

# *Pesquisas em Geociências*

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

---

## **Considerações Taxonômicas e Paleoecológicas sobre o Gênero *Portalites* no Gondwana Sul-Americanano**

*Miriam Cazzulo-Klepzig, Marleni Marques-Toigo*

*Pesquisas em Geociências, 25 (2): 59-65, set./dez., 1998.*

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21167>

---

Publicado por

**Instituto de Geociências**

---



**Portal de Periódicos  
UFRGS**

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

---

## **Informações Adicionais**

**Email:** [pesquisas@ufrgs.br](mailto: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 - set./dez., 1998.

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

## Considerações Taxonômicas e Paleoecológicas sobre o Gênero *Portalites* no Gondwana Sul-Americano

MIRIAM CAZZULO-KLEPZIG & MARLENI MARQUES-TOIGO

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Caixa Postal , 15001  
CEP 91501-970 - Porto Alegre, RS e-mail: klepzig@if.ufrgs.br; marleni@if.ufrgs.br

(Recebido em 7/98. Aceito para publicação em 11/98)

**Abstract** - The biological affinity, systematic classification and paleoecological significance of the *Portalites* genus are discussed. This genus is an important palynomorph that has been used in the characterization of the peat-forming plant communities in the Permian coals of southern Brazil. It is very abundant in the palynofloras where pteridophytic spores are dominant and less significant in those where pollen grains of gymnospermic origin are predominant. The revision of other palynofloras registered in South American sedimentary basins, (mainly Argentina and Uruguay) has shown that although its occurrence is less important, *Portalites* occurs since the Late Carboniferous until the upper portion of the Early Permian.

**Key words:** *Portalites*, palynomorph, paleoecology

### INTRODUÇÃO

Estudos palinológicos efetuados em rochas sedimentares do Paleozóico superior na Bacia do Paraná tem mostrado, de maneira geral, a ocorrência de ricas associações esporopolínicas, constituídas principalmente por esporos de Pteridophyta e grãos de pólen de Gymnospermae. Acessoriamente ocorrem associados outros palinomorfos, cuja afinidade com categorias botânicas formais são desconhecidas ou de caráter duvidoso, principalmente com relação ao grupo das algas. Entre esses palinomorfos destacam-se os gêneros *Tetraporina*, *Brazilea*, *Maculatasporites*, *Quadrисporites*, *Pilasporites* e *Portalites*.

O gênero *Portalites*, que será abordado no presente estudo, foi criado por Hemer e Nygreen (1967) e tem sido identificado com regularidade, especialmente em associações esporopolínicas identificadas nos carvões da Formação Rio Bonito na Bacia do Paraná.

Este trabalho apresenta uma série de problemas e dúvidas existentes sobre as ocorrências do gênero *Portalites*, além de considerações sobre sua afinidade botânica e seu caráter taxonômico.

Levando em conta as dificuldades existentes para a definição da origem deste palinomorfo e seu significado na interpretação paleoecológica, o trabalho pretende reavaliar e discutir os dados existentes na bibliografia, tanto para a Bacia do Paraná como para outras Bacias do Gondwana sul-americano, na tentativa de ampliar a discussão sobre as questões referentes a este gênero e seu valor como indicador de ambiente deposicional.

### OBSERVAÇÕES TAXONÔMICAS

Hemer & Nygreen (1967) criaram o gênero *Portalites* estudando uma associação de microfósseis do Carbonífero inferior da Arábia Saudita. De acordo como esses autores, a diagnose para espécie-tipo *Portalites confertus* é definida como: "microfósseis de contorno circular a oval, com parede apresentando um espessamento, com um poro circular simples a partir do qual estende-se um canal em direção ao interior," (Est. 1, figs. 1-2). Estes autores registraram que formas poradas, conforme a descrição da espécie-tipo, não haviam sido citadas até então para o Paleozóico. Referem-se também ao desconhecimento de formas de algas aplanosporadas apresentando este tipo de estrutura (pôrto com canal), embora admitam que a vinculação com algas não possa ser eliminada.

Por outro lado, de acordo com a proposta apresentada por Evitt (1963) "pequenos microfósseis de afinidade biológica variada e incerta apresentando uma cavidade central envolvida por uma parede de várias camadas de composição orgânica, de forma, simetria, estrutura e ornamentação variadas, devem ser agrupados na categoria informal de Acritarcha, até que possam ser precisamente identificados e adequadamente relacionados a grupos naturais." Tappan (1980) inclui o gênero *Portalites* no grupo dos Acritarcha.

Segroves (1967) identificou em sedimentos do Permiano da Austrália, microfósseis nos quais estão ausentes as características morfológicas típicas de esporos e pólenes de plantas vasculares, como por exemplo as aberturas germinais. Segundo este autor, embora estas formas ocorram com baixa

representatividade em determinadas amostras, elas constituem, em conjunto, importantes constituintes das associações, por representarem o reflexo do ambiente deposicional e porque sua ocorrência tem um significado paleoecológico. Os microfósseis descritos no trabalho de Segroves (*op.cit.*) como *Tetraporina*, *Pilasporites*, *Quadrisperites*, *Brazilea*, *Maculatasporites*, em geral ocorrem no Gondwana sul-americano em associação com *Portalites*, sendo colocados no grupo dos Acritarcha seguindo os mesmos critérios de Evitt (*op.cit.*).

Hemer e Nygreen (1967) também colocaram *Portalites* taxonomicamente na categoria informal do grupo dos Acritarcha, mais precisamente, conforme Downie *et al.* (1963) no sub-grupo Sphaeromorphytæ.

Nahuys *et al.* (1968) realizaram um estudo petrográfico e palinológico em alguns carvões do sul do Brasil identificando pela primeira vez o gênero *Portalites* no Gondwana sul-americano. Criaram então uma espécie nova, que foi denominada de *Portalites gondwanensis*, ocorrente na camada I1F da Jazida Carbonífera de Charqueadas, Formação Rio Bonito (Super-Grupo Tubarão), Permiano inferior da Bacia do Paraná. Estes autores incluíram estas formas também dentro do grupo dos Acritarcha, referindo-se à sua provável afinidade com algas.

No Carbonífero da Argentina, Gutierrez & Cesari (1988), analisando microfósseis ocorrentes na Formação Lagares, Bacia de Paganzo, registraram a ocorrência de *Portalites gondwanensis* juntamente com uma nova espécie designada por *Portalites baculus*, (Est.1, Fig.3) a qual é diferenciada das outras espécies conhecidas, *P. confertus* e *P. gondwanensis*, pela sua forte ornamentação (báculas). Estes autores colocaram as espécies identificadas dentro do grupo dos *Incertainae sedis*.

A revisão das referências existentes na literatura sobre o gênero *Portalites* evidencia que a inclusão do mesmo tem sido feita, pelos diferentes autores, ora no grupo dos Acritarcha, ora em *Incertainae sedis*, não seguindo um critério uniforme.

Na Estampa 1, figuras 4 a 11 estão figurados exemplares da espécie *Portalites gondwanensis* que ocorrem nos carvões da Bacia do Paraná, identificados em láminas palinológicas utilizadas nos trabalhos de Marques-Toigo *et al.* (1975) e Corrêa da Silva & Marques-Toigo (1985) para a Jazida Carbonífera de Candiota. As figuras 1 a 3 ilustram espécimens fotografados nos trabalhos de Hemer & Nygreen (1967) e Gutierrez & Cesari (1988).

Conforme refere Servais (1996), os Acritarcha tem sido considerados, até pouco tempo, como um grupo polifilético de variada afinidade biológica, sen-

do, de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, agrupados dentro de *Incertainae sedis*.

Atualmente não é ainda adotada uma classificação consistente para o grupo dos Acritarcha. Vários esquemas de classificação natural tem sido propostos, mas até agora a classificação artificial de Downie *et al.* (1963) é a que vem sendo mais amplamente utilizada, permanecendo, deste modo, fora das regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Por outro lado, Traverse (1988) menciona o gênero *Portalites* como esporo de fungo monoporoso, cujo poro teria originalmente uma função biológica. Este tipo de esporo, segundo o autor, é encontrado abundantemente em sedimentos cenozóicos, especialmente aqueles de origem deltaica.

## OCORRÊNCIAS DO GÊNERO *PORTALITES*

Os registros da ocorrência do gênero *Portalites* no Gondwana sul-americano são bastante numerosos, destacando-se aqueles feitos para a Argentina, Uruguai e Brasil.

Na Argentina tem sido identificado em rochas sedimentares desde o Carbonífero inferior até o Permiano inferior. Destacam-se as citações feitas por diversos autores para diferentes formações da Bacia de Paganzo, apresentadas a seguir: Formação Tupe (Césari, 1985; Ottone, 1991); Formação Guandacol (Vazquez-Nístico & Césari, 1987; Césari & Vazquez-Nístico, 1988; Ottone, 1991); Formação Lagares (Gutierrez & Césari, 1988); Formação Santa Maxima (Ottone, 1989). De modo geral, esses autores situam bioestratigráficamente as associações microflorísticas contendo o gênero *Portalites* na sub-zona *Raistrickia-Plicatipollenites*, Zona *Potonieisporites/Lundbladispora* de Césari (1986).

Para a Bacia Chacoparanense os principais trabalhos que registram a ocorrência do gênero *Portalites* são os de Vergel (1993) e Cesari *et al.* (1995) em associações correspondentes à Zona *Cristatisporites* de Russo, Archangelsky & Gamerro (1980).

Outros registros são feitos também na Bacia de Tarija, Grupo Manduyuti por Di Pasquo & Azcuy (1997), na Bacia de San Rafael, Formação El Imperial, por Garcia (1995) e na Bacia Central da Patagônia, Formação Piedra Shotel, por Gamerro & Archangelsky (1981). Estas ocorrências são referidas em associações correspondentes à Zona *Cristatisporites*.

Os registros do gênero *Portalites* no Gondwana do Uruguai foram citados por Beri & Goso (1996) na Formação San Gregorio, em associações esporopolínicas correspondentes à Zona *Cannanoropollis korbaensis* de Marques-Toigo (1988) para a Bacia

do Paraná no Brasil e à Zona *Cristatisporites* da Bacia Chacoparanense da Argentina.

Na Bacia do Paraná este microfóssil tem sido identificado em palinofloras contidas em rochas do Permiano, desde o Grupo Itararé até as Formações Rio Bonito e Palermo do Grupo Guatá, super-grupo Tubarão.

Para o Grupo Itararé no Estado do Rio Grande do Sul, os principais registros do gênero foram feitos por Dias-Fabrício (1983) e Dias (1993) em bacias carboníferas localizadas em ampla faixa geográfica do Gondwana neste Estado. Essas associações contendo *Portalites*, foram consideradas como pertencentes à Zona *Cannanoropolis korbaensis*, equivalentes aos Intervais H2/I1 de Daemon & Quadros (1970).

Já no Estado de Santa Catarina, os registros para o Grupo Itararé foram feitos por Pons (1976) na microflora contida em amostras de superfície coletadas na região de Lauro Muller (Coluna White) e também por Marques-Toigo *et al.* (1989) na área de Trombudo Central, em associações correspondentes ao Sakmariano/Artinskiano, Permiano inferior.

Entretanto, as ocorrências mais importantes e significativas do gênero *Portalites* na Bacia do Paraná, são aquelas feitas para os carvões e rochas associadas da Formação Rio Bonito, Permiano inferior, no Rio Grande do Sul.

Destacam-se assim as citações em trabalhos realizados nas seguintes jazidas carboníferas: de Iruí (Marques-Toigo & Pons, 1974; Araujo *et al.* 1985); de Charqueadas (Burjack, 1978; Marques-Toigo *et al.* 1984; Piccoli *et al.* 1985); de Santa Rita (Marques-Toigo *et al.* 1982; Cazzulo-Klepzig *et al.* 1982; Corrêa da Silva *et al.* 1982); de Gravataí-Morungava (Dias-Fabrício, 1981); de Santa Terezinha (Picarelli, 1986; Picarelli *et al.* 1987); de Candiota (Ybert, 1975; Corrêa da Silva & Marques Toigo, 1985; Marques Toigo *et al.* 1975); de Capané (Henz & Dias-Fabrício, 1985), e Mina de carvão do Leão (Picarelli & Marques-Toigo, 1985), bem como na camada de carvão da sondagem 2-AO-1-RS efetuada no município de Nova Bassano (Corrêa da Silva *et al.* 1996). De maneira geral, as associações microflorísticas onde ocorre o gênero *Portalites* são definidas como pertencentes à Zona *Cannanoropolis korbaensis*, Subzona *Caheniasaccites ovatus* (Marques-Toigo, 1988) correspondentes ao Artinskiano/ Kunguriano, Permiano inferior.

Para a Formação Rio Bonito no Estado de Santa Catarina, Bortoluzzi *et al.* (1978) realizaram extenso estudo na Jazida Carbonífera daquele Estado, abrangendo as diferentes camadas de carvão e rochas associadas. Foi registrada pelos autores a presença de

*Portalites* nas palinofloras ocorrentes nas camadas de carvão Bonito, Irapuá e Barro Branco inferior, as quais foram consideradas como correspondentes ao Sakmariano/ Artinskiano, Permiano inferior.

Já para o Estado do Paraná existem poucos estudos palinológicos, sendo assinalados principalmente aqueles referentes aos carvões das áreas de Ribeirão Novo (Marques-Toigo *et al.*, 1981 a) e Marins (Marques-Toigo *et al.* 1981b), e o trabalho de Arai & Rösler (1980) sobre a Formação Rio Bonito (São João do Triunfo) onde é registrada a ocorrência de *Portalites*.

Com relação à Formação Palermo, Leipnitz (1981), identificou o gênero *Portalites* em amostras de testemunhos de sondagem de um poço realizado, na região de Lauro Müller, Santa Catarina, sendo a palinoflora equivalente ao Kunguriano.

## PALEOECOLOGIA

Através da revisão bibliográfica apresentada neste trabalho, fica evidenciado que entre os microfósseis de origem incerta, os taxa mais comuns que tem sua ocorrência associada, de modo mais ou menos constante, a *Portalites* e a determinados grupos de esporos e pólens estão os gêneros *Pilasporites*, *Brazilea*, *Tetraporina*, *Quadrисporites* e *Maculatasporites*.

O gênero *Portalites*, que ocorre de modo geral em toda a seqüência de rochas do Permiano inferior da Bacia do Paraná, principalmente nos carvões e rochas associadas da Formação Rio Bonito, é o que se apresenta com maior abundância.

Dias (1993) registra para sedimentos do Grupo Itararé na região de Candiota, sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, a presença de microfósseis como *Tasmanites*, *Navifusa*, *Dactylofusa*, *Micrhystridium* e *Veryhachium* associados a algas cloroficeas do tipo *Botryococcus* e a *Portalites* em uma associação palinoflorística representada predominantemente por esporos de *Pteridophyta* (*Filicophyta* e *Lycophyta*), plantas de ambiente higrófilo, sendo as *Gymnospermae* pouco abundantes. A interpretação dada pela autora para esta seqüência é de que a vegetação pteridofítica que habitava as bordas do corpo d' água teria sofrido a influência de águas doces misturadas àquelas oriundas de uma ingressão marinha produzindo condições de aumento de salinidade, permitindo porém a sobrevivência de *Botryococcus*, e neste caso, também de *Portalites* junto ao microplancton marinho. Cabe ressaltar que nessas associações o gênero *Portalites* ocorre com baixíssima freqüência.

Marques-Toigo & Corrêa da Silva (1984) estudando a origem dos carvões gondwanícos do sul do

Brasil, através das características palinológicas e de petrografia orgânica, definiram diferentes associações microflorísticas, de acordo com a composição das comunidades de plantas formadoras das turfeiras e com seu ambiente de deposição. Entre estas, a denominada "Associação *Lundbladispora/Punctatisporites/Portalites*" é considerada a mais representativa, na qual o gênero *Portalites* aparece como um importante componente.

Este tipo de ocorrência, ou seja, *Portalites* associado a esporos de Pteridophyta (*Lundbladispora*, *Punctatisporites* com dominância do primeiro) pode ser observada não só na Bacia do Paraná como em bacias paleozóicas da Argentina e do Uruguai. Na Bacia do Paraná, de acordo com as características petrográficas dos carvões, é indicado um ambiente lítmico para o ambiente de formação da grande maioria das turfeiras.

Os resultados deste tipo de análise relacionada aos estudos palinológicos coincidem com a idéia de diversos autores sobre a relação entre o gênero *Portalites* e o grupo das algas, ou seja, que se trataria de um elemento hidrófilo presente em associações do tipo hidro-higrófilo, segundo os critérios de Remy (1975).

Com relação aos outros palinomorfos que ocorrem junto com *Portalites*, principalmente nos carvões, como *Tetraporina*, *Brazilea*, *Maculatasporites*, *Quadrissporites*, *Pilasporites*, os mesmos tem sido enquadrados por diferentes autores também dentro de *Acritarcha* ou *Incatae sedis* ou ainda como esporos aletes.

Além destes elementos, algas coloniais do gênero *Botryococcus*, encontradas em ambientes de águas doces até salobras, tem sido registradas também nos mesmos tipos de associação palinológica, junto com *Portalites*.

De acordo com Lavina & Lopes (1987) "o início da sedimentação do Grupo Tubarão no Rio Grande do Sul (Formação Rio Bonito) ocorreu com a formação de lagos na base dos antigos vales glaciais mais profundos, possivelmente em consequência do derretimento de gelo. Contemporâneas, ou logo após o atulhamento desses corpos d'água, ocorriam as primeiras invasões marinhas como resultado da elevação do nível do mar, em função das águas de degelo da facies glacial do Itararé".

O avanço do mar inicialmente restrito aos vales, depois mais espalhado, foi acompanhado pelo afogamento dos sistemas fluviais e represamento das águas continentais, com formação de lagunas e pântanos nas regiões baixas. Segundo os autores, a transgressão marinha não desenvolveu-se como um evento contínuo, mas sim como uma série de avanços e recuos espasmódicos, intercalados com períodos de relativa estabilidade.

Esses períodos de estabilidade teriam permitido a formação de turfeiras, que deram origem às camadas de carvão, algumas com grande espessura.

Uma das condições mais importantes é por certo a não introdução de água salgada, pelo menos em quantidades apreciáveis, nas turfeiras, o que as destruiria. Deste modo, seria necessário a presença de algum tipo de barreira que fechasse e protegesse as turfeiras do contato direto com a água do mar. Este tipo de evolução poderia explicar a presença do gênero *Portalites* em associação com microfósseis de origem marinha.

Por outro lado, em relação à Formação Rio Bonito, a ocorrência de turfeiras que estariam protegidas da ingressão marinha pelas barreiras e nas quais a presença do gênero *Portalites* é significante nas associações palinoflorísticas, estando ausentes os microfósseis indicadores de águas salgadas, pode sugerir que o gênero *Portalites* não constitui um microfóssil indicador de ambiente marinho.

Sobre esse aspecto, ressalta-se o trabalho de Tiwari *et al.* (1994) realizado em seqüências permianas e triássicas da Índia onde são citados os registros de microfósseis dos gêneros *Brazilea*, *Pilasporites*, *Maculatasporites*, *Balmeela*, junto com *Leiospheridia*, *Leiofusa*, *Tasmanites*, *Veryhachium* e *Mychystridium* entre outros palinomorfos considerados como de origem marinha. Observa-se, entretanto, que nessas associações não é registrada a presença de *Portalites*. Esses estratos até então eram considerados como de deposição não marinha, porém através dos registros da ocorrência de boro, enxofre orgânico, nódulos fosfáticos, algas calcárias, bivalvos, icnofósseis e principalmente foraminíferos, uma origem marinha, ao contrário do que se pensava, passou a ser atribuída para estes sedimentos.

Os dados apresentados no estudo de Tiwari *et al.* (1994) vem reforçar a idéia de que a presença de determinados grupos de microfósseis como os referidos no presente trabalho, com parede orgânica e origem incerta, podem evidenciar um reflexo do aumento de salinidade em determinados ambientes de sedimentação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração dos dados apresentados neste trabalho, tanto aqueles referentes às ocorrências do gênero *Portalites* nas bacias paleozóicas sul-americanas, conforme a revisão bibliográfica, como também os registros feitos especialmente para a Bacia do Paraná, evidencia que:

- não é possível com os dados existentes colocar o gênero *Portalites* em uma categoria taxonômica natural, ou seja, ele pode ser relacionado ao grupo das algas ou como *Incatae sedis* ou ainda como *Acritarcha*;

- sua freqüência está relacionada ao tipo de rocha sedimentar, apresentando-se de modo constante e

com abundância nos carvões do Gondwana da Bacia do Paraná, no sul do Brasil;

- sua ocorrência é restrita às bacias paleozóicas da América do Sul com duas espécies, *P. gondwanensis* e *P. baculus* e à Arábia Saudita, com uma espécie *P. confertus*, onde foi identificado pela primeira vez;

- nas associações esporopolínicas ocorre junto a palinomorfos de origem continental, principalmente a esporos de Pteridophyta e raramente a elementos do microplancton marinho;

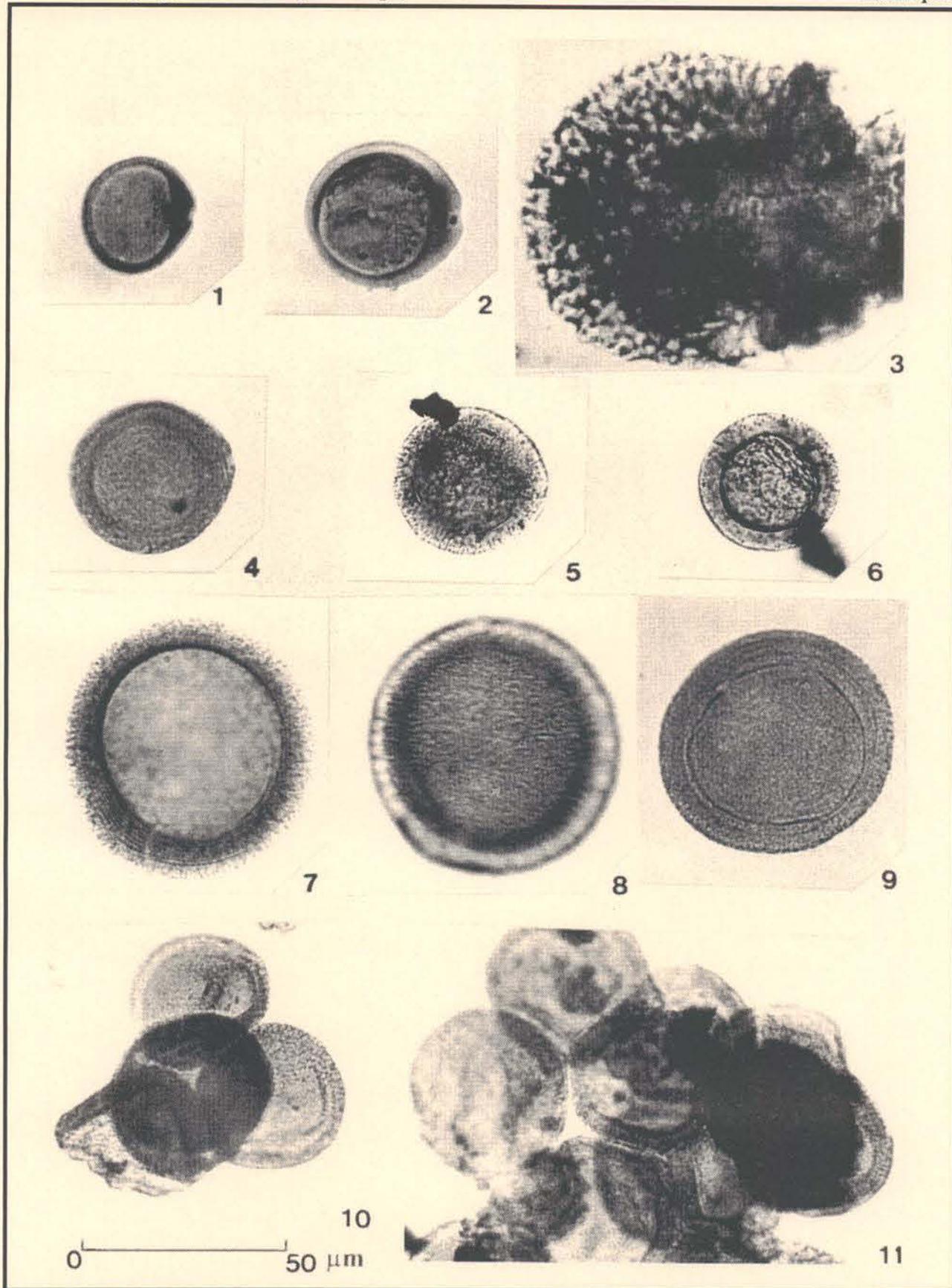
- sua utilização como indicador paleoecológico está subordinada a outros elementos da palinoflora ou a características apresentadas pelos sedimentos;

- sua ocorrência nas bacias sedimentares sul-americanas, até o momento, restringe-se às rochas do Carbonífero e Permiano. Deste modo, é aconselhável o estudo deste microfóssil através de outras metodologias, além do estudo palinológico em microscopia ótica, como por exemplo, análises com utilização de luz ultravioleta (fluorescência) e análises de geoquímica orgânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arai, M. & Rösler, O. 1980. Pólens e esporos associados a megafósseis vegetais em S.J. do Triunfo, PR, Formação Rio Bonito (Permiano). *Boletim IG, Instituto de Geociências, USP* v. 11 p. 98-104.
- Araujo, C.V.; Cazzulo-Klepzig, M. & Alves, R.G. 1985. Caracterização petrográfica e palinológica de carvões da Jazida Carbonífera do Iruí, Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1985, Florianópolis, *Anais...* Florianópolis, SBG, Núcleo RS-SC-PR. p. 449-460.
- Beri, A. & Goso, C.A. 1996. Análisis palinológico y estratigráfico de la Fm. San Gregorio (Pérmico inferior) en la área de los Cerros Guazunambi, Cerro Largo, Uruguay. *Revista Española de Micropaleontología* 28 (2): 67-79.
- Bortoluzzi, C. A.; Piccoli, A.E.M.; Bossi, G.E.; Guerra-Sommer, M.; Marques-Toigo, M.; Pons, M. E.; Wolf, M. & Corrêa da Silva, Z.C. 1978. Pesquisa Geológica na Bacia Carbonífera de Santa Catarina. *Pesquisas*, 11 : 39-192.
- Burjack, M.I. 1978. Estudo Palinológico da Jazida Carbonífera de Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil. Goiânia . Editora da Universidade Federal de Goiás. 204 p.
- Cazzulo-Klepzig, M.; Dias-Fabrício, M.E. & Marques-Toigo, M. 1982 . Palynological characterization of rocks associated to the coal seams of Santa Rita Coalfield, Rio Grande do Sul, Rio Bonito and Palermo Formations, Paraná Basin, Permian, Rio Grande do Sul, Brazil . In: CONGRESO GEOLOGICO CHILENO , 3, 1982 Concepción, Chile, *Actas...* Concepción v.I, p. 65-83.
- Césari, S.N. 1986. Zonzcion Palinologica del Carbonífero Tardio en Argentina. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA, 4, Mendoza, Argentina. *Actas...* v.1 p. 227-230.
- Césari, S.N. 1985. Palinologia de la Formacion Tupe (Paleozoico Superior), Sierra de Maz, Provincia de La Rioja, Parte II. *Ameghiniana*, 22 (3-4): 197-212.
- Césari, S.N. & Vazquez Nístico, B. 1988. Palinologia de La Formacion Guandacol (Carbonífero), Provincia de San Juan, Republica Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 20 (1): 39-58.
- CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA.1976. Eds. Stafleu F.A. Madrid. H. Blumes, p. 89-216.
- Corrêa da Silva, Z.C. & Marques-Toigo, M. 1985. Considerações petrológicas e palinológicas sobre a camada Candiota, Jazida carbonífera de Candiota. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 2, 1985 Florianópolis, *Anais...* Florianópolis, SBG, Núcleo RS-SC-PR, p. 432-88.
- Corrêa da Silva, Z.C.; Araujo, C.V.; Cazzulo-Klepzig, M. & Marques-Toigo, M. 1996. Fácies orgânica, maturação e ambiente deposicional do carvão coletado na sondagem 2-AO-1-RS, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Latino-americana de Geoquímica Orgânica*, 2: 39-54.
- Corrêa da Silva, Z.C.; Marques-Toigo, M.; Cazzulo-Klepzig, M.; Paim, P.S.G.; Dias-Fabrício, M.E. & Heinz, G.I. 1982. Características petrográficas e palinológicas do perfil das camadas de carvão na Sondagem P4, Bacia Carbonífera de Santa Rita, RS,. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Salvador, *Anais...* Salvador, SBG , v.4 , p. 1271-83.
- Daemon, R.F. & Marques-Toigo, M. 1991. An integrated biostratigraphic column for the Parana Basin, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CARBONIFEROUS AND PERMIAN GEOLOGY AND STRATIGRAPHY, 12, 1991, Buenos Aires, *Abstracts...* Buenos Aires, p. 25.
- Daemon, R.F. & Quadros,L.P.1970. Bioestratigrafia do Neopalaeozoico da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24, 1970, Brasília, *Anais...* Brasilia p. 359-412.
- Di Pasquo, M.M. & Azcuy, C.L. 1997. Palinologia del Grupo Mandiyuti, Carbonífero Superior, Cuenca Tarija, Argentina. In: CONGRESO GEOLÓGICO CHILENO, 8, 1997, Universidade Católica del Norte, *Actas...* v. 1. p. 475-479.
- Dias- Fabrício, M. E. 1983. Micrósporos da Bacia Carbonífera de Gravataí-Morungava, Permiano da Bacia do Paraná, Rio Grande do Sul, Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA , 1, Porto Alegre, *Atas ... Porto Alegre*, SBG, Núcleo RS, p. 170-183.
- Dias, M.E.R. 1993. Associações Microflorísticas dos Paleovales do Grupo Itararé no Rio Grande do Sul, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil. *Pesquisas*, 20 (2): 132-140.
- Dias-Fabrício, M. E. 1981. Palinologia da Formação Rio Bonito na área de Gravataí-Morungava, RS. *Pesquisas*, 14 : 69-129.
- Downie, C.; Evitt, W.R. & Sargeant, W.A.S. 1963. Dinoflagellates, hystrichospores, and the classification of the acritarchs. *Stanford University Publication, Geological Science* , 7 (3) : 3-16.
- Evitt ,W.R.1963. A discussion and proposals concerning fossil dinoflagellates, hystrichospores, and acritarchs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* , 49 (2): 158-64.
- Gamerro, J.C. & Archangelsky, S. 1981. Hallazgo de palinomorfos permicos en sedimentitas de la Formación Piedra Shotel, Estancia La Casilda y en la perforación Cañadon Pastos Blancos ( YPF Ch CPB es-1), Chubut, Argentina. In: CONGRESO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2, 1981, Porto Alegre, *Anais...* Porto Alegre 1: 169-177.
- Garcia, G.B.1995.Palinología de la Formación El Imperial, Paleozoico Superior, Cuenca San Rafael, Argentina, Parte I: Esporas. *Ameghiniana*, 32 (4): 315-339.
- Gutierrez, P. R. & Césari, S.N. 1988. Nuevas microfloras de la Formacion Lagares (Carbonífero) , Provincia de La Rioja, Republica Argentina. *Ameghiniana*, 25 (1): 85-96.
- Hemer, D. O. & Nygreen , P.W. 1967. Algae, acritarchs and other microfossils incertae sedis from the Lower Carboniferous of

- Saudi Arabia . *Micropaleontology*, 13 (2) : 183-94.
- Henz, G.I & Dias-Fabrício, M.E. 1985. Composição petropalinológica e qualidade do carvão da camada Capanezinho, Jazida do Capané, Cachoeira do Sul, RS. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2 , 1985 Florianópolis, Anais... SBG, Núcleo RS-SC-PR, p. 401-18.
- Lavina, E.L. & Lopes, R. C. 1987. A transgressão marinha do Permiano inferior e a evolução paleogeográfica do Super Grupo Tubarão no Estado do Rio Grande do Sul. *Paula-Coutiana*, v.1, p. 51-103.
- Leipnitz, B. 1981. Estudo palinológico da Formação Palermo, Estado de Santa Catarina, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil. 150 p Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Marques -Toigo, M. 1988. Palynobiostratigraphy of the southern Brazilian Neopaleozoic Gondwana sequence. In: INTERNATIONAL GONDWANA SYMPOSIUM ,7, 1988, São Paulo, Proceedings. São Paulo, p. 503-516.
- Marques-Toigo, M. & Corrêa da Silva, Z.C.1984. On the origin of Gondwanic South Brazilian Coal Measures. *Comunicações dos Serviços de Geologia de Portugal, Lisboa*, 70 (2):151-70.
- Marques -Toigo, M. & Pons , M. E. 1974. Estudo palinológico do furo de sondagem P 7- Malha oeste da Bacia Carbonífera do Iruí, RS, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, 1974, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre, SBG, 2: 277-88.
- Marques-Toigo, M.; Cazzulo-Klepzig, M.; Garcia, A. J. V. ; Eastwood, M.E.; Carneiro Fº, L. 1981b. Interpretação da análise palinológica de camadas de carvão da área de Marins, PR, Paleozóico da Bacia do Paraná, Brasil. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3 , 1981, Curitiba. Atas... Curitiba, SBG , v. 2: 322-25.
- Marques-Toigo, M. ; Corrêa da Silva, Z. C. & Herter, G .G. 1975. Geology and Palynology of Candiota Coal Mine, RS, Brazil. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA, 1, 1974, Tucuman. Actas... Tucuman, v. 1: 401-427.
- Marques -Toigo M. ; Dias- Fabrício, M.E. & Cazzulo-Klepzig, M. 1982. Palynological and Palaeoecological characterization of Santa Rita Coalfield, Rio Grande do Sul, Paraná Basin, Lower Permian of southern Brazil. *Acta Geologica Leopoldensia*, 11, Estudos Tecnológicos 16 (6): 55-74. Publicação Especial Nº 1.
- Marques-Toigo, M.; Dias-Fabrício, M. E. & Cazzulo-Klepzig, M. 1984. A sucessão da microflora nas camadas de carvão da Bacia Carbonífera de Charqueadas, Formação Rio Bonito, RS, Brasil. *Boletim IG, Instituto de Geociências, USP*, 15: 65-72.
- Marques-Toigo, M. ; Dias-Fabrício, M. E., Cazzulo-Klepzig, M. ; Oliveira, L. M. ; David, C.A.S. 1981a. Caracterização palinológica de camadas de carvão da área de Ribeirão Novo, PR, Paleozóico da Bacia do Paraná , Brasil. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3, 1981,Curitiba, , Atas ... Curitiba, SBG , v.2, p. 310-20.
- Marques-Toigo, M. ; Dias-Fabrício, M.E. ; Guerra-Sommer, M. ; Cazzulo-Klepzig, M. & Piccoli, A.E.M. 1989. Afloramentos da área de Trombudo Central, Permiano inferior, Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 21, 1989, Curitiba, Atas... Curitiba, SBP, v. 1: 125-150.
- Nahuys , J. ; Alpern, B. & Ybert , J.P. 1968. Estudo Palinológico e Petrográfico de alguns carvões do Sul do Brasil. *Boletim Técnico, Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul*, 46: 3-61.
- Ottone, E. G. 1989. Palynoflores da La Formation Santa Máxima, Paléozoique Supérieur, République Argentine. *Palaentographica Abt B*, 213 (2-6): 89-147.
- Ottone, E. G. 1991. Palynologie du Carbonifère supérieur de la Coupe de Mina Esperanza, Bassin Paganzo, Argentine. *Revue de Micropaléontologie* 34 (2): 118-135.
- Picarelli, A.T.,1986. Palinologia dos testemunhos de Sondagem 2-TG-69 e 2-TG-99- RS da Jazida carbonífera de Santa Terezinha, RS, Brasil: Permiano da Bacia do Paraná. 185 p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Picarelli, A. T. & Marques- Toigo, M. 1985. Estudo palinológico das camadas de carvão S2 e I na sondagem D 112, Minas do Leão, RS, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 8, 1985, Rio de Janeiro, Série Geologia, Nº 27, MME. DNPM, Paleontologia e Estratigrafia Nº 2 p. 409-418.
- Picarelli, A. T. ; Dias-Fabrécio, M. E. & Cazzulo-Klepzig, M. 1987. Considerações sobre a paleoecologia e a palinologia da Jazida Carbonífera de Santa Terezinha, RS, Brasil- Permiano da Bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3, 1987, Curitiba, Atas... Curitiba, v. 1: 351-3.
- Piccoli, A.E.M.; Marques-Toigo, M.; Dias-Fabrécio, M.E. & Cazzulo-Klepzig, M. 1985. Correlação de Sequências Sedimentares da Bacia Carbonífera de Charqueadas, RS, com base em dados lito e biofaciológicos. *Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, DMPM*, Série Geologia 27, Seção Paleontologia e Estratigrafia, 2 : 419-26.
- Pons, M.E. 1976. Estudo palinológico do Sub-Grupo Itararé na "Coluna White" , Permiano inferior, Santa Catarina, Brasil. Parte I. *Ameghiniana* , 13, (2): 109-125.
- Remy, W. 1975. The floral changes at the Carboniferous-Permian boundary in Europe and North America In: I. C. WHITE MEMORIAL SYMPOSIUM- 1" The age of the Dunkard, 1972, Borlow, A.J. Ed., Morgantown, Virginia, p. 205-43.
- Russo, A. ; Archangelsky, S. & Gamerro, J. C. 1980. Los depósitos suprapaleozoicos en el subsuelo de La Llanura Chaco-Pampeana, Argentina. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA, 2 Y CONGRSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 1, 1978, Buenos Aires, Actas... Buenos Aires, v. IV: 157-173.
- Segroves, K.L.1967. Cutinized microfossils of probable non-vascular origin from the Permian of Western Australia. *Micropaleontology*, 13 (3): 289-305.
- Servais, T. 1996. Some considerations on acritarch classification. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 93 :9-22.
- Tiwari, R. S.; Archana Tripathi. & Vijaya. 1994. Organic-walled microfossils of doubtful origin in Permian and Triassic sequences on peninsular India. *The Palaeobotanist*, 43 (1) : 1-38.
- Traverse, R.A. 1988. *Paleopalynology*. Ed. Unwin Hyman, London. 600pp.
- Vazquez Nístico, B. & Césari, S.N. 1987. Nuevos elementos paleoflorísticos de la Formacion Guandacol (Carbonífero) en La Cuesta de Huaaco, Provincia de San Juan. In: SIMPOSIO ARGENTINO DE PALEOBOTANICA Y PALINOGORIA, 7, 1987, Buenos Aires. Atas... Buenos Aires, p. 71-74.
- Vergel, M.M. 1993. Palinoestratigrafia de la Secuencia Neopaleozoica en La Cuenca Chacoparanense, Argentina. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE LA STRATIGRAPHIE ET GÉOLOGIE DU CARBONIÈRE ET PERMIEN, 12, 1991 Buenos Aires, *Comptes Rendus* ..., Buenos Aires, v. 1, p. 201-212.
- Ybert, J. P. 1975. Étude des miospores du Bassin huiller de Candiota-Hulha Negra, Rio Grande do Sul, Brésil. *Pesquisas*, 5: 181-226.



1 - *Portalites confertus* - Holótipo de Hemer & Nygreen, 1967 (Plate 1, Fig. 17) - 22mm x 1000

2 - *Portalites confertus* (Plate 1, Fig. 18 de Hemer & Nygreen, 1967) - 26mm x 1000

3 - *Portalites baculus* - Holótipo de Gutierrez & Césari, 1988 (Lâmina 2, Fig. 5) - x 1000

4 a 9- *Portalites gondwanensis* Nahuys, Alpern & Ybert, 1968, x 700

10 e 11 - *Portalites gondwanensis* Nahuys, Alpern & Ybert, 1968 - (tetrades) - x700