

CONSIDERAÇÕES SOBRE UM AFLORAMENTO FOSSILÍFERO DO  
GRUPO ITARARÉ: FAZENDA GOULART, FRANCISQUINHO,  
MUNICÍPIO DE SÃO JERONIMO, RS.

*RENATO RODOLFO ANDREIS*

*MIRIAM CAZZULO-KLEPZIG*

*MARGOT GUERRA-SOMMER*

*LEO ZIMERMANN*

Instituto de Geociências UFRGS

## RESUMO

É estudada, em detalhe, uma seqüência de 28 m do Grupo Itararé, na localidade de Fazenda Goulart, município de São Jerônimo, RS, constituída por dois ciclos grano-decrescentes.

Um ambiente lacustre, modificado periodicamente por ingressões fluviais ou fluvio-deltaicas é sugerido para explicar esses ciclos.

Em direção ao topo da seqüência, na facies castanha, as condições lacustres diminuem, permitindo a presença de vegetação, preservada sob a forma de impressões.

A análise da tafoflora revelou a presença de *Botrychiopsis* (Kurtz) Archangelsky e Arrondo, *Chiropteris* Kurr, *Koretrophyllites* Radczenco, *Cordaites* Unger e *Cordaicarpus* Geinitz, gêneros muito importantes para delimitação do Permiano Inferior no Rio Grande do Sul.

A suposta ancestralidade da Tafoflora, sugerida pela ausência de *Gangamopteris* e *Glossopteris*, não coincide com a localização estratigráfica da facies castanha no topo da seqüência sedimentar.

## ABSTRACT

A 28-m sequence of Itararé group at Fazenda Goulart, São Jerônimo, RS, Brazil, was logged in detail, consisting of two clear fining-up cycles. A lacustrine environment, modified periodically by fluvial or fluviodeltaic incursions, could be proposed to explain the cycles.

Toward the top of the sequence the lacustrine conditions decreased, allowing the growth of some vegetation, preserved as impressions, in the so called "castanha facies".

The analysis of the taphoflora revealed the presence of *Botrychiopsis* (Kurtz) Archangelsky e Arrondo, *Chiropteris* Kurr, *Rubidgea* Tate, *Koretrophyllites* Radczenco, *Cordaites* Unger and *Cordai-carpus* Geinitz, genera quite important for a definition of the Lower Permian in Rio Grande do Sul.

The supposed ancestry of the Taphoflora suggested by the absence of *Gangamopteris* and *Glossopteris* does not match the stratigraphic position of the "castanha facies" at the top of the sequence.

## INTRODUÇÃO

O afloramento considerado neste trabalho foi estudado preliminarmente durante o desenvolvimento das tarefas de mapeamento geológico efetuado pelos alunos do Curso de Geologia da UFRGS, na folha de Quitéria (Zimmermann e Dietz, 1978).

Além da análise da associação paleoflorística, o estudo ora realizado contribui para o melhor conhecimento da distribuição dos afloramentos do Grupo Itararé no Rio Grande do Sul. A existência de sedimentitos atribuíveis à citada unidade, embora conhecidos por Corrêa da Silva (inf. verbal), não tinha sido, até o momento, objeto de estudos detalhados. Foram examinados dois setores que se localizam ao Norte e a Leste das casas da fazenda (fig. 1), já explorados anteriormente tendo em vista a extração de materiais argilosos.

Os afloramentos do Grupo Itararé nessa área constituem-se de coxilhas alongadas e cupuliformes, cortadas por vales em V relativamente profundos e com vertentes convexas. As coxilhas estão encobertas por solos ou vegetação arbustiva e gramíneas; no entanto, capões aparecem localizados nos vales; estes fatos dificultam o estudo da seqüência e o estabelecimento de correlações entre os afloramentos.

Excetuando o ponto localizado a 500 metros a Leste da fazenda, onde foi realizado o perfil estratigráfico detalhado (fig. 2), o contato dos sedimentitos com o Embasamento não é visível. Neste local os arenitos basais apóiam-se discordantemente sobre xistos mergulhantes (direção 132°, mergulho 83° NE) da unidade

definida como Ectinitos Porongos por Zimmermann e Dietz (op. cit.); o contato se faz por uma superfície irregular erosiva. As camadas dos sedimentitos mergulham entre 15 a 24° a Oeste.

O Grupo Itararé apresenta em torno de 28 metros de espessura máxima (sem topo reconhecível) e está constituído, na área, por rochas epiclásticas arenosas e pelíticas em proporções semelhantes (54% e 46%, respectivamente). Os arenitos são freqüentes nas seções basais e médias, e são de tipo grosso até médio, maciços e friáveis (exceto nas porções basais). Suas cores variam de cinza (N7, Rock Color Chart, Geol. Soc. Am.), cinza castanho (5YR4/1) até cinza oliva (5YR4/4), sendo comuns as pigmentações em tons amarelados ou alaranjados (5Y8/1, 10YR8/6, 10YR8/2, 10YR7/4, 10YR6/6 e 5YR8/1). Na base e na seção média, os arenitos contêm grânulos e seixos (prismáticos ou laminares) de até 15 cm de comprimento. Estes materiais podem-se apresentar também como lentes de até 10 cm de espessura e sem limites definidos com os arenitos. A espessura das camadas arenosas oscila entre 0,30 e 4,00 metros (escala média e grande), e os contatos são geralmente gradacionais, embora nas partes basais ou do topo apareçam outros de tipo irregular (diastemas) ou planar.

A composição dos arenitos e dos elementos pséfíticos apresenta poucas variações e está representada, segundo Zimmermann e Dietz (op. cit.) por quartzo (60%), feldspatos (30%) e litoclastos (10%).

Os pelitos, representados por siltitos (53%) e argilitos (47%), são cinzentos, como

mutos arenitos (N8), ou aparecem misturados com tons castanhos (5YR3/4; 10YR5/4) ou rosados (5YR8/1); raramente foram encontradas camadas pigmentadas por óxidos de ferro em tons avermelhados (10R4/6) ou alaranjados (10YR6/6). Em geral os pelitos exibem estratificação tabular delgada até média; as camadas são maciças ou podem apresentar laminação plano paralela nítida ou pouco definida, ou escassas estruturas gradacionais invertidas (fig. 2). No caso dos argilitos localizados sobre o primeiro intervalo encoberto (fig. 2), foram encontrados grãos dispersos de quartzo de até 1 mm de diâmetro, assim como abundantes palhetas dispersas de muscovita.

A seqüência estudada compreende dois ciclos deposicionais granodecrescentes ("fining-upward"), separados provavelmente por uma superfície ondulada erosiva. O ciclo inferior, que apresenta as granulometrias mais grosseiras, inclui grande parte dos arenitos reconhecidos na área (65%) e não registra restos fossilíferos.

Por outro lado, o ciclo superior, que também se inicia com arenitos com seixos dispersos, mostra um notável decréscimo na granulometria dos sedimentitos. Com efeito, sobre os 4 metros basais de arenitos seguem-se siltitos esbranquiçados e uma sucessão castanha de siltitos, argilitos e escassos arenitos (em direção ao topo dos afloramentos), os quais correspondem às facies branca e castanha reconhecidas por Andreis et alii (1979) na área de Faxinal, no paleovale de Mariana Pimentel.

Na facies castanha foram encontrados os restos vegetais, preservados como impressões, descritos neste trabalho. Os restos normalmente situam-se em pelitos laminados (vide fig. 1 e 2 - B e C) de tons castanho e cinza escuro alternantes. Cabe salientar que estes tons passam para vermelho pálido (10R6/2) quando os sedimentitos estão secos, como acontece também em Faxinal (Andreis et alii, op. cit.).

Com relação às características paleoambientais, a lenticularidade das camadas arenosas, assim como a presença de diastemas e as variações verticais na granulometria da seqüência, sugerem que os sedimentitos arenosos dos dois ciclos conhecidos foram depositados sob condições aquáticas, provavelmente fluviais. A natureza dos arenitos (que apresentam matriz argilosa), a ausência de estruturas cruzadas ou de marcas de onda, e os contatos transicionais

entre algumas camadas arenosas, sugerem que esses rios, sobrecarregados de detritos, lançaram-nos em bacias lacustres de pouca profundidade. Localmente poder-se-iam ter produzido correntes de turbidez, que são representadas pelos argilitos maciços do fim do primeiro ciclo, portadores de grãos de areia dispersos.

O segundo ciclo deposicional representa uma nova influência fluvial, talvez sob forma de um depósito vinculado com um pequeno delta (?), associado a um corpo lacustre. Este paleoambiente foi progressivamente substituído por uma sedimentação lacustre em águas rasas (facies brancas), que foi fazendo-se cada vez mais restrito na facies castanha (Andreis et alii, 1979). A ausência de marcas de corrente e a freqüente estratificação tabular fina a média (em especial, na facies castanha), indica que o transporte dos materiais clásticos foi gravitacional. A distribuição dos restos vegetais, sem orientação, constitui mais uma prova da ausência de correntes.

Finalmente os arenitos que aparecem intercalados com os argilitos no topo da seqüência aflorante (fig. 2), formando alguns ciclos granodecrescentes com aporte de materiais arenosos cada vez mais grosseiros, sugerem a reiteração de um novo ciclo fluvial, o qual, provavelmente, continua nos sedimentitos da Formação Rio Bonito, que aflora nas proximidades. Em síntese, na seqüência da Fazenda Goulart, como em Faxinal (Andreis et alii, 1979) produziram-se periódicas mudanças deposicionais, que podem ser, talvez, relacionadas a variações climáticas.

## ESTUDOS PALEOBOTÂNICOS REALIZADOS NA ÁREA

A associação paleoflorística caracteriza-se por apresentar uma marcante predominância de impressões de folhas em relação a sementes que, por sua variedade, podem indicar procedência de grupos distintos de vegetais.

A análise qualitativa do material revelou a presença dos seguintes gêneros: *Botrychiopsis* (Kurtz) Archangelsky e Arrondo, 1971; *Chiropteris* Kurr, 1858; *Rubidgea* Tate, 1867; *Cordaites* Unger, 1850; *Koretrophyllites* Radczenko, 1955; *Cordaicarpus* Geinitz, 1862; *Ginkgo-phyllum* Saporta, 1875.

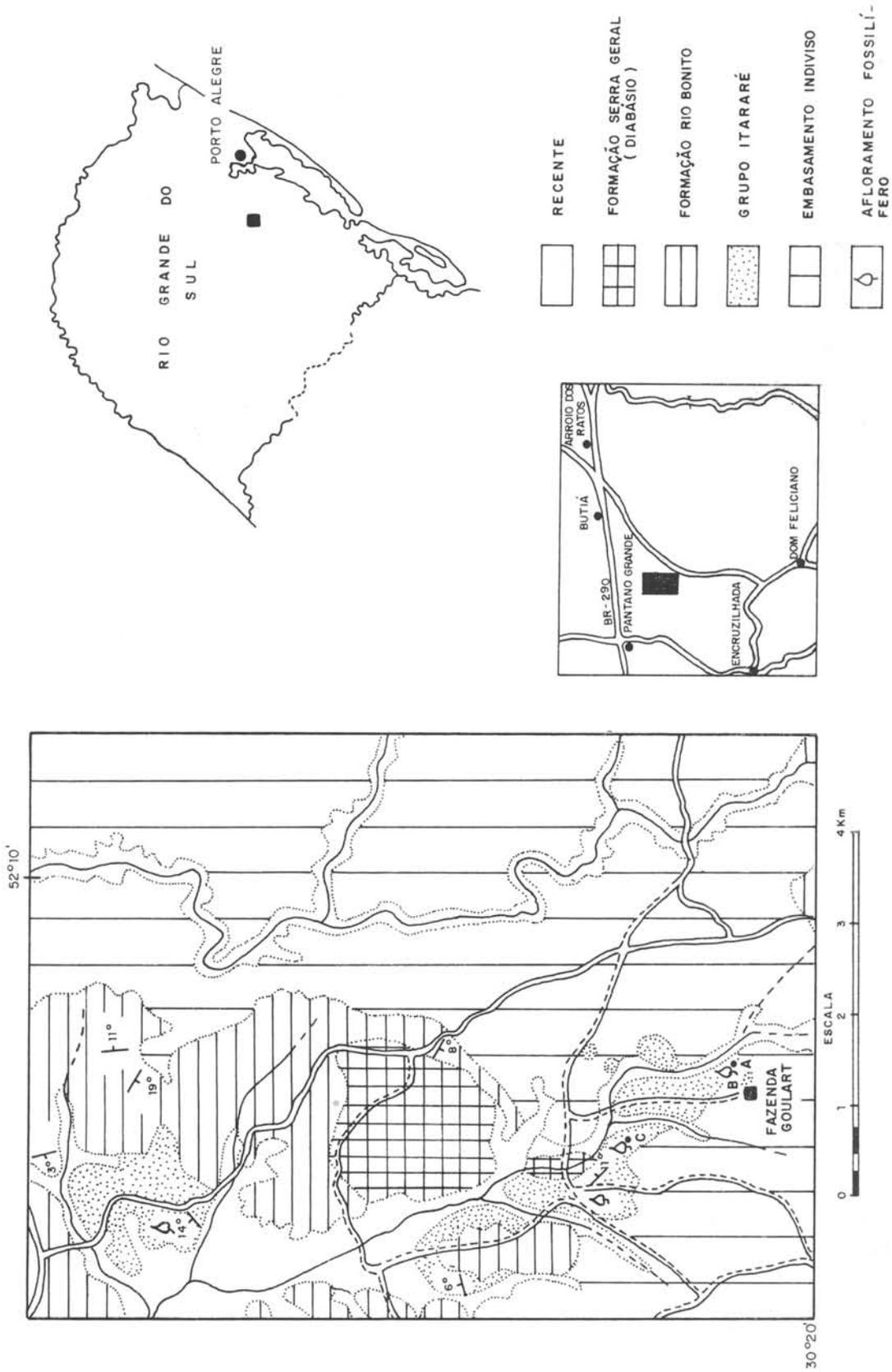


FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ( Baseado em Zimmermann e Dietz 1978 e Tloijo et alii 1978 ).

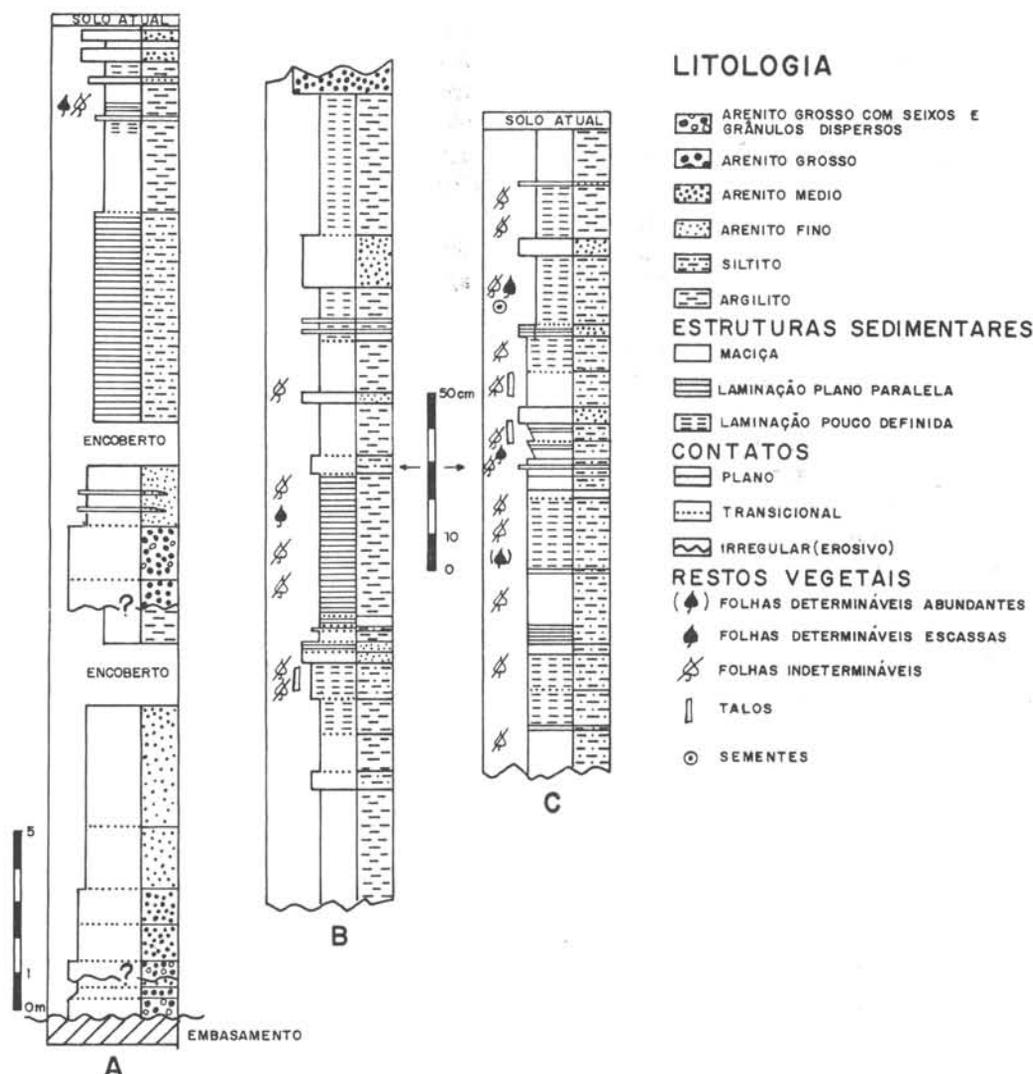


FIG. 2 - PERFIL COLUNAR DOS AFLORAMENTOS

Destas formas, apenas o gênero *Cordaites* pode ser relacionado a uma categoria natural. Os outros elementos permanecem como morfôgêneros de categoria sistemática incerta possibilitando porém, por sua importância, o estabelecimento de comparações com outras associações paleoflorísticas.

Pela ausência de algumas características relevantes na identificação a nível de espécie, optou-se pela determinação somente até nível genérico.

ORDEM: *CORDAITALES*  
 GÊNERO: *Cordaites* Unger 1850.  
 (Est. I – Fig. 5-8)

DESCRIÇÃO: A descrição do material está baseada num fragmento de impressão foliar, de forma oblonga, de 8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura. A nervação é paralela, não anastomosada, raramente dicotomizada. Não se evidenciam as carenas correspondentes a filas de células esclerenquimáticas.

Há outros exemplares semelhantes, mas apresentam-se mais fragmentários e com características menos nítidas.

**DISCUSSÃO:** A ausência de estômatos e carenas longitudinais, as quais fornecem subsídios muito importantes para a identificação, torna difícil a caracterização específica.

Meyen (1967), através de uma análise comparativa entre formas de Cordaitales de Angara e Gondwana, inválida o gênero *Noeggerathiopsis* (Bunbury) Feistmantel, 1978 emend. Maithy 1965; *Cordaites* passa a ser considerado como um gênero formal que inclui todas as folhas de Cordaitales (incluídas as gonduânicas) cujas estruturas epidérmicas não podem ser observadas. Considera ainda o autor que o ideal seria estabelecer novos gêneros de folhas cordaiteanas com base na estrutura epidérmica, propondo os gêneros *Rufloia* Meyen 1967, *Papilophyllites* Meyen, 1967, e *Sparsistomites* Meyen 1967.

Dadas as considerações feitas, decidiu-se identificar os espécimes aqui descritos provisoriamente como *Cordaites* sp., com base nos critérios de Archangelsky e Leguizamón (no prelo).

*Morfogênero Paleozóico de Posição Sistemática Incerta* (sensu Archangelsky 1970)

*Botrychiopsis* (Kurtz) Archangelsky e Arrondo, 1971

Espécie Tipo: *Botrychiopsis Weissiana* Kurtz, 1895  
(Est. I, Fig. 6)

**Comentários sobre a caracterização genérica:** Archangelsky e Arrondo (1971) estabelecem uma separação clara entre os gêneros *Gondwanidium* (Carruthers) Gothan 1927, *Neuropteridium* Schimper e *Botrychiopsis* Kurtz 1895, os quais, segundo outros autores, haviam sido definidos de modo confuso, levando a interpretação errôneas. *Neuropteridium* restringe-se, segundo esses autores, a uma única espécie que não tem vinculação estratigráfica com as formas gonduânico-angáricas, enquanto as espécies referidas a *Gondwanidium* são registradas no Permiano.

Kurtz (1895) sugeriu uma possível afinidade entre *Botrychiopsis* e *Gondwanidium*, o que é refutado por Archangelsky e Arrondo (op. cit.), os quais não encontram afinidade

morfológica entre esses dois gêneros.

**DESCRIÇÃO:** O material é fragmentário e consiste de duas pínulas isoladas: o exemplar A é representado por uma pínula suborbicular, trilobada, com um lobo apical mais desenvolvido e bordo inteiro. Cada lóbulo tem 1 cm a 1,5 cm de comprimento e 0,8 cm de largura (Estampa I, Fig. 6).

A nervação é densa mas pouco nítida, do tipo leque; se distribui por todo o limbo e apresenta várias dicotomias.

O exemplar B compõem-se de uma pínula também lobulada, com 2,5 cm de comprimento e 1 cm de largura máxima e corresponde, provavelmente, a uma porção mais basal da pina. Não estão evidentes, neste exemplar, detalhes de venação.

**DISCUSSÃO SISTEMÁTICA:** Os exemplares aqui descritos apresentam características morfológicas muito similares a *Botrychiopsis plantiana* (Carr.) Archangelsky e Arrondo 1971; entretanto a não preservação de pinas inteiras impossibilita a identificação específica, permanecendo a presente caracterização apenas a nível genérico, ou seja, *Botrychiopsis* sp.

Folhas de Afinidade Desconhecida (Sensu Plumstead, 1973).

*Chiropteris* Kurr, 1858 (Est. II, Fig. 1)

Espécie Tipo: *Chiropteris digitata* Kurr in: Bronn, p. 143, est. 12.

Lettenkohlen-Sandstein, Triássico.

**Considerações Sistemáticas e Bioestratigráficas:** A designação genérica de *Chiropteris* é empregada para identificar folhas pecioladas, simples, reniformes, irregularmente incisas ou dentadas, de nervação reticulada, radiada em forma de leque desde a base, partindo as nervuras todas do mesmo ponto, dicotomizadas, formando retículos sub-rômnicos, cuja afinidade com grupos naturais é desconhecida, segundo Seward (1969) e Archangelsky (1970).

A inclusão do *Chiropteris* dentro da subclasse Ophioglossidae, classe Filicopsida, é encarada com reserva por Oliveira (1977) já que as Ophioglossidae só aparecem, com certeza, a partir do início do Terciário no Hemisfério Norte.

Frenguelli (1942), ao descrever *Chiropteris barrealensis* (Triássico Superior, Argentina), cita "esporocarpos" encontrados dispersos, mas

conclui que, em base à possível relação desses corpos frutíferos às folhas de *Chiropteris* no nível plantífero, poderia haver vinculação ao grupo das Filicíneas.

Archangelsky e Arrondo (1971), baseando-se em Frenguelli (op. cit.) propõe os seguintes grupos de espécies para esse gênero:

*Chiropteris digitata* Kurr, 1858

*Chiropteris copiapensis* Solms, 1899 Triássico Superior

*Chiropteris zeilleri* Seward, 1903

*Chiropteris barrealensis* Frenguelli, 1942

*Chiropteris reniformis* Kawasaki, 1925 do Permiano até Triássico

*Chiropteris harrisii* Archangelsky, 1960

As formas foliares relacionadas a *Chiropteris* são cosmopolitas, aparecendo desde o Permiano até o Triássico no Gondwana, Triássico da Europa e Permiano da China e Grécia.

No Brasil, Dolianiti (1948) fez a primeira referência ao gênero para o afloramento Bainha, Rio Bonito, Criciúma, Santa Catarina identificando as formas encontradas como *Chiropteris reniformis* Kawasaki, 1925. Em 1977 esse autor descreve com detalhe essas formas, assim como outras encontradas no Sub-Grupo Itararé, facies Budó, no Rio Grande do Sul.

Oliveira (1977) faz referência a esses registros e descreve mais uma forma na camada Irapuá que identifica como *Chiropteris reniformis* Kawasaki.

**DESCRIÇÃO:** O material é constituído por folhas de forma reniforme e pecíolo estriado. Os bordos apresentam-se inteiros, com suas veias reentrâncias irregulares. As nervuras irradiam-se a partir do ponto de inserção do pecíolo e dicotomizam-se várias vezes formando malhas alongadas e sub-rômbricas. A densidade de nervação é de 18 a 20 nervuras por centímetro, na parte mediana da folha (Estampa II, Fig. 1).

**DISCUSSÃO:** As formas aqui descritas

foram comparadas com as espécies permianas: *Chiropteris reniformis* Kawasaki (1925) e *Chiropteris harrisii* Archangelsky (1970). *C. harrisii* abrange formas com medidas muito superiores e nervação menos densa, embora haja semelhança na morfologia foliar e disposição de nervuras. Os exemplares analisados também não se enquadram dentro das características de *Chiropteris reniformis*: provisoriamente classifica-se esta forma apenas a nível genérico como *Chiropteris* sp.

*Rubidgea* Tate, 1867

(Est. I, Fig. 2)

**DESCRIÇÃO:** O material correspondente à porção mediana de folhas com largura máxima de 1 cm e comprimento de 4 cm, sem nervura central nem anastomose das nervuras, as quais são pouco encurvadas na região periférica. Não aparecem sulcos entre as nervuras. Alguns fragmentos exibem a parte apical de folhas, onde se observa um acentuado estreitamento em direção ao vértice.

**DISCUSSÃO SISTEMÁTICA E BIOESTRATIGRÁFICA:** As características morfológicas do exemplar em estudo associam-no ao taxon das Glossopteridophyta, o qual inclui os gêneros *Glossopteris*, *Palaeovittaria* e *Rubidgea*. Bernardes de Oliveira (1978, p. 93) estabelece um quadro com a provável seqüência de forma de Glossopterídeas citando Schopf (1976) que propõe para a origem da Glossopteridophyta uma forma de complexo Cordaiteano e sugere para a base da seqüência paleoflorística eogondwânica a forma *Rubidgea*, idéia esta contestada por Gould e Delevoryas (1977).

Bernardes de Oliveira (op. cit.) considera que o conjunto de linhas evolutivas observadas em Glossopterídeas através da seqüência das formas, sem implicações da posição filogenética, poderia ser de grande utilidade na caracterização de níveis bioestratigráficos no Gondwana.

#### ESTAMPA I

Figs. 1, 3, 4 — *Koretrophyllites* Radczenco, 1955 AM. PB 2112 (X2), 2107 (X1,5) 2111 (X1).

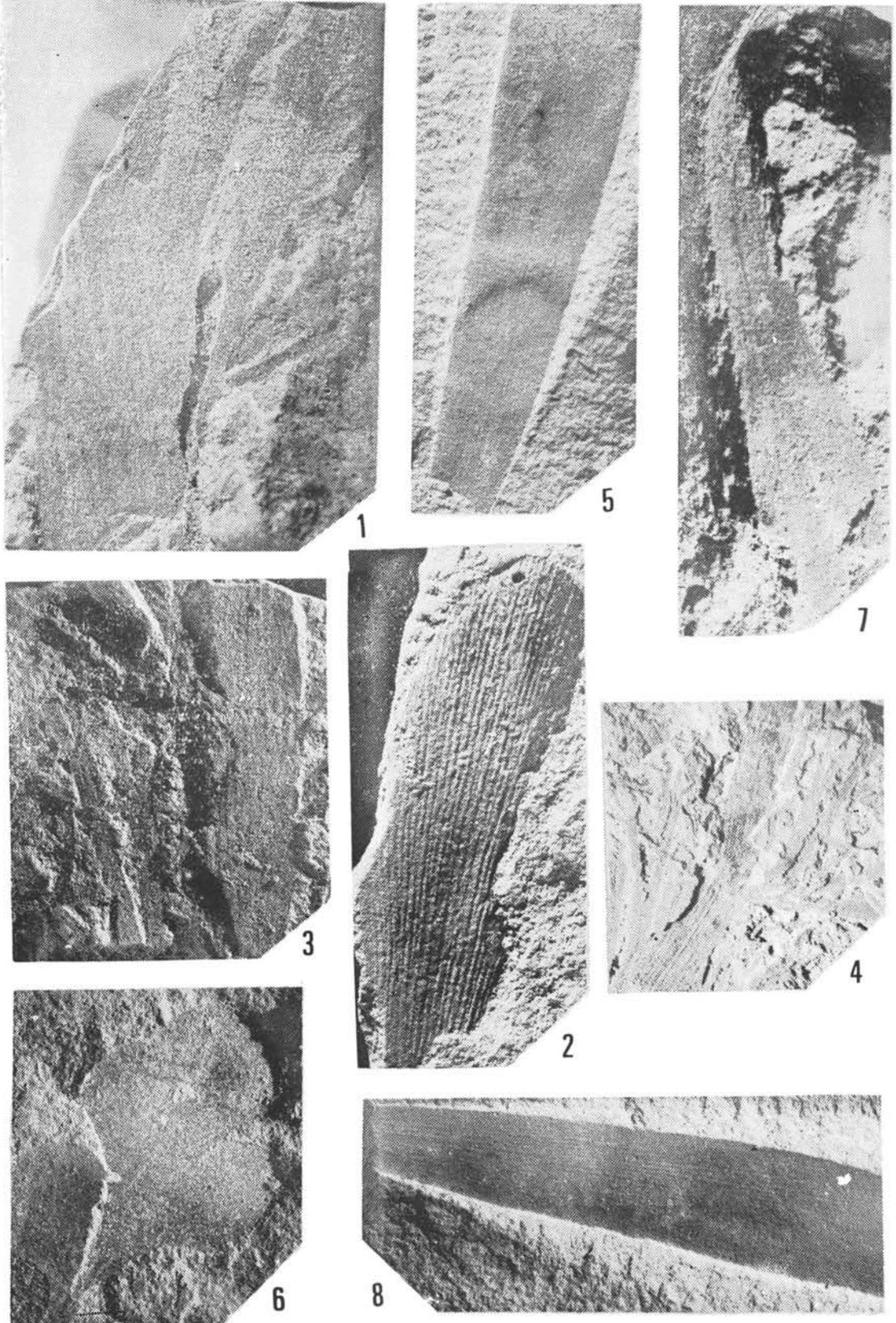
Fig. 2 — *Rubidgea* Schopf, 1976 AM. PB 2253 (X2,5).

Figs. 5, 8 — *Cordaites* Unger, 1850 (impressão e contraimpressão) AM. PB 2114 A e B (X1).

Fig. 6 — *Botrychiopsis* (Kurtz) Archangelsky e Arrondo, 1971 — folíolo trilobado, AM. PB 2259 (X2).

Fig. 7 — Fragmento foliar não determinado, AM. PB 2115 (X1,5).

ESTAMPA I



SEMENTES: (Est. II, Fig. 3, 5, 7 e 8).

*Considerações sobre a sistemática utilizada:* Segundo Millan (1977), o primeiro sistema classificatório utilizado para sementes foi o de Brongniart (1874), o qual divide as sementes em dois grupos: sementes radiais e bilaterais; mais tarde Oliveira (1903) introduz os termos *Platispermae* (simetria bilateral) e *Radiospermae* (simetria radial) e Seward (1917) subdivide as sementes em três ordens: *Cardiocarpales*, *Trigonocarpales* e *Lagenostomales*, correspondendo a primeira às *Platispermae* e as duas últimas a *Radiospermae*.

Os sistemas classificatórios citados foram elaborados com base em petrificações de sementes boreais, enquanto Arber (1914) utiliza esta nomenclatura apenas para impressões.

Trabalhos mais recentes de Maithy (1965) e Millan (1977) propõem um esquema classificatório para sementes gonduânicas, tomando como parâmetros a simetria, forma, medidas da esclerotesta e Sarcotesta e presença de sinus e saliência mediana.

**DESCRIÇÃO:** As sementes tem bordo estriado (esclerotesta), sem saliência mediana e com ápice obtuso, sem sinus ou bifurcação.

O espécime A, melhor preservado, mede 24 mm de comprimento, sendo a largura total da semente de 18 mm, dos quais 14 mm correspondem ao nucelo. Ocorrem estrias longitudinais sub-paralelas rastreando todo o nucelo (Est. II, Fig. 3). A esclerotesta é contínua na região apical, não sendo possível se observar toda a região basal da semente.

As características morfológicas do exemplar não permitem, pela fragmentação, uma identificação mais exata, permanecendo assim como "semente não identificada".

Outras formas analisadas e designadas por exemplares do tipo B correspondem a sementes de forma sub-triangular, com 6 a 8 mm de comprimento e 1 cm de largura máxima, com estreita esclerotesta, ápice pontudo, nas quais estão pouco evidenciadas características diagnósticas como sulcos ou saliências medianas. (Est. II, Fig. 7 e 8).

**DISCUSSÃO:** A partir da classificação proposta por Maithy (op. cit.) modificada por Millan (op. cit.), para sementes gonduânicas, e considerando-se que as características dos exemplares são insuficientes para uma designação específica, as formas referidas como exemplar B estão identificadas dentro do gênero *Cordaicarpus*.

ORDEM: *Equisetales* sensu Boureau 1964  
FAMÍLIA: *Sorocaulaceae* Radczenko, 1955

GÊNERO: *Koretrophyllites* Radczenko, 1955  
(Est. I, figs. 1, 3 e 4).

**CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO:** Esse gênero, criado por Radczenko (1955), tem originado ampla discussão com respeito a aspectos sistemáticos e filogenéticos. Radczenko (op. cit.) considerou o gênero de mais ampla distribuição na Flora Angárica, dentro do grupo das plantas do tipo *Phyllotea*. Para esse autor, as principais características distintivas de *Koretrophyllites* seriam:

- 1 — O afunilamento dos entre-nós na sua porção inferior.
- 2 — Nítido aspecto decurrente das folhas na região do entre-nó.
- 3 — Costelas longitudinais mais apertadas na parte inferior do entre-nó.
- 4 — Linha nodal não muito nítida.

ESTAMPA II (Página seguinte)

Fig. 1 — *Chiropteris* sp AM. PB 2121 (X2).

Fig. 2 — *Koretrophyllites* Radczenko AM. PB 2125 (X1,5).

Fig. 3 — Semente gigante não identificada AM. PB 2256 (X1,5) Exemplar tipo A.

Fig. 4 — Folhas isoladas de *Koretrophyllites* AM. PB 2110 (X1,5).

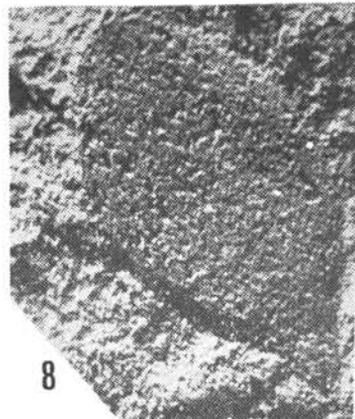
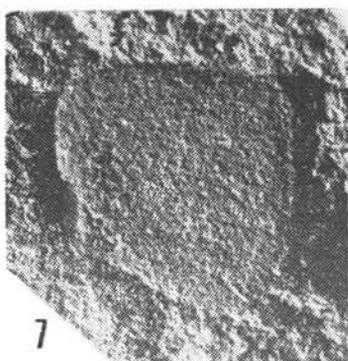
Fig. 5 — Semente não identificada AM. PB 2116 (X4,5).

Fig. 6 — Cone *Gymnospermae* não identificado AM. PB 2257 (X3).

Fig. 7 — *Cordaicarpus* (?) Geinitz, 1862 AM. PB 2117 (X8) Exemplar tipo B

Fig. 8 — *Cordaicarpus* (?) Geinitz, 1862 AM. PB 2106 (X8) Exemplar tipo B

# ESTAMPA II



Segundo Boureau (1964), o gênero designa “equisetales herbáceas ou arbustivas, irregularmente ramificadas, com terminações finas. O caule apresenta costelas e sulcos pouco marcados, que não se alternam na passagem do nó. As costelas tornam-se um pouco pontudas em direção à região do entre-nó. As folhas são simples, estreitas, pontiagudas e uninervadas, livres na base ou suavemente soldadas, mas sem formar uma bainha. As folhas estão dirigidas para o alto e são geralmente mais longas que os entre-nós. A nervura mediana é fina. As folhas se prolongam sobre o entre-nó inferior e se confunde com sua parte superficial, de modo que a linha nodal é sempre imprecisa. As regiões férteis dos ramos se situam entre os verticilos de folhas estéreis não modificadas”. Segundo Boureau (op. cit.) as formas agrupadas neste gênero estavam anteriormente colocadas dentro do gênero-forma *Phyllothea* Brongniart, 1828. A necessidade de separação do gênero foi constatada por Radczenko (1940 apud Boureau 1964) que afirmou tratar-se de um grupo natural, muito diferente das verdadeiras “*Phyllothea*”, o qual deveria ocupar uma posição filogenética anterior. Sobre os aspectos filogenéticos desse gênero, Boureau (1964) apresenta dentro de esquemas detalhados da sistemática e evolução das Articuladas, diversas considerações, dentre as quais a de que *Koretrophyllites* seria o grupo ancestral das Equisetaceae.

Porém para Meyen (1971) o gênero talvez devesse ser invalidado pois conforme o quadro de relações filogenéticas do grupo das plantas tipo *Phyllothea* apresentado por Boureau (op. cit.), a posição ancestral de *Koretrophyllites* em relação a *Neokoretrophyllites*, *Paraschizoneura* e *Schizoneura* não justifica a colocação de todos esses gêneros num único ramo filético. Para Meyen (op. cit.) uma revisão do grupo das plantas tipo *Phyllothea* revela que a maioria das espécies descritas de *Koretrophyllites* deve realmente ser referida a *Phyllothea* (ramos estéreis) ou *Tschernovia* (ramos férteis). Esse autor acredita que o gênero *Koretrophyllites* deva talvez ser invalidado, mas cabe observar que à página 19, ele afirma que os dados evidentes sobre esse gênero não levam à invalidação do gênero, havendo apenas necessidade de informações mais detalhadas sobre a espécie-tipo *Koretrophyllites mungaticus* e estudos mais amplos sobre o sub-gênero *Neokoretro-*

*phyllites*.

DESCRIÇÃO: O material é constituído por fragmentos de caules articulados com 2,5 a 3,0 cm de comprimento e 0,5 a 0,8 cm de largura, com nítidas regiões de nós e entre-nós, os quais apresentam costelas e sulcos que não se alternam na passagem da linha nodal. As folhas são lineares bem estreitas (no máximo 2 milímetros de largura), longas e livres em todo o seu comprimento ou algumas vezes soldadas de modo muito suave. O comprimento máximo observado nas folhas foi de 5 cm. O número exato de folhas não foi possível determinar, mas de cada lado do entre-nó é possível observar que partem de 3 até 7 folhas fragmentadas. Este material está provisoriamente identificado como *Koretrophyllites* sp. com base na morfologia de caules e folhas, ausência de bainha e ângulo de inserção das folhas na região do nó.

OBS: Dentro do material analisado foram encontrados ainda um cone de Gymnospermae não identificado e algumas sementes sem características evidentes. As amostras estão catalogadas no Departamento de Paleontologia e Estratigrafia da UFRGS. O cone de Gymnospermae encontra-se figurado na Est. I, fig. 6.

## CONCLUSÃO

A associação paleoflorística estudada caracteriza-se pela presença de formas relictuais do Carbonífero e representantes de Pré-Glossopterídeas. De acordo com Archangelsky (Inf. verbal) no Lubeckense A (Argentina), ocorre uma tafoflora com grande predominância de formas relacionáveis e *Rubidgea*, que aparecem associadas a *Botrychiopsis* e *Rhacopteris*. De acordo com Millan (Inf. verbal), esse tipo de folhagem considerada como Pré-glossopterídea ocorre também na tafoflora de Cerquilho (Flora transicional de Rösler op. cit. 1978) já associada a *Gangamopteris*. A ausência de representantes do grupo dos Glossopteridophyta (*Gangamopteris* ou *Glossopteris*) e a presença de folhas de *Rubidgea*, caracterizada como Pré-Glossopterídea por Plumstead (1973) poderia sugerir uma ancestralidade em relação a outras paleofloras já

citadas para o Grupo Itararé no Rio Grande do Sul (Papaléo, Cambaí Grande, Budó, Acampamento Velho) nas quais predominam as formas *Gangamopteris* associadas a muitos elementos comuns com a associação aqui estudada. Essa suposta ancestralidade, entretanto, não coincide com a posição estratigráfica da facies castanha no topo da seqüência sedimentar. A ocorrência de formas relictuais do Carbonífero, tais como *Botrychiopsis*, *Chiropteris* e *Koretrophyllites*,

possibilita comparação com a Idade-Flora Lubeckense A da Argentina. Deve-se destacar, no entanto, ausência do gênero *Rhacopteris*, elemento importante para a caracterização fitoestratigráfica do Carbonífero. Por outro lado, a ausência de formas típicas da Flora Glossopteris (*Gangamopteris* e *Glossopteris*) não permite o enquadramento dessa associação dentro da sucessão paleoflorística estabelecida por Rösler (1978) para o Gondwana brasileiro.

---

## BIBLIOGRAFIA

- ANDREIS, R.R.; CAZZULO-KLEPZIG, M.; GUERRA-SOMMER, M. & MARQUES-TOIGO, M. – 1979 – *Interpretação paleoambiental e estudo paleobotânico e palinológico do grupo Itararé na área de Faxinal, município de Guaíba, RS* – IX Simpósio de Geol. do Nordeste – Natal – (Inédito).
- ARCHANGELSKY, S. – 1965 – *Chiropteris harrisii, nueva especie de la Serie La Golondrina, Prov. de Santa Cruz*. Acta Geologica Lilloana, 3: 289-93, Tucumán, Argentina.
- ARCHANGELSKY, S. – 1970 – *Fundamentos de Paleobotânica*. Univ. Nac. La Plata, Fac. Ciencias Naturales Y Museo, Serie Técnica y Didáctica 11: 347 p. La Plata.
- ARCHANGELSKY, S. & ARRONDO, O.G. – 1971 – *Paleophytologia Kurtziana III. 2. Estudio sobre el genero Botrychiopsis Kurtz (Gondwanidium Gothan) del Carbonico Permico Gondwanico*. Ameghiniana, VIII (3-4): 189-227, B. Aires.
- ARCHANGELSKY, S. & ARRONDO, O.G. – 1971 – *Las Tafofloras del Sistema Paganzo en la Republica Argentina*. Anais Ac. Bras. Ciências, 43: 67-86 e 2 fig., R. Janeiro.
- BERNARDES DE OLIVEIRA, M.E. – 1978 – *Ensaio sobre a utilização de caracteres biométricos das Glossopteridófitas em Estratigrafia*. The Brazilian Eogondwanic Sequence – Contribution to the PICG 42 Upper Paleozoic of South America: 91-94, 2 quadros.
- BOUREAU, E. – 1964 – *Sphenophyta, Noeggerathiophyta*. In: *Traité de Paleobotanique*. Paris. Ed. Masson et Cie. t. 3, 554 p., 436 fig.
- CORREA DA SILVA, Z.C. – 1977 – *Tafoflora permiana de Mariana Pimentel, Mun. de Guaíba, R.G. Sul, Brasil*. Pesquisas, Inst. Geociências, UFRGS, 7: 27-44, 2 est. – Porto Alegre.
- CORREA DA SILVA, Z.C. – 1978 – *Observações sobre o Grupo Tubarão no Rio Grande do Sul com especial destaque à estratigrafia da Formação Itararé*. Pesquisas, Instituto de Geociências UFRGS, Porto Alegre, 9: 9-61.

- Paleobotânica e Áreas Afins na América do Sul — Bol. IG. Instituto de Geociências, USP, V. 11: 31-189, 1980
- DOLIANITI, E. — 1953 — *Considerações sobre a presença de Gondwanidium plantianum no R. Grande do Sul* — An. Ac. Bras. Ciências, R. Janeiro, 25 (2): 127-32, 2 fig.
- DOLIANITI, E. — 1977. *Chiropteris reniformis Kawasaki no Gondwana do R.G. do Sul*. Pesquisas; Inst. Geociências, UFRGS, 7: 23-26, 4 fig. Porto Alegre.
- FRENGUELLI, J. — 1942 — *Contribuciones al conocimiento de la Flora del Gondwana Superior en la Argentina*. X. *Chiropteris barrealensis* n. sp. Notas del Museo de La Plata, Paleontologia, 7 (51): 341-53.
- GOULD, R.E. & DELEVORYAS, T. — 1977 — *The biology of Glossopteris: evidence from petrified seed-bearing and pollen-bearing organs*. Alcheringa 1: 387-399, 9 fig.
- KAWASAKI, K. — 1925 — *Some Older mesozoic plants in Korea*. Bull. of. Geol. Survey of Chosen (Korea) IV (1): 27-42.
- KURTZ, F. — 1895 — *Contribuciones a la Paleophytologia Argentina. I Botrychiopsis, un genero nuevo de las Cariopterideas (Plantas fosiles del Bajo de Velis, Prov. de San Luiz)*. Rev. Mus. de La Plata, 6: 119-139.
- MAITHY, P.K. — 1965 — *Studies in the Glossopteris Flora of India. 18. Gymnospermic seeds and seed-bearing organs from the Karharbar Beds of the Giridish Coalfield, Bihar*. The Palaeobotanist, 13 (1): 45-46, 2 pl. Lucknow.
- MEYEN, S.V. — 1967 — *New data on relationship between Angara and Gondwana Late Palaeozoic Flora* — IUGS, Gondwana Strat. Symp.: 141-54, 1 est., 11 text-fig., B. Aires.
- MEYEN, S.V. — 1971 — *Phyllothea* — like plants from the Upper Palaeozoic flora of Angaraland. Palaeontographica 133 abt. B: 1-33, pl. 1-12, Stutt.
- MILLAN, J.H. — 1974 — *As sementes platispérmicas do Gondwana face ao esquema Maithy* An. Ac. Bras. Ciências, 46 (3-4): 539-48, Rio de Janeiro.
- MILLAN, J.H. — 1977 — *Sementes platispérmicas do Eogondwana de Cerquilha, São Paulo (Bacia do Paraná)* An. Ac. Bras. Ciências 49 (4): 581-595, 3 est.
- OLIVEIRA, M.E.B. de — 1977 — *Taoflora eogondwânica da Camada Irapuá, Formação Rio Bonito (Grupo Tubarão), SC* — Tese (doutorado). Inst. Geociências SP, Univ. São Paulo.
- PLUMSTEAD, E. — 1973 — *The Late Paleozoic Glossopteris Flora*. Atlas of Palaeobiogeography, pg. 187-206. A. Hallam, ed., Oxford.
- RADCZENKO, G.P. — 1955 — *Atlas des formes directrices de la faune et de la flore des dépôts du Permien du Bassin de Luznetsk*, V.S.G.E., 1955
- RÖSLER, O. — 1978 — *The Brazilian eogondwanic floral succession*. In: *Advances in Palaeobotany and allied sciences in Brasil*. Bol. IG, Inst. Geociências, Univ. São Paulo, 9: 85-91.
- SCHOPF, J.M. — 1976 — *Morphologic interpretation of fertile structures in Glossopterid Gymnosperms*. Review of Palaeobotany and Palynology, 21: 25-64. Amsterdam.
- SEWARD, A.C. — 1969 — *Fossil Plants*. 4 vol. Haffner Publ. Company, London.
- TLAJA RAMOS, F.; BITENCOURT, M.F. & AZEVEDO, S.A. — 1978 — *Mapeamento geológico da faixa III, Folhas Quitéria — Serra do Erval*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Instituto de Geociências, UFRGS. Inédito.
- ZIMMERMAN, L. & DIETZ, R. — 1978 — *Mapeamento geológico da Faixa II, Folha Quitéria — Serra do Erval*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação. Instituto de Geociências, UFRGS (Inédito).