Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Taoflora Permiana de Mariana Pimentel Município de Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil

Zuleika Carreta Corrêa Da Silva, Oscar Guillermo Arrondo
Pesquisas em Geociências, 7 (1): 27-44, Jan./Abr., 1977.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21820>

Publicado por

Instituto de Geociências

Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - Jan./Abr., 1977.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

TAFOFLORA PERMIANA DE MARIANA PIMENTEL
MUNICÍPIO DE GUAÍBA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Zuleika Carreta Corrêa da Silva*
Oscar Guillermo Arrondo**

SINOPSE

O trabalho apresenta o estudo sistemático de uma nova associação paleoflorística gondwânica encontrada no Rio Grande do Sul, em um afloramento próximo à vila de Mariana Pimentel, no Município de Guaíba.

As plantas fósseis estão preservadas como impressões em siltito argiloso de cor amarelo-rosada do Sub Grupo Itararé, apresentando os gêneros: *Paracalamites*, *Glossopteris*, *Gangamopteris* (3 sp.), *Noeggerathiopsis*, *Samaropsis*, *Cornucarpus*, *Buriadia*, *Ginkgophyllum* e cfr. *Nephropsis*.

São discutidas a idade e as vinculações desta tafoflora com outras do território brasileiro e argentino.

De acordo com seu conteúdo, a associação paleoflorística é correlacionável ao Sakmariano-Artinskiano, Permiano Inferior na escala internacional, sendo de grande importância na conceituação paleogeográfica e cronoestratigráfica do Grupo Tubarão no Rio Grande do Sul, além de trazer novos elementos ao estudo das tafofloras permianas do Brasil.

SUMMARY

The paper presents a systematic study of a new paleofloristic gondwanic association discovered at an outcrop near Mariana Pimentel, Guaíba County, Rio Grande do Sul State.

The fossil plants are preserved as impressions in yellowish siltstone of Itararé Sub Group and belong to the following genera: *Paracalamites*, *Glossopteris*, *Gangamopteris* (3 sp.), *Noeggerathiopsis*, *Samaropsis*, *Cornucarpus*, *Buriadia*, *Ginkgophyllum* and cfr. *Nephropsis*.

The age and the correlation of this association with others in Brazil and Argentina are discussed.

According with its content the paleofloristic association is correlated with the Sakmarian-Artinskian age, Lower Permian of the international scale of time, and it is a very important factor in the paleogeographic reconstruction of the Tubarão Group in Rio Grande do Sul besides to bring on new elements of the brazilian Permian Floras.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho dá a conhecer o conteúdo paleoflorístico do material coletado no afloramento Papaléo, próximo à vila de Mariana Pimentel, no Município de Guaíba, Estado do Rio Grande do Sul (Fig. 1).

Os fósseis estudados estão preservados como impressões em siltito argiloso de cor amarelo rosada, correspondendo ao Sub Grupo Itararé, sequência basal do Grupo Tubarão.

O material encontra-se depositado na Coleção Paleobotânica do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

* Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

** División Paleobotánica, Fac. Cs. Nat. y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

A primeira referência sobre a existência de elementos da chamada "Flora Glossopteris" no Brasil deve-se a Carruthers (1869) que descreve três espécies novas na bacia dos rios Candiota e Jaguarão, no Rio Grande do Sul.

Da mesma bacia são as determinações de Plant (1870) e Liais (1872), que descreveram uma associação de *Lepidodendron* com *Glossopteris* e *Sphenopteris* com restos de Calamitales, respectivamente.

As determinações de Carruthers (op. cit.) foram revisadas por Zeiller (1895) que mostra a semelhança dos fósseis brasileiros com aqueles do Permo-Carbonífero da Índia.

Hettner (1891) refere-se a descoberta de representantes da Flora Glossopteris na região carbonífera de Arroio dos Ratos, Rio Grande do Sul.

Zeiller (1895) examina estes espécimens e identifica *Gangamopteris cyclopteroides* var. *attenuata*. Ele foi o primeiro a mencionar a associação, no Brasil, de típicos membros da Flora de *Glossopteris*, tais como *Gangamopteris cyclopteroides* e *Neuropteridium validum*, com plantas do Carbonífero Superior do Hemisfério Norte, como *Lepidodendron laricinus*.

Arber (1905) apresenta um histórico e uma relação sumária das espécies descritas, dentre as quais cita *Gangamopteris cyclopteroides*, *Glossopteris* sp. e *Neuropteridium validum*.

Somente com White (1908) é feita uma coleta organizada e rica em elementos da Flora Glossopteris no Rio Grande do Sul. Nesse trabalho são descritas várias espécies dos gêneros *Glossopteris* e *Gangamopteris* para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A complementação do trabalho de White é feita por

Read (1941), que descreve para os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul três novas espécies do gênero *Glossopteris*.

Lundquist (1919) estuda também uma coleção de plantas fósseis do Paraná e Rio Grande do Sul, descrevendo vários espécimens dos gêneros *Glossopteris* e *Gangamopteris*, entre outros.

Em 1945 Dolianiti inicia uma série de publicações sobre a Flora do Afloramento Baíña, na região de Criciúma, Santa Catarina, que se continua com trabalhos de 1953, 1954 e 1956. Desta época são também os trabalhos sobre a Flora de Acampamento Velho (1953a, 1954b) e Pântano Grande (1957), no Rio Grande do Sul.

Trabalhos de revisão bibliográfica são os de Dolianiti (1952) e Barbosa (1958), onde são encontradas relações completas dos espécimens da Flora *Glossopteris* estudados e descritos para o Brasil.

Mais recentemente Millan (1965, 1967, 1969, 1971), estuda vários gêneros associados aos demais elementos florísticos do Permo-Carbonífero da Bacia do Paraná. Ainda deste autor (1972, 1974) é o estudo da Flora de Monte Mor, no Estado de São Paulo.

Corrêa da Silva (1970), apresenta uma primeira relação dos espécimens encontrados no afloramento Papaleó, em Mariana Pimentel; em

1972 a mesma autora faz um levantamento bibliográfico sobre a geologia do carvão no Rio Grande do Sul, dando ênfase aos trabalhos relativos à paleobotânica.

Trabalhos sobre o conhecimento das paleofloras no Brasil são realizados por Rigby (1968, 1969), que em 1970 faz um sumário da distribuição das plantas fósseis do Paleozóico Superior da Bacia do Paraná.

Rösler (1972, 1973, 1974) cita e descreve novas ocorrências de paleofloras na Bacia do Paraná. Este mesmo autor, em 1975, apresenta um trabalho sobre as possíveis relações entre as taofloras do Brasil e várias taofloras do Paleozóico Superior da Argentina.

Dolianiti (1972) considera a existência de duas floras distintas para o território brasileiro, em sedimentos do Paleozóico Superior. Estas são: 1. Flora de *Glossopteridales* que ocorre na Bacia do Paraná em sedimentos que vão desde o Carbonífero até o Permiano; 2. Flora que se distribui na região norte do Brasil, nos Estados do Piauí, Maranhão, Goiás e Pará, desde o Devoniano até o Permiano Inferior.

Este autor considera perfeitamente justificado associar as taofloras do Norte do Brasil com o conjunto Euroamericano e não com as paleofloras do âmbito gonduânico, às quais correspondem as da Bacia do Paraná.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL

Divisão: PTERIDOPHYTA
Classe: SPHENOPSIDA
Ordem: EQUISETALES

Paracalamites cfr. *australis* Rigby
(Estampa II, figura 5)

1970. *Paracalamites australis* Rigby, Proc. Gond. Symp., p. 577.
1972. *Paracalamites australis* Rigby, Millan, Tese de Doutorado, p.50-56.
Est. VI, fig. 3-8, Est. VII, fig. 1-2.

DESCRIÇÃO: Este gênero está representado por escasso material que corresponde a exemplares de impressões de caules com a superfície decorticada em grau variável, mostrando nós e costelas muito pouco marcadas.

O comprimento do exemplar maior, incompleto, é de 16 cm e a largura, varia de 2 a 2,5 cm; corresponde a impressão da parte externa do mesmo com carenas (costelas) pouco marcadas, em número que varia de 10 a 12, em todo o comprimento do caule (parecem opostas ao atravessar os nós). A distância internodal é difícil de medir, pois os nós nem sempre estão bem marcados; foram medidos internós de 12 a 16 mm (a diminuição da distância está relacionada com a largura do caule). Não se observam nos nós nenhuma classe de verticilos foliares.

COMENTÁRIO: O gênero *Paracalamites* Zalesky (1927) foi emendado por Rigby (1966)

que criou a espécie *Paracalamites australis*, na qual se incluem todos os caules articulados desprovidos de folhas em conexão orgânica e que tem, além disso, as costelas opostas.

A sinonímia de Rigby (1966, 1969) considera os restos citados para o Brasil como *Phyllothea* sp. por White (1908), Read (1941) e Mendes (1954) como correspondentes ao gênero *Paracalamites*.

Rigby (1970) sumariza a distribuição geográfica e estratigráfica desta espécie no Brasil.

Na Argentina foi descrita para o Permiano Inferior de Tasa Cuna. Em outras localidades (Ilhas Malvinas, Bajo de Veliz, Sierras Australes da Província de Buenos Aires) foram citados caules que não apresentam verticilos foliares e que poderiam referir-se ao gênero *Paracalamites*.

Divisão: GYMNOSPERMAE
Classe: CYCADOPSIDA
Ordem: GLOSSOPTERIDALES
Família: GLOSSOPTERIDACEAE
Gênero: GLOSSOPTERIS Brongniart

Glossopteris indica Schimper
(Estampa I, Figura 1)

1908. *Glossopteris indica* (Brong.) Schimper, White, D. Relatório final, parte III, p. 502-508, Est. VI, fig. 5, 7 e 8.
1941. *Glossopteris indica* Schimper, Read, Monografia XII, DGM, p. 78-80, Est. 4, fig. 1, 2 e 4; Est. 5, fig. 1, 2 e 5.

DESCRIÇÃO: O exemplar estudado corresponde a uma folha incompleta, de 9 cm de comprimento (estimado em 12 a 14 cm) com uma largura máxima, na parte média distal, de 2,5 cm. A forma da folha é linear-lanceolada, com um ápice agudo de vértice arredondado. A nervura média tem 2 mm de largura na parte basal do exemplar e decresce até o ápice. As nervuras laterais nascem da nervura central com ângulo agudo e continuam retas na parte média distal, ou se arqueiam na parte média, seguindo um curso reto até as margens, com as quais formam um ângulo de inserção da ordem de 70°. Observa-se pouca anastomose no material, geralmente na região próxima à nervura central. A compacidade da venação é maior na parte distal; na zona próxima às margens, varia de 20 a 30 nervuras por cm, aproximadamente.

COMENTÁRIO: Esta espécie foi descrita e ilustrada por White (1908) para os Estados de

Santa Catarina e Rio Grande do Sul; posteriormente Dolianiti (1946, 1953a) cita exemplares para os afloramentos Bainha (Santa Catarina) e Acampamento Velho (Rio Grande do Sul).

Na Argentina *Glossopteris indica* é citada praticamente em quase todos os afloramentos do Permiano (Arrondo, 1972).

Rigby (1970) considera as espécies descritas como *Glossopteris indica* na Bacia do Paraná, como pertencentes à espécie *Glossopteris communis*; o mesmo critério é adotado por Rösler (1972). Provavelmente o material citado como *G. communis* e *G. indica* para o Paleozoico Superior da Bacia do Paraná, corresponda a uma mesma unidade específica. A variação da venação e a morfologia dos exemplares apresentam muita semelhança. Somente com os estudos cuticulares — impossíveis de realizar, até agora, com o material estudado na América do Sul — poderemos elucidar a verdadeira posição específica do material.

Gênero: GANGAMOPTERIS McCoy

Gangamopteris obovata (Carr.) White
(Estampa I, figura 3)

- 1869. *Noeggerathia obovata* Carruthers, Geol. Mag. 8, p. 115, Lam. VII, fig. 1.
- 1895. *Gangamopteris cyclopteroides* Zeiller, Bull. Soc. Geol. France, Ser. III, 23, p. 615, Lam X, fig. 1-3.
- 1905. *Gangamopteris cyclopteroides* Arber, Cat. Fossil Plants, British Museum, p. 104, Lam. III, fig. 4-5.
- 1905. *Gangamopteris obovata* White, D. Science n.s., 21, p. 700.
- 1908. *Gangamopteris obovata* White, D. Relatório Final, parte III, p. 524, Lam VIII, fig. 1-7.
- 1919. *Gangamopteris obovata* Lundquist, Kung. Sv. Vot. Akad. Handl. 60(3), p. 14, Lam I, fig. 12-14.
- 1948. *Gangamopteris obovata* Dolianiti, Bol. DGM, 123, p. 17, Est. IV, fig. 3.
- 1953. *Gangamopteris obovata* Dolianiti, An. Acad. Bras. Cienc., 25 (2), p. 126-132.
- 1954. *Gangamopteris obovata* var. *major* Dolianiti, Not. Prel. Est. DGM 89, p. 5, Est. II, fig. 1.

DESCRIÇÃO: A descrição se baseia em exemplares que representam folhas incompletas de forma oblonga-espaulada e oval-lanceolada. A parte distal é arredondada e a folha se estreita até a base que é contraída, com um comprimento que varia de 5 a 14 cm e uma largura de 3 a 6 cm. O exemplar maior tem 14 cm de comprimento por 4,5 cm de largura na parte média distal que se reduz na zona próxima à base a 3 cm de largura. A folha apresenta, na parte média, um feixe de nervuras centrais, formado por 4 a 6 nervuras paralelas de calibre semelhante às laterais; as nervuras laterais nascem subparalelas à central e se curvam suavemente dirigindo-se até as margens, onde se inserem formando ângulos de aproximadamente 45 a

50°; na parte distal se abrem em leque, curvando-se em maior grau e formando ângulos maiores com as margens. As nervuras laterais são finas e se dicotomizam várias vezes, anastomosando-se para formar áreas compridas e estreitas. A compacidade da venação aumenta até a parte distal e marginal da folha com valores que variam de 16 a 22 nervuras por cm.

COMENTÁRIO: O material estudado apresenta características morfológicas similares aos espécimens descritos no Brasil e Argentina, o que permite uma determinação bastante segura. Seguindo o critério de não diversificar a classificação consideram-se os exemplares estudados como da espécie *G. obovata* (Carr.) White.

Gangamopteris angustifolia McCoy
(Estampa I, figura 4)

1954. *Gangamopteris angustifolia* Dolianiti, Not. Prel. Est. DGM, 87, p. 2, fig. 1 e 1a.

DESCRIÇÃO: O material estudado está composto por folhas incompletas de contorno linear-lanceolado, de bordos inteiros subparalelos, estreitando-se na direção dos extremos, com a base contraída e o ápice possivelmente agudo. O comprimento medido não corresponde ao real da folha que deve ter alcançado grandes dimensões; devido a fragmentação temos espécimens que apresentam comprimentos parciais de 4 a 30 cm. A largura da folha é de 2,5 a 4 cm, na parte média.

Desde a parte basal nasce um feixe central composto de 4 a 6 nervuras subparalelas que atravessam todo o comprimento da folha com o mesmo calibre que as laterais.

As nervuras laterais nascem do feixe central, com ângulo agudo, seguem subparalelas e logo se arqueiam suavemente, geralmente, se dicotomizam e se dirigem às margens onde se inserem com ângulo variável de aproximadamente 40°. Estas nervuras se anastomosam formando aréolas sempre mais compridas que largas. A densidade da venação aumenta desde o

centro até as margens, devido às sucessivas dicotomias. Podem contar-se ao redor de 10 a 15 nervuras por cm; a compacidade também aumenta na direção da parte distal da folha.

COMENTÁRIO: Nossos exemplares podem ser comparados com os descritos e ilustrados por Dolianiti (1954b, p. 2, fig. 1 e 1a), para as localidades de Acampamento Velho, no Rio Grande do Sul.

Esta espécie foi descrita para o Permiano da Argentina em várias localidades: Archangelsky (1958) — Formação La Golondrina, Bajo de La Leona, Santa Cruz; Archangelsky & Arrondo (1965) — Formação Nueva Lubecka, Chubut; Menendez (1966) — Formação Bonete, Sierra de la Ventana, Buenos Aires; Arrondo (1972) — Formação la Golondrina, Estancia La Juanita, Santa Cruz; Leguizamón (1972) — Formação Tasa Cuna, Córdoba; Archangelsky & Arrondo (1973) — Formação Arroyo Totoral Sierra de los Llanos, La Rioja.

No Brasil esta é a segunda citação.

Gangamopteris buriadica Feistmantel
(Estampa I, figura 5)

1954. *Gangamopteris buriadica* Dolianiti, Not. Prel. Est. DGM, 87, p. 3, fig. 2 e 2a.

1954. *Gangamopteris buriadica* var. *acrodeltoides* Dolianiti, Not. Prel. Est. DGM, 89, p.3, fig. 1 e 1a.

DESCRIÇÃO: O exemplar estudado (incompleto) é de forma linear-lanceolada, faltando o ápice e a base da folha. Apresenta um comprimento de 14 cm e uma largura variando de 2,5 cm na parte basal a 4,5 cm na parte apical. As margens são subparalelas afinando-se em direção à base. Não apresenta uma nervura média, mas um feixe de nervuras centrais, diferenciado na base e formado por nervuras de igual calibre que as laterais, que se dicotomiza na sua trajetória subparalela e se abre em leque na zona distal. As nervuras laterais nascem em número reduzido na base, originando-se das marginais do feixe central, com ângulo muito agudo, vão se abrindo em leque, inserindo-se nas margens com ângulo de aproximadamente 15°. As nervuras se dicotomizam irregularmente e em forma sucessiva, formando por anastomose, aréolas estreitas e compridas, não muito claras. A

compacidade da venação é de aproximadamente 20 nervuras por cm.

COMENTÁRIO: O material estudado apresenta características similares ao descrito anteriormente para o Brasil. Esta espécie foi reconhecida no Brasil na região de Acampamento Velho, Rio Grande do Sul, por Dolianiti (1954b) que o compara com as descrições originais de Feistmantel (1886).

Em outro trabalho, Dolianiti (1954c) com base no material da localidade de Bainha, Criciúma, Santa Catarina, identificou a variedade *acrodeltoides* que está representada por uma porção distal.

Plumstead (1956) ilustra na Estampa XXXVI, figuras 1 e 2, exemplares de *Gangamopteris buriadica* com frutificações de *Ottokaria buriadica*, de Vereenignig, Transvaal, África

ca do Sul; estes exemplares são comparáveis aos descritos neste trabalho.

Leguizamón (1972) descreve e ilustra (p. 318, estampa I, fig. 5) material desta espécie. Consideramos que as descrições e ilustrações dos exemplares da localidade de Tasa Cuna, Cordoba, Argentina (Permiano Inferior)

concordam com nosso material.

Comparando com a espécie tipo de Feistmantel (1886), existem coincidências morfológicas, na forma e desenvolvimento da venação, suficientes para determinar nosso material dentro da espécie.

Classe: CONIFEROPSIDA
Ordem: CORDAITALES
Família: CORDAITACEAE
Gênero: NOEGGERATHIOPSIS

Noeggerathiopsis hislopi (Bunb.) Feistmantel
(Estampa II, figura 4)

1971. *Noeggerathiopsis hislopi* Millan, An. Acad. Bras. Cienc., 43 (Suplemento), p. 343-350, fig. 1-3.

DESCRIÇÃO: O estudo desta forma se baseia em um exemplar que nos mostra uma quantidade de folhas incompletas inseridas em um caule, também incompleto.

Se observa as folhas com uma disposição espiralada de forma linear-espatulada, de margens inteiras, distalmente arredondadas, afinando-se para a base. A venação é paralelinervada, dicotomizada. As folhas mostram valores que variam de 4 a 6 cm de comprimento por 3 a 5 mm de largura. A fragmentação e preservação deficiente não nos permite obter maior detalhe na descrição do material. Não obstante, em comparação com as formas conhecidas no Bra-

sil, não exitamos em considerar estes restos, dentro da espécie determinada.

COMENTÁRIO: Millan (1971) descreve e ilustra folhas inseridas em um eixo, possivelmente um ramo. As reconstruções gráficas das figuras 1, 2 e 3, podem, aproximadamente, corresponder ao mesmo tipo, aliás com as mesmas dúvidas que o nosso material, devido a fragmentação e preservação deficientes.

Rigby (1970) apresenta a distribuição geográfica e estratigráfica da espécie no Paleozóico do Brasil.

Gênero: SAMAROPSIS Goeppert

O gênero *Samaropsis* Goeppert, 1864, representa sementes platispérmicas de forma variada e foi citado reiteradamente em localidades de âmbito gonduânico e outras regiões paleoflorísticas, em sedimentos cujas idades variam entre o Carbonífero e o Triássico.

No Brasil foram descritas diversas espécies para o Paleozóico Superior. Na localidade do presente trabalho encontramos numerosos exemplares, como impressões em bom estado de conservação, portanto, possibilitando a determinação da espécie.

Samaropsis seixasi (White) Seward
(Estampa II, figuras 6 e 7)

1908. *Cardiocarpon* (*Samaropsis*) *seixasi* n. sp. White, Relatório Final, parte III, p. 558, Est. X, fig. 5-8.
1917. *Samaropsis seixasi* (White) Seward, Camb. Biol. Ser. III, p. 351, fig. 502 F.
1967. *Samaropsis seixasi* (White) Seward, Millan, Bol. Mus. Nac., n.s., Geol., 32, p.3, fig. 2.
1970. *Samaropsis seixasi* (White) Seward, Millan, Proc. Gondwana Sym. p. 109, Est. I, fig. 2.
1972. *Samaropsis seixasi* (White) Seward, Millan, Tese Doutor, p. 107 a 109, Est. XI, fig. 5.
1972. *Samaropsis seixasi* (White) Seward, Rigby, An. Acad. Bras. Cien., 44 (Suplemento), p. 284, Est. 4, fig. 24 e 25.

DESCRIÇÃO: Semente platispérmica alada de forma ovalada com ápice emarginado. A sarcotesta forma duas asas simétricas bem desenvolvidas com maior expansão na parte basal. Na superfície da sarcotesta se observam finas estrias que no seu percurso respeitam o contorno da mesma, mantendo uma posição subparalela. A base é cordada e na parte distal forma um V.

A esclerotesta é de forma oval-circular e, em um de seus extremos, o distal, é aguda e no basal é arredondada. Na superfície se observam estrias que devem corresponder a bandas fibrosas.

As medidas são: semente – comprimento entre 20 e 23mm; largura entre 22 e 26 mm – esclerotesta – comprimento entre 11 e 17mm; largura entre 12 e 15 mm.

A relação comprimento-largura nos mostra, em geral, uma largura maior da semente. A esclerotesta mantém a mesma relação.

COMENTÁRIO: Nossos exemplares podem comparar-se com os descritos por White (1908, estampa X, fig. 5-8), como *Cardiocarpon* (*Sama-*

ropsis) *seixasi* e Millan (1967, p.3, fig. 2; 1969, est. I, fig. 2), para a localidade “Nordeste de Lauro Müller”, em Santa Catarina. Também comparamos com os descritos de Millan (1972, p. 107, est. XI, fig. 5) para o material de Monte Mor, São Paulo, e de Rigby (1972, p. 284, est. IX, fig. 24 e 25) para os exemplares de Lauro Müller, Santa Catarina.

Todos os exemplares citados diferem do nosso material pelo fato deste último apresentar um tamanho maior. Não obstante, por comparação morfológica com as espécies descritas para o Brasil, determinamos as sementes estudadas como da espécie *Samaropsis seixasi* (White) Seward.

Na Argentina, Archangelsky & Arrondo (1973, p. 219, est. II, fig. 3) descreveram para o Permiano Inferior da Sierra de los Llanos, La Rioja, exemplares de *Samaropsis* sp., comparando-os com as formas de *Samaropsis seixasi* do Brasil e com outras formas citadas genericamente para o Permiano Inferior de Bajo de Veliz, San Luis, Argentina.

Esta é a primeira citação da espécie para o Rio Grande do Sul.

Gênero: CORNUCARPUS Arber

Cornucarpus patagonicus (Feruglio) nov. comb.
(Estampa I, figura 6)

1951. *Cordaicarpus patagonicus* Feruglio, Publ. Inst. Geol. Univ. Torino, p. 22, est. IV, fig. 4 e est. II, fig. 4.

DESCRIÇÃO: Semente platispérmica de 7mm de comprimento por 4mm de largura, de contorno ovalado. Apresenta uma esclerotesta circundada por um bordo estreito e achatado (sarcotesta). A base é arredondada e apresenta um ápice mais ou menos agudo com duas curtas espinhas no seu extremo. A superfície da semente, assim como o bordo, aparece recortada por estrias longitudinais.

COMENTÁRIO: Compara-se o nosso material com o descrito e ilustrado por Feruglio (1951, p. 22, est. II, fig. 4 e est. IV, fig. 4). Combina-se a espécie de Feruglio ao gênero *Cornucarpus* Arber, adotado por Halle (1927) para designar sementes platispérmicas com um ápice provido de duas espinhas.

Millan (1972, p. 107) sugeriu que as duas espinhas da região apical da espécie argentina,

caracteriza mais o gênero *Cornucarpus* do que *Cordaicarpus*.

Este mesmo nome genérico foi adotado anteriormente por Du Toit (1927, p. 405, est. XLI, fig. 11) *Cornucarpus* sp. do Permiano Inferior de Uganda; Walkon (1935) *Cornucarpus striatus* do Paleozoico Superior da Austrália; Surange & Lele (1956, p. 84, est. I, fig. 9 e 10, fig. tex. II) criam a espécie *Cordaicarpus furcatus* para as camadas de Talchir-South Rewa, do Gondwana da Índia. Posteriormente, Maithy (1964, p. 47 est. I, fig. 5 e fig. tex. 4) descreve exemplares das camadas Karharbari, combinando a espécie de Surange & Lele ao gênero *Cornucarpus*.

Os exemplares da Índia, Uganda e Austrália apresentam características semelhantes ao nosso material, mas os espécimens brasileiros mostram valores maiores e menor desenvolvi-

mento das espinhas apicais.

No Brasil esta é a primeira vez que se cita o gênero. Morfologicamente (excetuando-se o ápice bifido) é semelhante ao gênero *Cordaicarpus* representado, no Brasil, pelas seguintes espécies: *Cordaicarpus oliveiranus* (White) que é igual a *Cordaicarpus oliveiranum*, sensu White (1908, est. X, fig. 9) segundo Millan (1965, p. 8; 1969, est. I, fig. 7), da localidade de Tei-

xeira Soares, Paraná (Sub Grupo Itararé); *Cordaicarpus barbosanus* Millan (1972, p. 105, est. XI, fig. 6); *Cordaicarpus nitens* (Feruglio) Millan (1972, pag. 96, est. XII, fig. 1-7) para a localidade de Monte Mor, São Paulo (Sub Grupo Itararé); *Cordaicarpus* sp. Lundquist (1919, p. 20 e 28) para os Estados do Rio Grande do Sul e Paraná.

Ordem: CONIFERALES

Gênero: BURIADA Seward & Sahni 1920

Buriadia heterophylla (Feist.) Seward & Sahni
(Estampa II, figura 3)

Forma genérica instituída por Seward & Sahni (1920) com base em exemplares descritos por Feistmantel (1879 e 1881) para a Índia, com os nomes de *Voltzia heterophylla* e *Albertia* sp.

Florin (1940) em uma revisão das coníferas do Paleozoico Superior, colocou em sinonímia de *Buriadia heterophylla* as formas descritas para o Brasil como *Voltzia* sp., da localidade de Lauro Müller, Santa Catarina, por White (1908, est. VIII, fig. 11-13b), *Voltzia heterophylla*, de Candiota, Rio Grande do Sul, descrita por Lundquist (1919, est. II, fig. 14-16) e *Voltzia* sp., de Teixeira Soares, Paraná, descrita por Oliveira (1927, p. 52-53).

Além destes podemos agregar o exemplar descrito como *Buriadia* sp., de Cambui, Paraná (Read, 1941, p. 93, est. V, fig. 7) e *Buriadia heterophylla*, de Monte Mor, São Paulo, descrita por Millan (1972, 1974, est. I, fig. 6-9).

DESCRIÇÃO: Os exemplares representam restos de ramos, o maior, com 5 cm de comprimento, com folhas dispostas helicoidalmente (espiraladas). A forma das folhas é linear-lanceolada; não se observa bem a venação, em algumas folhas parece existir uma nervura média. O comprimento das folhas maiores é de 5 mm e a largura de 1 mm.

O material está muito fragmentado, dificultando o estudo de detalhe, mas pode aceitar-se a comparação com os restos da mesma espécie, citados para o Brasil.

Os exemplares estudados encontram-se associados com restos de sementes de forma aproximadamente ovalada, com o ápice agudo e a superfície estriada; no entanto, não foi possível verificar a inserção destas sementes na região axilar das folhas.

Ginkgophyllum criciumensis (Rigby) Archangelsky e Arrondo
(Estampa II, Figuras 1 e 2)

1921. *Cyclopitys dichotoma* Kurtz, Act. Acad. Nac. Cs., 7, Lam. XIII G.

1921. *Aphlebis* sp. Kurtz, Act. Acad. Nac. Cs., 7, Lam. XIII K.

1953. *Actinopteris bengalensis* Feist., Dolianiti, Not. Prel. Est. DGM, 62, p. 1-3, fig. 1.

1969. (*Rhodea*) *criciumannensis* Rigby, Bol. Paran. Geocien., 27, p. 112, fig. 1-15.

1974. *Ginkgophyllum criciumensis* Archangelsky & Arrondo, Ameghiniana, 11(4), p. 360, fig. 1.

DESCRIÇÃO: Segmento incompleto (Estampa II, fig. 1) de 11 cm de comprimento e uma largura de 3 cm no setor apical, cuneiforme, com base estreita, quase peciolada, com 12 mm de comprimento e 4 mm de largura, aumentando

até 7 mm no lugar da primeira bifurcação. O exemplar mostra a formação de dois setores simétricos resultantes da primeira dicotomia. Cada metade volta a bifurcar-se novamente aos 30 mm e 25 mm.

O lóbulo ou segmento mais distal tem um comprimento de 25 mm. A superfície dos segmentos está algo deteriorada (poderia bifurcar-se novamente) e não se pode observar bem a venação; distinguem-se finas estrias longitudinais.

O exemplar (Estampa II, fig. 2) corresponde provavelmente à parte distal de um ramo (talvez um braquiblasto) onde se observa, na parte inferior, a inserção do que possivelmente seja uma bráctea; até a parte distal observa-se o movimento de várias folhas maiores que se dispõem helicoidalmente. Estas folhas apresentam dicotomias.

COMENTÁRIO: O material descrito é comparável àqueles que descrevem e ilustram Archangelsky & Arrondo (1974, p. 360, fig. 1) para o Permiano Inferior da Sierra de los Llanos, La Rioja, Argentina. Há coincidência na segmentação das folhas e na falta aparente de uma venação nítida. Correspondem ao mesmo tipo morfológico dos exemplares descritos por Rigby (1969, fig. 9-11), coincidindo na falta de uma venação nítida que pode ser devida a limbos foliares muito delicados.

O exemplar da Estampa II, fig. 2, corresponderia à parte distal de um ramo; morfológicamente o plano é semelhante ao descrito e ilustrado por Archangelsky & Arrondo (1974, p. 360, fig. 2) que corresponde ao extremo de um ramo da espécie *Ginkgophyllum criciumensis*, coincidindo com as diferenças específicas.

Foram encontradas várias folhas cujas características correspondem a limbos bastante amplos, com uma venação compacta e dicotômica, com margens inteiras e um pecíolo curto.

O gênero *Nephropsis* foi proposto por Zaleski (1912), para folhas descritas anteriormente por Schmalhausen (1879) e Renault (1888) com o nome de *Ginkgo*.

O nosso material, ainda que fragmentário, permite, com dúvidas, uma comparação com este gênero. Até o momento, foram descritas folhas deste tipo no Permiano da Rússia, Bacia de Petchora, (Zaleski, 1912) e no Permiano da África do Sul, nas camadas Karroo de Vereenignig, no sul do Transvaal. Além disso, na Argentina, Archangelsky & Leguizamón (1971) descreveram estruturas férteis e estéreis de um gênero muito interessante — *Vojnovskya* — o qual, segundo os autores, estaria vinculado filogeneticamente à Cordaitales.

DESCRIÇÃO: Folha incompleta de forma flabeliforme a romboidal, com a parte distal expandida, tendo um comprimento de 3 cm e uma largura máxima de 2 a 2,5 cm, na parte média distal. A margem da folha é inteira, a

parte basal é contraída (pecíolo) e tem uma largura de 4 mm.

A venação está composta por duas nervuras que entram na parte basal e, logo, por dicotomias, chegam a uma concentração de 12 nervuras por cm na parte média distal, estendendo-se nitidamente por todo o limbo.

COMENTÁRIO: Por ser o material muito escasso e fragmentado, preferimos deixar a determinação genérica com cfr. Na Bacia de Petchora, Rússia, as folhas com um pecíolo curto são referidas ao morfôgênero *Nephropsis* com o qual o nosso material apresenta semelhança morfológica.

Com o material descrito para a África do Sul por Le Roux (1970, p. 6, est. 6, fig. 1 e 2) existem semelhanças morfológicas gerais nas medidas e características da venação.

Com o material estéril argentino as diferenças são notáveis; Archangelsky & Leguizamón consideram as folhas de *Vojnovskya* argentina, semelhantes a outro morfôgênero — *Crassinervia*.

Esta é a primeira citação desta planta no Brasil.

Gênero: NEPHROPSIS Zaleski 1912
cfr. *Nephropsis* sp.

Atualmente os estudos sobre as taofloras do Paleozóico Superior estão em pleno desenvolvimento no Brasil.

No presente trabalho estuda-se o conteúdo paleoflorístico de uma nova localidade, ampliando o conhecimento da paleoflora do Sub Grupo Itararé no Estado do Rio Grande do Sul.

De acordo com o exposto, a taoflora de Mariana Pimentel se compõe dos seguintes elementos: *Paracalamites* cfr. *australis* Rigby, *Glossopteris indica* Schimper, *Gangamopteris obovata* (Carr.) White, *Gangamopteris augustifolia* McCoy, *Gangamopteris buriadica* Feistmantel, *Noeggerathiopsis hislopi* (Bunb.) Feistmantel, *Samaropsis seixasi* (White) Seward, *Cornucarpus patagonicus* (Feruglio) nov. comb., *Buriadia heterophylla* (Brong.) Seward & Sahni, *Ginkgophyllum cricumensis* (Rigby), cfr. *Nephrosis* sp (Archagelsky e Arrondo).

As espécies estudadas, na sua maioria, aparecem, também, em outras localidades fossilíferas da Bacia do Paraná, no Brasil. Além disso, as mesmas podem ser comparadas com espécimens similares descritos na Argentina, para o Permiano Inferior.

Pela análise dos elementos comuns podemos inferir a possibilidade de um sincronismo com outras taofloras do Grupo Tubarão.

No Rio Grande do Sul: 1. Taoflora de Acampamento Velho, pertencente ao Sub Grupo Itararé, onde se registra a presença de vários elementos comuns (Dolianiti, 1952, 1953a, 1954b e Rigby, 1970), tais como *Paracalamites australis*, *Glossopteris indica*, *Gangamopteris obovata*, *Gangamopteris augustifolia*, *Gangamopteris buriadica*, *Noeggerathiopsis hislopi*, além de *Botryochiopsis plantianum*.

2. Taoflora de Arroio dos Cachorros, do Sub Grupo Guatá, onde se registra a presença de *Glossopteris indica*, *Gangamopteris obovata*, *Gangamopteris* cfr. *buriadica*, *Cordaicarpus* sp. e *Noeggerathiopsis hislopi* (Lundquist, 1919; Dolianiti, 1952 e Rigby, 1970).

3. Taoflora de Candiota, do Sub Grupo Guatá, que apresenta *Gangamopteris obovata*, *Noeggerathiopsis hislopi* e *Buriadia heterophylla* junto com *Botryochiopsis plantianum* e *Lycopodiopsis pedranus*.

Com as demais localidades florísticas do Estado do Rio Grande do Sul a relação é pobre, devido a escassez de espécies descritas.

No Paraná: 1. Taoflora de Teixeira Soares, do Sub Grupo Itararé, onde se registram os seguintes espécimens: *Paracalamites australis*, *Glossopteris indica*, *Gangamopteris obovata*, *Buriadia heterophylla* e uma espécie do gênero *Cordaicarpus*.

2. Taoflora de Cambui, do Sub Grupo Itararé, observamos as seguintes formas comuns: *Paracalamites australis*, *Glossopteris indica*, *Gangamopteris obovata*, *Buriadia heterophylla*, *Cordaicarpus* sp.

3. Taoflora do Rio Carvãozinho, Barra Bonita, do Sub Grupo Itararé, onde encontramos duas espécies comuns: *Paracalamites australis* e *Glossopteris indica*.

No Estado de Santa Catarina: 1. Taoflora de Lauro Müller, do Sub Grupo Guatá, onde se registra a presença de: *Paracalamites australis*, *Glossopteris indica*, *Gangamopteris obovata*, *Noeggerathiopsis hislopi* e *Buriadia heterophylla*.

2. Taoflora de Bainha, Criciúma, do Sub Grupo Guatá, onde temos: *Paracalamites australis*, *Glossopteris indica*, *Gangamopteris obovata*, *Gangamopteris buriadica*, *Noeggerathiopsis hislopi* e *Ginkgophyllum cricumensis*.

Nestas duas últimas localidades as espécies consideradas comuns com a taoflora de Mariana Pimentel encontram-se associadas com uma quantidade diversificada de espécies do gênero *Glossopteris* e outras formas não registradas na localidade estudada no presente trabalho.

No Estado de São Paulo a localidade fossilífera mais estudada é Monte Mor (Millan, 1972 e 1974), considerada a base do Sub Grupo Itararé. Nesta localidade não foi registrada a presença de *Glossopteridales*, mas a associação florística é muito variada e apresenta tipos comuns com a associação de Mariana Pimentel, quais sejam: *Paracalamites australis*, *Noeggerathiopsis hislopi*, *Buriadia heterophylla* e *Samaropsis seixasi*, além da possível relação do gênero *Cordaicarpus* com o gênero *Cornucarpus*.

Com base na associação paleoflorística de Mariana Pimentel podemos afirmar que a percentagem de espécies comuns nos permite compará-la, com maior segurança, com as associações do Sub Grupo Itararé, da Bacia do Paraná.

Toda a informação atual parece indicar que as taofloras *Glossopteridales* aparecem no início do Permiano, não havendo registro que permita a indicação de uma idade mais antiga.

A associação paleoflorística caracterizada por *Glossopteridales*, com uma notável predominância de espécies do gênero *Gangamopteris* sobre *Glossopteris*, além da presença de elementos relictuais do Carbonífero (cfr. *Nephropsis*, *Gynkgophyllum*, *Botryochiopsis*, etc.), evidenciaria um lapso geológico correspondente ao Permiano Inferior. Estas características são as que apresentam a associação do Sub Grupo Itararé, à qual corresponde o afloramento de

Mariana Pimentel.

A taoflora do Sub Grupo Guatá é cronologicamente mais moderna e esta diferença é evidenciada na mudança paleoflorística — falta de elementos relictuais do Carbonífero, grande variedade do gênero *Glossopteris* (devido a uma venação mais completa) e maior frequência de gêneros como *Sphenophyllum*, *Annularia*, *Asterotheca*, etc. Esta variação se deve a uma evolução climática do Permiano na região gonduânica, que proporcionou uma flora mesclada com formas provenientes de outras regiões, no âmbito da Província "Austroafroamericana" (Archangelsky & Arrondo, 1975) do Gondwana, devido a efeitos de dinâmica de migração, mediante uma mecânica biológica simples (Archangelsky & Arrondo, 1969).

A associação paleoflorística de Mariana Pimentel pode ser comparada com algumas semelhantes da Argentina, onde recentemente, foram estabelecidas Idades (Andares) — Floras

para diferentes associações (Archangelsky & Arrondo, 1971). Comparando as espécies determinadas para Mariana Pimentel notamos que existe uma correlação com as que, na Argentina, correspondem a Idade Lubeckense A (Sakmariano - Artinskiano), segundo Archangelsky (1971) e Arrondo (1972b).

Resumindo, todo o Grupo Tubarão corresponde a um ciclo sedimentar incluído no Permiano Inferior. Seu limite inferior estaria na passagem Carbonífero-Permiano e seu limite superior poderia corresponder ao topo do Permiano Inferior ou a base do Permiano Superior.

Desta maneira, em base às evidências paleontológicas, o Sub Grupo Itararé e parte do Guatá, seria correlacionável a Idade (Andar) Lubeckense A da Argentina, e à Série de Dwyka e Série de Ecce da África.

Como conclusão, podemos considerar a taoflora de Mariana Pimentel (Sub Grupo Itararé) correspondente a parte basal do Permiano Inferior do quadro cronológico padrão.

Figura 1. *Glossopteris indica* Schimper, (x1)
 Figura 2. cfr. *Nephropsis* sp. (x1)
 Figura 3. *Gangamopteris obovata* (Carr.) White (x1)
 Figura 4. *Gangamopteris angustifolia* (Mc Coy) Mc Coy (x1)
 Figura 5. *Gangamopteris buriadica* (Feistmantel (x1)
 Figura 6. *Cornucarpus patagonicus* (Feruglio) nov. comb. (x2)

Figura 1. *Ginkgophyllum criciuensis* (Rigby) Arch. e Arrondo (x1)

Figura 2. Idem

Figura 3. *Buriadia heterophylla* (Brong.) Sew. e Sahni (x2)

Figura 4. *Noeggerathiopsis hislopi* (Bunb.) Feistmantel (x1)

Figura 5. *Paracalamites australis* Rigby (aprox. x 1)

Figura 6. *Samaropsis seixasi* (White) Seward (x1)

Figura 7. Idem

- ARBER, E.A.N. 1905. *Catalogue of the fossil plants of the Glossopteris Flora, British Museum (Natural History)*. London, Stephen Austin. 255p.
- ARCHANGELSKY, S. 1958. Estudio geológico y paleontológico del Bajo de la Leona (Santa Cruz). *Acta Geologica Lilloana*, Tucuman, 2:5-133.
- . 1971. Las tafofloras del Sistema Paganzo en la Republica Argentina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 43:67-88. Suplemento.
- & ARRONDO, O.G. 1965. Elementos florísticos del Pérmico Argentino. I. Las Glossopterídeas de la "Serie Nueva Lubecka", Provincia de Chubut. *Revista del Museo de La Plata*, La Plata, 4(26):259-64.
- & . 1969. The Permian Tafofloras of Argentina with some considerations about the presence of "Northern" elements and their possible significance. In: IUGS Symposium, Buenos Aires, 1967. v.2, p. 71-86.
- & . 1971. Palaeophytologia Kurtziana III. 2. Estudio sobre el genero "Botryochiopsis" Kurtz (Gondwanidium Gothan) del Carbónico-Pérmico Gondwánico. *Ameghiniana*, Buenos Aires, 8(3/4):189-277.
- & . 1973. Palaeophytologia Kurtziana III. 10. La Tafoflora Pérmica de Sierra de los Llanos, Provincia de la Rioja. *Ameghiniana*, Buenos Aires, 10:201-28.
- & . 1974. Palaeophytologia Kurtziana III. 10. Dos especies de "Ginkgophyllum" del Paleozoico superior de la Provincia de la Rioja. *Ameghiniana*, Buenos Aires, 11(4):357-65.
- & . 1975. Paleogeografía y plantas fosiles en el Pérmico inferior Austrosudamericano. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA, 1.º, *Actas*. v.1, p.479-96.
- & LEGUIZAMÓN, R.R. 1971. "Vojnovskya argentina" n. sp. Nueva Gimnosperma del Carbónico superior de Sierra de los Llanos, La Rioja.
- ARRONDO, O.G. 1972a. Estudio geológico y paleontológico en la zona de la Estancia La Juanita y alrededores, Provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista del Museo de La Plata*, Buenos Aires, 7(43):1-194.
- . 1972b. Síntesis del conocimiento de las tafofloras del Paleozóico superior de Argentina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 44:37-50. Suplemento.
- BARBOSA, O. 1958. On the age of Lower Gondwana Flora in Brazil and abroad. In: CONGRESO GEOLOGICO INTERNATIONAL, 20., México. *Symposium on Gondwana*. p.205-36.
- CARRUTHERS, W. 1869. On the plant remains from the Brazilian coal beds, with remarks on the genus Flemingites. *Geological Magazine*, London, 6(58):151-5.
- CORREIA DA SILVA, Z.C. 1970. *Geologia e estratigrafia do Grupo Tubaão na Folha Barão do Triunfo, Município de Gualba, RS*. Tese (Mestr.) - Curso de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS, Porto Alegre, 152 p. Inédito.
- . 1972. Geology of the Upper Paleozoic coal basins in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 44:321-31. Suplemento.
- DOLIANITI, E. 1945. Um novo elemento na flora fóssil do Brasil, Sphenozamites Brongniart. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 26:1-4.
- . 1946. Notícia sobre novas formas da "Flora de Glossopteris" do Brasil Meridional. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 34:1-6.
- . 1948. A Paleobotânica no Brasil. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 123:1-87.
- . 1952. La flore fossile du Gondwana au Brésil d'après sa position stratigraphique. In: CONGRES GEOLOGIQUE INTERNATIONAL, 10., Alger. *Symposium sur les séries du Gondwana*. p. 285-301.
- . 1953a. Considerações sobre a presença de Gondwanidium plantianum no Rio Grande do Sul. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 25(2):126-32.
- . 1953b. A flora do Gondwana inferior em Santa Catarina I. O gênero Glossopteris. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 60:1-7.
- . 1953c. A flora do Gondwana inferior em Santa Catarina II. O gênero Taeniopteris. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 61:1-7.
- . 1953d. A flora do Gondwana Inferior em Santa Catarina III. O gênero Actinopteris. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 62:1-3.
- . 1954a. A flora do Gondwana Inferior em Santa Catarina IV. O gênero Vertebraria. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 81:1-5.
- . 1954b. Gangamopteris angustifolia e Gangamopteris buriadica na Formação Maricá do Rio Grande do Sul. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 87:1-6.
- . 1954c. A flora do Gondwana Inferior em Santa Catarina V. O gênero Gangamopteris. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 89:1-12.
- . 1954d. Glossopteris orbicularia Feistmantel em Teixeira Soares, Paraná. In: *Paleontologia do Paraná*. Curitiba, p.149-50.
- . 1956a. A flora do Gondwana Inferior em Santa Catarina VI. O gênero Sphenopteris. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 95:1-8.
- . 1956b. Um verticilio de Glossopteris no Gondwana do Estado de Santa Catarina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 28(1):155-8.
- . 1967. Eupecopteris no Gondwana do Rio Grande do Sul. *Boletim da Sociedade Brasileira de*

- Geologia*, São Paulo, 6(2):61-7.
- . 1972. Relações entre as floras Paleozóicas do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 44:113-7. Suplemento.
- DU TOIT, A.L. 1927. The fossil flora of the Upper Karroo Beds. Part II. *Annals of the South African Museum*, Cape Town, 12:289-420.
- FEISTMANTEL, O. 1879. The fossil flora of the lower Gondwanas. I. The flora of the Talchir-Karharbari beds. *Paleontologia Indica*, Ser. XII, Calcutta, 1(3):1-49.
- . 1881. Fossil flora of the Gondwana System. I. The Flora of the Talchir-Karharbari beds. *Paleontologia Indica*, Calcutta, Ser. XII, 3(1):1-64.
- . 1886. The fossil flora of the Gondwana System. The fossil flora of some coal fields in Western Bengal. *Paleontologia Indica*, Calcutta, Ser. XII, 4(2):1-66.
- FERUGLIO, E. 1951. Su alcune piante del Gondwana inferiore della Patagonia. *Publicazioni dell'Istituto Geologico della Università di Torino*, Torino, 1:1-34.
- FLORIN, R. 1940. Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms. 5 Heft. *Paleontographica B* Stuttgart, 85(5):243-363.
- HALLE, T.G. 1927. Palaeozoic plants from Central Shansi. *Paleontologia Sinica*, Peking, 2(1):1-316.
- HETTNER, D.A. 1891. Das Südlichste Brasilien (Rio Grande do Sul). *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zur Berlin*, Berlin, 26:85-144.
- KURTZ, F. 1921. Atlas de plantas fósiles de la República Argentina. *Actas de la Academia de Ciencias de Córdoba*, Córdoba, 7:129-53.
- LEGUIZAMÓN, R.R. 1972. Estudio paleobotánico de la Formación Tasa Cuna, Pérmico Inferior de la Provincia de Córdoba. *Ameghiniana*, Buenos Aires, 9(4):305-42.
- LE ROUX, S.F. 1970. Some fossil Ginkgophytes and a possible Vojnovskyalean element from the Glossopteris flora of Vereenignig, Transvaal. *Paleontologia Africana*, Johannesburg, 13:1-14.
- LIAIS, E. 1872. *Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil*. Paris, Carnier. 640p.
- LUNDQUIST, G. 1919. Fossile Pflanzen der Glossopteris Flora aus Brasilien, *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens handlingar*, Uppsala, 60(3):1-36.
- MAITHY, P.K. 1964. Studies in the Glossopteris flora in India. 18. Gymnospermic seeds and seed-bearing organs from the Karharbari beds of the Giridih Coalfield, Bihar. *The Palaeobotanist*, Lucknow, 13(1):45-56.
- MENENDEZ, C.A. 1966. Paleontografía Bonaerense. Fac. II. Plantas fósiles. *Consiglio de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*, Buenos Aires, 2:1-35.
- MENDES, J.C. 1954. Contribuição à estratigrafia da Série Passa Dois no Estado do Paraná. *Boletim da Faculdade de Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, São Paulo, 175(10):1-119.
- MILLAN, J.H. 1965. Considerações sobre as sementes do Carbonífero do Brasil. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 123:1-18.
- . 1967. O gênero *Samaropsis* na Flora do Gondwana do Brasil e de outros países. *Boletim do Museu Nacional: Geologia*, Rio de Janeiro, 321-12.
- . 1969. The Gymnospermic and Platyspermic seeds of the Glossopteris Flora from Brazil and correlated foreign regions. In: IUGS Symposium, Buenos Aires. p.107-22.
- . 1971. Ocorrência de folhas de *Noeggerathiopsis* presas a um eixo caulinar, no Gondwana do Estado de Santa Catarina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 43:343-50. Suplemento.
- . 1972. *Macroflora carbonífera de Monte Mor, Estado de São Paulo*. Tese (Dout.) – Instituto de Geociências da USP, São Paulo, 165p. Inédito.
- . 1974. Sobre as Coniferopsida da Flórua Gonduânica de Monte Mor, Estado de São Paulo, Brasil. *Ameghiniana*, Buenos Aires, 11(2):124-34.
- OLIVEIRA, E.P. 1927. Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná. *Monografia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil*, Rio de Janeiro, 6.
- PLANT, N. 1870. Scientific results of a journey in Brazil. In: AGASSIZ, *Geology and physical geography of Brazil*. London.
- PLUMSTEAD, E.P. 1956. On Ottokaria, the fructification of Gangamopteris. *Transactions of the Geological Society of South Africa*, Johannesburg, 59:211-36.
- READ, C.B. 1941. Plantas fósseis do Neopaleozóico do Paraná e Santa Catarina. *Monografia da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM*, Rio de Janeiro, 12:1-102.
- RIGBY, J.F. 1966. The Lower Gondwana Floras of the Perth and Collie basins, Western Australia. *Paleontographica, abt. B*, Stuttgart, 118(4/6):113-52.
- . 1968. New fossil plant locality near Laras. State of São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22. Belo Horizonte. *Anais* p.201-8.
- . 1969a. Permian Sphenopsida from Antarctica. *Geological Survey Professional Paper*, Washington, 613-F:1-12.
- . 1969b. (*Rhodea*) *criciumana* sp. nov. A new plant from the Tubarão Group of Brazil. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, 27:11-122.
- . 1970. The distribution of Lower Gondwana plants in the Paraná Basin of Brazil. In: GONDWANA SYMPOSIUM, Pretoria. *Proceedings*. p. 575-84.
- . 1972. The Upper Paleozoic flora at Lauro Müller, Santa Catarina, Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 44:279-93. Suplemento.
- RÖSLER, O. 1972. *Flora da Formação Rio Bonito do Estado do Paraná*. Tese (Dout.). São Paulo, Instituto de Geociências. Inédito.
- . 1973. Tafoflora neopaleozóica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA, 11-16 de novembro, Caracas, 1973. *Resumo das Comunicações*. p.32.
- . 1974. Nova ocorrência de microfósseis vegetais no Estado de Santa Catarina. Formação Rio Bonito - Permiano. *Ciência e Cultura*, Rio de Janeiro.
- . 1975. Confronto de aspectos entre as Tafofloras Neopaleozóicas do Brasil e Argentina. In: CONGRESSO ARGENTINO DE PALEONTOLO-

- GIA Y BIOESTRATIGRAFIA, 1. *Actas*. v.1. p.505-23.
- SEWARD, A.C. & SAHNI, B. 1920. Indian Gondwana Plants. A revision. *Palaentologia Indica*, Calcutta, 3:1-54.
- SURANGE, K.R. & LELE, K.M. 1956. Studies in the Glossopteris flora on India. 6. Plant fossil from the Talchir beds of South Rewa Gondwana basin. *Palaebotanist*, Lucknow, 5:82-90.
- WALKON, A.B. 1935. Some fossil seeds from the Upper Paleozoic rocks of the Werrir Basin, New South Wales. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, Sydney, 60:459-63.
- WHITE, D. 1908. *Fossil flora of the coal measures of Brazil*. Relatório Final Comissão Estudos Carvão de Pedra do Brasil, parte III, p.339-617.
- ZEILLER, R. 1895. Note sur la flore fossile des gisements houillers de Rio Grande do Sul (Brésil meridional). *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 3(23):501-629.