

Pesquisas em Geociências

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

A Flora *Dicroidium* no Rio Grande do Sul: implicações bioestratigráficas

Margot Guerra Sommer, Miriam Cazzulo Klepzig, Roberto Iannuzzi, Laureen Sally Alves
Pesquisas em Geociências, 26 (1): 3-9, maio/ago., 1999.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21129>

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 - maio/ago., 1999.

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

A Flora *Dicroidium* no Rio Grande do Sul: implicações bioestratigráficas

MARGOT GUERRA SOMMER; MIRIAM CAZZULO KLEPZIG; ROBERTO IANNUZZI & LAUREEN SALLY R. ALVES

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Caixa Postal 15001,
CEP 91500-000, Porto Alegre - RS - Brasil

(Recebido em 04/98. Aceito para publicação em 05/99)

Abstract- A Triassic taphoflora identified in the Central Region of the State of Rio Grande do Sul, southern Brazil, represents an important biostratigraphic stage in the palaeofloristic succession of the Paraná Basin. This megafloristic association is composed of compressed leaves, fronds and seeds of a "*Dicroidium* Flora" and shows a predominance of the *Dicroidium* genus, with several species, and other important taxa like *Neocalamites* sp., *Cladophlebis* sp., *Tetraptilon* aff. *heteromerum*, *Ginkgoites* antarctica, *Sphenobaiera* sp., *Podozamites* sp., *Nilssonia* sp., *Pteruchus* sp and *Carpolithus* sp. Taking into account the stratigraphical distribution of different species of the *Dicroidium* genus, a biostratigraphic framework was established. The biostratigraphical position of this Triassic flora was established by comparison with Triassic floras from Argentina, South Africa and Australasia. Considering that the recognition of this *Dicroidium* Flora was based on limited outcrops belonging to one lithostratigraphic level (Santa Maria Formation - Passo das Tropas Facies), it was impossible to establish a formal biostratigraphic zonation. Instead, at present time, an informal floristic interval, named "*Dicroidium odontopteroides* Flora" is proposed (Late Anisian to Late Ladinian, Middle Triassic).

Key words - *Dicroidium* Flora, Triassic, Paraná Basin, biostratigraphy.

INTRODUÇÃO

As primeiras referências sobre impressões vegetais fósseis registrados na área de Santa Maria (porção central do Estado do Rio Grande do Sul) foram feitas por Gordon Jr. & Brown (1952) que descrevem uma coleção de plantas fósseis coletadas por Gordon Jr. e Price em 1947 e discutem aspectos relacionados com a flora triássica no sul do Brasil. Os fósseis referidos pelos autores para o afloramento denominado Passo das Tropas (Fig. 1), correspondem a restos de frondes e pequenos caules preservados sob forma de impressões. Os autores identificam a presença dos gêneros *Dicroidium* Gothan 1912, *Pachypteris* Harris 1893, *Thinnfeldia*?, *Schizoneura* ou *Neocalamites* Halle 1908 e *Baiera* Braun 1875, além de uma frutificação não classificada. Pinto (1956) notifica a presença de algumas impressões vegetais fósseis nesta localidade em seu trabalho sobre os artrópodes da Formação Santa Maria, identificando-as como *Sewardia* Bodenbender 1802, *Pteruchus* 1933, *Stenorachis* Nathorst 1908 e *Samaropsis* Goepfert 1964.

Bortoluzzi & Barberena (1967) em trabalho sobre os aspectos geológicos das "Camadas Santa Maria" no Rio Grande do Sul, interpretam, pela primeira vez, os vegetais fósseis preservados na forma de impressões, como representantes da chamada "Flora *Thinnfeldia-Dicroidium*", hoje conhecida como "*Flora Dicroidium*".

Bortoluzzi (1975) assinala a ocorrência de mais uma localidade contendo impressões de vegetais fósseis, no denominado afloramento Parque Dom Antônio Reis, município de Santa Maria, através de um exemplar atribuído ao gênero *Thinnfeldia* Ettinghausen 1852.

A partir da década de 80, são realizados estudos sistemáticos mais detalhados dos fósseis vegetais, principalmente daqueles preservados como impressões. Destacam-se os trabalhos de Bortoluzzi *et al.* (1983, 1984, 1985 a e b) nos quais são descritos e classificados os vegetais fósseis provenientes dos afloramentos Passo das Tropas e Dom Antônio dos Reis. Guerra-Sommer *et al.* (1985) apresentam uma síntese sobre a flora triássica da Formação Santa Maria, onde destacam a composição da Flora *Dicroidium* no Rio Grande do Sul e atribuem uma idade a esta flora com base na correlação com registros de Flora *Dicroidium* em outras áreas do Gondwana.

Nos anos 90, acrescenta-se a descrição de mais duas espécies de *Dicroidium* ao material já descrito para o afloramento Passo das Tropas em um estudo de Mastroberti (1997), onde se registra a presença de *Dicroidium dubium* e *Dicroidium* aff. *narrabeenense* e se rediscute a idade do registro da Flora *Dicroidium* no Triássico do Rio Grande do Sul.

Em respeito ao meio ambiente, este número foi impresso em papel branqueado por processo parcialmente isento de cloro (ECF)

O presente estudo objetiva estabelecer parâmetros bioestratigráficos referentes a esta flora, que representa um importante marco dentro da seqüência paleoflorística da Bacia do Paraná.

O gênero *Dicroidium* constitui-se na mais representativa das formas de Corytospermales no Triássico gondwânico. A principal característica morfológica do gênero corresponde a uma lâmina (fronde) bifurcada isotômica, raras vezes inteira, mas freqüentemente mono, bi ou tripinada; seu contorno é em forma de delta com base invertida. O pecíolo é reto e geralmente sustenta as pinas, bifurcando-se em dois ráquis retos ou ligeiramente curvados com um ângulo variável, que em exemplares adultos oscila entre 30 e 45 graus. Os últimos segmentos inserem-se no ráquis quase sempre por toda a base, porém, algumas vezes, estreitam-se em uma ou ambas as margens. A margem pode ser inteira a profundamente dividida; os ápices desde muito agudos até obtusos.

As classificações taxonômicas adotadas por Bortoluzzi *et al.* (1983 a e b) e Mastroberti (1997) são aqui aceitas e utilizadas na caracterização da flora *Dicroidium* do Rio Grande do Sul.

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS AFLORAMENTOS FOSSILÍFEROS

Os fósseis estudados provem da área da seção/ tipo da Formação Santa Maria proposta por Bortoluzzi (1974). Esse autor realizou um detalhado trabalho estratigráfico na região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, numa área de aproximadamente 180 km², tendo reconhecido duas fácies dentro da Formação Santa Maria: a inferior, que denominou Fácies Passo das Tropas, e outra, superior, designada Fácies Alemoa.

A seqüência inferior é formada por um conjunto de sedimentos areno-conglomeráticos, aos quais se associa uma seqüência lutítica vermelha, que aflora desde o local denominado Passo das Tropas (Fig.1), cerca de 7,5 km ao sul da cidade de Santa Maria, até o entroncamento da BR-158 com a estrada Santa Maria - São Sepé, ao longo desta última.

No afloramento Passo das Tropas ocorre um pacote de 23,0 m de sedimentos, compreendendo arenitos conglomeráticos vermelho-claros e amarelos, friáveis, feldspáticos, finos e grossos, com estratificações cruzadas do tipo irregular e planar, contendo seixos e grânulos arredondados de quartzo e clastos de argila e siltito, (em tonalidades de vermelho e púrpura), com dimensões desde alguns milímetros até vários centímetros e dispostos desordenadamente no interior da matriz arenosa.

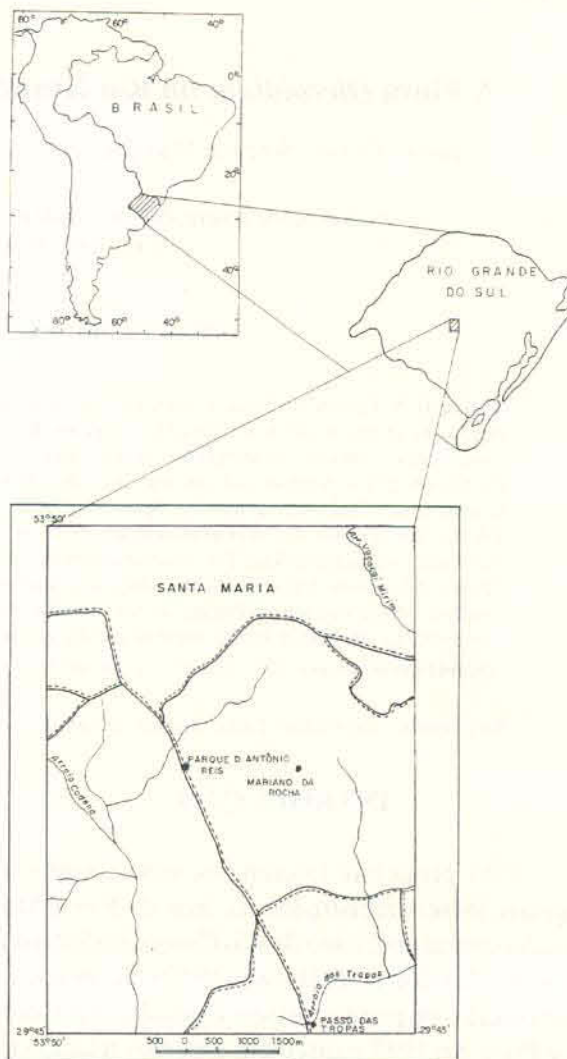


Figura 1 - Mapa de Localização dos Afloramentos Passo das Tropas e Parque Dom Antonio Reis (Bortoluzzi, 1974).

Os clastos de argila, que ocasionalmente apresentam-se limonitizados, são ricamente fossilíferos, tendo sido neste local que Gordon Jr. & Price, 1948 (*apud* Gordon Jr. & Brown, 1952) encontraram os primeiros restos fósseis de flora *Dicroidium*, e Pinto (1956) descreveu exemplares de conchostráceos e insetos registrados em associação com restos vegetais.

O afloramento Parque Dom Antônio Reis (Fig. 1) está situado no km 7 da BR 392 da estrada que liga Santa Maria a São Sepé. Os sedimentos aí aflorantes constituem a parte mais alta da fácies Passo das Tropas, atingindo essa seqüência a espessura de 3m.

O horizonte inferior é formado por um folhelho argiloso, de tonalidades verde, rosa e castanho, com manchas púrpuras mais ou menos marcantes. O nível é rico em restos vegetais, representados principalmente por impressões de

folhas e frondes de *Dicroidium* e fragmentos de *Neocalamites*. Apresenta na base uma argila castanha a rosada, maciça, bentonítica, rica em exemplares de *Estheria*, escamas de peixes e raros restos vegetais. Acima deste nível assenta um folhelho siltico cinza-violáceo com bandas esverdeadas, com *Estheria*, escassos restos de plantas e escamas de peixes. Segue-se uma camada argilosa, laminada, com *Estheria* e impressões de folhas de *Dicroidium*. Finalmente aparecem sedimentos vermelhos, siltico-argilosos, micro-micáceos, recobertos por um solo argiloso de cor amarela.

Bortoluzzi (1975) indica outros afloramentos fossilíferos na área de Santa Maria (Escola e Olaria), correspondentes ao mesmo nível estratigráfico (Fig. 1); todavia, dada a pouca representatividade dos taxa e sua má preservação, estes dados não são aqui considerados.

BIOESTRATIGRAFIA

Análise da associação paleoflorística indica a seguinte composição:

- SPHENOPHYTA - *Neocalamites* sp.
 PTERIDOPHYLLA - *Cladophlebis* sp.
 Tetraptilon aff. *heteromerum*
 PTERIDOSPERMOPHYTA - *Thinnfeldia* spp.
 Dicroidium (Johnstonia) stekneriana (Lâm. 1, Fig. e)
 Dicroidium (Xylopteris) argentinum
 Dicroidium lancifolium (Lâm. 2, Fig. b, d)
 Dicroidium (Xylopteris) elongatum
 Dicroidium odontopteroides
 Dicroidium odontopteroides var. *odontopteroides*
 Dicroidium odontopteroides var. *remotum* (Lâm. 1, Fig. c)
 Dicroidium zuberi var. *brasiliensis* (Lâm. 1, Fig. d; Lâm. 2, Fig. c)
 Dicroidium zuberi var. *zuberi*
 Dicroidium zuberi var. *papillatum*
 Dicroidium dubium (Lâm. 1, Fig. a)
 Dicroidium aff. *narrabeenense* (Lâm. 1, Fig. b; Lâm. 2, Fig. a)
 Pteruchus sp.
- GINKGOPHYTA - *Ginkgoites antartica*
 Sphenobaiera sp.
 Stenorachis sp.
- CONIFEROPHYTA - *Podozamites* sp.
- INCERTAESEDIS - *Taeniopteris* sp.
 Sewardia sp.
 Williamsonia sp.
 Carpolithus sp.

É importante fazer uma observação: a espécie *Dicroidium acutum* registrada por Bortoluzzi *et al.* (1984) é considerada no presente trabalho como *Dicroidium lancifolium* (Morris) Gothan 1912, segundo os critérios de Petriella (1979).

Estão figuradas nas lâminas 1 e 2 as formas consideradas diagnósticas para a bioestratigrafia.

No esquema bioestratigráfico de Retallack (1977) para as floras que se distribuem do Permiano Superior ao Jurássico, são utilizados critérios de

evolução referente ao gênero *Dicroidium* e formas afins relacionáveis a Pteridospermopsida que ocorrem em associação com outras espécies de distribuição estratigráfica restrita

Para Guerra-Sommer *et al.* (1985) a tafoflora da Bacia do Paraná se enquadra dentro da quarta "Zona de oppel" estabelecida por Retallack (1977) para as floras que se distribuem do Permiano Superior ao Jurássico Inferior da Australásia, sendo estabelecida pelos autores, uma correlação com a "Zona de oppel" *Dicroidium odontopteroides* (Anisiano Superior a Ladiniano [220-210 a 106 ma.]). Esta zona se distingue das zonas inferiores pela presença de *Dicroidium odontopteroides* (Morris) Gothan, 1912 e suas estruturas reprodutivas como *Pteruchus johnstonii* (Feist.) Townrow, 1962.

Retallack (1977) ao caracterizar as "Zonas de oppel" para o Gondwana, refere a ancestralidade de *Dicroidium zuberi* (Szajnocha) Archangelsky 1968 em relação a *Dicroidium odontopteroides*. Segundo esse autor, os taxa diagnósticos das "Zonas de oppel" podem persistir em intervalos mais jovens. Assim, *Dicroidium zuberi* pode ocorrer em outras zonas, não interferindo porém na caracterização das mesmas.

Mastroberti (1997) associa *Dicroidium dubium* (Feistmantel) Gothan 1912 e *Dicroidium* sp. aff. *Dicroidium narrabeenense* à flora descrita por Guerra-Sommer *et al.* (1985) com base nas distribuições estratigráficas de *Dicroidium dubium*, *Dicroidium narrabeenense* (Walkon) Jacob and Jacob 1950, *Dicroidium zuberi* e *Dicroidium odontopteroides*, todos procedentes do afloramento Passo das Tropas. Por comparação destas ocorrências com o zoneamento proposto por Retallack (*op cit.*) para a Australásia, Mastroberti (*op cit.*) conclui que a associação corresponderia à base da "Zona de oppel" *Dicroidium odontopteroides*.

Os critérios bioestratigráficos utilizados no estabelecimento de "Zona de oppel" não podem ser empregados, todavia, na Flora *Dicroidium* do Rio Grande do Sul, pois os afloramentos estão relacionados a um mesmo nível estratigráfico, fazendo-se necessário então, o estabelecimento de novos parâmetros bioestratigráficos. Como as associações megaflorísticas triássicas no Rio Grande do Sul representam, por suas características evolutivas que as distinguem de outras floras conhecidas para o Gondwana, importante marco dentro da sucessão paleoflorística da Bacia do Paraná, apesar de sua ocorrência em área muito restrita, faz-se necessário utilizar outros critérios para definir a posição bioestratigráfica desta tafoflora.

Em relação às floras triássicas da Argentina, Petriella (1983) conclui que a distribuição estratigráfica de determinados gêneros e espécies é muito restrita para representar elementos cronológicos relevantes. Utilizando dados de Retallack (1977) e Stipanovic (1979) o autor apresenta um quadro da distribuição estratigráfica dos gêneros mais importantes, utilizando para tal a divisão clássica do Triássico europeu. A análise desse quadro evidencia que as espécies registradas para o Rio Grande do Sul, comuns às da Argentina, ocorrem somente a partir do limite Anisiano Superior - Ladiniano Inferior (*Dicroidium odontopteroides* var. *remotum*, *Dicroidium (Johnstonia) stelzneriana*, *Dicroidium (Xylopteris) argentinum* e *Dicroidium (Xylopteris) elongatum*. Por outro lado, *Dicroidium zuberi* tem seus primeiros registros somente no Scytiano Superior.

Anderson & Anderson (1970), ao estabelecer um quadro de correlação entre formações triássicas gondwânicas, situam a Formação Santa Maria (sensu Bortoluzzi, 1974) no intervalo correspondente ao Carniano, correlacionando-a com floras triássicas de bacias da Argentina: Buena Vista, Los Rastos, Cortaderita, Potrerillos, Tranquilamal e El Tranquilo. Em relação a Bacia do Karroo, os dados apresentados pelos autores (*op cit.*) indicam afinidade da flora da Formação Santa Maria com as floras das Camadas Molteno, principalmente no que se refere a abundância do gênero *Dicroidium* e a presença de *Ginkgoites*

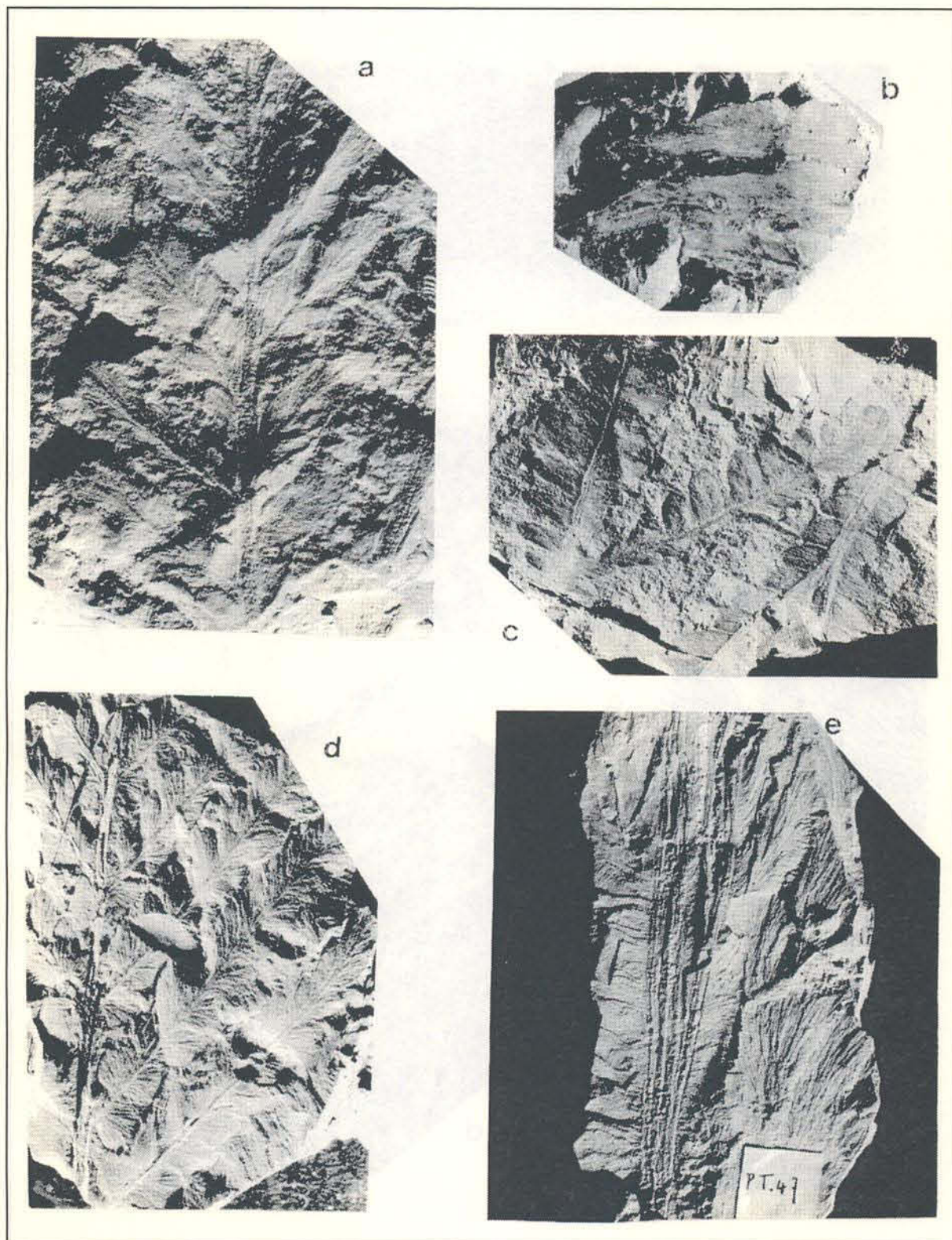
antarctica. Anderson & Anderson (1985) apresentam um quadro com o conteúdo florístico da Formação Molteno, no qual o gênero *Dicroidium*, representado por diversas espécies, é abundante, ocorrendo também associado com *Neocalamites*, *Taeniopteris*, *Nilssonia Brogniart 1825*, *Sphenobaierai Florin 1936* e *Ginkgoites Seward 1919*. A associação, entretanto, apresenta-se diversificada, diferindo deste modo da macroflora aqui estudada, que mostra-se mais homogênea.

Barberena (1977) propôs para Formação Santa Maria um zoneamento bioestratigráfico preliminar através do qual foram estabelecidas duas zonas de tetrápodes, Cenozona de Therapsida e Cenozona de Rhyncocephalia, com uma zona intermediária de *Dicroidium*. Barberena *et al.* (1993) mantém a Cenozona de Therapsida e a Cenozona de Rhyncocephalia, mas sugerem o abandono da Cenozona de *Dicroidium*. Sugerem que "... não obstante a sua importância como nível fossilífero, tem uma ocorrência geográfica muito restrita no Rio Grande do Sul, de sorte que sua caracterização como cenozona deve ser descontinuada."

Objetivando-se o refinamento bioestratigráfico da seqüência estudada tomou-se como principal referência a ocorrência do gênero *Dicroidium*, com diferentes espécies. Considerando-se que as demais formas que compõem a associação são pouco expressivas, optou-se por construir um esquema de distribuição com base nas formas de *Dicroidium* ocorrentes no afloramento Passo das Tropas e Parque Dom Antônio Reis.

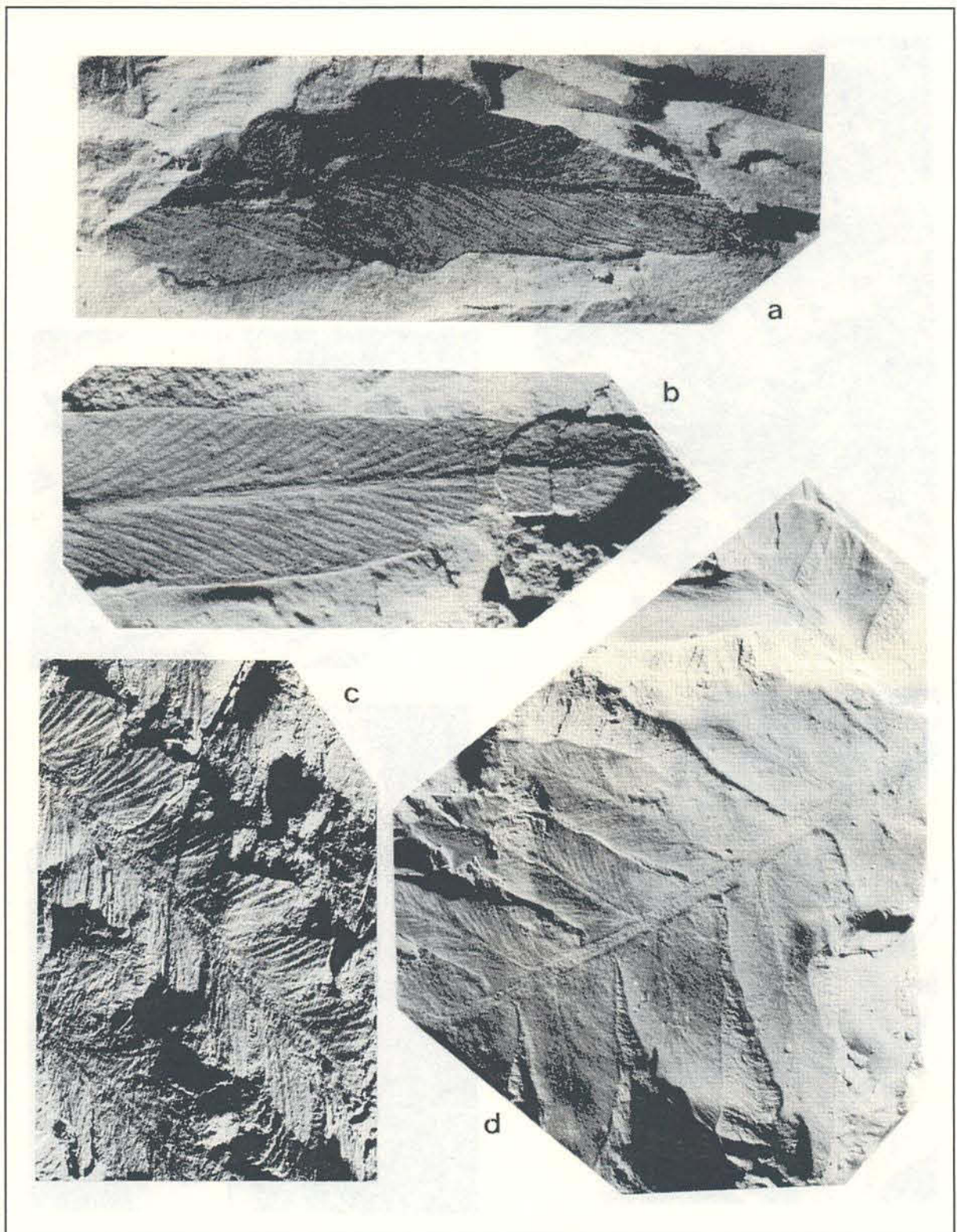
IDADES ESPÉCIES	TRIÁSSICO									
	INFERIOR			MÉDIO				SUPERIOR		
	SCYTIANO			ANISIANO		LADINIANO		CARNIANO	NORI-ANO	RÉTI-CO
	INF.	MÉDIO	SUP.	I.	M.	S.	INF.			
<i>D. zuberi</i> var. <i>papillatum</i>										
<i>D. zuberi</i> var. <i>feistmantelii</i>										
<i>D. aff. narrabeenense</i>										
<i>D. dubium</i>										
<i>D. zuberi</i> var. <i>zuberi</i>										
<i>D. lancifolium</i>										
<i>D. (Xylopteris) elongatum</i>										
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>remotum</i>										
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>odontopteroides</i>										
<i>D. (Johnstonia) stelzneriana</i>										
<i>D. (Xylopteris) argentinum</i>										
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>moltenense</i>										

Figura 2 - Quadro de distribuição bioestratigráfica das espécies de *Dicroidium* ocorrentes na Formação Santa Maria.



Lâmina 1

- Fig. a - *Dicroidium dubium*
- Fig. b - *Dicroidium aff. narrabeenense*
- Fig. c - *Dicroidium odonpteroides* var. *remotum*
- Fig. d - *Dicroidium zuberi* var. *brasiliensis*
- Fig. e - *Dicroidium (Johnstonia) stelzneriana*



Lâmina 2

- Fig. a - *Dicroidium* aff. *narrabeenense* - detalhe de nervação
Fig. b - *Dicroidium lancifolium* - detalhe de nervação
Fig. c - *Dicroidium zuberi* var. *brasiliensis* - detalhe de nervação
Fig. d - *Dicroidium lancifolium*

A figura 2 foi construída com base na distribuição bioestratigráfica apresentada por Retallack (1977) e Petriella (1983) para espécies de *Dicroidium*, respectivamente na Austrália e Argentina. O conjunto de espécies de *Dicroidium* considerado na Formação Santa Maria indica um intervalo de tempo entre o Anisiano Superior e o Ladiniano Superior (Triássico). *Dicroidium odontopteroides* var. *remotum* (Szanoda) Retallack 1977 (Lâm. 1, Fig. c), por ser exclusivo do intervalo determinado, representa o taxon de maior valor bioestratigráfico na associação.

Outros taxa de importância bioestratigráfica são: *Dicroidium odontopteroides* var. *Odontopteroides* (Morris) Gothan 1912, *Dicroidium odontopteroides* var. *moltenense* Retallack 1977, *Dicroidium* (*Johnstonia*) *stelzeneriana* e *Dicroidium* (*Xylopteris*) *argentinum*, que limitam a idade máxima da flora ao Anisiano Superior. Por outro lado, *Dicroidium zuberi* var. *papillatum*, *Dicroidium zuberi* var. *feistmantelii* (Joluston) Retallack 1977 e *Dicroidium narrabeenense*, que indicam para a flora idade Ladiniano Superior.

As características apresentadas pelas associações aqui estudadas; tais como: diversidade e abundância de espécies e também de espécimes, associadas à restrita ocorrência geográfica e estratigráfica, são insuficientes para o estabelecimento de um zoneamento formal. É proposto, portanto, um intervalo paleoflorístico informal denominado "Flora *Dicroidium odontopteroides*", levando-se em consideração a importância bioestratigráfica dessa associação.

Anderson & Anderson (1985) apresentam na figura 3A de seu trabalho duas zonas de associação para o Triássico da África do Sul: *Dicroidium hughesii* (Feistmantel) Lele 1962 e *Dicroidium odontopteroides*. A primeira associação corresponde ao topo do Triássico inferior (topo do Grupo Beaufort) e a Segunda, a base do Triássico Superior (Formação Molteno). Entretanto, de acordo com o zoneamento proposto por Retallack (1977), as associações relativas à segunda biozona de Anderson & Anderson (1985) seriam equivalentes ao topo do Triássico Médio e a base do Triássico Superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, H. M. & Anderson, J. M. 1970. A preliminary review of the uppermost Permian, Triassic and lowermost Jurassic of Gondwanaland. - *Paleontologia Africana*. 13: 1-22.
- Anderson, J. M. & Anderson, H. M. 1985. *Paleoflora of Southern Africa*. Prodomus of South African Megafloras Devonian to Lower Cretaceous. 2 vol. Botanical Research Institute, 423p.
- Barberena, M. C. 1977. Bioestratigrafia preliminar da Formação Santa Maria. *Pesquisas*. 7: 111-129.
- Barberena, M. C. Faccini, U. F e Scherer, C. M. S. 1993. Situação Atual e Perspectivas da Bioestratigrafia da Formação Santa Maria. In: SIMPÓSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 1, 1993, **Resumos**, Rio Claro, São Paulo.
- Bortoluzzi, C. A. 1974. Contribuição à Geologia da Região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas*, 4 (1): 7-86.
- Bortoluzzi, C. A. 1975. Étude de quelques empreintes de la flore gondwanienne du Brésil. Actes du 95 ième Congrès National des Sociétés Savantes, Reims, France (1970), **Sciences**, t. III: 171-187.
- Bortoluzzi, C. A. e Barberena, M. 1967. The Santa Maria Beds in Rio Grande do Sul (Brazil). In: Bigarella, J.J.; Becker, R.D. & Pinto, I.D. (Eds.) **Problems in Gondwana Geology**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, p. 169-231.
- Bortoluzzi, C. A., Guerra-Sommer, M.; Cazzulo-Klepzig, M. 1983. Tafloflora Triássica da Formação Santa Maria, RS, Brasil. I. Equisetales, Ginkgoales, Coniferales e Pteridophylla. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 8, 1983, Rio de Janeiro, **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. SBP. (2) p. 539 - 549.
- Bortoluzzi, C. A., Guerra-Sommer, M.; Cazzulo-Klepzig, M. 1984. Tafloflora Triássica da Formação Santa Maria, RS, Brasil. II. Representantes de Pteridospermopsida e Pteridophylla. IV Reunião de Paleobotânicos e Palinólogos, USP, São Paulo. **Boletim IG**. 15: 13-150.
- Bortoluzzi, C. A., Guerra-Sommer, M.; Cazzulo-Klepzig, M. 1985 b. A tafloflora Triássica da Formação Santa Maria, RS, Brasil: III *Dicroidium odontopteroides*, *Dicroidium zuberi* e variações relacionadas a estas espécies. **Pesquisas** 17: 215-232.
- Guerra-Sommer, M.; Cazzulo-Klepzig, M. e Bortoluzzi, C. A. 1985a. A Tafloflora Triássica da Formação Santa Maria, Bacia do Paraná, Brasil e sua Importância Bioestratigráfica. In: III CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA 3, e SIMPÓSIO SOBRE FLORAS DEL TRIÁSSICO TARDIO, SU FITOGEOGRAFIA Y PALEOECOLOGIA. **Memória**. p. 33-41.
- Gordon Jr. M. e Brown, R. 1952. Plantas Triássicas do Rio Grande do Sul. **Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia**, DNPM, Rio de Janeiro, 54: 1-7.
- Mastroberti, A. A. 1997. Contribuição ao Estudo do Gênero *Dicroidium* (Gothan, 1912) Townrow 1957, na Formação Santa Maria (Brasil, Rio Grande do Sul), Bacia do Paraná. **Acta Geologica Leopoldensia**, 44, vol. XX: 83-86.
- Petriella, B. 1983. Sinopsis de las *Corystospermaceae* (*Corystospermales*, *Pteridospermophyta*) de la Argentina. III Troncos y Chronostratigrafía. **Ameghiniana**. Buenos Aires, 20 (1/2): 41-46.
- Pinto, I. D. 1956. Artrópodos da Formação Santa Maria (Triássico Superior) do Rio Grande do Sul, com notícias sobre alguns restos vegetais. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, 5 (1): 75-87.
- Retallack, G. 1977. Reconstructing Triassic vegetation of Eastern Australasia: a new approach for the Biostratigraphy of Gondwanaland. **Alcheringa**. 1: 247-77.
- Scherer, C. M. 1994. Análise Faciológica e Bioestratigráfica do Triássico Superior (topo da Formação Santa Maria) na Região de Candelária, Rio Grande do Sul. 102 p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Stipanovic, P. N. 1979. El Triásico del Valle del Rio de los Patos (Prov. de San Juan) In: Geologia Regional Argentina. **Academia Nacional Ciencias**. 1: 695-743, Córdoba.