

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO MORFOLÓGICO E SISTEMÁTICO DO
GÊNERO *MARANHITES* BRITO¹

Maria Iêda Almeida Burjack²
Sandra de Fátima Oliveira³

RESUMO

Estudos morfológicos do gênero *Maranhites* Brito 1965, em microscopia óptica e eletrônica de varredura, aportaram novos dados sobre este importante gênero, abundante sobretudo em terrenos do Devoniano Superior. Propõem-se, com base nas novas informações, a emenda genérica como também de *M. brasiliensis* (espécie-tipo) e de *M. mosesii*. Propõem-se, ainda, a criação de cinco novas espécies: *M. magnus*, *M. primus*, *M. toigoi*, *M. insulatus* e *M. lobulatus*. As amostras analisadas procedem do testemunho de sondagem RSP-1, localizada na região da Serra da Petrovina, sul do Estado de Mato Grosso, Brasil. A sequência sedimentar amostrada, de idade Givetiano-Frasniano Superior, pertence à Formação Ponta Grossa da Bacia do Paraná.

ABSTRACT

The morphologic studies on the genus *Maranhites* Brito 1965, under light and scanning electron microscopy, show new data about this genus, which is very abundant mainly in Upper Devonian sediments. Considering the new data, we propose the generic emend, as well as those of the species *M. brasiliensis* (Type species) and the *M. mosesii*. We also propose the formation of five new species: *M. magnus*, *M. primus*, *M. toigoi*, *M. lobulatus* and *M. insulatus*. We have got the analysed samples through core-drilling RSP-1, drilled in the Serra da Petrovina region, on the South of Mato Grosso, Brazil. The sampling sedimentary sequence, aged Givetian-Upper Frasnian stage, is from Ponta Grossa Formation of the Paraná Basin.

INTRODUÇÃO

Amostras provenientes da Formação Ponta Grossa, coletadas no testemunho de sondagem RSP-1, localizada no sul do Estado de Mato Grosso, região da Serra da Petrovina, liberaram uma rica assembléia de palinórfos (acritarcos, esporos e quitinozoários), cujos estudos morfológico e sistemático encontram-se em fase de desenvolvimento.

Na porção médio-superior da referida testemunhagem a assembléia de acritarcos *s.l.* é particularmente rica em espécimes do gênero *Maranhites* Brito 1965 que, graças às condições de boa preservação, permitiram estudo detalhado de suas particularidades morfológicas.

Desde que proposto por BRITO (1965a), o gênero tem sido registrado nas três grandes

¹Trabalho realizado com o apoio financeiro do CNPq. Contribuição aos Projetos PICG Nº 193-Siluriano - Devoniano da América Latina e Nº 237 - Floras dos continentes gondwânicos.

²Departamento de Geologia da Universidade Federal de Goiás. C. Postal 131
74000 - GOIANIA - GOIÁS.

³Bolsista do CNPq. Pós-graduanda do Instituto de Geociências, USP.

bacias paleozóicas brasileiras. Sua distribuição vertical abrange os andares Eifeliano-Tournaisiano da Bacia do Maranhão (QUADROS, 1982); Frasniano-Tournaisiano da Bacia do Amazonas (DAEMON & CONTREIRAS, 1971) e Givetiano-Frasniano da Bacia do Paraná (DAEMON *et al.*, 1967). Ocorre ainda no Frasniano da Bacia do Jatobá (REGALI, 1964; BRITO, 1965b). Fora do Brasil, ainda na América do Sul, o gênero foi assinalado no Fameniano-Tournaisiano da Bolívia (BONETA, 1975 *apud* WOOD, 1984); Frasniano? do Peru (WOOD, 1984); Devoniano Médio do Paraguai (POTHE DE BALDIS, 1974). Na América do Norte, ele ocorre no Tournaisiano dos E.U.A. e Canadá (WOOD, *op.cit.*). Na Europa ele foi registrado no Frasniano Superior-Fameniano Inferior da Bélgica (STOCKMANS & WILLIÈRE, 1969; MARTIN, 1981, 1984), enquanto na França sua presença foi assinalada em sedimentos de idade Emsiano (MOREAU-BENOIT, 1974); Frasniano Inferior (TAUGOURDEAU-LANTZ, 1968); Frasniano Inferior e Médio (LE HERISSÉ & DEUNFF, 1987) e Tournaisiano (COMBAZ & STREEL, 1970). No continente africano encontra-se presente no Saara algeriano, com uma distribuição vertical compreendida entre o Fameniano Superior e o Tournaisiano (LANZONI & MAGLOIRE, 1969), sendo aí registrado, também, no Struniano (JARDINÉ *et al.*, 1974); no Gana, é encontrado em sedimentos do Frasniano (BAR & RIEGEL, 1974) e Emsiano-Frasniano (ANAN-YORKE, 1974); na Líbia distribui-se do Fameniano Superior ao Struniano (MASSA & MOREAU-BENOIT, 1976, *apud* WOOD, *op.cit.*). Na Austrália, os registros estão limitados ao Frasniano da Bacia de Carnarvon (PLAYFORD & DRING, 1981; PLAYFORD, 1981). Estes dados demonstram a ampla distribuição geográfica do gênero e sua eventual importância nas correlações à longa distância.

Apesar dos freqüentes registros, a complexidade morfológica do gênero aliada às condições de má preservação tornam o trabalho sistemático numa tarefa árdua e mesmo impossível em determinados níveis. Em consequência, a tendência geral tem sido, por razões práticas, englobar as diferentes morfologias em duas espécies, ou seja, *Maranhites brasiliensis* Brito 1965 e *Maranhites mosesii* (Sommer) Brito 1967 ou, ainda, em um dos tipos da série morfológica proposta por DAEMON *et al.* (1967). Este procedimento reduz, a nosso ver, as possibilidades da utilização das espécies como marcos estratigráficos de maior precisão, uma vez que várias outras espécies já foram erigidas, tais como, *M. pulcher* Brito 1967, *M. britoi* Stockmans & Willièrre 1969, *M. stockmansii* (Martin) emend. Martin 1984 e a variedade *M. britoi foliatus* Le Herissé & Deunff 1987.

Observações efetuadas em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura (MEV) aportaram novos dados que são acrescentados, em forma de emenda, à diagnose genérica apresentada por BRITO (1965b), assim como às precisões fornecidas por este autor em 1967b. Foram também emendadas a espécie-tipo do gênero e *M. mosesii*. Cinco novas espécies são propostas.

O material analisado foi recuperado entre 220 e 11m de profundidade da sondagem RSP-1. Os sedimentos destes níveis são de idade Givetiano-Frasniano Superior, de acordo com BURJACK *et al.* (1987).

Para as observações em microscopia eletrônica de varredura foi aplicada a metodologia descrita por PARIS (1978). Alguns espécimes foram previamente seccionados com a ponta de um estilete e posteriormente fixados em posição vertical para as observações da estrutura interna e da porção equatorial da vesícula.

As lâminas utilizadas no presente trabalho encontram-se depositadas no Departamento de Geologia do Instituto de Química e Geociências da Universidade Federal de Goiás, sob a sigla DGUFG-40, 50, 55, 57, 163, 188 e 218.

SISTEMÁTICA

A classificação supragenérica adotada neste trabalho está de acordo com TAPPAN (1980),

que vincula o gênero *Maranhites* às algas verdes. A vesícula corresponderia à fase de cisto ou ficoma (fase vegetativa) dentro do ciclo vital das Prasinófitas.

Divisão PRASINOPHYTA Round 1971
 Ordem PTEROSPERMATALES Schiller 1952
 Família TASMANITACEAE (Sommer) emend. Sommer & Van Boekel 1963
 (originalmente designada Tasmanaceae Sommer 1956 (*in*: SOMMER, p.180); subseqüente designação por TAPPAN, 1980, p.818.

Gênero *Maranhites* Brito 1965 emend.

Espécie-tipo - *Maranhites brasiliensis* Brito 1965 (aqui emendada; fixado por designação original).

Diagnose emendada - Vesícula oca de forma lenticular biconvexa, portando em ambos os polos uma estrutura crateriforme. A vesícula é formada por dois hemisférios semelhantes, reunidos entre si por estruturas internas situadas na margem equatorial (Figs. 1A, B, C, D e E; Est. I, Fig. 1, 2, 3, 4 e 5). Em vista polar o contorno varia de circular a oval, apresentando invariavelmente uma concavidade localizada sobre um ponto; bordo liso, crenulado, ondulado e lobado.

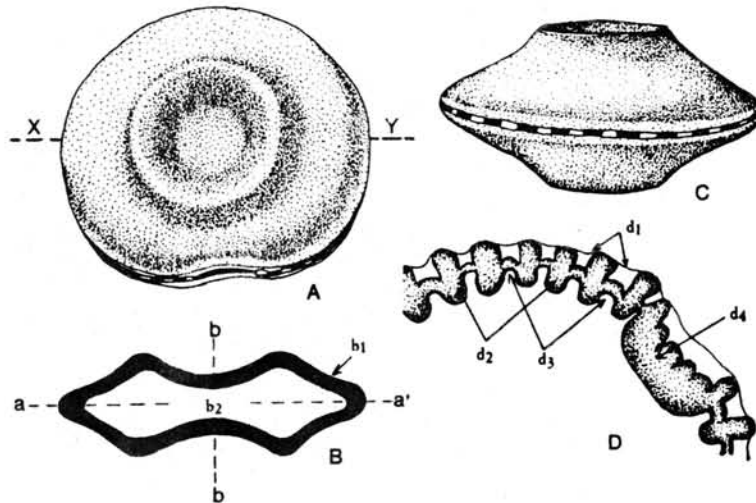


Fig. 1 - Ensaio de reconstituição do gênero *Maranhites* Brito 1965 emend. A - Vista polar. B - Seção transversal segundo a linha XY:bl, cavidade interna: b2, endoderme e ectoderme; aa', plano de simetria passando pelo equador; bb', plano de simetria passando pelo centro da estrutura crateriforme e da concavidade do contorno equatorial. C - Vista equatorial. D - Estrutura interna: d1, ectoderme; d2, estruturas equatoriais; d3, espessamentos laterais; d4, estrutura lateral.

A estrutura crateriforme, localizada sobre a região polar de cada hemisfério, ocupa, aproximadamente, a metade da área superficial da vesícula. Ela tem bordos espessos, arredondados e circunda uma depressão de profundidade variável. Em espécimes submetidos a severos processos de compressão esta estrutura desaparece total ou parcialmente; sua posição é marcada, geralmente, por uma auréola de coloração mais escura (Est. I, Fig. 4; Est. II, Fig. 6).

Dois planos de simetria dividem a vesícula: um deles passa pelo equador, separando os dois hemisférios; o outro passa, respectivamente, pelos centros da vesícula e da estrutura lateral (Fig. 1B).

Internamente, modificações da parede originam estruturas ou espessamentos de forma e tamanho variados, localizados nas proximidades do bordo equatorial ou sobre ele. Elas podem estar isoladas (Est. I, Figs. 7, 10 e 11) ou ligadas entre si pelas extremidades ou por espessamentos laterais em forma de arcos, barras ou esferas (Est. I, Fig. 5; Est. III, Figs. 8 e 10). Modificações da parede podem originar, também, espessamentos contínuos (Est. II, Fig. 4, 6 e 11) ou expansões de formas variadas (Est. III, Figs. 3 e 6). A fusão total ou parcial de algumas das estruturas periféricas origina uma estrutura maior que as demais (estrutura lateral). Esta estrutura ocupa posição equivalente à concavidade do bordo equatorial (Est. I, Figs. 1 e 5). Em espécimes portadores de estruturas equatoriais isoladas, uma delas, geralmente não modificada, ocupa a posição da estrutura lateral (Est. II, Fig. 1). Nas formas portadoras de espessamentos equatoriais contínuos a estrutura lateral é uma continuação deste espessamento, ligeiramente modificado ou sem qualquer modificação aparente (Est. II, Figs. 6 e 11). As estruturas equatoriais, espessamentos laterais e estrutura lateral são maciços.

A parede da vesícula é formada por duas camadas, sendo a endoderme mais espessa que a ectoderme. Clichês fotográficos obtidos em microscópio eletrônico de varredura e sobre os quais foi possível efetuar medidas, evidenciam uma grande variabilidade na espessura da parede (2-8 μ m). Evidenciam, ainda, que a parede não se encontra diferencialmente espessada na região polar; a estrutura crateriforme é, aparentemente, formada por simples dobra na parede (Est. I, Fig. 3; Fig. 1B). A ornamentação da ectoderme consiste, geralmente, de microretículo radialmente disposto.

O diâmetro da vesícula varia aproximadamente entre 50-200 μ m. A espessura máxima, medida sobre um único espécime, é de 67 μ m. Nenhuma estrutura de deiscência ou de comunicação do interior da vesícula com o meio externo pode ser evidenciada. As aberturas presentes sobre o bordo equatorial são periféricas e correspondem, internamente, às ligações laterais ou às concavidades de espessamentos contínuos (Est. I, Fig. 6; Est. II, Fig. 12). As rupturas ou fendas presentes em alguns espécimes são aqui consideradas acidentais e não um mecanismo de deiscência.

Comparação e discussão - O gênero difere dos demais acritarcos e prasinofitas pela sua forma lenticular biconvexa resultante da reunião de dois hemisférios semelhantes, presença de uma estrutura crateriforme localizada sobre ambos os polos da vesícula, além de uma estrutura lateral que correspondem externamente, ao encurvamento do bordo equatorial. O gênero apresenta ainda, como característica particular, estruturas ou espessamentos localizados no bordo equatorial e dois planos de simetria. A escultura consiste de um microretículo discreto, radialmente disposto.

Tapajonites Sommer & Van Boekel 1963 de acordo com a ilustração e descrição da espécie-tipo, *T. roxoi* (Sommer) Sommer & Van Boekel 1963 possui forma esferoidal. A ornamentação constitui-se de protuberâncias arredondadas, distribuídas por toda a superfície da vesícula. As características morfológicas de *T. mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel 1963 não são compatíveis com as características morfológicas da espécie-tipo do gênero; em revanche, são

perfeitamente compatíveis com as características morfológicas do gênero *Maranhites*. Parece-nos perfeitamente correta a combinação efetuada por BRITO (1967b), transferindo *T. mosesii* para o gênero *Maranhites*.

A estrutura lateral, uma das características marcantes do gênero é, em algumas espécies, a única morfologia que possibilita a atribuição genérica, como por exemplo nas espécies *M. lobulatus* sp. nov. e *M. britoi foliatus* Le Herissé & Deunff 1987. A observação desta estrutura conduziu LE HERISSE & DEUNFF (1987) a sugerir uma provável organização colonial, do tipo linear, para o gênero; as estruturas laterais corresponderiam a mecanismos de ligação entre as diferentes vesículas. Em algumas espécies, tais como *M. brasiliensis* e *M. britoi foliatus* a fusão das estruturas periféricas que originam a estrutura lateral é incompleta e elas podem ser observadas quase intactas no local (Est. I, Fig. 9; Est. III, Figs. 3 e 4). Em *M. mosesii* a estrutura lateral é pouco modificada e porta, geralmente, uma expansão em forma de aba (Est. II, Fig. 8). Pelo menos nestas espécies, ligações entre as vesículas, de modo a formar uma colônia linear, nos parecem um tanto improváveis. Como estes autores, também não encontramos em nosso material vesículas em associação. Resta ainda a função desta estrutura ser esclarecida, assim como o mecanismo de deiscência da vesícula.

DAEMON *et al.* (1967) emendam o gênero *Maranhites* e interpretam como intra-específicas as variações morfológicas do bordo equatorial da vesícula. Reunem todas as variantes em uma série morfológica designada de A a U, incluídas na espécie *M. brasiliensis*. WOOD (1984) observa que de acordo com o CINB, Art. 57, o nome *mosesii* tem prioridade sobre *brasiliensis*; ainda de acordo com WOOD (*op. cit.*), se *M. brasiliensis* é colocada em sinonímia com *M. mosesii*, aquela não pode mais servir como espécie-tipo do gênero, tornando-o inválido, necessitando portanto, a criação de um novo gênero. Consideramos as observações de WOOD (*op. cit.*) corretas e, além disto, a série morfológica de DAEMON *et al.* não permite uma utilização concreta do gênero nas questões estratigráficas que exigem maior precisão, não sendo, portanto, aceitas neste trabalho.

Maranhites brasiliensis Brito 1965 emend.

Estampa I; Figuras 1, 2, 4, 5, 8 e 9

Sinonímia:

- 1965a *M. brasiliensis* Brito; BRITO, p. 2, est. 1, fig. 1.
- 1965b *M. brasiliensis* Brito; BRITO, p. 4, est. 3, figs. 4, 6-9.
- (?)1965b *Tasmanites* sp. 2; BRITO, p. 2, est. 2, fig. 7.
- 1967a *M. brasiliensis* Brito; BRITO, p. 164, est. 1, figs. 2-5.
- 1967b *M. brasiliensis* Brito; BRITO, est. 2, fig. 11.
- (?)1967 *M. brasiliensis* Brito; DAEMON *et al.*, p. 120, est. 4, Formas A, B, F e L.
- 1968 *M. gallicus* Taugourdeau-Lantz; TAUGOURDEAU-LANTZ, p. 162, est. 1, fig. 9, est. 14, figs. 1-3.
- 1974 *M. brasiliensis* Brito; DAEMON, p. 555, est. 2, fig. 7.
- 1974 *M. brasiliensis* Brito; Forma A de Daemon *et al.* (1967); ANAN-YORKE, p. 130, est. 28, fig. 2.
- 1978 *M. brasiliensis* Brito; BRITO, p. 84, est. 1, figs. 10, 12 e 13.
- 1982 *M. brasiliensis* Brito; QUADROS, p. 50, est. 7, fig. 35.

Diagnose emendada - Vesícula oca de parede dupla, forma lenticular biconvexa, portando sobre ambos os polos estrutura crateriforme. Esta estrutura ocupa aproximadamente 1/2 da superfície da vesícula. Contorno equatorial circular a subcircular, localmente encurvado; bordo liso ou ondulado. A vesícula é dividida por dois planos de simetria, ou seja, um plano passa pelo

equador e outro passa pelo centro da estrutura lateral e pelo centro da vesícula.

Internamente, sobre a margem equatorial, estão presentes várias estruturas, em número de 17-32, ligadas entre si por espessamentos laterais em forma de arcos ou esferas. As ligações entre estruturas equatoriais podem efetuar-se pela região distal, mediana ou proximal. Espécimes com ligações duplas ou triplas são geralmente observados. Alguns espécimes podem, também, apresentar as várias estruturas periféricas intimamente reunidas pelas respectivas bases, de modo a formar um espessamento contínuo, em forma de anel. Não se exclui, nestes casos, a presença de ligações laterais. As estruturas periféricas possuem geralmente forma cônica, com vértices arredondados ou planos. Podem, ainda, ter forma aproximadamente cilíndrica ou cilíndrica com as duas extremidades dilatadas, simulando a forma de carretel. Variações na forma podem ser observadas em um mesmo espécime.

A estrutura lateral é bem desenvolvida. Em alguns exemplares pode-se observar claramente as várias estruturas periféricas que lhe dão origem; em outros a fusão é completa, restando apenas as estruturas localizadas nas extremidades. Sua forma é, geralmente, côncavo-convexa (convexidade voltada para o interior da vesícula); suas dimensões estão diretamente relacionadas às dimensões das estruturas periféricas.

A parede da vesícula, medida em um único espécime, possui 2 μ m de espessura. A ectoderme, bastante fina, recobre toda a superfície; algumas vezes ela pode ser observada no bordo equatorial, formando um envoltório transparente. Ela está intimamente presa à endoderme nas extremidades distais das estruturas periféricas porém, na região equivalente às ligações laterais, ela apresenta-se descolada, formando uma sorte de cavidade, quando em vista equatorial. Em microscopia óptica a ectoderme apresenta-se discretamente microrreticulada. Clichês fotográficos obtidos em MEV evidenciam ornamentação microrreticulada de muros baixos, anastomosados e radialmente dispostos.

Dimensões de 37 exemplares - Diâmetro da vesícula: 88 (109) 133 μ m; largura do bordo equatorial: 8 (15.5) 20 μ m.

Comparação e discussão - BRITO (1965a), ao definir *M. brasiliensis*, caracteriza as estruturas do bordo equatorial como tendo forma arredondada. No desenho apresentado ao lado da fotografia que ilustra a espécie (est. 1, fig. 1) e que representa a região na qual se localiza a estrutura lateral, as estruturas do bordo equatorial, mostram-se arredondadas. A fotografia evidencia entretanto, que estes espessamentos são alongados em quase todo o contorno equatorial, apresentando modificações na morfologia à medida que se aproximam da estrutura lateral, onde se apresentam, de fato, arredondados. Em publicações posteriores, as ilustrações fornecidas por BRITO (1965b, 1967a e b, 1978) mostram invariavelmente estruturas de forma cônica ou cilíndrica. Parece-nos evidente que BRITO considera estas formas de estruturas equatoriais como características da espécie e não a forma arredondada. Por esta razão, restringimos à espécie *M. brasiliensis* somente espécimes portadores de estruturas periféricas cônicas, cilíndricas ou em forma de carretel. Espécimes com estruturas periféricas circulares ou esferoidais são agrupadas em *M. magnus* sp. nov.

M. gallicus Taugourdeau-Lantz 1968 descrita para a Formação Beaulieu, Frasniano Inferior da França, é separado de *M. brasiliensis* pela ausência de ligações laterais entre as estruturas periféricas. Entretanto, as fotografias que ilustram o holótipo (est. 14, fig. 2 e 3) mostram espessamentos laterais localizados próximo à extremidade distal destas estruturas. O mesmo pode ser observado na fig. 1 da mesma estampa. Uma vez que a ausência de ligações laterais é o elemento considerado distintivo entre as duas espécies e estes na verdade encontram-se presentes, *M. gallicus* é aqui considerado sinônimo de *M. brasiliensis*.

Tasmanites sp. 2, figurado por BRITO (1965b), parece corresponder a *M. brasiliensis*, porém, não nos é possível estabelecer uma comparação satisfatória entre as duas espécies. *M.*

brasiliensis descrito por MOREAU-BENOIT (1974) é equivalente à Forma A de DAEMON et al., (1967), parece não apresentar qualquer tipo de ligação entre as estruturas periféricas. A espécie é considerada com dúvida como sinônimo de *M. brasiliensis*. Também são consideradas de sinonímia duvidosa as Formas A, B, F e I de DAEMON et al. (op. cit.).

Distribuição geográfica e estratigráfica - A espécie ocorre nas zonas palinológicas O, P e Q Superior de MULLER na Bacia do Maranhão, de acordo com BRITO (1965a, 1976 e 1967), de idade Frasniano-Struniano, de acordo com BRITO (1978). REGALI (1964) e BRITO (1965b) registram a presença da espécie no folhelho Ibimirim da Bacia do Jatobá, para o qual BRITO (1978) atribui idade Frasniano. QUADROS (1982) cita a ocorrência da espécie nas zonas Qi, Qs, P, Oi, Os e Ni de idade Eifeliano-Tournaisiano da Bacia do Maranhão. Na Bacia do Paraná a espécie é encontrada na zona D5, atribuída ao Frasniano, de acordo com DAEMON et al. (1967). Na Bacia do Amazonas ela ocorre do Frasniano ao Struniano de acordo com DAEMON & CONTREIRAS (1971). Na França, *M. brasiliensis* é registrada em sedimentos do Emsiano por MOREAU-BENOIT (1974) e do Frasniano Inferior por TAUGOURDEAU-LANTZ (1968). ANAN-YORKE (1974) registra a espécie para o Emsiano-Frasniano do Gana. Os dados geocronológicos de *M. brasiliensis* são um tanto duvidosos, uma vez que vários tipos morfológicos são comumente agrupados dentro da espécie. Na sondagem RSP-1, *M. brasiliensis* encontra-se presente entre 160 e 11m de profundidade, em níveis atribuídos ao Frasniano.

Maranhites mosesii (Sommer) Brito 1967 emend.
 Estampa II, Figuras 7-10

Sinonímia:

- 1956b *Tasmanites mosesii* Sommer; SOMMER, p.458, est. I, figs. 6-8; est. II, fig. 5.
- 1967b *Maranhites mosesii* (Sommer) Brito; BRITO, est. 2, figs. 3 e 4.
- (?)1967 *Maranhites brasiliensis* Brito; DAEMON et al., p. 121, est. 4, Forma N e Q.
- 1969 *Tapajonites* sp. N^o 711-33; LANZONI & MAGLOIRE, est. 8, fig. 13.
- 1978 *Maranhites mosesii* (Sommer) Brito; BRITO, est. I, figs. 3-5.

Diagnose emendada - Vesícula oca, forma lenticular biconvexa, portando sobre ambos os polos uma estrutura crateriforme. Contorno equatorial subcircular a oval; bordo fortemente ondulado. A concavidade ou encurvamento do contorno equatorial é suave ou ausente em alguns espécimes.

Internamente o bordo equatorial é circundado por estruturas periféricas em número superior a 7, geralmente ligadas entre si por espessamentos laterais em forma de arcos. Estas estruturas possuem formas cônica, oval ou retangular. Variações de forma e tamanho podem ser observados em um mesmo espécime. Cada uma das estruturas periféricas prolonga-se distalmente através de uma expansão deprimida e de bordos arredondados, que simula a forma de aba.

A estrutura lateral é mal diferenciada. Ela corresponde morfológicamente aos espessamentos periféricos, portando, também, um prolongamento em forma de aba.

A parede da vesícula é formada por duas camadas, sendo a endoderme mais espessa que a ectoderme. Clichês obtidos em MEV evidenciam para a ectoderme uma ornamentação microfaveolada.

A simetria corresponde à descrita para o gênero.

Dimensões de 18 exemplares - Diâmetro total: 76.5 (110) 160 µm; estruturas equatoriais: 11 (18) 31 µm; expansões distais: 3 (5.5) 8.5 µm.

Discussão - *M. mosesii*, descrita inicialmente dentro do gênero *Tasmanites* (Newton) Schopf, Wilson & Bentall 1944 por SOMMER (1956b), foi posteriormente transferida para o gênero *Tapajonites* Sommer & Van Boekel 1963 por SOMMER & VAN BOEKEL (1963) e finalmente recombinaada ao gênero *Maranhites* por BRITO (1967b).

Originalmente caracterizada como possuindo 3 a 15 estruturas periféricas, no presente trabalho são considerados dentro da espécie apenas vesículas portadoras de um número superior a 7 estruturas periféricas; nestas vesículas as estruturas estão geralmente ligadas entre si por espessamentos laterais em forma de arcos. O mesmo não ocorre com vesículas portadoras de menos 7 estruturas equatoriais, as quais permanecem completamente isoladas umas das outras, configurando um conjunto morfológico distinto e aqui abrigado dentro da espécie *M. insulatus* sp. nov. Ao desmembrar a espécie procuramos manter dentro de *M. mosesii* as formas mais próximas do holótipo, indicado por SOMMER (op. cit., est. I, fig. 7 e 8; est. II, fig. 5); a espécie aí ilustrada apresenta um grande número de estruturas periféricas.

Em 1963, quando da transferência para o gênero *Tapajonites* SOMMER & VAN BOEKEL (est. II, fig. 1-3) ilustram um espécime com 4 estruturas periféricas e possivelmente uma estrutura idêntica localizada na região polar. Os autores fornecem ainda um desenho em câmara-clara e outro desenho reconstituindo a espécie em vista equatorial. Estes dois desenhos e uma fotografia distinta daquela correspondente ao holótipo ilustram a espécie no "Katalog der fossilen Dinoflagellaten, Hystrichosphaeren un verwandten Mikrofossilien" de EISINACK (1979). Certamente mais acessível que o original brasileiro, as ilustrações publicadas no catálogo motivaram diversos autores a considerar como *M. mosesii* vesículas portadoras de reduzido número de espessamentos equatoriais.

Comparação - *M. mosesii* difere de *M. brasiliensis* pela morfologia das estruturas periféricas que apresentam, via de regra, prolongamentos distais em forma de aba. Difere de *M. insulatus* sp. nov. por suas maiores dimensões como também pelo maior número de espessamentos periféricos os quais se apresentam, geralmente, ligados entre si por espessamentos laterais. A presença de expansões distais ligadas aos espessamentos periféricos é, também, característica distintiva entre as duas espécies.

O espécime ilustrado por BRITO (1967b, est. 2, fig. 3) parece não apresentar ligações entre os espessamentos periféricos. Entretanto, ele apresenta expansões ligadas aos espessamentos e o contorno equatorial é ondulado, razão pela qual, está relacionado na sinonímia. As Formas N e Q de DAEMON et al. (1967) podem corresponder de acordo com a descrição a *M. mosesii*; entretanto, a ausência de fotografias impossibilita a comparação precisa entre as espécies.

Em nosso material ocorrem espécimes idênticos a *Tapajonites* sp. ilustrado por LANZONI & MAGLOIRE (1969, est. 8, fig. 13).

Distribuição geográfica e estratigráfica - Inicialmente descrita para o Devoniano da Bacia do Amazonas, Estado do Pará, a espécie ocorre na Bacia do Maranhão, em sedimentos do Devoniano Superior até a base do Carbonífero, de acordo com BRITO (1971) e, na Bacia do Paraná, está presente em sedimentos correspondentes à zona D5 de DAEMON et al. (1967), de idade Frasniano. Na região do Gran Erg Occidental, Saara Algeriano, foi registrada por LANZONI & MAGLOIRE (1969) do Fameniano ao Tournaisiano. Na sondagem RSP-1, ela foi observada entre os níveis 70 e 11m, correspondentes ao Frasniano.

Maranhites insulatus sp. nov.

Estampa I, Figuras 7, 10 e 12

Derivatio nominis: do latim *insula*, ilha; em alusão ao isolamento dos espessamentos

equatoriais.

Holotypus: lâmina DGUFG-55, (039/1), Est. I, Fig. 7.

Stratum typicum: Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Frasniano.

Locus typicus: sondagem RSP-1, 29,50m, Estado do Mato Grosso, Brasil.

Sinonímia:

- 1956b *Tasmanites mosesii* Sommer; SOMMER, p.458 (in part).
- 1963 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel; SOMMER & VAN BOEKEL, p.62, est. 2, figs. 1-3.
- 1965 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel, BRITO, p.2, est. 3, figs. 1-3, 5.
- 1966 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel; MOREAU-BENOIT, p.226, est. 3, fig. 7.
- 1966 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel; SONNER & VAN BOEKEL, p.63, est. 1, fig. 10.
- 1967 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel; VAN BOEKEL, p.135, est. 1, fig. 8.
- 1967 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel; MOREAU-BENOIT, p.232, est. 4, fig. 61.
- 1967a *M. mosesii* (Sommer) Brito; BRITO, est. 2, fig. 12.
- 1967b *Maranhites mosesii* (Sommer) Brito; BRITO, p.164, est. 2, figs. 5 e 6.
- 1967 *M. brasiliensis* Brito; DAEMON *et al.*, p. 121, est. 4, Formas L, O, P, R e U.
- 1968 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel; VAN BOEKEL, p. 13, est. 1, figs. 6 e 7, text.-fig. 6.
- (?)1968 *Tasmanites mosesii* Sommer; LUDWIG & MÜLLER, est. 44, fig. 4.
- 1969 *Tapajonites mosesii* (Sommer) Sommer & Van Boekel; LANZONI & MAGLOIRE, est. 8; fig. 14.
- 1974 *M. brasiliensis* Brito; Forma P de Daemon *et al.* (1967); ANAN-YORKE, p. 131, est. 28, fig. 3.
- 1974 *M. brasiliensis* Brito; Forma P de Daemon *et al.* (1967); MOREAU-BENOIT, p. 122, est. 7, fig. 5.
- 1978 *M. mosesii* (Sommer) Brito; BRITO, est. 1, figs. 1, 2 e 6.
- 1984 "Complexo *M. brasiliensis*" de Wood; WOOD, p. 200, est. 1, figs. 1-2; 14-16.

Diagnose e descrição - Vesícula oca de forma lenticular biconvexa, portando sobre ambos os pólos uma estrutura crateriforme. Contorno equatorial circular a subcircular, encurvado em um ponto; margem equatorial suavemente crenulada.

Internamente, nas proximidades do bordo equatorial, encontram-se presentes 3-7 grandes estruturas periféricas, totalmente isoladas umas das outras. A forma destas estruturas é bastante variável, aproximando-se da forma circular ou oval. A crenulação do bordo equatorial é formada por um espessamento contínuo, composto de pequenas estruturas côncavas e intimamente ligadas entre si, na região proximal, e por estreitas expansões, na parte distal.

A estrutura lateral é mal definida e corresponde morfológicamente a uma das estruturas periféricas.

Em clichês fotográficos, obtidos em MEV, as grandes estruturas periféricas destacam-se na superfície da vesícula, evidenciando não só o grande volume das mesmas, como também uma vesícula constituída de parede relativamente delgada, totalmente comprimida pelos processos de compressão. A ectoderme, em alguns espécimes, apresenta-se esculpura por um discreto retículo de disposição radial.

A simetria corresponde à descrita para o gênero.

Dimensões de 20 exemplares - Diâmetro total: 76 (94) 123 μm ; diâmetro dos espessamentos: 8.5 (18.5) 31 μm ; largura do bordo equatorial: 3 (5) 5.5 μm .

Discussão e comparação - No curso das observações nenhum espécime com duas estruturas periféricas foi constatado, tal como ilustrado por DAEMON et al. (1967) para a Forma U. A presença de uma estrutura similar àquelas localizadas junto ao bordo equatorial, posicionada na região polar da vesícula, tem sido descrita e/ou ilustrada por SOMMER (1956b), BRITO (1965b, 1967a, b), ANAN-YORKE (1974) e WOOD (1984) entre outros. Nos espécimes analisados, somente a estrutura crateriforme foi observada sobre a área polar; ela assume geralmente a forma de uma auréola escura em espécimes comprimidos.

M. insulatus difere da espécie-tipo do gênero pelo seu menor tamanho, crenulação do bordo equatorial, estrutura lateral mal diferenciada e sobretudo, pelo reduzido número de estruturas periféricas completamente isoladas umas das outras. Estes mesmos elementos morfológicos tornam possível a distinção entre a nova espécie e *M. mosesii*. Além disto, a última espécie possui expansões ligadas aos espessamentos do bordo equatorial, as quais conferem um aspecto ondulado à margem equatorial da vesícula.

Maranhites sp. A descrito e ilustrado por PLAYFORD & DRING (1981, p. 45, est. 12, fig. 18) assemelha-se a *M. insulatus*; entretanto, o único exemplar encontrado possui dimensões extremamente reduzidas (22 μm), forma quadrangular e bordo equatorial liso.

JUX (1977, p.6, fig. 1; est. 2, fig. 1; est. 4, figs. 1-4) descreve e ilustra espécimes de *Tapajonites mosesii*, provenientes do Membro São Domingos, Formação Ponta Grossa do Estado do Paraná. Os espécimes descritos possuem parede com estrutura interna vesicular que confere uma escultura nodular sobre toda a superfície da vesícula. Estes exemplares parecem corresponder perfeitamente ao gênero *Tapajonites* porém não correspondem, do nosso ponto de vista a *M. insulatus*, o qual possui estruturas equatoriais maciças.

Distribuição geográfica e estratigráfica - Esta espécie tem sido registrada no Frasniano da Bacia do Paraná (DAEMON et al., 1967), Frasniano-Tournaisiano da Bacia do Amazonas (DAEMON & CONTREIRAS, 1971) e Bacia do Maranhão (QUADROS, 1982). Fameniano Superior-Tournaisiano do Saara Algeriano (LANZONI & MAGLOIRE, 1969) e Eifeliano? - Frasniano do Gana (ANAN-YORKE, 1974). Integra, ainda, o "Complexo *Maranhites brasiliensis*" de WOOD (1984), registrado para o Frasniano? do Peru e Tournaisiano de Ohio e Michigan, nos E.U.A., e Ontário, no Canadá. Na sondagem RSP-1, ela ocorre entre os níveis 70,10 e 11m de profundidade, atribuídos ao Frasniano.

Maranhites stockmansii (Martin) emend. Martin 1984
Estampa II, Figuras 4-6

Sinonímia:

- (?)1967 *M. brasiliensis* Brito; DAEMON et al., p. 121, est. 4, Forma G.
- 1978 *M. brasiliensis* Brito; BRITO, est. 1, fig. 9.
- 1981 *M. stockmansii* Martin; MARTIN, p.24, est. 4, figs. 10 e 14.
- 1984 *M. stockmansii* (Martin) emend. Martin; MARTIN, p.25, est. 8, figs. 1, 3, 4, 7 e 10.

Observações - Nossos espécimes ainda que maiores, são semelhantes aos espécimes descritos e ilustrados por MARTIN (1981, 1984), tratando-se sem dúvida alguma da mesma espécie. Observações em MEV evidenciam a presença de pequenos grânulos internos, alojados nas

concavidades do espessamento equatorial conforme descrito por MARTIN (op. cit.); evidenciam ainda, uma vesícula de parede relativamente delgada.

Dimensões de 25 exemplares - Diâmetro total: 113 (135.5) 159 μm .

Distribuição geográfica e estratigráfica - De acordo com MARTIN (op. cit.) a espécie ocorre na Bélgica em sedimentos de idade correspondente ao final do Frasniano Superior até o final do Fameniano Inferior. BRITO (1978) ilustra um espécime que corresponde às características morfológicas de *M. stockmansii* evidenciando a presença do taxon na Bacia do Maranhão. Na sondagem RSP-1, a espécie ocorre entre os níveis 140 e 11m de profundidade atribuídos ao Frasniano.

Maranhites magnus sp. nov.

Estampa III, Figuras 10-13

Derivatio nominis: do latim *magnus*, grande; referindo-se ao grande tamanho da espécie e de suas estruturas internas.

Holotypus: lâmina DGUFG-218, (Q25/2), Est. III, Fig. 10.

Stratum typicum: Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Frasniano.

Locus typicus: Sondagem RSP-1, 140m, Estado do Mato Grosso, Brasil.

Diagnose e descrição - Vesícula oca de forma lenticular biconvexa, portando em ambos os pólos uma estrutura crateriforme. Contorno equatorial circular a subcircular localmente encurvado; margem equatorial ondulada.

Internamente, o bordo equatorial é circundado por um conjunto de estruturas esferoidais a ovóides. Estas estruturas são grandes, em número de 10-17 e estão ligadas entre si por espessamentos laterais em forma de barras; apresentam na porção distal uma pequena invaginação resultante, provavelmente do adelgaçamento da endoderme no local.

Estrutura lateral bastante desenvolvida, com forma côncavo-convexa ou côncavo-plana. Em microscopia óptica a ectoderme mostra-se microrreticulada. Junto ao bordo equatorial, nas regiões correspondentes aos espessamentos laterais, ela desloca-se da endoderme, formando um envoltório muito fino em torno da vesícula.

A simetria corresponde à descrita para o gênero.

Dimensões de 17 exemplares - Diâmetro total: 146 (160.5) 183 μm ; diâmetro das estruturas periféricas: 18 (25.5) 32 μm .

Observações - Estão incluídas, nesta espécie, vesículas cujas estruturas periféricas estão reduzidas à metade do diâmetro da esfera, assim como vesículas com características intermediárias.

Comparação - *M. magnus* sp. nov. difere da espécie-tipo do gênero por suas maiores dimensões, forma e tamanho das estruturas periféricas e robustos espessamentos laterais em forma de barras. Estas mesmas características morfológicas distinguem a nova espécie das demais, até o momento, descritas para o gênero.

Distribuição geográfica e estratigráfica - Na sondagem RSP-1 a espécie ocorre entre os níveis 160 e 140m de profundidade, atribuídos ao Frasniano.

Maranhites primus sp. nov.

Estampa III, Figuras 5 e 6

Derivatio nominis: do latim *primus*, o inicial, o que vem em primeiro lugar; espécie que ocorre nos níveis mais profundos.

Holotypus: lâmina DGUFG-188, (Q27), Est. III, Figs. 5 e 6.

Stratum typicum: Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Frasniano.

Locus typicus: sondagem RSP-1, 29,50m, Estado do Mato Grosso, Brasil.

Sinonímia:

(?)1981 *Maranhites* sp. B, PLAYFORD, p.135, est. 4, figs. 1a, 1b.

Diagnose e descrição - Vesícula oca de forma lenticular biconvexa, portando sobre ambos os pólos uma estrutura crateriforme. Contorno equatorial circular, fortemente encurvado em um ponto; bordo equatorial ondulado.

Internamente o bordo equatorial apresenta um espessamento mais ou menos contínuo, constituído por estruturas em forma de U ou V. Quando estas estruturas estão ligadas entre si pelas regiões distais o espessamento assume a forma de "chevron" ou ziguezague. Nas concavidades das estruturas do bordo equatorial estão implantadas estruturas delgadas, deprimidas, de coloração mais clara e bordos arredondados. Estas expansões estão geralmente limitadas à parte interna das estruturas e só raramente elas ultrapassam seus limites distais, projetando-se ligeiramente para fora do bordo equatorial.

A estrutura lateral é bem marcada. A ectoderme é fina, ornamentada por microrretículo radialmente disposto.

A simetria corresponde à descrita para o gênero.

Dimensões de 15 exemplares - Diâmetro total: 80 (99) 130 μm ; largura do bordo equatorial: 10 (14) 18 μm .

Comparação - As características morfológicas do bordo equatorial de *M. primus* lembram superficialmente aquelas de *M. britoi* Stockmans & Willièrè 1969; porém, nesta última espécie como também na variedade *M. britoi foliatus* Le Herissé & Deunff 1987, não existe o espessamento proximal e a parede que constitui a parte central da vesícula projeta-se em direção ao bordo periférico, delimitando as regiões nas quais se implantam as expansões equatoriais.

Distribuição geográfica e estratigráfica - Se confirmada a sinonímia, esta espécie ocorre na Formação Gneudna, Frasniano da Bacia de Carnarvon, Austrália, de acordo com PLAYFORD (1981). Na sondagem RSP-1 ela está presente entre os níveis 220 e 11m de profundidade, possuindo uma amplitude vertical equivalente ao Givetiano Superior-Frasniano.

Maranhites toigoi sp. nov.

Estampa III, Figuras 7-9

Derivatio nominis: espécie dedicada à palinóloga brasileira Marleni Marques Toigo.

Holotypus: lâmina DGUFG-218, (R51/2), Est. III, Figs. 7 e 8.

Stratum typicum: Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Frasniano.

Locus typicus: sondagem RSP-1, 140m, Estado do Mato Grosso, Brasil.

Diagnose e descrição - Vesícula oca de forma lenticular biconvexa, portando sobre ambos os

pólos uma estrutura crateriforme. Contorno equatorial subcircular, localmente encurvado; bordo equatorial ondulado.

Internamente o bordo equatorial é circundado por 6-10 estruturas periféricas. Estas estruturas são grandes e de forma cônica. Variações morfológicas podem ser observadas sobre um mesmo espécime. Elas estão ligadas entre si por fortes espessamentos laterais em forma de arcos ou mais raramente, em forma de esferas. Estes espessamentos ligam, ainda, as estruturas periféricas à estrutura lateral. Esta última é bem desenvolvida e possui forma côncavo-convexa.

Em microscopia óptica a ectoderme apresenta-se ornamentada por microrreticulação discreta. No bordo periférico ela pode ser observada nas regiões correspondentes aos espessamentos laterais.

A simetria corresponde à descrita para o gênero.

Dimensões de 15 exemplares - Diâmetro total: 99 (107) 113 μm ; dimensão aproximada dos espessamentos: 15 (17) 20 μm .

Comparação - *M. toigoi* difere de *M. brasiliensis* pelo reduzido número de estruturas equatoriais. O número de estruturas equatoriais, assim como a forma, aproximam-na de alguns espécimes de *M. mosesii*. Nesta última espécie, entretanto, as estruturas do bordo equatorial possuem uma expansão em forma de aba e a estrutura lateral é mal definida.

Distribuição geográfica e estratigráfica - Na sondagem RSP-1, a nova espécie foi observada apenas nos níveis 16C e 140m de profundidade, de idade Frasniano.

Maranhites lobulatus sp. nov.

Estampa II, Figuras 11 e 12; Estampa III, Figuras 1 e 2

Derivatio nominis: do grego *lobos*, lobo, diminutivo lóbulo; adjetivo lobulado, em alusão ao caráter lobulado do bordo equatorial.

Holotypus: lâmina DGUFG-54, (P37/2), Est. III, Fig. 2.

Locus typicus: sondagem RSP-1, 52,80m, Estado do Mato Grosso, Brasil.

Stratum typicum: Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Frasniano.

Sinonímia:

1967 *M. brasiliensis* Brito; DAEMON *et al.*, est. 4, Forma E.

1967b *Maranhites* sp.; BRITO, est. 1, fig. 1.

Diagnose e descrição - Vesícula oca, de forma lenticular biconvexa, portando sobre ambos os pólos uma estrutura crateriforme. Contorno equatorial subcircular, fortemente encurvado em um ponto; bordo equatorial lobado.

Internamente, o bordo equatorial é suavemente marcado por um delgado espessamento de aproximadamente 5.5 μm . Além deste espessamento o bordo equatorial não apresenta qualquer outro tipo de estrutura.

A estrutura lateral é grande e constitui-se na continuação do bordo equatorial. Em MEV, a ectoderme mostra-se microrreticulada; os muros do retículo estão radialmente dispostos. Em alguns espécimes a ectoderme pode ser observada entre as depressões existentes entre os lobos, formando um véu diáfano.

Na parte distal dos lobos é possível observar, em alguns espécimes, a presença de uma cavidade; elas não possibilitam, porém, comunicação do interior da vesícula com o meio externo.

A simetria corresponde à descrita para o gênero.

Dimensões de 20 exemplares - Diâmetro total: 79 (107) 167 μm ; altura dos lobos: 11 (16.5) 20 μm .

Comparação e discussão - Esta espécie foi atribuída ao gênero *Maranhites* pela presença de uma forte concavidade localizada em um ponto do contorno equatorial, assim como pela possibilidade de passar dois planos de simetria através da vesícula. A estrutura lateral é inferida pela presença do encurvamento do bordo equatorial, não apresentando qualquer diferenciação particular.

Nossos exemplares correspondem exatamente à Forma E de DAEMON et al. (1967); corresponde ainda a *Maranhites* sp. ilustrado por BRITO (1967b), tratando-se sem dúvida da mesma espécie.

Distribuição geográfica e estratigráfica - Na sondagem RSP-1, *M. lobulatus* foi encontrado entre os níveis 140 e 20,20m de profundidade, níveis estes atribuídos ao Frasniano.

Maranhites britoi foliatus Le Herissé & Deunff 1987
Estampa III, Figuras 3 e 4

Sinonímia:

- 1960 *Perisaccus laevigatus* Taugourdeau-Lantz; TAUGOURDEAU-LANTZ, p. 147, est. 2, fig. 18.
- 1968 *Perisaccus laevigatus* Taugourdeau-Lantz; TAUGOURDEAU-LANTZ, p. 162, Est. 13, fig. 7.
- 1970 *Maranhites* sp.; COMBAZ & STREEL, p. 238, est. 6, fig. 12.
- 1985 *M. perplexus* Wicander & Playford; WICANDER & PLAYFORD, p. 110, est. 3, figs. 11A e 11B.
- 1987 *M. britoi foliatus* Le Herissé & Deunff; LE HERISSÉ & DEUNFF, est. 5, figs. 7-10.

Dimensões de 5 exemplares - Diâmetro da parte central: 99.5 (103) 132 μm ; largura do bordo equatorial: 22.5 (23) 25 μm .

Distribuição geográfica e estratigráfica - Na França, a subespécie ocorre na região de Boulonnais, tendo sido aí registrada para o Frasniano por TAUGOURDEAU-LANTZ (1960, 1968) e por LE HERISSÉ & DEUNFF (1987); ocorre ainda no Tournaisiano do Pas-de-Calais, de acordo com COMBAZ & STREEL (1970). Nos E.U.A. ela foi registrada por WICANDER & PLAYFORD (1985) na Formação Lime Creek, Devoniano Superior de Iowa. Na sondagem RSP-1, ela ocorre esporadicamente entre os níveis 70 e 52,80m, atribuídos ao Frasniano.

AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos à Companhia Rio Doce Geologia e Mineração S.A. - DOCEGEO pela cedência das amostras; ao Laboratório de Paleontologia e Estratigrafia do Paleozóico, Universidade de Bretanha Ocidental, Brest, França, onde foram preparadas as amostras e realizadas as micrografias em microscopia eletrônica. Agradecemos também à EMBRAPA/CENPAF pela realização do documentário fotográfico apresentado neste trabalho, bem como aos professores Letice Borges Moreira e Getúlio Gonçalves Pontes, do Instituto de

Ciências Humanas e Letras da Universidade Federal de Goiás, pelas contribuições em inglês e latim.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANAN-YORKE, R. (1974) Devonian chitinozoa and acritarcha from exploratory oil wells on the shelf and coastal region Ghana West Africa. **Ghana Geological Survey Bulletin**, 37. 216p.
- BAR, P. & RIEGEL, W. (1974) Les microflores des séries Paléozoïques du Ghana (Afrique Occidentale) et leurs relations paléofloristiques. **Sciences Géologiques, Bulletin**, 27:(1-2):39-58.
- BRITO, I.M. (1965a) Novos microfósseis devonianos de Pernambuco. **Publicação Avulsa, Escola de Geologia da Universidade da Bahia**, 2. 4p.
- BRITO, I.M. (1965b) Nota prévia sobre os microfósseis devonianos de Pernambuco. **Publicação Avulsa, Escola de Geologia da Universidade da Bahia**, 3. 8p.
- BRITO, I.M. (1967a) Silurian and Devonian acritarcha from Maranhão Basin, Brazil. **Micropaleontology**, 13(4):473-482.
- BRITO, I.M. (1967b) Novo subgrupo de acritarcha do Devoniano do Maranhão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 39(1):163-166.
- BRITO, I.M. (1971) Contribuição ao conhecimento dos microfósseis silurianos e devonianos da Bacia do Maranhão. V - acritarcha Herkomorphitae e Prismatomorphitae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências, Suplemento**, 43:201-208.
- BRITO, I.M. (1976) Contribuição ao conhecimento de microfósseis devonianos de Pernambuco. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 48(4):748-756.
- BRITO, I.M. (1978) *Maranhites*, um importante fóssil índice do Devoniano Superior (Acritarcha Scutellmorphitae). **Boletim IG, Instituto de Geociências, USP**, 9:80-85.
- BURJACK, M.I.A.; LOBOZIAK, S.; STREEL, M. (1987) Quelques données nouvelles sur les miospores dévoniennes du Bassin du Paraná (Brésil). **Sciences Géologiques Bulletin**, 40(4):381-391.
- COMBAZ, A. & STREEL, M. (1970) Microfossiles vegetaux du Tornaisien inférieur dans le "core-drill" de Brévillers (Pas-de-Calais, France). In: STREEL, M. & WAGNER, R.H. (eds.), **Coloque sur la stratigraphie du Carbonifère**. Université Liège, p.227-240.
- DAEMON, R.F. (1974) Palinomorfos guias do Devoniano Superior e Carbonífero Inferior das Bacias do Amazonas e Parnaíba. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 46(3-4):549-587.
- DAEMON, R.F. & CONTREIRAS, C.J.A. (1971) Zoneamento palinológico da Bacia do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25., São Paulo, 1971. **Anais**. São Paulo. V.3, p.79-88.
- DAEMON, R.F.; QUADROS, L.P.; SILVA, L.C. (1976) Devonian palynology and biostratigraphy of the Paraná Basin. **Boletim Paranaense de Geociências**, 21-22:99-132.

- JARDINE, S.; COMBAZ, A.; MAGLOIRE, L.; PENIGUEL, G.; VACHEY, G. (1974) Distribution stratigraphique des acritarches dans le Paléozoïque du Sahara Algérien. **Review Paleobotany and Palynology**, 18:99-129.
- JUX, K.U. (1977) Über die wandstrukturen sphaeromorpher acritarchen: *Tasmanites* Newton, *Tapajonites* Sommer & Van Boekel, *Churia* Walcott. **Paleontographica Abt. B**, 160(1-3):1-16.
- LANZONI, E. & MAGLOIRE, L. (1969) Associations palynologiques et leurs applications stratigraphiques dans le Dévonien supérieur et Carbonifère inférieur du Grand Erg Occidental (Sahara Algérien). **Revue de l'Institut Français du Pétrole**, 24(4):441-469.
- LE HERISSE, A. & DEUNFF, J. (1987) Acritarches et Prasinophycées des formation de Blacourt, Beaulieu et Ferques (Givétien supérieur - Frasnien moyen) de la coupe de Caffiers, Boulonnais. (no prelo).
- LUDWIG, G. & MÜLLER, H. (1968) Zur frage der prakarbonischen diskordanz in Maranhão, Tucano und Jatoba-Becken (Brasilien). **Geologische Jahrbuch**, 85:497-517.
- MARTIN, F. (1981) Acritarches du Famennian inférieur à Villers-sur-Lesse (Belgique). **Bulletin Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique**, 52(2):1-46.
- MARTIN, F. (1984) Acritarches du Frasnien supérieur et du Famennien inférieur du bord meridional du Bassin de Dinant (Ardenne Belge). **Bulletin Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique**, 55(7):1-35.
- MOREAU-BENOIT, A. (1966) Étude des spores du Dévonien inférieur D'Aurille (Le Flechay), Anjou. **Revue de Micropaléontologie**, 8(4):215-232.
- MOREAU-BENOIT, A. (1967) Premiers resultats d'une étude palynologique du Dévonien de la carriere des fours a Chaux D'Angers (Maine-et-Loire). **Revue de Micropaléontologie**, 9(4):219-240.
- MOREAU-BENOIT, A. (1974) Recherches de palynologie et de planctologie sur le Dévonien et quelques formations siluriennes dans le Sud-Est du Massif Armoricaïn. **Société Géologique et Minéralogique de Bretagne Mémoire**, 18.
- PARIS, F. (1978) Apports du microscope électronique à balayage dans l'étude des chitinozoaires opaques. **Annales des Mines de Belgique**, 2:193-202.
- PLAYFORD, G. (1981) Late Devonian acritarchs from the Gneudna formation in the Western Carnavon Basin, Western Australia. **Geobios**, 14(2):145-171.
- PLAYFORD, G. & DRING, R.S. (1981) Late Devonian acritarchs from the Carnavon Basin, Western Australia. **Special papers in Paleontology**, 27. 78p.
- POTHE DE BALDIS, E.D. (1974) El microplancton del Devonico Medio de Paraguay. **Revista Española de Micropaleontologia**, 6(3):367-379.
- QUADROS, L.P. (1982) Distribuição bioestratigráfica des chitinozoa e acritarchae na Bacia do Parnaíba. **Ciência-Técnica-Petróleo**, 12. 76p.

- REGALLI, M.S.P. (1964) Resultados palinológicos de amostras paleozóicas da Bacia de Tucano-Jatobá. **Boletim Técnico da PETROBRAS**, 7(2):165-180.
- SOMMER, F.W. (1956) South American Paleozoic sporomorphae without haptotypic structures. **Micropaleontology**, 2(2):175-181.
- SOMMER, F.W. (1965) Novas espécies de *Tasmanites* do Devoniano Pará. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 28(4):455-463.
- SOMMER, F.W. & VAN BOEKEL, N.M. (1963) Some new Tasmanaceae from the Devonian of Pará. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 35(1):61-65.
- STOCKMANS, F. & WILLIERE, Y. (1969) Acritarches du Famennien inférieur. **Mémoires Académie Royale de Belgique**, 28(6):1-63.
- TAPPAN, H. (1980) **The paleobiology of plant protists**. San Francisco, W.H. Freeman and Co. 977p.
- TAUGOURDEAU-LANTZ, J. (1960) Sur la microflore du Frasnien inférieur de Beaulieu (Boulonnais). **Revue de Micropaléontologie**, 3(3):144-154.
- TAUGOURDEAU-LANTZ, J. (1968) Premier aperçu sur les Tasmanacées françaises. **Bulletin de la Société Géologique de France**, 7(10):159-167.
- WICANDER, R. & PLAYFORD, G. (1985) Acritarchs and spores from the Upper Devonian Lime Creek Formation, Iowa, USA. **Micropaleontology**, 31(2):97-138.
- WOOD, G.D. (1984) A stratigraphic, paleoecologic, and paleobiogeographic review of the acritarchs *Umbellasphaeridium deflandrei* and *Umbellasphaeridium saharicum*. In: SOUTHERLAND, P. & MANGER, W.L. (Eds). INTERNATIONAL CONGRESS ON CARBONIFEROUS STRATIGRAPHY AND GEOLOGY, 9., Washington, Southern Illinois Univ. Press. V.2, p.191-211.

ESTAMPA I

Obs: Posição nas lâminas (por ex. M44, R41/3, etc.) expressa segundo coordenadas de "England Finder".

Figs. 1-2, 4-5, 8-9 - *Maranhites brasiliensis* Brito 1965 emend. Fig. 1, detalhe da Figura 2, X600. Fig. 2, vesícula com volume, ao MEV, mostrando a estrutura crateriforme, escultura reticulada de disposição radial, encurvamento do contorno equatorial e espessamentos periféricos; DGUFG-55, 29,50m, (M44), X400. Fig. 4, vesícula com volume, em microscopia óptica: a posição da estrutura crateriforme é marcada pela zona circular mais escura na parte central da vesícula; DGUFG-188, 29,50m, (L35/2), X350. Fig. 5, detalhe da Figura 4 mostrando as estruturas periféricas ligadas entre si por espessamentos em forma de arcos. A estrutura lateral mostra fusão quase completa das estruturas periféricas. A ectoderme pode ser observada como um fino véu no bordo equatorial, X750. Fig. 8, vesícula em microscopia óptica mostrando as estruturas periféricas ligadas entre si por duas ordens de espessamentos laterais (região mediana e base); DGUFG-55, 29,50m, (M44/4), X350. Fig. 9, detalhe da Figura 8 mostrando a fusão parcial das estruturas periféricas na região da estrutura lateral; X750.

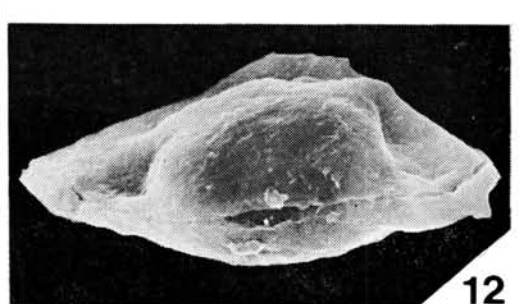
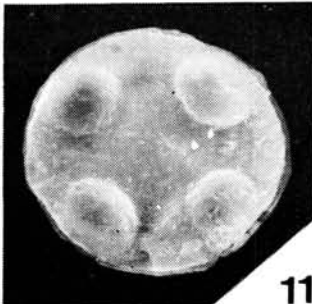
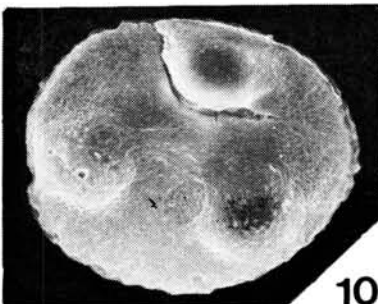
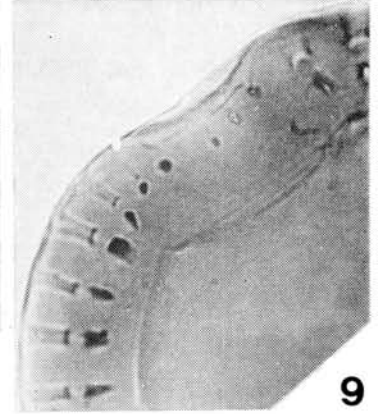
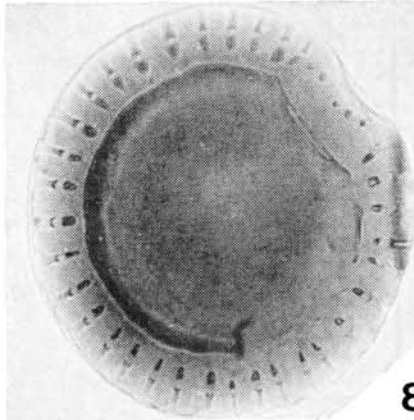
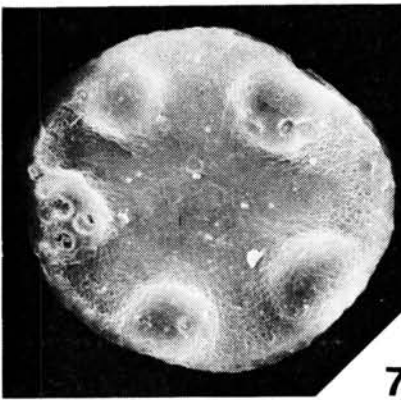
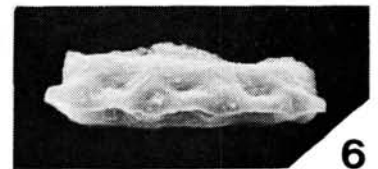
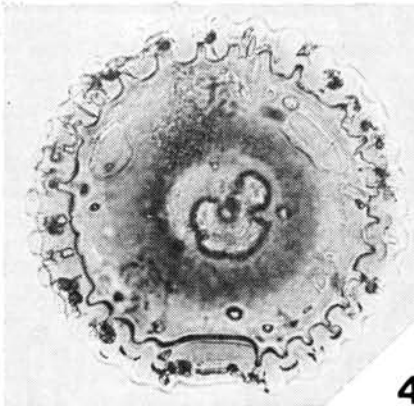
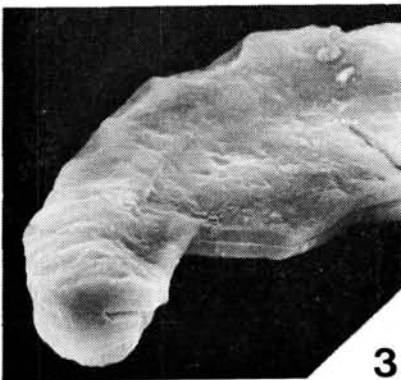
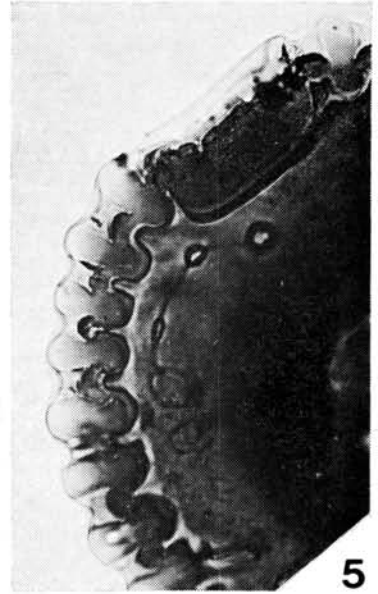
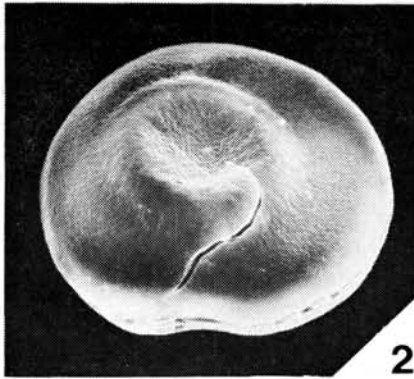
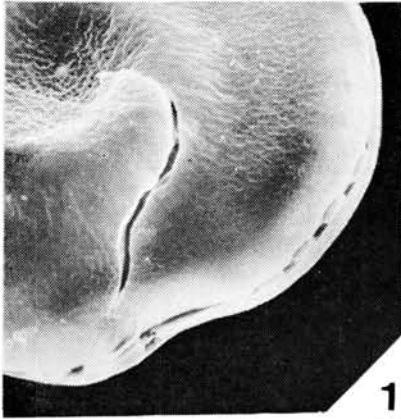
Fig. 3 - *Maranhites* sp. Seção transversal ao MEV. O espécime está comprimido e a parede dos dois hemisférios em contato. Note o caráter maciço do espessamento periférico (canto inferior esquerdo); DGUFG-40, 140m, (Q38/2), X750.

Fig. 6 - *Maranhites* sp. Vista equatorial em MEV mostrando espessamentos periféricos; note que estes espessamentos estão reunidos entre si por espessamentos laterais de posição distal e apresentam invaginações em suas extremidades; DGUFG-40, 140m, (R41/3), X500.

Figs. 7, 10-12 - *Maranhites insulatus* sp. nov. Fig. 7, holótipo em MEV apresentando cinco espessamentos equatoriais. O volume original da vesícula desapareceu completamente pelos efeitos de compressão, ressaltando o volume dos espessamentos equatoriais; DGUFG-55, 29,50m, (O39/1) X400. Fig. 10, parátipo, em MEV, com três espessamentos equatoriais; DGUFG-55, 29,50m, (P40/2), X400. Fig. 11, parátipo, em MEV, mostrando quatro espessamentos equatoriais; DGUFG-57, 20,20m, X400. Fig. 12, fragmento em vista equatorial, MEV, mostrando a zona de sutura entre os dois hemisférios da vesícula e um dos espessamentos equatoriais. Note a abertura presente na extremidade do espessamento; DGUFG-57, 20,20m, (P41/3), X1000.

ESTAMPA I

ESTAMPA I



ESTAMPA II

Obs: Posição nas lâminas expressa segundo coordenadas da "England Finder".

Figs. 1-2 - *Maranhites insulatus* sp. nov. Fig. 1, parátipo em microscopia óptica com cinco espessamentos equatoriais. A posição da estrutura lateral está ocupada por um espessamento de morfologia idêntica aos demais; DGUFG-188, 29,50m, (K50), X350. Fig. 2, detalhe do bordo equatorial do mesmo espécime; X750.

Fig. 3 - *Maranhites* sp. Fragmento em vista equatorial, ao MEV. Os espessamentos equatoriais possuem a forma de tabiques transversais; os espaços entre os espessamentos equatoriais encontram-se abertos porém, não existe comunicação da vesícula com o meio externo; DGUFG-40, 140m, (Q40), X500.

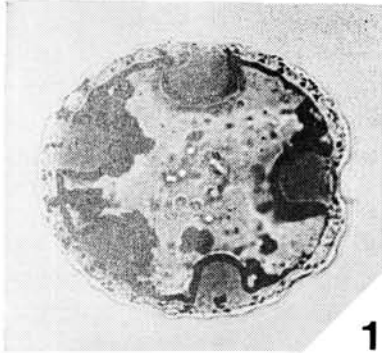
Figs. 4-6 - *Maranhites stockmansii* (Martin) emend. Martin 1984. Fig. 4, vesícula em vista polar, ao MEV, mostrando a presença de estrutura crateriforme, periferia ondulada e tênue encurvamento do bordo equatorial (canto inferior esquerdo); DGUFG-55, 29,50m, (P40), X400. Fig. 5, detalhe do mesmo exemplar mostrando o espessamento contínuo do bordo equatorial e pequenos grânulos alojados nas concavidades. A porção fragmentada evidencia uma parede relativamente delgada; X750. Fig. 6, equivalente óptico do mesmo espécime; X350.

Figs. 7-10 - *Maranhites mosesii* (Sommer) Brito 1967 emend. Fig. 7, espécime em vista polar, MEV, mostrando a concavidade do bordo equatorial e periferia fortemente ondulada; DGUFG-55, 29,50m, (P44/1), X350. Figs. 8-9, detalhes do mesmo espécime mostrando, respectivamente, a região do encurvamento e do bordo equatorial; X750. Fig. 10, espécime em microscopia óptica mostrando a estrutura interna; DGUFG-188, 29,50m, (U46/2), X350.

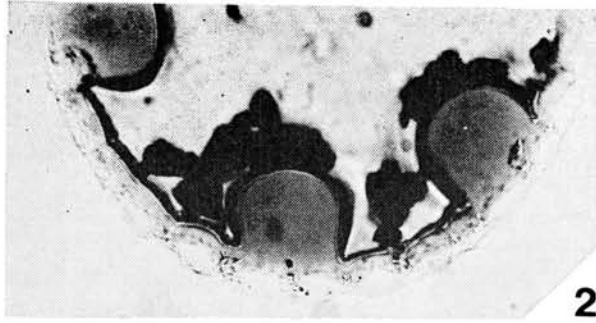
Figs. 11-12 - *Maranhites lobulatus* sp. nov. Fig. 11, parátipo em vista polar, ao MEV; DGUFG-57, 20,20m, (O39/1), X500. Fig. 12, detalhe da Figura 1, Est. III. Note o forte desenvolvimento das invaginações situadas nas extremidades distais dos lobos; X750.

ESTAMPA II

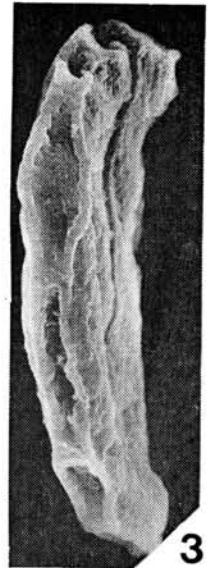
ESTAMPA II



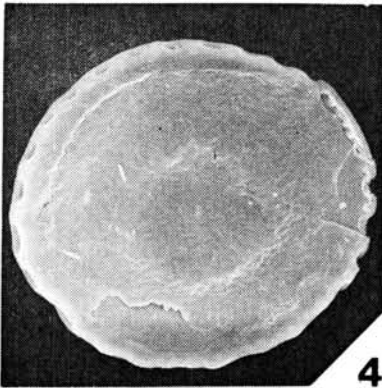
1



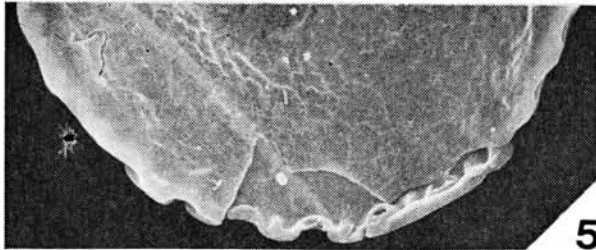
2



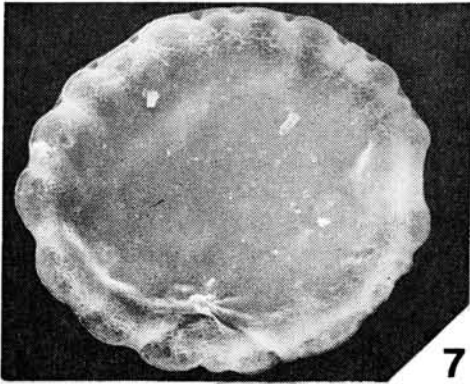
3



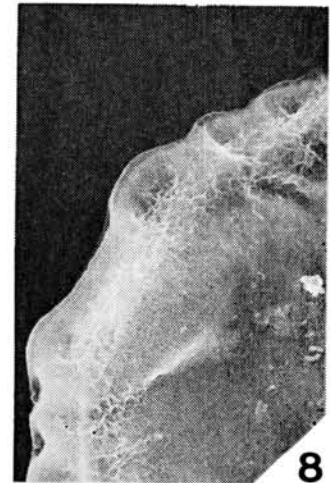
4



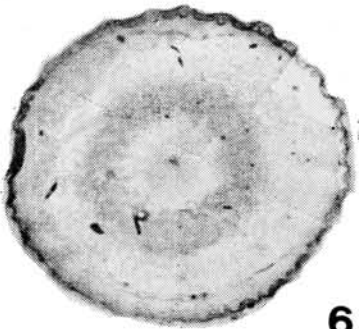
5



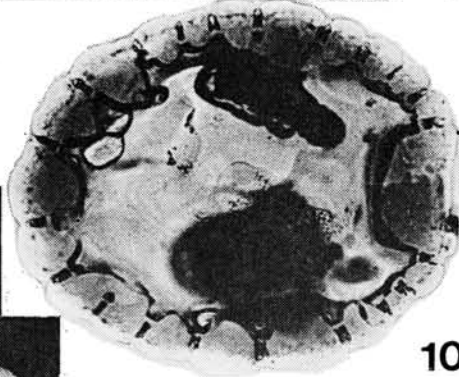
7



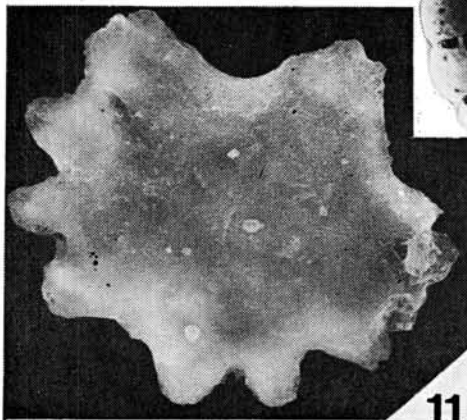
8



6



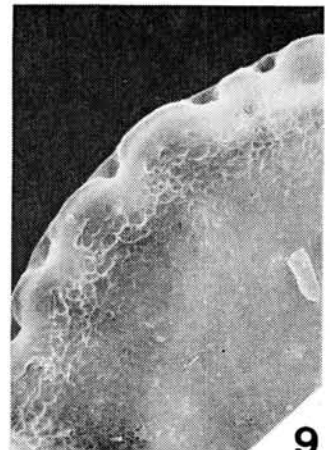
10



11



12



9

ESTAMPA III

Obs: Posição nas lâminas expressa segundo coordenadas da "England Finder".

Figs. 1-2 - *Maranhites lobulatus* sp. nov. Fig. 1, parátipo em MEV; DGUFG-50, 70,10m, (N33/5), X350. Fig. 2, holótipo em MEV mostrando a ampla concavidade do bordo equatorial e escultura reticulada; a ectoderme pode ser observada entre as extremidades dos lobos; DGUFG-54, 52,80m, (P37/2), X500.

Figs. 3-4 - *Maranhites britoi foliatus* Le Herissé & Deunff 1987. Fig. 3, espécime em microscopia óptica, foco baixo, mostrando as estruturas em forma de folhas ou pétalas do bordo equatorial; estas estruturas encontram-se também presentes na região da estrutura lateral. Fig. 4, o mesmo exemplar em foco alto mostrando a escultura reticulada da região polar da vesícula; DGUFG-163, (D46/3), 52,80m, X400.

Figs. 5-6 - *Maranhites primus* sp. nov. Fig. 5, detalhe da Figura 6 mostrando o espessamento contínuo em forma de ziguezague e as expansões alojadas nas concavidades; X750. Fig. 6, holótipo; DGUFG-188, 29,50m, (Q27), X350.

Figs. 7-9 - *Maranhites toigoi* sp. nov. Fig. 7, holótipo em microscopia óptica; DGUFG-218, 140m, (R51/2), X350. Fig. 8, detalhe do mesmo exemplar mostrando o forte desenvolvimento da estrutura lateral, espessamentos periféricos e os espessamentos laterais; X750. Fig. 9, parátipo; DGUFG-218, 140m, (O52/3), X350.

Figs. 10-13 - *Maranhites magnus* sp. nov. Fig. 10, holótipo mostrando os grandes espessamentos equatoriais periféricos, reunidos entre si por espessamentos laterais em forma de barras; DGUFG-218, 140m, (Q25/2), X350. Fig. 11, parátipo mostrando a redução parcial no diâmetro dos espessamentos equatoriais; DGUFG-218, 140m, (T47/3), X350. Fig. 12, parátipo com espessamentos equatoriais reduzidos à metade, DGUFG-218, 140m, (V42/2), X350. Fig. 13, parátipo mostrando espessamentos equatoriais esféricos, DGUFG-218, 140m, (U45), X350.

ESTAMPA III

ESTAMPA III

