Pesquisas em Geociências

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

Reavaliação de Algumas Espécies do Gênero *Cristatisporites* (*Potonié e Kremp*) Staplin e Jansonius 1964, Permiano Inferior, Bacia do Paraná, Brasil

André Tonetto Picarelli, Maria Elice Dias Fabrício
Pesquisas em Geociências, 17 (1-2): 23-30, Set./Dez., 1990.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21378>

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 - Set./Dez., 1990

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

Reavaliação de Algumas Espécies do Gênero *Cristatisporites* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964, Permiano Inferior, Bacia do Paraná, Brasil

ANDRÉ TONETTO PICARELLI¹ E MARIA ELICE DIAS-FABRÍCIO²

¹PETROBRÁS S.A. — DEPEX/DEXBA/DIRGEO — Av. Beira Mar, 220 CEP 40000 - Salvador, BA, Brasil

²Instituto de Geociências, Caixa Postal 15.001 CEP 91500 Porto Alegre, RS, Brasil

(Recebido em 20/07/90. Aceito para publicação em 15/12/90.)

Abstract — This study presents a review of the morphologic characteristics which have been used for the identification of some species related to the genus *Cristatisporites* (Potonié & Kremp) Staplin and Jansonius 1964, which had been described in the Rio Bonito Formation, Permian of the Paraná Basin in previous papers. Due to the great sculptural variation showed by the miospore exine, the works in optical microscopy have been completed with Scanning Eletronic Microscopy aiming a better species definition. The data were codified and submitted to numerical treatment through the Jaccard's Coefficient and processed according to SIS-TAX (Fortran) computer system.

Resumo — É apresentada uma reavaliação dos caracteres morfológicos utilizados para a identificação das espécies do gênero *Cristatisporites* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964, descritas para os sedimentos da Formação Rio Bonito, Permiano da Bacia do Paraná, em trabalhos prévios. Devido à grande variação escultural exibida pela exine desses esporos, os estudos realizados em microscopia ótica foram complementados através de microscopia eletrônica de varredura, com o objetivo de melhor definir as espécies. Os dados obtidos foram codificados, submetidos a tratamento numérico através do cálculo do coeficiente de associação segundo a fórmula de Jaccard, sendo então processados em computador.

INTRODUÇÃO

Dias-Fabrício (1981) em estudos palinológicos realizados na Jazida Carbonífera de Gravataí-Morungava, localizada 30 km a leste de Porto Alegre, RS (Fig. 1) definiu quatro novas espécies para o gênero *Cristatisporites* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964: *Cristatisporites morungavensis*, *Cristatisporites solaris*, *Cristatisporites variornatus* e *Cristatisporites microvacuolatus*.

Devido à grande variação dos elementos esculturais que foram utilizados para definir as espécies acima referidas e com o objetivo de contribuir na diferenciação intra-específica dos caracteres morfológicos das esculturas presentes nas espécies assinaladas pela autora (*op. cit.*), optou-se por fazer uma reavaliação desses elementos, utilizando para tanto novos tipos de análise como apoio àquelas já realizadas em microscópio ótico. Esses estudos foram complementados com observação através de utilização de microscópio eletrônico de varredura.

Figura 1 — Mapa de localização da jazida carbonífera de Morungava e do testemunho de sondagem 5 CA - 91 - RS.

ra (M.E.V.) e tratamento numérico com cálculo do coeficiente de similaridade entre diversos espécimes pertencentes ao gênero *Cristatisporites*, segundo a fórmula de Jaccard. Os dados obtidos foram processados em computador.

A partir desses estudos foram estabelecidas emendas às diagnoses de *C. morungavensis*, *C. microvacuolatus*, sendo *C. variornatus* agora considerado como sinonímia de *C. microvacuolatus* e criado *Cristatisporites irradiatus*, um nome novo para *Cristatisporites solaris* Dias-Fabício 1981.

MATERIAL E MÉTODO

O material utilizado para a revisão sistemática das espécies vinculadas ao gênero *Cristatisporites* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964 é constituído por amostras provenientes da Formação Rio Bonito. Esses exemplares identificados anteriormente por Dias-Fabício (op. cit.) foram selecionados de acordo com seu estado de preservação.

Na análise palinológica através de microscópio ótico, a preparação das amostras abedeceu basicamente a duas etapas: remoção do material inorgânico através do ataque da rocha por ácido clorídrico (eliminação dos carbonatos) e fluorídrico (eliminação da fração silicosa) e, posteriormente, concentração dos miósporos para montagem das lâminas. Os espécimes analisados no microscópio ótico foram fotografados em câmera microfotográfica MK4 da Wild, acoplada a microscópio Carls Zeiss, utilizando para tanto filme Panatomic-X.

Visando um detalhamento maior das feições morfológicas, os miósporos foram observados em microscópio eletrônico de varredura (Stereoscan 500 - Cambridge). A preparação das amostras para esse tipo de estudo consiste da seguinte técnica: seleção das preparações palinológicas com conteúdo mais rico e coleta dos miósporos a partir dos resíduos conservados em álcool 90°, fixação desses miósporos sobre suportes metálicos (Stubs) com auxílio de fita adesiva dupla-face e a metalização com camada de carbono e alumínio. O filme utilizado para as fotografias no microscópio eletrônico de varredura foi o Plus-X Pan Kodak.

As lâminas palinológicas encontram-se depositadas na palinoteca do Museu de Palinologia (MP-P) do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Para o tratamento estatístico foram considerados cem exemplares referentes ao gênero *Cristatisporites* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964, sendo observados 29 caracteres morfológicos selecionados à partir do estudo em microscópio ótico. Esses dados foram então arranjados em uma matriz 29x100, denominada Matriz Básica de Dados (BDM, Sneath & Sokal, 1973). Os 29 caracteres foram então organizados em caracteres binários, na forma de dados do tipo presença/ausência e analisados pelo Coeficiente de Similaridade de Jaccard (Sokal & Sneath, 1963), obtendo-se desta forma uma matriz com os coeficientes de associação. Posterior-

mente, esses dados foram agrupados segundo o método de agrupamento UPGMA (Unweighted Pair Group using Arithmetic Averages, Sokal & Sneath, op. cit.) O processamento destes cálculos foi feito através do sistema SISTAX (linguagem Fortran), em computador IBM, no Centro de Processamento de Dados da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CPD-UFRGS).

CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA

A classificação utilizada neste trabalho obedece aos critérios de Potonié (1950), modificados por Potonié (1958, 1960, 1962 e 1966), Potonié & Kremp (1956), Dettmann (1963), Smith & Butterwort (1967) e Potonié (1970), no que se refere à Anteturma Proxigermiantes. As medidas dos palinomorfos foram obtidas em vista polar, levando-se em consideração os valores máximos e mínimos de seu diâmetro. Essas medidas seguem os critérios de Jansonius (1962) e Hart (1964).

Os 29 caracteres morfológicos selecionados a partir do estudo em microscópio ótico e utilizados para o cálculo dos Coeficientes de Similaridade são referidos abaixo:

Nº caracteres
Codificação:
1 - Presença
0 - Ausência

Ornamentação Labra
1 - Labra ornamentada

Ornamentação face proximal:
2 - Grãos
3 - Verrugas simples
4 - Cones
5 - Verrugas acuminadas
6 - Espinhos

Distribuição ornamentação face proximal:
7 - Uniforme
8 - Próxima às laesuras
9 - Próxima ao equador

Ornamentação da face distal:
10 - Verrugas simples/mucronadas
11 - Verrugas acuminadas
12 - Verrugas fusionadas
13 - Verrugas separadas
14 - Verrugas microvacuoladas
15 - Espinhos
16 - Báculos
17 - Cones
18 - Grãos

Cingulizona
Cingulizona incompleta:
19 - Verrugas acuminadas fusionadas
20 - Microvacúolos na base
21 - Espinhos

Cingulizona completa:
22 - Espinhos
23 - Cones
24 - Grãos
25 - Verrugas acuminadas
26 - Verrugas mameliformes
27 - Verrugas fusionadas
28 - Vacúolos na base

Tamanho

29 - Maior que 25 μm (1)
Menor que 25 μm (0)

Anteturma PROXIGERMINANTES Potonié 1970
Turma TRILETES (Reinsch) Dettmann 1963
Supra-subturma LAMINATITRILETES Smith & Butterworth 1967
Subturma ZONOLAMINATITRILETES Smith & Butterworth 1967
Infraturma CINGULICAVATI Smith & Butterworth 1967

Gênero ***Cristatisporites*** (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964

Espécie-tipo: *Cristatisporites indignabundus* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964

Cristatisporites irradiatus nov. n.

Lâm. 1, Figs. 1 e 2; Lâm. 2, Figs. 1 e 2 ex *Cristatisporites solaris* (Dias-Fabrácio)

Observação: esta espécie nova, designada por Dias-Fabrácio 1981, p. 82-83, Est. III, figuras 5-6, como *Cristatisporites solaris* é homônima de *Cristatisporites solaris* (Balme) Butterworth & Smith (in: Butterworth et al. 1964) e, portanto, deve ser eliminada, recebendo neste trabalho a designação de *Cristatisporites irradiatus*.

Diagnose original da espécie: Dias-Fabrácio 1981, p. 82-83.

Localidade-tipo: testemunho de sondagem 5CA-91-RS, Jazidas Carboníferas de Gravataí-Morungava, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estrato-tipo: Formação Rio Bonito, Permiano Inferior.

Diagnose emendada: esporo trilete subtriangular com lados levemente convexos e ângulos arredondados. Laesuras com raios quase retos atingindo o bordo interno da cingulizone, irregularmente espessados e ornamentado por cones e espinhos, medindo até 1.2 μm de altura e diâmetro inferior à 1.0 μm . Face proximal com verrugas acuminadas, grãos, cones e espinhos finos de distribuição esparsa, mais abundantes em direção à cingulizone. Face distal com verrugas acuminadas medindo até 1.2 μm na base e altura variando de 1.0 μm - 1.5 μm , quando próximas ao pólo distal, e 1.5 μm - 2.5 μm no equador. Ocorrem também espinhos de 1.0 μm - 2.0 μm de altura e base inferior a 1.0 μm . As verrugas são densamente distribuídas com espaçamento igual ou menor que o diâmetro da base. Esses elementos esculturais tornam-se maiores próximos à cingulizone. Cingulizone ampla (3.5 μm - 7.0 μm) com margem externa recortada, ornamentada principalmente por verrugas acuminadas acompanhadas por elementos espiniformes e baculiformes.

Dimensões (20 exemplares): 15.4 μm (29.6) 42 μm .

Discussão: Dias-Fabrácio (1981) assinala como características para a definição desta espécie a ornamentação da face proximal em espinhos e grânulos, a ausência de ornamentos na laesura e a face distal com verrugas pequenas coalescentes na base e ocasionais espinhos e grânulos. Entretanto, com auxílio da microscopia eletrônica puderam ser definidos caracteres não observáveis em microscópio ótico, razão pela qual é feita aqui uma emenda à diagnose original dessa espécie. Foi detectada a presença de cones e espinhos nos raios da laesura, assim como verrugas acuminadas, grãos, cones e espinhos finos na face proximal. As verrugas na face distal apresentam ápice acuminado e estão mais densamente distribuídas junto ao pólo distal. Na cingulizone há também predominância deste tipo de verrugas além de elementos espiniformes e baculiformes. As formas consideradas dentro dessa espécie apresentam uma variação em termos de densidade de ornamentação, variando desde densamente distribuídos até elementos onde a distribuição é mais esparsa. O contorno de cingulizone é variável, apresentando-se mais ou menos recortada de acordo com a densidade de ornamentação.

Comparação: *Cristatisporites irradiatus* nov. n. difere de *C. morungavensis* (Dias-Fabrácio) emend. pela ausência de verrugas acuminadas na face distal e de cingulizone mais estreita e de *C. microvacuolatus* (Dias-Fabrácio) emend. pela estruturação das verrugas da face distal em microvacúolos.

Material estudado: testemunho de sondagem 5-CA-91-RS, lâminas MP-P 2086 e 2087.

Cristatisporites microvacuolatus (Dias-Fabrácio) emend.

Lâm. 1, Figs. 3 e 4; Lâm 2, Figs. 5 e 6

1981 - *Cristatisporites microvacuolatus* Dias-Fabrácio, p. 84. Est. IV. figuras 3-4.

1981 - *Cristatisporites variornatus* Dias-Fabrácio, p. 84. Est. IV, figuras 1 e 2.

Localidade-tipo: testemunho de sondagem 5CA-91-RS, Jazida Carbonífera de Gravataí-Morungava, RS, Brasil.

Estrato-tipo: Formação Rio Bonito, Permiano Inferior.

Diagnose: esporo trilete com contorno equatorial subtriangular, lados convexos e ângulos arredondados. Laesuras com raios proeminentes atingindo a margem da cingulizone, ornamentados com pequenas verrugas arredondadas e ocasionais grânulos. Face proximal com escultura em verrugas pequenas, arredondadas (1.0 μm de altura x 2.0 μm de diâmetro), grânulos, cones e espinhos com 1.0 μm - 2.0 μm de altura e diâmetro basal inferior a 1.0 μm , distribuídos mais densamente próximo às laesuras. Face distal com grandes verrugas acha-

tadas de ápice mucronado, quase sempre fusionadas, medindo até 7.3 µm de diâmetro basal por 2.5 µm de altura, distribuídas principalmente junto ao pólo distal e com estruturação interna em microvacúolos; verrugas arredondadas com ápice acuminado, isoladas e dispostas próximo ao equador. O espaçamento desses elementos, quando não estão fusionados, é inferior ao diâmetro basal. A cingulizona é estreita (3.5 µm - 4.8 µm), ornamentada por verrugas acuminadas (3,5 µm de altura x 1.0 µm de diâmetro basal), elementos baculiformes (2.5 µm de altura x 1.0 µm de diâmetro basal), mame-
liformes com ápices mucronados, que se projetam até o bordo externo. O limite entre a cingulizona e a parte central é marcado por microvacúolos.

Dimensões (20 exemplares): 20.7µm (30.1) 39.6µm.

Discussão: através do exame do material descrito por Dias-Fabício (1981) como *C. microvacuolatus* e *C. variornatus* ficou evidenciado que a diferenciação básica entre estas espécies refere-se principalmente à densidade de elementos, considerando que os elementos es-
culturais que as definem são basicamente os mesmos. Outro aspecto importante é a presença de pequenas ver-
rugas e cones na face distal observadas através de mi-
croscopia eletrônica em ambas as espécies. Por essa ra-
zão as formas originalmente incluídas em *C. variorna-
tus*, são consideradas no presente trabalho como sinô-
nimas de *C. microvacuolatus*

Comparação: *Cristatisporites microvacuolatus* (Dias-Fabício) emend. difere das demais espécies descritas para o gênero pela estruturação interna das verrugas em microvacúolos.

Material estudado: testemunho de sondagem 5CA-91-RS, lâminas MP-P 2086 e 2087.

Cristatisporites morungavensis (Dias-Fabício) emend.
Lâm. 1, Figs. 3 e 4 Lâm. 2, Figs 3 e 4

1981 - *Cristatisporites morungavensis* Dias-Fabício, p. 80, Lâmin. III, Figuras. 3 e 4.

Localidade-tipo: testemunho de sondagem 5CA-91-RS, Jazida Carbonífera de Gravataí-Morungava, RS, Brasil.

Estrato-tipo: Formação Rio Bonito, Permiano Inferior.

Diagnose: esporo trilete com contorno equatorial sub-
circular, lados convexos e ângulos arredondados. Raios da laesura atingindo o bordo interno da cingulizona, lá-
bios ondulados, ornamentados com espinhos finos (ba-
se inferior a 1.0µm) e longos (1.5µm - 2.0µm). Face proximal com grânulos, cones, espinhos e esparsas ver-
rugas acuminadas (1.0µm - 2.0µm). Face distal com pequenas verrugas (1.5µm - 2.0µm de diâmetro basal x 1.5µm de altura) variando de arredondadas a leve-
mente mameliformes. Sua distribuição é uniforme e com distância igual ou maior que o diâmetro da base. A se-
paração entre a parte central e a cingulizona é marcada por microvacúolos. Cingulizona estreita (3.5µm - 4.2 µm) margem recortada e inteira, bordo externo com pro-
jeções espiniformes (2.5µm de altura e menos de 1.0 µm de diâmetro basal). Superfície da cingulizona com elementos baculiformes de ápice mucronados e espini-
formes, esparsamente distribuídos.

Dimensões (20 exemplares): 20.8 µm (31.1) 35.3µm.

Discussão: a diagnose das formas descritas por Dias-Fabício (1981) como *C. morungavensis* é aqui emen-
dada para incluir os exemplares nos quais os lábios da laesura vão desde lisos até aqueles onde ocorre a pre-
sença de finos espinhos. Com relação à face proximal a ornamentação varia desde grãos e espinhos até cones e verrugas esparsas. As formas referidas como *C. mo-
rungavensis* são as que apresentam ornamentação me-
nos densa em ambas as faces, em comparação com *C. irradiatus* nov. n. e *C. microvacuolatus*.

Comparação: *C. morungavensis* (Dias-Fabício) emend. difere de *C. microvacuolatus* e *C. irradiatus* nov. n. por apresentar ornamentação menos densa em ambas as fa-
ces. O tipo de ornamentação da laesura é diferenciado tanto em *C. irradiatus* nov. n. como em *C. morungaven-
sis*, apresentando esta última cingulizona mais estreita.

Material estudado: testemunho de sondagem 5CA-91-RS, lâminas MP-P 2086 e 2087.

LÂMINA 1

Fotomicrografias em Microscopia Eletrônica de Varredura

- Figura 1 — *Cristatisporites irradiatus* nov. n. Face distal.
- Figura 2 — *Cristatisporites irradiatus* nov. n. Face proximal.
- Figura 3 — *Cristatisporites morungavensis* (Dias-Fabício) emend. Face proximal, cingulizona e face distal.

- Figura 4 — *Cristatisporites morungavensis* (Dias-Fabício) emend. Detalhe da cingulizona e face distal.
- Figura 5 — *Cristatisporites microvacuolatus* (Dias-Fabício) emend. Face distal.
- Figura 6 — *Cristatisporites microvacuolatus* (Dias-Fabício) emend. Face proximal.

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DO TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Baseado nas variações morfológicas, o dendrograma (Fig. 2) foi dividido em dois grandes grupos (1 e 2), tomando-se como base o nível de similaridade de 57%. Esses dois grandes grupos foram subdivididos em sete subgrupos, visando uma análise mais objetiva das variações morfológicas encontradas dentro das espécies aqui definidas para o gênero *Cristatisporites* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964.

Grupo 1

Abrange os espécimes caracterizados por uma ornamentação na face distal constituída por verrugas com ápice acuminado que variam apenas na densidade e modelo de distribuição. Esse grupo foi dividido em quatro subgrupos: o **subgrupo I** é composto por exemplares com ornamentação mais densa, especialmente na face distal e nas regiões próximas à cingulizone; o **subgrupo II** é formado por espécimes com ornamentação mais esparsa na face distal; o **subgrupo III** é constituído por exemplares com densidade de ornamentação intermediária entre as definidas para os subgrupos I e II, porém com cingulizone mais recortada; o **subgrupo IV** é representado por exemplares com feições morfológicas comuns aos subgrupos I, II, e III, mas com características com estreita relação com aquelas do subgrupo III. Os espécimes correspondentes aos subgrupos I, II e III, foram considerados como pertencentes à *Cristatisporites irradiatus* nov. n. em face do mesmo tipo básico de ornamentação.

Grupo 2

Foram incluídos neste grupo aqueles exemplares cujo tipo de ornamentação na face distal caracteriza-se basicamente pela presença de verrugas arredondadas com ápice mucronado estruturadas, ou não, por microvacuólos. Dentro desse grupo há três subgrupos distintos: **subgrupo V** caracterizado pela presença de pequenas verrugas arredondadas, isoladas e com ápice levemente ma-

meliforme, sendo relacionados a este subgrupo todos aqueles espécimes designados como *Cristatisporites morungavensis*; **subgrupo VI** é constituído por espécime ornamentadas por verrugas grandes e microvacuoladas, estando aqui incluídos exemplares referidos a *Cristatisporites microvacuolatus*; o **subgrupo VII** constitui-se num subgrupo misto, englobando tanto exemplares relacionados à *C. morungavensis* como a *C. microvacuolatus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Butterworth et al., 1964. *Densosporites* (Berry) Potonié and Kremp and related genera. *Compte Rendu, Congres International de Stratigraphie du Carbonifère*, Paris, 1963, 1: 1049-1057.
- Dettmann, M.E. 1963. Upper Mesozoic microfloras from South-Eastern Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria Queensland*, 77: 1-148.
- Dias-Fabricio, M.E. 1981. Palinologia da Formação Rio Bonito na área de Gravataí-Morungava, Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, 14: 69-129, 11 fig., 11 est.
- Hart, G. 1964. A review of the classification and distribution of the Permian miospores: Dissaccate Striatiti. *Compte Rendu, Congres International de Stratigraphie du Carbonifère*, Paris, 1963, 3: 1171-1199.
- Jansonius, J. 1962 Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River River Area, Western Canada. *Palaeontographica*, 110B (1/4): 35-98.
- Potonié, R. 1958. Ibid. 11. Teil: Sporites (Nachträge), Saccites, Alethes, Praecolpates, Polyplicates, Monocolpates. *Beihefte Geologischen Jahrbuch*, 31: 1-114.
- _____. 1960. Ibid. 111 Teil: Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites mit Generalregister zu Teil I - 111. *Beihefte Geologischen Jahrbuch*, 39: 1-189.
- _____. 1962. Synopsis de Sporae in situ. *Beihefte Geologischen Jahrbuch*, 52: 1-204.
- _____. 1966. Ibid IV. Teil: Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). *Beihefte Geologischen Jahrbuch*, 72: 1-244.
- _____. 1970 Synopsis der gattungen der sporae dispersae. V-Teil Nachträge sporites zu allen Gruppen (Turmae). *Geologisches Jahrbuch*, 5:(87): 1-172.
- _____. & Kremp, W. 1956 Die sporae dispersae des Ruhrkarbons ihre morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte, Ft. III. *Palaeontographica*, Abt. B, 100:(4/4): 65-121.
- Smith, A.V.H. & Butterworth, M.A. 1967 Miospores in the coal seams of the Carboniferous of Great Britain. *Special Paper in Palaeontology*, 1: 1-342, 24 est., 72 fig. 5 tab.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. 1973 *Numerical Taxonomy*. W.H. Freeman & Co., São Francisco. 573p.
- Sokal, R.R. & Sneath, P.H.A. 1963 *Principles of Numerical Taxonomy*. W.H. Freeman & Co, São Francisco. 359p.
- Staplin, F.L. & Jansonius, J. 1964 Elucidation of some Palaeozoic densosporites, *Palaeontographica*, 114B:(4/6): 95-117.

LÂMINA 2

Fotomicrografias em Microscopia ótica

- Figura 1 — *Cristatisporites irradiatus* nov. n. MP-P-2086 (92,2 x 9,6) Vista polar proximal.
- Figura 2 — *Cristatisporites irradiatus* nov. n. MP-P-2086 (92,2 x 9,6) Vista polar distal.
- Figura 3 — *Cristatisporites morungavensis* (Dias-Fabricio) emend. MP-P-2086 (80,0 x 7,8) Vista polar proximal.

- Figura 4 — *Cristatisporites morungavensis* (Dias-Fabricio) emend. MP-P-2086 (80,0 x 7,8) Vista polar distal.
- Figura 5 — *Cristatisporites microvacuolatus* (Dias-Fabricio) emend. MP-P-2086 (80,3 x 0,4) Vista polar distal.
- Figura 6 — *Cristatisporites microvacuolatus* (Dias-Fabricio) emend. MP-P-2086 (80,3 x 0,4) Vista polar proximal.

Figura 2 — Dendrograma mostrando os grupos formados e as relações entre as espécies para o gênero *Cristatisporites*.