NÃO CIRCULA

FLORA DA FORMAÇÃO RIO BONITO: GLOSSOPTERIS,
NOEGGERATHIOPSIS, SPHENOPTERIS, GANGAMOPTERIS
E RHABDOTAENIA, NA SUBIDA DO BAINHA, CRICIUMA, SC.

Monografia apresentada por Mary
Elizabeth C. Bernardes de Oliveira
para obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Josué Camargo
Mendes

1969

DEDALUS - Acervo - IGC

30900009058

ÍNDICE

	Página
I - RESUMO	1
II - INTRODUÇÃO	2
III - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ESTRATIGRÁFICA	3
IV - FOSSILIZAÇÃO, MODO DE OCORRÊNCIA E COMPOSIÇÃO DA FLÓRULA DO BAINHA	8
V - SISTEMÁTICA	14
5.1 - Técnicas usadas	14
5.2 - <u>Glossopteris</u>	15
5.3 - <u>Noeggerathiopsis</u>	28
5.4 - <u>Sphenopteris</u>	34
5.5 - <u>Gangamopteris</u>	39
5.6 - <u>Rhabdotenia</u>	41
VI - BIBLIOGRAFIA	44

RESUMO

O presente trabalho consiste, principalmente, na revisão de vegetais neopaleozóicos da Subida do Bainha, Criciúma, SC, da Formação Rio Bonito do Grupo Tubarão.

Descreve, além disso um novo elemento, possivelmente referível ao gênero Rhabdotaenia.

As espécies revistas pertencem aos gêneros Glossopteris, Sphenopteris e Noeggerathiopsis. Estes três gêneros, bastante comuns nos depósitos gondvânicos, em geral, aparecem com certa abundância, na flórmula do Bainha.

Com relação ao gênero Glossopteris, confirma-se a presença de Glossopteris browniana e de G. angustifolia, G. stricta foi referida a G. cf. G. occidentalis e G. indica a G. communis. A única espécie de Sphenopteris, S. lobifolia, já assinalada por Dolianiti (1966) foi confirmada.

Noeggerathiopsis representa-se pela espécie Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel que Dolianiti (1946) assinalara sob a denominação de Cordaites hislopi (Bunbury) Seward.

Um espécime da coleção parece merecer referências ao gênero Rhabdotaenia, antigamente conhecido na Índia e na Austrália. Descreve-se, ainda, uma ~~novela~~ espécie nova de Gangamopteris.

CAPÍTULO II

INTRODUÇÃO

A flórua da Subida do Bainha, descoberta pelo Dr. Aristides Nogueira da Cunha, inicialmente estudada por Dolianiti (1946) e, posteriormente revista pelo mesmo autor (1953-1956) é a mais importante das doze descritas do Gondvana Inferior do Brasil, como bem lembra Otávio Barbosa (1958). Ocorre em siltito intercalado na base do Arenito Barro Branco Inferior.

Desde 1956, essa flórua não foi mais estudada e nem seus elementos revistos.

A partir de 1956, Srivastava, Pant e outros deram grande impulso ao conhecimento das plantas fósseis do Gondvana Inferior, principalmente através de estudos cuticulares, do que resultou uma melhor definição de certos gêneros e espécies, com base no confronto entre os caracteres das epidermas e os aspectos morfográficos (caracteres externos).

Tornou-se, pois, necessária uma revisão sistemática dos elementos constituintes da flórua do Bainha.

Os fósseis do Bainha preservaram-se, unicamente, sob forma de impressões, mas as correlações obtidas na Índia, entre os caracteres cuticulares e os morfográficos, permitiram-nos conclusões com base, exclusivamente, na morfografia.

O material descrito no presente trabalho foi coletado pelo autor e por outros docentes da Cadeira de Paleontologia.

Este trabalho é apenas parte de um projeto de revisão dos gêneros e espécies dessa flórua, a que nos propomos dedicar na próxima oportunidade.

CAPÍTULO III

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ESTRATIGRÁFICA

Fig. 1 - Localização de Criciúma e área aflorante do Grupo Tubarão em Santa Catarina.

O afloramento (artificial) onde se obtiveram os fósseis aqui estudados localiza-se a 1,1 km da Igreja Matriz de Criciúma, na saída da rodovia que liga Criciúma a Siderópolis. Atinge-se o local pela rua Dr. João Pessoa, indo-se em direção à Mina Álvaro Catão. Exatamente, como indica o perfil de Putzer (1952, fig. 29) (Fig. 2), aflora, ali um siltito rosa-

Fig. 29. Perfil do grupo Bonito, parte carbonífera, na subida Bainha, perto de Criciúma
Os pontilhados representam arenitos; os traços finos des-
contínuos, folhelhos; traços grossos, camadas de carvão.

FIG. 2 PERFIL DE PUTZER, 1952

-alaranjado (5YR-7/2-GSA Rock-Color Chart), com 2,5 m de espessura, rico em impressões de vegetais fósseis (principalmente, sementes). O siltito, em questão, intercala-se ao Arenito Barro Branco Inferior. Dêsse

modo ocorre no local, entre um arenito arcoziano cruzado (lapa) e um arenito mais fino, cruzado (capa). Um dique de rocha básica, alterado, corta o afloramento. (Fig. 3)

Fig. 3 - Seção geológica esquemática do afloramento do Bainha, mostrando o horizonte fossilífero entre camadas de arenito cruzado e cortado por dique alterado.

O horizonte fossilífero acha-se 12 m acima da camada de carvão "Ponte Alta" e 25 m abaixo do carvão "Barro Branco". (Dolianiti, 1946.)

Os sedimentos referidos pertencem à Formação Rio Bonito, Grupo Tubarão. Segundo a classificação estratigráfica de Mackenzie

Gordon Junior (1947) modificada por Rocha-Campos (1967), a posição da Formação Rio Bonito seria a seguinte:

Um bom apanhado geral da litologia da Formação Rio Bonito é fornecido por Rocha-Campos (op. citado). Destacam-se na sua constituição os arenitos a que se associam siltitos, folhelhos, camadas de carvão, rochas carbonáticas e ruditos. Putzer (op. citado) oferece uma descrição pormenorizada para o Estado de Santa Catarina.

Os arenitos apresentam, freqüentemente, estratificação cruzada e classificam-se como feldspáticos, ortoquartzitos e subgrauvacas.

Distinguem-se cinco camadas de carvão em Santa Catarina que na ordem estratigráfica são: Bonito, Ponte Alta, Irapuá, Barro Branco e Treviso.

Na região de Criciúma ocorrem apenas as camadas Ponte Alta, Irapuá e Barro Branco, esta última sendo economicamente a mais importante.

Putzer (1952) referiu o silito fossilífero em questão à Cama da Irapuá, correlacionando, assim, os seus vegetais fósseis com a flórua

riograndense da localidade-tipo o que, segundo Otávio Barbosa (1958) não teria sentido, visto tratar-se de flóruas diferentes, não só quanto a composição, como também quanto a idade (Irapuá seria westfaliana superior para êsse autor).

Otávio Barbosa (1958) atribui-lhe idade estefaniana superior, ou seja, última parte do Pensilvaniano Superior, dada a presença de Laeniopteris (filicínea do Estefaniano Superior) em associação com Barakaria e Glossopteris. Trata-se de T.Feddeni, identificada por Zeiller (in Eusébio de Oliveira, 1919) e confirmada por Dolianiti (1946).

A idade pensilvaniana superior (estefaniano) é atribuída ao horizonte do Bainha por N.M. Trindade (1959) com fundamentos no estudo de megásporos.

Agradecimento. Agradecemos ao Professor Dr. John Rigby, o grande mestre que nos iniciou no ensino da ciência paleobotânica, e ao Professor Dr. A.C. Rocha-Campos a crítica e apôio que nos deu no decorrer de nosso trabalho.

CAPÍTULO IV

FOSSILIZAÇÃO, MODO DE OCORRÊNCIA E COMPOSIÇÃO DA FLÓRULA DO BAINHA

Consistem os fósseis estudados em impressões, bem preservadas e abundantes. Trata-se de impressões de folhas que, no rosa-alaranjado (5YR 7/2 - GSA Rock -Color Chart) da matriz oferecem pequeno contraste.

Esses fósseis são abundantes, principalmente, na parte inferior da camada de siltito, conforme já havia observado Dolianiti (1946).

O siltito fino bastante argiloso que constitui a matriz, com estratificação pouco evidente, sugere ambiente lacustre, calmo e permanência das condições de sedimentação.

A má individualização dos estratos poderia, eventualmente, advir da pequena profundidade da água que, independentemente do clima, não propiciaria uma estagnação periódica do fundo. A estagnação não parece mesmo ter sido o caso pela falta de restos carbonizados, a menos que essas carbonizações se perdessem no intemperismo.

De qualquer forma temos que admitir que o material vegetal resistisse por certo tempo à decomposição para que sua morfologia externa pudesse ser impressa no sedimento.

Não se pode afastar a hipótese de que os depósitos apresentavam, originalmente, caráter rítmico devido à concentração de substân-

cias orgânicas em determinados níveis, e que essas estruturas obliteraram-se, mais tarde, por oxidação. As impressões de fôlhas grandes inteiras são comparativamente poucas, enquanto as de fôlhas pequenas inteiras são comuns. Predominam, entretanto, as impressões de fôlhas grandes fragmentárias.

Aparentemente, as fôlhas grandes preservadas "in totum" desprenderam-se de plantas que viviam à beira do lago, não sofrendo, assim, senão um transporte curto.

A maioria das fôlhas, entretanto, parece ter sofrido certo transporte, responsável pela fragmentação das fôlhas maiores. A baixa percentagem de fôlhas pequenas pode sugerir sua prévia destruição durante o transporte.

Não parece haver qualquer direção preferencial na disposição do material. Não podemos, contudo, negar-lhe, categoricamente, a existência, pois não investigamos muito detidamente essa possibilidade.

Combinando-se a lista dos taxa vegetais da Subida do Bai-nha fornecida, em 1946, por Dolianiti, com os resultados obtidos nos trabalhos subsequentes do mesmo autor, a composição da flórua seria a seguinte:

Phyllothea griesbachi Zeiller

P. sp.

Schizoneura sp.

? Sigillaria sp.

Calamites Suckowi Sternberg

Asterophyllites sp.

Glossopteris browniana Brongniart

G. indica Schimper

G. ampla Dana

G. occidentalis D. White

G. stricta Bunbury

G. formosa Feistmantel

G. augustifolia var. taeniopteroides Seward

G. augustifolia Brongniart

G. spatulo-cordata Feistmantel (sic)

Gangamopteris cyclopteroides Feistmantel

G. sp.

G. buriadica McCoy var. aerodeltoidis Dolianiti

G. mosesi Dolianiti

G. obovata var. major Feistmantel

G. obovata (Carr.) D. White

Taeniopteris Feddeni Feistmantel

T. cricumensis Dolianiti

Sphenopteris lobifolia Morris

Pecopteris sp.

Ottokaria ovalis D. White

O. sp.

Chiropteris reniformis Kawasaki

Cordaites hislopi (Bunb.) Seward

C. sp.

Psygmaophyllum sp.

? Cyclopitysdichotoma Feistmantel

? Bayera sp.

Cardiocarpon sp.

Samaropsis sp.

Buriadia sp.

Vertebraria indica Royle

Actinopteris bengalensis Feistmantel

Em 1958, O. Barbosa apresentou para a mesma localidade a lista abaixo transcrita que diverge muito pouco da que compilamos de Dolianiti:

Phyllothea griesbachi Zeiller

Calamites ? sp. (fragmentos de caule)

Asterophyllites sp.

Glossopteris browniana Brong.

G. indica Schimper

G. ampla Dana

G. occidentalis White

G. stricta Bunbury

G. formosa Feistmantel

G. augustifolia Brong.

G. spatulo-cordata Feist. (sic)

G. augustifolia var. taeniopteroide Seward

Vertebraria indica Royle

Gangamopteris cyclopteroides Feist.

G. mosesi Dolianiti

Taeniopteris Feddeni Feist.

Taeniopteris cricumensis Dolianiti

Sphenopteris sp.

Peropteris sp.

(Actinopteris) bengalensis Feistmantel

Ottokaria ovalis White

Chiropteris reniformis Kawasak

Noeggerathiopsis hislopi (Brunb.) Seward

Arberia brasiliensis Lundegvist

Arberia ? sp.

Psygmyphyllum sp.

? Cyclopitys dichotoma Feist.

? Bayera sp.

Cardiocarpus Dolianitii Barbosa

Buriadia sp.

Em vista de termos sòmente estudado os gêneros Glossopteris, Sphenopteris, Noeggerathiopsis e Rhabdotenia, além de um espécime de Gangamopteris, restringiremos aos mesmos os nossos comentários:

a) Glossopteris - confirmamos a presença de Glossopteris browniana e G. augustifolia, enquanto propomos G. communis Feist. para G. indica Schimper (in Dolianiti, 1946) e G. cf. G. occidentalis para G. stricta Bunbury (Dolianiti, 1953);

b) Sphenopteris - a espécie já identificada por Dolianiti (1953) como Sphenopteris lobifolia também foi por nós confirmada;

c) Noeggerathiopsis - concordamos com a determinação de Cordaites hislopi (Bunbury) Seward dada por Dolianiti já corrigida em 1958, por Barbosa para Noeggerathiopsis hislopi, em vista de o gênero Cordaites não ocorrer no hemisfério sul;

d) Rhabdotenia - Trata-se de um gênero ainda não determinado nas coleções do Bainha e, finalmente;

e) Gangamopteris - ainda não observamos toda a coleção no que diz respeito a esse gênero, apenas descrevendo uma nova espécie que mais nos chamou a atenção,

CAPÍTULO V

SISTEMÁTICA

5.1 - Técnicas usadas - Na observação de minúcias morfológicas usamos lupa de mão ou lupa binocular conforme o caso. O ângulo de divergência foi medido como o ângulo entre a corda do arco formado pela nervura secundária, e a nervura principal. Na sua avaliação recorreremos, sempre que necessário, ao método do reforço da nervação, com caneta hidrográfica marron. (Fig. 4).

Fig. 4 - Esquema da medida do ângulo de divergência e contagem das nervuras secundárias/cm,

As nervuras secundárias foram contadas, numa perpendicular às mesmas, preferencialmente, na parte mais larga da fôlha, a meia distância entre a nervura mediana e a margem, no caso de Glossopteris e Rhabdotaenia; no caso de Noeggerathiopsis, perpendicularmente à direção das nervuras por não haver uma nervura mediana.

Recorremos, também, ao método do desenho com nanquim sobre fotografias ampliadas, eliminando depois, o precipitado de prata com KMnO_4 .

5.2 - Descrição

5.2- Glossopteris Brongniart, 1828

A designação Glossopteris foi instituída por Brongniart (1828) para definir as grandes fôlhas linguliformes, que foram dominantes na flora do Gondvana Inferior. Cêrca de 40 espécies dêsse gênero foram descritas por vários autores (Srivastava, 1956). No Brasil identificam-se quase uma dezena delas, sendo que uma dessas espécies: Glossopteris occidentalis White, não foi assinalada ainda em outros países.

Depois de muitas discussões a respeito da validade das várias espécies; o estudo dos caracteres epidermais, combinado com a análise dos caracteres externos, forneceu bases mais efetivas para a sistemática. Decorreu disso, a possibilidade de se usar apenas caracteres morfológicos, na identificação das espécies, com uma menor margem de êrro.

Glossopteris communis Feistmantel, 1876

Est.1,figs.1 à 3; figura de texto 5a.

Sinonímia

1876. Glossopteris communis Feistmantel, Journ.As.Soc.Bengal, vol. XLV, p. 375..
1879. Glossopteris communis Feistmantel, Palaeontologia Indica, 3 (1) Est. XVII, figs. 1 e 2, pg. 16-17.
1881. Glossopteris communis Feistmantel, Palaeontologia Indica, 3 (2-3), Est. XXIV A, fig. 1; Est. XXVI-A, fig. 4; Est. XXXI-A, fig. 4; Est. XXXII-A, fig. 2; Est. XXXV-A fig. 1, 2 e 3; Est. XXXVII A, fig. 4; Est. XXXVIII-A, fig. 1, pp.98-99.
1882. Glossopteris communis Feistmantel, Palaeontologia Indica, 4 (1), Est. XII, fig. 1, pp. 32-33.
1908. Glossopteris indica Schimper. White, Final Report, Est. VI, figs. 5, 7 e 8, pp. 502-508.
1941. Glossopteris indica Schimper. Read, Monografias do D.G.M., vol. XII, Est. 4, figs. 1 e 2; Est. 5, figs. 2 e 5, pp. 78-80.
1947. Glossopteris indica Schimper. Teixeira, Anais de 1947, Tomo II, Estudos de Geologia e Paleontologia, Ministério das Colonias, Lisboa, Est. VI, figs. 1 e 2; Est. I, fig. 1.
1956. Glossopteris communis Feistmantel. Srivastava - The Palaeobotanist, vol. 5, nº 1, Est. 2, fig. 12, pp. 5 a 9.
1966. Glossopteris communis Feistmantel. Rigby - Palaeontographica, Band 118, Abt. B, Est. 33, figs. 33 e 34, pp. 130-131.

Descrição do material estudado:

Os espécimes correspondem, normalmente, a folhas de forma lanceolada, raramente oblonga. O ápice, em geral, é agudo; às vezes, também, cordiforme, oblongo, arredondado. A largura das folhas varia entre 2,4 a 7 cm, com a maior frequência, entre 3 e 6 cm. O comprimento é muito variável, sendo mensurável apenas nas folhas de menor tamanho, que são as únicas mais completamente preservadas. Varia neste caso entre 8,5 e 13 cm. Constam, porém, da coleção espécimes que, ainda que incompletos, alcançam 19 cm (B-25) e 21 cm (B-56).

Quanto a densidade de nervação, ocorrem de 10 a 23 nervuras/cm, tendo a grande maioria (cêrca de 52 em 60 espécimes) venação entre 14 a 18 nervuras/cm.

O ângulo de divergência das nervuras secundárias em relação à nervura mediana (medido pela corda do arco determinado pela venação secundária) varia de 30° a 50°, estando sua moda entre 35°-45°.

As nervuras medianas são, normalmente, estriadas, tendendo a adelgaçarem-se da base para o ápice. Na porção mais larga das folhas, sua medida varia de 0,5 a 5mm sendo as larguras mais comuns entre 1,5 a 3,5 mm.

As malhas formadas pelas dicotomias e anastomoses da venação secundária apresentam-se, no geral, igualmente alongadas, estreitas e finas na margem como nas proximidades da nervação mediana.

Às vezes, as nervuras elevam-se, ligeiramente, nas bordas. Outras vezes, fletem-se para cima junto ao ápice. Ex.: B-48.

Em alguns casos, tais como nos espécimes B-38, B-21_C e B-11_A, ficamos, em dúvida, quanto à identificação morfológica entre G. communis e G. indica dado a malha alargar-se, ligeiramente, junto à nervação mediana, mas não chega a apresentar um reticulado triangular e tão largo e curto como em G. indica. Tal variação fôra prevista para G. communis por Feistmantel, mas julgamos interessante assinalar o fato.

Discussão:

Esta espécie, proposta por Feistmantel (1876), foi colocada em dúvida por Zeiller (1896) que a considerava uma variedade de G. indica Schimper, com o que Arber (1905) concordou (cf. Srivastava, 1956).

Srivastava, em 1956, fazendo estudos cuticulares comparativos de espécimes atribuídos a G. communis, com outros identificados como G. indica, demonstrou que essas duas espécies possuem, realmente, caracteres epidermais distintos.

Pouco antes, em 1955, Sen (cf. Rigby, 1966) revalidara a espécie G. communis com base nos caracteres da frutificação.

Rigby em 1966, discutindo as diferenças morfológicas entre G. indica e G. communis, num trabalho em que assinala a ocorrência

dessa espécie nas bacias de Perth e Collie, na Austrália, afirma:

The most apparent difference between G.indica and G.communis lies in the size and shape of the reticulations in the secondary venation adjacent to the midrib. In G.indica they are short and often triangular and broader than the meshes towards the margin. In G.communis they are long and retangular, and uniform in width throughout the leaf. The veins in G.communis tend to interesect the margin at a lesser angle. The leaf of G.communis is frequently much larger". (Vide fig. 5 - extraída de Feistmantel, 1881).

Fig. 5 - Glossopteris communis^(a) e Glossopteris indica^(b)
mostrando diferenças de venação.

Embora refira espécimes brasileiros de Glossopteris a G. indica, D. White (1908) chama a atenção para a semelhança entre mesmos e os descritos por Feistmantel sob a designação de G. communis. Alega êsse autor que, somente, não se refere a essa espécie por ter sido ela invalidada por Zeiller.

As circunstâncias induziram-nos a um reexame da determinação de G. indica na flórula do Bainha.

De fato, de uma centena de espécimes de Glossopteris por nós examinados, 60 são muito similares àquêles que White (1908-Est. VI, fig. 5, 7 e 8, pp. 502-508) descreve como G. indica Schimper.

Correspondem, provavelmente, aos procedentes do Bainha que Dolianiti descreve como G. indica.

Seis dos espécimes nos chamaram a atenção por apresentarem forma oblonga-espatulada, com ápice cordiforme arredondado, de nervura mediana bastante fina (0,5 mm, 1 mm, no máximo 2 mm), que parece terminar, mais ou menos, a 1 ou 1,5 mm do ápice. A densidade de nervação é ao redor de 16 nervuras/cm, e as nervuras secundárias bastante finas fazem uma inflexão para cima ao aproximarem-se do ápice.

Evocam seus caracteres morfográficos a G. communis var. stenoneura Feistmantel (1881). Entretanto, segundo Srivastava (1956) o estudo da cutícula dessa variedade mostra que ela é similar a de G. communis.

O material estudado é: B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8, B-9, B-10, B-11_D, B-12, B-13, B-14_B, B-15-A, B-16, B-17, B-18, B-19, B-11_A, B-21_C, B-22, B-23_A, B-24A, B-25, B-26A, B-27, B-28, B-29, B-30, B-31, B-32, B-33, B-34, B-35, B-36, B-37, B-38, B-39, B-40, B-41, B-42, B-43, B-44_B, B-45, B-46A, B-46B, B-47, B-48, B-49, B-50, B-51, B-52, B-53, B-54, B-55, B-44A, B-56, B-57, B-58, B-59, B-60, B-61, B-62A, B-62B, B-62C.

Glossopteris browniana Brongniart, 1825

Est.1,fig.4.

Sinonímia:

- 1881 - Glossopteris browniana Brongniart. Feistmantel, Palaeontologia Indica, 3 (2-3), Est. XXVI A, fig. 2; Est. XXVII A, figs. 2 e 4; Est. XXIX A, figs. 1 e 2; Est. XXIX, figs. 3, 6 e 8; Est. XXXIII A, fig. 5; Est. XXXIV A, figs. 1 e 1a; Est. XL A, fig. 5, pp. 102-103.
- 1882 - Glossopteris browniana Brongniart. Feistmantel, Palaeontologia Indica, 4 (1), Est. XII, fig. 4; Est. XX, fig. 3, pp. 34-35.
- 1896 - Glossopteris browniana Brongniart. Zeiller, Bull.Soc.Geol.France (3) XXIV-1, Est. XVI, figs. 3, 4, 4a, 5, 5a e 5b, pp. 362-366.
- 1908 - Glossopteris browniana Brongniart, White, Relatório final, Est. VI, fig. 6, pp. 498-502.

- 1941 - Glossopteris browniana Brongniart, Read, Monografias do D.G.M. vol. XII, Est. 5, fig. 3, pp. 80-82.
- 1947 - Glossopteris browniana Brongniart, Teixeira, Anais de 1947, Tomo II, Estudos de Geologia e Paleontologia, Ministério das Colonias, Lisboa, Est. III, figs. 1 e 5; Est. IV, figs. 1 e la.
- 1956 - Glossopteris browniana Brongniart. Srivastava, The Palaeobotanist, vol. 5, nº 1, Est. 1, fig. 3, pp. 2 a 4.
- 1958 - Glossopteris browniana Brongniart. Archangelsky, Revista de la Asociación Geologica Argentina, Tomo XII, nº 3, Est. V, fig. 2 e Est. VI, figs. 1 e 4, pp. 150-151.
- 1966 - Glossopteris browniana Brongniart. Rigby, Palaeontographica, Band. 118, Abt. B, Est. 34, fig. 38, pp. 129.

Descrição:- Constam da coleção estudada seis espécimes que julgamos poder referir a G. browniana com base nas seguintes características: forma alongada com contorno variando entre oblongo, espatulo-oblonga; ápice arredondado; densidade de nervação em média entre 10 e 15 nervuras/cm; tamanho geralmente pequeno, medindo o único espécime inteiro 7 cm de comprimento e 3 cm de largura máxima, sendo que no caso dos espécimes fragmentários, a largura varia entre 2 e 4 cm; estreitando-se em direção à base.

As nervuras medianas dos espécimes são fortes e persistentes, tendo, em média, 2 a 5 mm de largura; entretanto na amostra B-64, a nervura principal chega a ter 10 mm junto à base, reduzindo-se, distalmente, à metade numa distância de 5 cm. Apresentam estrias.

As nervuras secundárias formam um ângulo de divergência em relação à nervura principal de cerca de 20° a 48° , podendo o valor desse ângulo decrescer em direção ao ápice.

As malhas formadas pelas dicotomizações e anastomoses das nervuras secundárias, como consta da descrição original da espécie (in White, 1908), são poligonais, um tanto largas e alongadas, na porção central da lâmina, estreitando-se em direção à margem e em direção ao ápice.

As amostras B-63 e B-64 (impressão e contra-impressão) apresentam malha com reticulado de comprimento/largura igual a 4/1 junto à base, diminuindo em direção à margem e tornando-se mais alongado (igual a 7/1) ainda junto a nervura mediana, mais para cima.

A única contribuição, que podemos juntar à descrição dessa espécie no Brasil, é a das medidas do ângulo de divergência, densidade de nervação, proporção do reticulado e largura da nervura mediana, que acreditamos possam ser úteis às comparações morfológicas entre nossos espécimes e os estrangeiros.

Amostras nrs. B-66, B-24B, B-65, B-11B, B-64 e B-63 (impressão e contra-impressão) e B-67.

Glossopteris cf. G. occidentalis White, 1908

Est.1,fig.5.

Sinonímia:

1908 - Glossopteris occidentalis White, Relatório Final, pp. 510-516,
Est. VII, figs. 1, 2, 3, 4 e 4a.

1941 - Glossopteris cf. G. ampla Dana. Read, Monografias do D.G.M.,
vol. XII, pp. 76-78, Est. 4, fig. 3.

1953 - Glossopteris stricta Bunbury. Dolianiti, Notas preliminares e es-
tudos nº 60, pp. 1-4, Est. I e II.

Descrição:- Nossos espécimes são em número de nove, possuindo alguns suas respectivas contra-impressões. Correspondem a impressões de fôlhas fragmentadas, tôdas elas sem a preservação do ápice e da base. Apresentam uma largura máxima variável entre 4 e 9 cm; mais freqüentemente entre 6-7 cm. A nervura mediana tem uma largura variável entre 4 e 8 mm e, normalmente, apresenta-se estriada. A densidade da venação, medida próximo à margem, e perpendicularmente às nervuras secundárias, é da ordem de 35 a 42 nervuras/cm. As nervuras secundárias emergem da nervura central, com um ângulo, normalmente, entre 18° a 22°, podendo ir até 32°, para, logo em seguida, assumirem uma forma, aproximadamente, reta em direção à margem, formando, então, com a nervura principal um ângulo de, geralmente, 65° a 70°.

como nos espécimes B-24 e B-68. Ao atingirem os bordos da fôlha, as nervuras curvam-se, ligeiramente, para cima. Apresentam dicotomia e anastomose mais numerosas e em malha mais larga junto à nervura mediana.

Discussão:- O fato dos espécimes apresentarem uma significativa quantidade de dicotomização e anastomoses oblíquas, por tôda a lâmina, embora não tão cerradas, além de apresentarem uma densidade de nervação elevada e o valor do ângulo, entre nervura mediana e as nervuras secundárias, menor, distingue-os de Rhabdotaenia e Taeniopteris.

Também não se trata de Glossopteris ampla Dana, pois esta apresenta ângulo de divergência, normalmente, inferior a 60° , além disso, de um tipo de fôlha mais larga. Contudo, são muito semelhantes a Glossopteris cf. G. ampla Dana figurada por Read (1941).

Dolianiti (1953) referiu espécimes com os mesmos caracteres morfológicos dos aqui estudados a Glossopteris stricta Bunbury.

Ao nosso vêr, entretanto, não há concordância morfológica com Glossopteris stricta Bunbury, de acôrdo com a descrição de Feistmantel (1881), que a apresenta como uma fôlha estreita e, alongada; nem com a descrição que lhe dá Archangelsky (1958). (Vide Feistmantel, 1881, Est. XXXVII A, fig. 1 e 2 e Est. XXXVIII A, fig. 3; Archangelsky, 1958 a, Est. VI, fig. 2, 3; e Archangelsky, 1958, fig. 46.)

Infelizmente, nenhum de nossos espécimes apresenta ápice

ou base preservados, o que prejudica a plena verificação dos caracteres descritivos mencionados por White para Glossopteris occidentalis: fôlha sêssil, de base larga e cordiforme e ápice bruscamente acuminado.

(White, op. cit.)

Entretanto, pudemos perceber em todos nossos espécimes, que tanto o alongamento da fôlha como o aspecto da nervação eram taeniopteróides, isto é, apresentavam dicotomia e anastomose na venação secundária, principalmente, junto à nervura mediana onde, como White já havia assinalado mostravam: "nervação do tipo glossopteróide, assumindo depois o aspecto teniopteróide" com anastomoses oblíquas e bem distribuídas. Por outro lado, a concentração de nervuras por cm foge um pouco daquela constante da diagnose específica fornecida por White (1908), pois enquanto nesta se referem 48 a 55 nervuras/cm nas proximidades dos bordos, os nossos espécimes possuem de 35 a 42 nervuras/cm, na mesma situação. Dolianiti valorizou sobremodo êsse pormenor para atribuir seus espécimes a G. stricta.

Possivelmente êsse aspecto não tenha grande significação sistemática, pois depende da fase de crescimento da fôlha.

De qualquer forma acreditamos que nossos espécimes mais se aproximam da descrição de G. occidentalis White, do que de qualquer outra espécie, consignando-os, como medida de prudência, como Glossopteris cf. G. occidentalis White.

Número das amostras: B-69, B-68, B-70, B-71, B-72, B-73, B-74, B-75 e B-76 (e sua contra-impressão B-24).

Glossopteris angustifolia Brongniart, 1828

Est.1,fig.6.

Sinonímia:

- 1828 - Glossopteris angustifolia Brongniart - Histoire des végét. foss. I, p. 227, Est. 63, fig. 1.
- 1881 - Glossopteris angustifolia Brongniart. Feistmantel, Palaeontologia Indica, vol. III, parte 2, pp. 105-106, Est. XXVII A, figs. 8, 2 e 12, Est. XXXIV A, fig.3.
- 1896 - Glossopteris angustifolia Brongniart. Zeiller, Bull.Soc.Geol. de France (3) XXIV-1, pp. 369-371, Est. XVIII, figs. 1a, 2 e 3.
- 1953 - Glossopteris angustifolia Brongniart. Dolianiti, Notas Preliminares e Estudos nº 60, pp. 5-6, Est. V, fig. 1.

Descrição:- Em nossa coleção encontramos apenas dois espécimes que pudemos referir a espécie G. angustifolia Brongniart, ambos apresentando fôlha alongada com largura ao redor de 2,0 a 2,4 cm, tendo B-77, que é o mais completo deles (falta-lhe apenas a base) cêrca de 10cm de comprimento. O espécime B-77 apresenta ainda um ápice arredondado. A nervura principal nos dois casos é nítida, com uma largura variando entre 1 e 2 mm, diminuindo pelo ápice.

As nervuras secundárias apresentam-se de malha alongada e poligonal estreita, contudo mais larga junto a nervura principal, que junto à margem.

Os espécimes por nós estudados, permitiram-nos constatar a observação de Feistmantel (1881), reiterada por Zeiller (1896) de que algumas nervuras secundárias não se anastomosam por boa parte de sua extensão.

Discussão:- Os espécimes distinguem-se dos de Glossopteris browniana pela forma mais estreita e alongada, e pelas malhas mais oblíquas e apertadas.

Dolianiti (1953) já havia assinalado tal espécie no Baina, sendo que nós apenas a confirmamos.

Amostras número: B-77 e B-78.

5.3 - Noeggerathiopsis Feistmantel, 1879

Noeggerathiopsis Feistmantel, 1879 - trata-se de importante gênero da Flora de Glossopteris da Índia, Austrália, do Congo Belga, da África do Sul e da América do Sul.

Sinonímia genérica:

1861 - Noeggerathia (Brongniart), Bunbury de Baratwada, Nagpur.

1861 - Cyclopteris Hislop - de Baratwada, Nagpur.

1879 - Noeggerathiopsis Feistmantel.

Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel, 1879

Est.2,figs.1 à 3.

Sinonímia:

- 1861 - Noeggerathia (Brongniart) hislopi Bunbury
- 1879 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Feistmantel, Palaeontologia Indica, 3 (1), pp. 23-24; Est. 19, figs. 2 a 6; Est. 28, figs. 1, 6, 7; Est. 29, figs. 1 e 2; Est. 30, fig. 9.
- 1881 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Feistmantel Palaeontologia Indica, 3 (2-3), pp. 118-119, Est. 28, figs. 1, 2, 4 e 6; Est. 45 A, figs. 1, 5; Est. 46 A, fig. 3.
- 1882 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Feistmantel, Palaeontologia Indica, 4 (1), pp. 40-42; Est. 9, fig. 1; Est. 13, fig. 2; Est. 14, figs. 1 e 3 e Est. 21, figs. 6 e 10.
- 1896 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Zeiller, Bull. Soc.Geol. France (3) XXIV-1, pp. 372-374, Est. 18, fig. 9.
- 1908 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. White, Relatório Final, pp. 548-556, Est. IX, figs. 6 e 6a.
- 1919 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Lundqvist, K lg. Svensk Vetenskapsakad, Handl. 60, n. 3, pp. 1-36, Est. 1, fig. 23.
- 1920 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Seward & Sahni, Palaeontologia Indica, n. 7, pt. I.
- 1921 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Kurtz, Actas de la Academia Nac. de Ciências de Córdoba, Tomo VII, fig. 132; Est. IV, fig. 41; Est. XII, fig. 129.

- 1948 - Cordaitea sp. (Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel
Dollaniti, D.G.M., Bol. nº 123, pp. 19-20,
Est. VIII, fig. 1.
- 1965 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Maithy, The
Palaeobotanist, vol. 13, nº 1, pp. 97-98.
Est. 1, fig. 2.
- 1965 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel. Maheshwari &
Prakash, The Palaeobotanist, vol. 13, nº 2,
Est. 1, fig. 12.

Descrição: Dos 27 espécimes estudados a maioria corresponde a impressão da porção mediana da folha. Três correspondem a porção apical (B-79, B-80 e B-81) e apenas um à porção basal (B-82). As folhas são simétricas a, suavemente, assimétricas. Apresentam forma lanceolar a oblonga, os ápices variando de agudo a ligeiramente arredondado. As margens são lisas, subparalelas a pouco encurvadas.

O comprimento é variável e, a mais das vezes, difícil de avaliar, já que a maioria das impressões são incompletas. Os maiores comprimentos (de fragmentos) medidos oscilam entre 10 e 18 cm, contudo, acreditamos que alguns espécimes deviam alcançar valores bem maiores, em vista dos fragmentos de impressões mais curtos apresentarem larguras superiores às das impressões mais longas.

A largura máxima varia entre 1,8 e 4,5 cm, a moda estando entre 2,5 e 3,5 cm.

Não apresentam nervura mediana. Geralmente, as ner-

vuras são finas e bem marcadas, ocorrendo estrias entre elas (nervação falsa ou intersticial). Mostram-se subparalelas entre si, com um ângulo de divergência, em relação a uma linha média imaginária, menor ou igual a 5° , podendo, em alguns casos, chegar a 7° .

As nervuras próximas à base são mais ou menos finas, adelgaçando-se e aumentando em número, distalmente, por dicotomia. O ângulo de dicotomização é tão pequeno que as nervuras se dispõem subparalelamente. Não há anastomose.

Em certos casos as nervuras dispõem-se mais, cerradamente, que em outros. A densidade de nervação varia de espécime para espécime e da base para o ápice num mesmo espécime. Assim temos espécimes como o (B-96) que apresenta 19 nervuras/cm próximo ao ápice e 15 nervuras/cm junto à base. Procuramos sempre que possível contar na porção mediana da fôlha.

A amplitude da densidade de nervação varia entre 15 e 25 nervuras/cm, sendo que em 15 dos espécimes a densidade de nervação varia entre 17 e 20 nervuras/cm. Cinco espécimes apresentam densidade inferior e três superior.

Atribuímos êsses desvios, em parte, à dificuldade de contagem das nervuras verdadeiras que, algumas vezes, se confundem com as estrias (ou pseudonervuras) que ocorrem entre elas.

Entretanto, acreditamos que essa densidade de nervação caia dentro da moda (17 a 20 nervura/cm), já que a distribuição se configurou como normal.

Discussão: Os espécimes parecem ser todos referentes a uma única espécie, sendo as variações atribuíveis ao fato de os fragmentos representarem diferentes porções de fôlhas.

Pelos caracteres gerais, são referíveis a Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel (1879). Correspondem muito bem aos espécimes identificados no Brasil, por White (1908), como N. hislopi (Bunbury) e aos que Dolianiti (1948) referiu como Cordaites sp. ou Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel.

Maithy (1965) faz uma descrição emendada de Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel, com base em material da Índia que transcrevemos para melhor esclarecimento da comparação: "Emended Diagnosis Leaf impression, simple symmetrical, linear to lanceolate shape, apex obtuse, base narrow tapering to a point, margin entire, veins arise from the base, frequently dichotomise, more or less parallel, angle of divergence commonly less than 5° , density 14-16 veins per cm".

Nosso material, no geral, concorda também com a descrição de Maithy (1965), discrepando, apenas, em relação ao número de ner-

vuras por cm, que segundo êsse autor varia entre de 14 a 16/cm.

Lembramos que o tamanho dos nossos espécimes também é superior ao dos estudados por Maithy (4,5 a 12 cm de comprimento por 1,2 a 2,5 cm de largura), o que talvez explique a divergência.

Os ângulos de divergência de nervação e a dicotomização mencionados na diagnose emendada de Maithy concordam com os que obtivemos nos espécimes do Bainha.

Em nossa coleção ausentam-se as formas jovens, fato que julgamos explicar-se pela destruição de fôlhas jovens, mais frágeis, por força do transporte prévio.

Dada a elevada densidade de nervação de alguns dos nossos espécimes, julgamos, inicialmente, se tratar de N. spathulata (Dana) Maithy ou N. densinervis Maithy, mas verificamos, depois que os ângulos de divergência e os tamanhos são bem diferentes.

Preferimos manter a especiação no gênero Noeggerathiopsis visto que Cordaites é um gênero característico do hemisfério norte. Investigação sôbre as características cuticulares de ambos demonstram tratar-se de duas entidades distintas.

Material estudado: B-83, B-84, B-85, B-86, B-87, B-54, B-52, B-87, B-88, B-89, B-90, B-91, B-92, B-93, B-82, B-3, B-94, B-95, B-50, B-79, B-80, B-81, B-96, B-97, B-98, B-99 e B-100.

5.4 - Sphenopteris Brongniart, 1822

Diversas foram as espécies atribuídas ao gênero Sphenopteris criado por Brongniart, em 1822.

A designação tem sido aplicada a frondes compostas, morfológicamente similares as dos fetos, de hábito lobado ou mesmo, profundamente recortado.

É mais característico da flora boreal, mas ocorre também no Gondvana.

Aparece em rochas do Paleozóico e Mesozóico e sua verdadeira posição sistemática ainda é discutida. Alguns Sphenopteris apresentam frutificações em forma de "soros", mostrando portanto afinidades com as Filicales ou Fetos Verdadeiros, enquanto outros apresentam sementes como as das Pteridospermas.

Srivastava (1954) afirma que há uma tendência geral para dar outras designações genéricas para os espécimes férteis, ficando retido o gênero-forma Sphenopteris apenas para a fronde estéril.

Acreditamos não ser essa uma boa medida, já que podemos ter, numa mesma fronde, pinas com pínulas férteis e pínulas estéreis como observamos em alguns dos nossos espécimes que acreditamos pertencer a esse gênero.

Este gênero foi assinalado pela primeira vez no Brasil por

Liais (1872) em algumas formas do Grupo Tubarão, R.S. como Sphenopteris sp. Mais tarde, White (1908) identificou, próximo de Lauro Müller, SC, Sphenopteris hastata McCoy. Read (1941) também assinalou na coleção por ele estudada uma pina de Sphenopteris sp.

Dolianiti (1946) e Barbosa (1958) referiram-se a presença deste gênero na flórua do Baía, sem identificação da espécie:

Sphenopteris sp. Mas, em 1956, Dolianiti assinalou a presença de Sphenopteris lobifolia Morris naquela localidade.

Sphenopteris lobifolia Morris, 1845

Est.2,figs.4 à 6.

- 1845 - Sphenopteris lobifolia Morris. Strzelecki's New South Wales, p. 246; est. 7, figs. 3, 3a.
- 1847 - Sphenopteris hastata McCoy. Ann. e Mag. Nat. Hist., vol. XX, p. 149; est. 10, figs. 1, 1a.
- 1847 - Sphenopteris flexuosa McCoy. Ann. e Mag. Nat. Hist., vol. XX, p. 150; est. 9, figs. 4, 4a.
- 1847 - Sphenopteris plumosa McCoy. Ibidem, p. 150; est. 10, figs. 3, 3a.
- 1847 - Sphenopteris germana McCoy. Ibidem, p. 150; est. 10, figs. 2, 2a.
- 1908 - Sphenopteris hastata McCoy. White, Relatório Final, pp. 474-477; est. VI, fig. 1.
- 1941 - Sphenopteris sp. Read, Monografias do D.G.M., vol. XII, pp. 72, est. 3, fig. 7.
- 1956 - Sphenopteris lobifolia Morris. Dolianiti, Notas Prel. e Estudos nº 95, pp. 1-5; est. I, figs. 1-4; est. II, fig. 5.

Descrição:- Estudamos cerca de 14 espécimes dessa espécie, nove apresentando parte apical de uma fronde bipinada, enquanto os outros cinco apresentam a porção mediana de frondes.

Normalmente as impressões não mostram satisfatoriamente o contorno do limbo, sendo raros os casos em que ele pode ser observado.

Na maioria dos casos, apenas as nervuras e o eixo principal (ráquis) são perceptíveis.

Ráquis. O eixo principal da fronde apresenta uma largura de 0,5 a 1,5 mm, podendo apresentar estrias e sinuosidades. Em alguns espécimes são, distintamente alados.

Pinas. Dispõem-se, alternadamente, a intervalos cada vez menores a proporção que se afastam da base, de modo que nas proximidades do ápice se tornam subopostas.

O ângulo de divergência com o eixo principal varia de 30° a 60° , diminuindo, em valor, numa mesma fronde, da base para o ápice.

A forma das pinas é lanceolar a oblonga.

A nervura mediana pode ser sinuosa.

Em comprimento, variam de 3,5 a 5 cm; em largura máxima, de 1,5 a 1,8 cm. Tornam-se, gradualmente, menores em direção ao ápice, do que decorre a forma, aproximadamente, triangular da fronde.

Pínulas. Da nervura mediana das pinas partem as nervuras principais das pínulas, no geral, em disposição alternada. Cada ramo se dicotomisa em dois níveis até os bordos das pínulas. Os vestígios de limbo preservados sugerem que as pínulas eram lobadas, com ligeira contração na base.

A lobação é mais pronunciada junto ao ápice. Às vezes, se tocam, outras vezes não. Só foi possível observar limbo das pínulas nos espécimes B-106, B-111, B-113, B-104, B-105, B-118 e B-114. Muitas vezes êsses limbos apresentam em seus bordos, pontinhos mais escuros correspondentes, provavelmente a "soros" (pínulas férteis); p.e. B-104, B-105 e B-118.

No espécime B-111, as nervuras terminam antes da margem, sugerindo tratar-se de pínulas férteis com esporângios marginais. A forma das pínulas é suboval, com elongação variável, contraídas na base. Diminuem, progressivamente, de tamanho para o ápice da pina. Há frondes que apresentam pínulas férteis nas porções apicais das pinas e estéreis nas porções basais. As nervuras das pínulas são bastante finas. Individualizam-se mais nas pínulas inferiores (mais antigas), e menos nas novas, próximas ao ápice.

Acreditamos que todos os espécimes sejam pertencentes à uma mesma espécie pois não se observam nêles divergências morfológicas indicativas da presença de mais de uma entidade específica.

Discussão: Os espécimes assemelham-se em tamanho, forma e aspecto da fronde tanto a Sphenopteris lobifolia Morris, de acordo com a revisão feita por Surange, K.R. (1966, p. 69, figs. 38 A e B) como a S.lobifolia Morris (in Maheshwari & Prakash, 1964, Est. I, fig. 11).

O espécime B-105, pela forma das pínulas, assemelha-se mais a S.hughesi (Feist.) Arber (in Surange, 1966); mas a disposição alternada das suas pínulas concorda melhor com a de S.lobifolia. Acreditamos tratar-se de um caso de variação devida a diferença de posição na fronde.

Os ráquis apresentam-se, geralmente, alados; mas o fato como bem afirmou Dolianiti (1956), provavelmente não tem valor distintivo.

Nossos espécimes também são muito semelhantes a Sphenopteris sp. de Read (1941, Est. 3, fig. 7), S.lobifolia Morris de Dolianiti (1956, Est. I, figs. 1, 2, 3, 4 e Est. II, fig. 5) e S.hastata McCoy, em White (1908, Est. VI, fig. 1).

Se fôsse válida a distinção entre S.hughesi e S.lobifolia em bases estratigráficas, como referiu Dolianiti (1956) nossos espécimes poderiam ser atribuídos a S. lobifolia Morris, desde que se aceitasse para a flórula, idade neocarbonífera.

Número das amostras: de B-104 a B-118.

5.5 - Gangamopteris McCoy, 1875

Gangamopteris rigbyi, sp. n.

Est.2,figs.7 e 8.

A espécie aqui proposta documenta-se apenas através da impressão e contraimpressão de uma fôlha completa.

Diagnose:- fôlha flabeliforme, com ápice arredondado, cordiforme; ligeiramente assimétrica; contraída na base; sem nervura principal. Nervuras secundárias com disposição mais ou menos flabelinerva, a partir da base, sofrendo inflexão cada vez maior do ápice para as laterais; apresenta anastomoses e dicotomias, constituindo malha bastante larga, maior nas proximidades do centro. Reticulado fusiforme, sendo a proporção do comprimento sobre largura de 4:1. As veias têm aspecto, ligeiramente, ondulado. A margem é inteira.

Holótipo: B-101.

Descrição:- Nosso espécime apresenta uma largura máxima de 2,3 cm e um comprimento máximo de 2 cm. Trata-se de fôlha bastante larga em proporção ao comprimento, de malha também larga. Apresenta retículo alongado, fusiforme a poligonal, de 4 a 5 mm de comprimento por 1 a 1,2 mm de largura nas regiões laterais e 3 a 4 mm de comprimento por 0,8 a 1 mm de largura na porção central e apical.

As nervuras secundárias após se anastomosarem e se dicotomizarem três a quatro vezes, tornam-se tênues, desaparecendo, praticamente, na margem (ainda com malha larga, porém algo menor que no centro), constituindo uma aréola de uns 2 mm de largura no contorno da margem, quase sem nervura.

O espécime apresenta, ainda, estriações superficiais muito finas.

Discussão:- A presença de dicotomia e anastomose, a ausência de nervura principal sugerem tratar-se de Gangamopteris.

A espécie que mais se aproxima de seu aspecto é a Gangamopteris castellanosii Archangelsky (1958), fig. 51 da qual se distingue, principalmente, pelo fato de o seu reticulado não mostrar aumento de densidade de nervação nos bordos.

É diferente ainda de Gangamopteris sp. Feist, (1881) Pl. XXXIX_A, fig. 9, pela forma flabeliforme, bem como pela inflexão de sua venação, e ondulação de suas veias.

Acreditamos justificar-se, no caso, a criação de uma nova espécie, apesar de o seu documentário consistir apenas em um espécime, visto que a sua boa preservação possibilita a apreciação de pormenores e que os seus caracteres discrepam dos de todas as demais espécies conhecidas do gênero Gangamopteris.

Localidade: Bainha - Criciúma, SC.

Número das amostras: B-101 e sua contraímpressão B-102.

5.6 - Rhabdotaenia Pant, 1958

? Rhabdotaenia sp.

Est. 2, fig. 9.

A diagnose de Rhabdotaenia fornecida pelo seu autor é a seguinte: " Leaf elongated, entire, with a strong midrib, lamina arising from the sides of the midrib, lateral veins arising at a wide angle or at a smaller angle but almost immediately bending outwards and crossing the lamina at a wide angle, lateral veins occasionally forked, anastomoses between lateral veins extremely rare. Stomata usually confined to areas between veins on lower epidermis, subsidiary cells haplocheilic, irregular, not forming a definite ring, guard cells exposed or covered by subsidiary cell papillae not situated in a pit. Cuticle rather thin."

Ao que nos consta o gênero não havia sido registrado ainda na América do Sul, sendo conhecido apenas em Burdwan Coalfield, Índia (Rhandotaenia danaeoides (Royle) Pant), Permo-carbonífero; em Songea, Tanganyika, Série Ecca, Carbonífero Superior, (Rhabdotaenia harkini Pant); no Arenito Wagina e nos Coal Measures do rio Irwin, na Austrália (? Rhabdotaenia vaginae Rigby).

Encontramos apenas um espécime apresentando as características constantes da diagnose desse gênero.

Descrição:- Trata-se de uma impressão muito boa de um fragmento de folha, sem ápice e sem base, atingindo, mais ou menos, 6,2 cm de largura máxima. Apresenta uma forte nervura mediana, estria-

da, de mais ou menos 4 mm de largura. As nervuras secundárias são finas; mostram raras dicotomizações exceto junto à nervura mediana. Essas dicotomizações ocorrem, em geral, apenas uma ou duas vezes numa mesma nervura. As anastomoses são raríssimas, pelo que as nervuras ficam, em geral, livres, dispondo-se paralelamente. A densidade das nervuras secundárias é de mais ou menos, 35 a 37 nervuras/cm a meia distância entre nervura mediana e a margem, e de 39 nervuras/cm próximo da margem, onde essas nervuras encurvam-se, suavemente, para cima. As nervuras secundárias formam com a nervura central, próximo ao ponto de inserção, um ângulo bastante agudo de mais ou menos 15°, tomando logo a seguir, um rumo de mais ou menos 80° até a margem.

Discussão:- Não se trata de Rhabdotaenia danaeoides Pant pois a nervura mediana é maior, a densidade de nervação, bem como o número de dicotomizações são, ligeiramente, maiores. Não se trata de Rhabdotaenia harkini Pant porque tem nervura mediana maior, ângulo de arqueamento menor, maior número de vênulas com dicotomia e apresenta anastomoses ainda que muito raras, e a densidade de nervação também é maior em nosso espécime.

Não se trata também de Rhabdotaenia vaginae Rigby, distinguindo-se desta pela densidade de nervação bastante maior, ângulo

de emergência das nervuras secundárias menor, embora concorde quanto ao comportamento das nervuras na margem, apresentando curvatura para cima.

Embora não se enquadre em nenhuma das três espécies descritas do gênero Rhabdotaenia, e nos falte o conhecimento dos caracteres cuticulares, julgamos que o espécime possa ser referido a êsse gênero. Não poderia ser considerado como Glossopteris em vista da grande escassês de dicotomizações e de anastomoses, mas também não se trataria de Taeniopteris, face à ausência total de anastomoses nêste gênero.

Assim preferimos referí-lo como ? Rhabdotaenia sp. até que novos achados possam confirmar ou não o nosso ponto de vista.

Número da amostra: B-103.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFIA

- ARBER, E.A.N. 1905 Catalogue of the fossil Plants of the Glossopteris Flora, Trinity College Cambridge (British Museum), London.
- ARCHANGELSKY, S. 1958a Las Glossopterideas del Bajo de La Leona, Revista de la Asociación Geológica Argentina, Tomo XII, jul. 1957, nº 3, pp. 135-164, Buenos Aires.
- " 1958b Estudio geológico y paleontológico del Bajo de La Leona (Sta. Cruz), Acta Geológica Lilloana, Tomo II, pp. 95-133, Tucumán, Argentina.
- BARBOSA, O. 1958 On the Age of the Lower Gondwana Floras, in Brazil and Abroad, Sobretiro de la Comisión de Gondwana pp. 205-236, México.
- DOLIANITI, E. 1946 Notícias sôbre novas formas na "Flora de Glossopteris" do Brasil Meridional, D.G.M., Notas Prelm. e Estudos n. 34, pp. 1-6, Rio de Janeiro.
- " 1948 A Paleobotânica no Brasil, Divisão de Geologia e Mineralogia do D.N.P.M., Bol. n. 123, Rio de Janeiro.
- " 1953a A Flora do Gondwana Inferior em Sta. Catarina. I - O Gênero Glossopteris Notas Prelm. e Estudos nº 60, pp. 1-7, D.N.P.M., Rio de Janeiro.
- " 1953b A Flora do Gondwana Inferior em Sta. Catarina. II - O Gênero Faeniopteris Notas Prelm. e Estudos nº 61, pp. 1-7, D.N.P.M., Rio de Janeiro.

- DOLIANITI, E. 1956 A Flora do Gondwana Inferior em Sta. Catarina. IV - O Gênero Sphenopteris Notas Prelm. e Estudos nº 95, pp. 1-8, Rio de Janeiro, D.N.P.M.
- FEISTMANTEL, O. 1879 The Flora of the Talchir, Karharbari Beds. Pt. 1 e Suppl. do Vol. 3 de "Fossil Flora of the Gondwana System", Mem. Geol. Survey India. Palaeontologia Indica, Ser. XII, Calcutta, Índia.
- " 1881 The Flora of the Damuda and Panchet Divisions. Pt. 2-3 do Vol. 3 de "Fossil Flora of the Gondwana System". Mem. Geol. Survey India. Palaeontologia Indica, Ser. XII, Calcutta, Índia.
- " 1882 The Fossil Flora of the South Rewah Gondwana Basin. Parte 1 do Vol. 4 de "Fossil Flora of the Gondwana System". Mem. Geol. Survey India. Palaeontologia Indica, Ser. XII, Calcutta, Índia.
- KURTZ, F. 1921 Atlas de Plantas Fósiles de la República Argentina, Obra Póstuma. Actas de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. Tomo VII, pp. 129-163, Buenos Aires.
- LUNDQVIST, G. 1919 Fossile Pflanzen der Glossopteris, Flora aus Brasilien, Kungl. Svenska Vetenskapsakademien Handlingar Band. 60, nº 3, Stockholm.
- M'Coy et al. On the Fossil Botany and Zoology of the Rocks associated with the Coal of Australia. The Annals and Magazine of Natural History n. 132, pp. 149-150, September, 1847.

MAHESHWARI, H.R.
& PRAKASH, G.	1965	Studies in the Glossopteris Flora of India. 21. Plant Megafossils from the Lower Gondwana Exposures along Bransloi River in Rajmahal Hills, Bihar. The Palaeobotanist, vol. 13, n. 2.
MAITHEY, P.K.	1965	Studies in the Glossopteris Flora of India. 20. <u>Noeggerathiopsis</u> and allied remains from the Karhar bari Beds, Giridih Coalfield, India, The Palaeobotanist vol. 13, n. 1.
"	1964	Studies in the Glossopteris Flora of India. 17. On the Genus <u>Rubidgea</u> Tate. The Palaeobotanist, vol. 13, n. 1, pp. 42-44, Lucknow.
MAHESHWARI, H.K.	1965	Studies in the Glossopteris Flora of India. 31. Some Remarks on the Genus <u>Glossopteris</u> Sternb. The Palaeobotanist, vol. 14, nrs. 1-3, pp. 36-45, Lucknow.
MAHESHWARI, H.K. &
PRAKASH, G.	1964	Studies in the Glossopteris Flora of India. 21. Plant Megafossils from the Lower Gondwana Exposures Along Bansloi River in Rajmahal Hills, Bihar. The Palaeobotanist, vol. 13, n. 2, pp. 120-121, Lucknow.
PUTZER, H.	1952	Camadas de Carvão Mineral e seu comportamento no sul de Sta. Catarina, D.N.P.M., DFPM, Bol. n. 91, Rio de Janeiro.
"	1955	Geologia da Fôlha do Tubarão, Estado de Sta. Catarina, DNPM-DFPM, Bol. n. 96, Rio de Janeiro.
PANT, D.D. &
VERMA, B.K.	1964	The Cuticular Structure of <u>Noeggerathiopsis</u> Feistmantel and <u>Cordaites</u> Unger. Palaeontographica, Band 115, Abt. B, pp. 21-44.

PANT, D.D.	1958	The structure of some leaves and fructifications of the <i>Glossopteris</i> Flora of Tanganyika, Bull. of the British Museum (Natural History) Geology, vol. 3, n. 4, London, pp. 127-175.
ROCHA-CAMPOS, A.C.	1967	The Tubarão Group in the Brazilian Portion of the Paraná Basin, <u>in</u> Problems in Brazilian Geology, Inst. Geologia Univ. Paraná, pp. 27-192, estp. 3-35, Curitiba.
RIGBY, J.F.	1966	The Lower Gondwana Floras of the Perth and Collie Basins, Western Australia, Palaeontographica, Band 118, Abt. B, Stuttgart, pp. 113-152.
READ, C.	1941	Plantas fósseis do Neopaleozóico do Paraná e Sta. Catarina, DNPM, Monografias do DGM, vol XII, pp. 1-102, Rio de Janeiro.
SURANGE, K.R.	1966	Indian Fossil Pteridophytes, pp.66-69.
SRIVASTAVA, P.N.	1954	Studies in the <i>Glossopteris</i> Flora of India. 1. Some New Fossil Plants from the Lower Gondwanas of the Raniganj Coalfield, India, The Palaeobotanist, vol. 3, pp. 70-71.
SEWARD, A.C. & SAHNI, B.	1920	Indian Gondwana Plants: a Revision, Palaeontologia Indica, n. 7, pt. I.
SRIVASTAVA, P.N.	1956	Studies in the <i>Glossopteris</i> Flora of India. 4. <u><i>Glossopteris</i>, <i>Gangamopteris</i> e <i>Palaeovittaria</i></u> from the Raniganj Coal field. The Palaeobotanist vol, 5, n. 1, pp. 1-43, Lucknow.
SURANGE, K.R.	1966	Distribution of <i>Glossopteris</i> Flora in the Lower Gondwana Formations of India. Separata do Symposium on Floristics and Stratigraphy of Gondwanaland, pp. 55-68, Lucknow, Índia.

- TEIXEIRA, C. 1947 Contribuição para o conhecimento geológico do Karroo da África Portuguesa, Anais de 1947, Tomo II, Estudos de Geologia e Paleontologia, Ministério das Colónias, Lisboa, pp. 9-28.
- TRINDADE, N.M. 1959 O Gênero Lagenosporites no Gondwana Brasileiro. Notas Prelm. e Estudos, DGM, n. 112, Rio de Janeiro.
- WHITE, D. 1908 Report on the fossil flora of the Coal Measures of Brazil, in Relatório Final, Com. Est. Minas de Carvão de Pedra, Pt. III, pp. 337-367, Rio de Janeiro.
- ZEILLER, R. 1896 Etudes sur quelques plantes fossiles, en particulier Vertebraria et Glossop-teris des environs de Johannesburg (Transvaal), Bull. Soc. Geol. de France, Ser. 3, XXIV-1, pp. 366-371.

ESTAMPA 1

Fig. 1 - Glossopteris communis Feistmantel, 0,55 X
nervação secundária ressaltada com
caneta hidrográfica no espécime

Fig. 2 - idem, 0,80 X

Fig. 3 - idem, espécime fragmentado, 0,63 X

Fig. 4 - Glossopteris browniana Brongniart, 1,6 X

Fig. 5 - Glossopteris cf. G. occidentalis White, 2 X

Fig. 6 - Glossopteris angustifolia Brongniart, 1,7 X

ESTAMPA 2

Fig. 1 - Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel, 1,8 X,
porção apical da fôlha

Fig. 2 - idem, fragmento intermediário de fôlha, 0,6 X

Fig. 3 - idem, idem, 0,66 X

Fig. 4 - Sphenopteris lobifolia Morris, porção mediana de fronde, 0,6 X

Fig. 5 - idem, idem, 0,55 X

Fig. 6 - idem, porção apical de fronde, 1,6 X

Fig. 7 - Gangamopteris rigbyi sp.n., 0,8 X

Fig. 8 - mesmo espécime da fig. 7 ampliado, 2,4 X

Fig. 9 - Rhabdotaenia sp., espécime fragmentário, tamanho natural

ESTAMPA I

ESTAMPA 2