara cordaites*. Paleontol. Zh., 3: 96-107, Moscou.
- MEYEN, S.V. — 1967 — *Phyllothea — like plants from the Upper Palaeozoic Flora of Angaraland*. Palaeontographica 133, abt. B: 1-33, fl. 1-12, Stuttgart.

- MEYEN, S.V. – 1971 – *New data on relationship between Angara and Gondwana Late Palaeozoic Floras*. In: IUGS Symp., Gondwana Stratigraphy, B. Aires 141-54, 11 text-fig., 1 est.
- PANT, D.D. & VERMA, B.K. – 1964 – *The cuticular structure of Noeggerathiopsis Feist. and Cordaites Unger*. Palaeontographica 115, abt. B; 21-44, Stuttgart.
- RÖSLER, O. – 1973 – *Tafofloras neopaleozóicas da Bacia do Paraná*. II Congr. Latinoamericano de Geol. Resumos – p. 32, Caracas, 11-16, Nov. 73.
- RÖSLER, O. – 1978 – *The Brazilian Eogondwanic Floral Sucesion* – Advances in Palaeobotany and allied sciences – Bol. IG, Inst. Geociências USP, 9: 85-90, 3 fig.
- SCHOPF, J.M. – 1976 – *Morphologic interpretation of fertile structures in Glossopterid Gymnosperms*. Review of Palaeobotany and Palynology, 21: 25-64.
- SEWARD, A.C. & SAHNI, B. – 1920 – *Indian Gondwana Plants: a revision*. Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica, n.s., 7 (1): 1-54, 7 est., Calcutta.
- SZUBERT, E.C. & VERGARA, W. – 1967 – *Mapeamento geológico da área VII da Quadrícula Coxilha do Tabuleiro, Porto Alegre*. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- TEIXEIRA, J.T. & RADAELLI, V.A. – 1967 – *Mapeamento geológico da área III da Quadrícula Coxilha do Tabuleiro, Porto Alegre*. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.

---

---

## REVISÃO FITOESTRATIGRÁFICA DO GRUPO ITARARÉ NO RIO GRANDE DO SUL. III – ÁREA DE FAXINAL, MUNICÍPIO DE GUAÍBA, RIO GRANDE DO SUL.

MARGOT GUERRA-SOMMER

MIRIAM CAZZULO-KLEPZIG

MARLENI MARQUES-TOIGO

Curso de Pós-graduação em Geociências, UFRGS

### RESUMO

A seqüência estudada corresponde a facies areno-pelíticas do topo do Grupo Itararé na localidade de Faxinal, Folha Barão do Triunfo, RS e indica ambiente lacustre com periódicas expansões e recuos das bordas do lago.

A tafoflórula é representada pelos gêneros *Rubidgea*, *Paracalamites*, *Cordaites*, *Buriadia*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Cordaicarpus* e *Samaropsis*. A associação palinológica é constituída principalmente por *Puntatisporites*, *Granulatisporites*, *Calamospora*, *Leiotriletes*, *Cristatisporites* (Pteridophyta), *Potoniesporites* e *Plicatipollenites* (Gymnospermae), estando as Glossopteridophyta escassamente representadas.