

## ACRITARCOS E *TASMANITES* DO PERMO-CARBONÍFERO DA BACIA DO PARANÁ

Luiz Padilha de QUADROS

### RESUMO

Palinomorfos devonianos retrabalhados são comumente encontrados em sedimentos permo-carboníferos da Bacia do Paraná. Este trabalho documenta acritarcos e *Tasmanites* do Permo-Carbonífero *in situ*. A presença escassa e pouca diversidade taxonômica desses palinomorfos relacionam-se provavelmente com condições marinhas rasas. Três espécies novas são aqui descritas: *Comasphaeridium daemoni*, *Dictyotidium souzae* e *Micrhystridium toigae*. Associados a esses acritarcos, ocorrem esporos e pólen do Carbonífero e Permiano da Bacia do Paraná.

*Palavras-chave:* bioestratigrafia, acritarcos, Permo-Carbonífero, Bacia do Paraná.

### ABSTRACT

Reworked Devonian palynomorphs are commonly found in Permo-Carboniferous sediments of the Paraná Basin. The present study documents *in situ* Permo-Carboniferous acritarchs and *Tasmanites*. The low abundance and taxonomic diversity of these palynomorphs are possibly related to shallow marine conditions. Three species, *Comasphaeridium daemoni*, *Dictyotidium souzae* and *Micrhystridium toigae*, are described as new. Spores and pollen from the Carboniferous and Permian of the Paraná Basin, occurs associated to these acritarchs.

*Keywords:* biostratigraphy, acritarchs, Permo-Carboniferous, Paraná Basin.

## 1 INTRODUÇÃO

A PETROBRAS, através do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello - CENPES, vem procurando detalhar a bioestratigrafia de seções paleozóicas de bacias sedimentares brasileiras com base em palinomorfos recuperados de poços perfurados. Em alguns dos diversos poços examinados constatou-se, a presença de acritarcos e *Tasmanites* em sedimentos permianos e carboníferos.

Principalmente na base do Grupo Itararé, é comum encontrar-se microfósseis e microfósseis retrabalhados do Devoniano. Para diferenciar os acritarcos permianos e carboníferos *in situ* dos devonianos (retrabalhados) é necessário acuidade. Em princípio, é importante conhecer os palinomorfos típicos do Devoniano. Alguns dos acritarcos e algas registrados neste estudo já foram constatados em sedimentos permo-carboníferos da própria Bacia do Paraná, como é o caso de *Deusilites tenuistriatus* (SOUZA, 1998) e *Tasmanites* spp. (DAEMON & QUADROS, 1970). MARQUES-TOIGO *et al.* 1981 registraram também acritarcos dos gêneros *Veryhachium* e *Micrhystridium* em se-

dimentos da Formação Rio Bonito (Permiano) no Rio Grande do Sul, sendo que, um deles (*Micrhystridium* Tipo 3) é aqui identificado como espécie nova.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

Os acritarcos e algas marinhas aqui descritos são provenientes de sedimentos dos poços 2-CS-1-PR (Chapéu do Sol, Paraná), 3-MC-3-SC (Matos Costa, Santa Catarina), 2-O-1-PR (Ortigueira, Paraná), 2-TL-1-MS (Três Lagoas, Mato Grosso do Sul) e 1-TP-1-SC (Três Pinheiros, Santa Catarina) – (Figura 1). As seções examinadas abrangem formações do Grupo Itararé e Grupo Guatá (Figura 2).

As amostras foram tratadas de acordo com o processo descrito por QUADROS & MELO (1987). A preservação dos acritarcos e algas marinhas varia de razoável a boa, o que permitiu a caracterização das novas espécies. Nas análises, foi utilizado microscópio óptico (luz transmitida) com aumento de até 1000 x. As imagens das estampas foram obtidas pelo microscópio Axioplan da Carl Zeiss. A localização dos acritarcos e algas marinhas nas lâminas palinológicas, é dada de acordo com os valores do England Finder (EF).

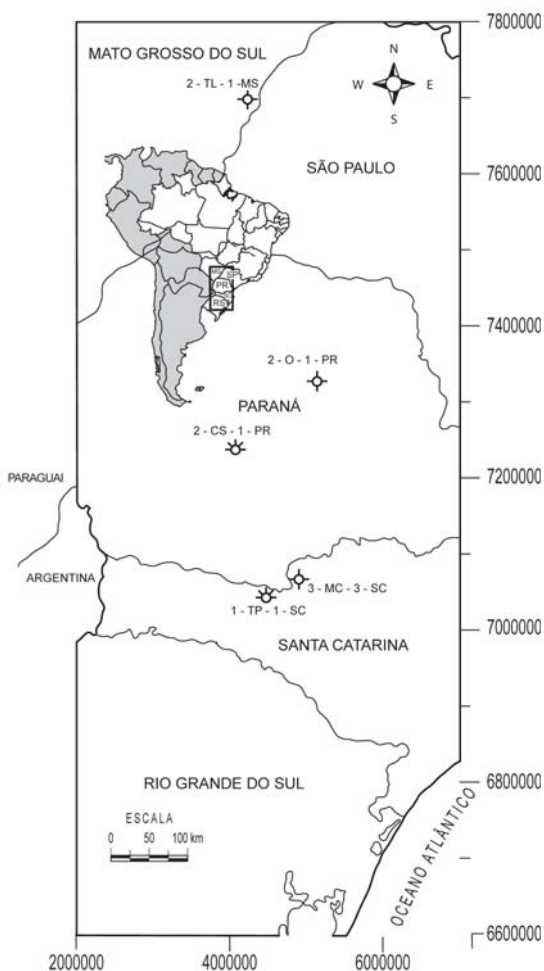


FIGURA 1 - Mapa de localização dos poços analisados na Bacia do Paraná.

As idades citadas para os diversos intervalos analisados estão de acordo com as datações realizadas por DAEMON & QUADROS (1970).

As lâminas portadoras dos espécimes-tipos encontram-se arquivadas no CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello, Rio de Janeiro-RJ.

### 3 SISTEMÁTICA

O termo acritarco vem sendo substituído por microfítoplâncton de parede orgânica em virtude da classificação de muitos de seus gêneros como Chlorophyta (WICANDER, 1974). Optamos no entanto, pelo termo acritarco para as formas *incertae sedis* e consideramos o gênero *Tasmanites* dentro da Divisão Prasinophyta (ROUND, 1971).

Grupo Acritarcha Evitt, 1963

Gênero *Comasphaeridium* Staplin *et al.* 1955

*Comasphaeridium daemoni* nov.sp.

Estampa 1, figuras 1-6

**Derivatio Nominis.** O nome da espécie homenageia o Geólogo ROBERTO FERREIRA DAEMON, pioneiro no zoneamento bioestratigráfico da Bacia do Paraná, com base em palinologia.

**Locus Typicus.** Poço 2-CS-1-PR, T-7 (2186,4m), Estado do Paraná, Brasil.

**Stratum Typicum.** Formação Palermo.

**Holotypus.** Lâmina 9303386, EFL 55-3.

**Paratypi.** Poço 2-CS-1-PR, T-7 (2186,4m), lâmina 9303386, EFL T 51, L 39-1, R 34-4, E 40-3, E 39-3.

**Diagnosis.** Vesicle originally spherical; outline circular to subcircular, laevigate, transparent, covered by thin and somewhat flexible processes. The method of excystment is not apparent.

**Descrição e dimensões.** Vesícula originalmente esférica; contorno circular a subcircular, com parede lisa, fina, transparente, coberta por mais de 50 espinhos tênues, mais ou menos flexíveis, de altura oscilando entre 3  $\mu\text{m}$  a 5  $\mu\text{m}$  e base de 1,5  $\mu\text{m}$  a 3  $\mu\text{m}$ . Entre um par de espinhos há espaço para interpor-se um ou até dois espinhos. Não observou-se estrutura de encistamento. Dimensões: seis exemplares medidos - diâmetro da vesícula: 28(34)40  $\mu\text{m}$ ; espessura da parede: 1-3  $\mu\text{m}$ , altura dos espinhos: 3-5  $\mu\text{m}$ , largura da base dos espinhos: 1,5 - 3  $\mu\text{m}$ .

**Observação.** *Comasphaeridium daemoni* diferencia-se das demais espécies de *Comasphaeridium* por apresentar a parede lisa.

**Considerações estratigráficas.** *Comasphaeridium daemoni* foi registrado no Poço 2-CS-1-PR, T-7 (2186,4m). Os sedimentos marinhos deste intervalo pertencem à Formação Palermo (Figura 3). Em termos de escala geocronológica, esse intervalo sedimentar posiciona-se no Permiano (Kunguriano).

Gênero *Deusilites* Hemer & Nygreen 1967

*Deusilites tenuistriatus* Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997

Estampa 1, figuras 7-9; Estampa 2, figuras 10-14

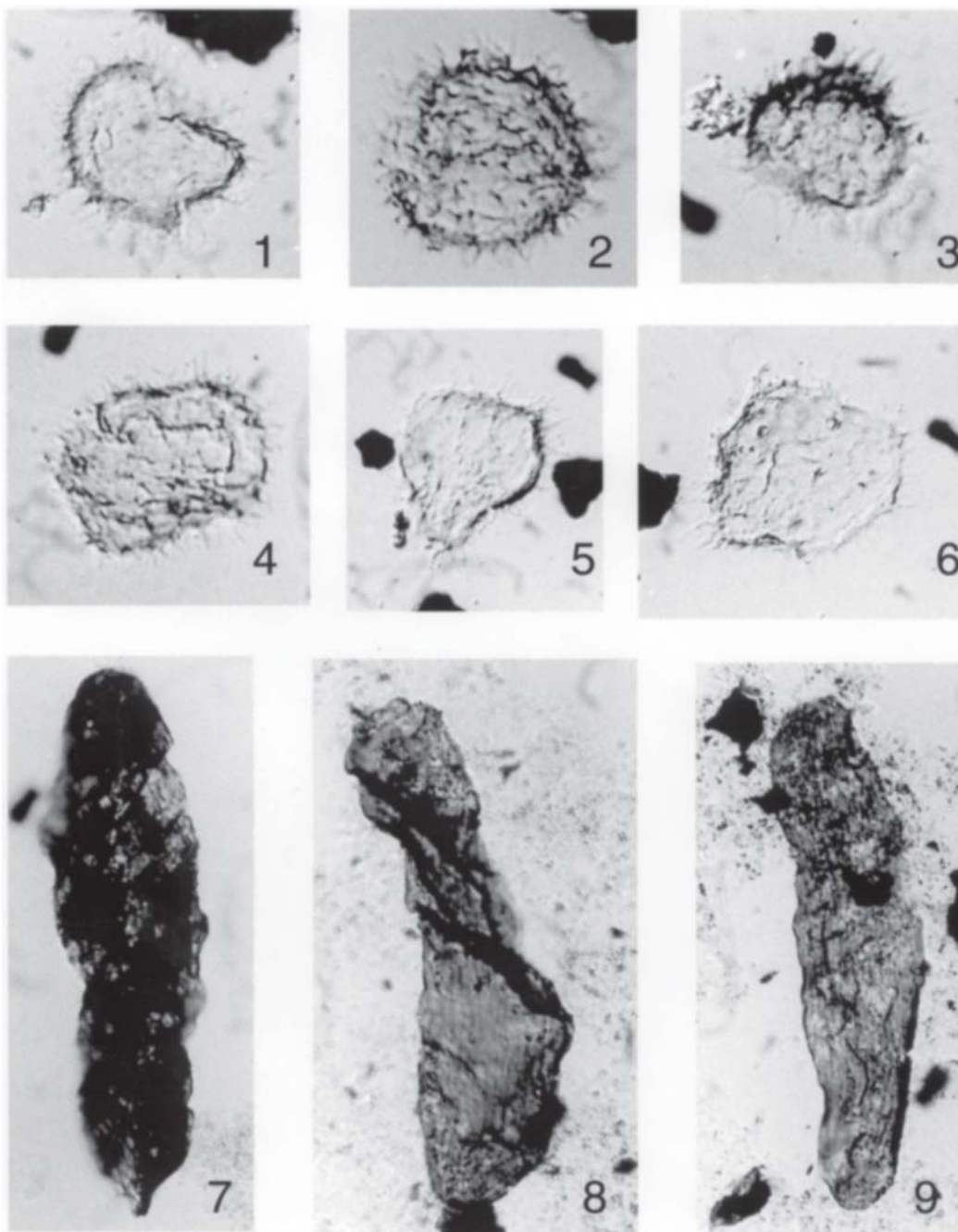
1997 *Deusilites tenuistriatus* Gutiérrez, Césari & Archangelsky, p. 248, figs. 1-3.

1998 *Deusilites tenuistriatus* - Souza, p.318, figs.3a,3b,3c.

**Observação.** Os espécimes registrados em geral oferecem grau de preservação razoável.

**Dimensões.** Comprimento 88 (113) 138  $\mu\text{m}$  e largura de 30 (37) 45  $\mu\text{m}$ .





ESTAMPA 1

**1-*Comasphaeridium daemoni*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-7(2186,4m), lâmina 9303386, EF. L 55-3, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =37 $\mu$ m, comprimento dos espinhos =5 $\mu$ m. **2-*Comasphaeridium daemoni*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-7(2186,4m), lâmina 9303386, EF. T 51, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =28 $\mu$ m, comprimento dos espinhos =3 $\mu$ m. **3-*Comasphaeridium daemoni*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-7(2186,4m), lâmina 9303386, EF. L 39-1, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =37 $\mu$ m, comprimento dos espinhos =5 $\mu$ m. **4-*Comasphaeridium daemoni*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-7(2186,4m), lâmina 9303386, EF. R 34-4, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =37 $\mu$ m, comprimento dos espinhos =5 $\mu$ m. **5-*Comasphaeridium daemoni*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-7(2186,4m), lâmina 9303386, EF. E 40-3, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =30 $\mu$ m, comprimento dos espinhos =5 $\mu$ m. **6-*Comasphaeridium daemoni*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-7(2186,4m), lâmina 9303386, EF. E 39-3, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =40 $\mu$ m, comprimento dos espinhos =5 $\mu$ m. **7-*Deusilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 2-TL-1-MS, T-17(2693,0m), lâmina 9200610, EF. M 37, Formação Taciba. Comprimento da vesícula =138  $\mu$ m, largura da vesícula =37 $\mu$ m. **8-*Deusilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 2-TL-1-MS, T-19(2798,0m), lâmina 9200613, EF. F 71-4, Formação Taciba. Comprimento da vesícula =112  $\mu$ m, largura da vesícula =32 $\mu$ m. **9-*Deusilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 2-TL-1-MS, T-19(2798,0m), lâmina 9200613, EF. U 45, Formação Taciba. Comprimento da vesícula =125  $\mu$ m, largura da vesícula =32 $\mu$ m.

2-CS-1-PR ( Chapéu do Sol, Paraná)

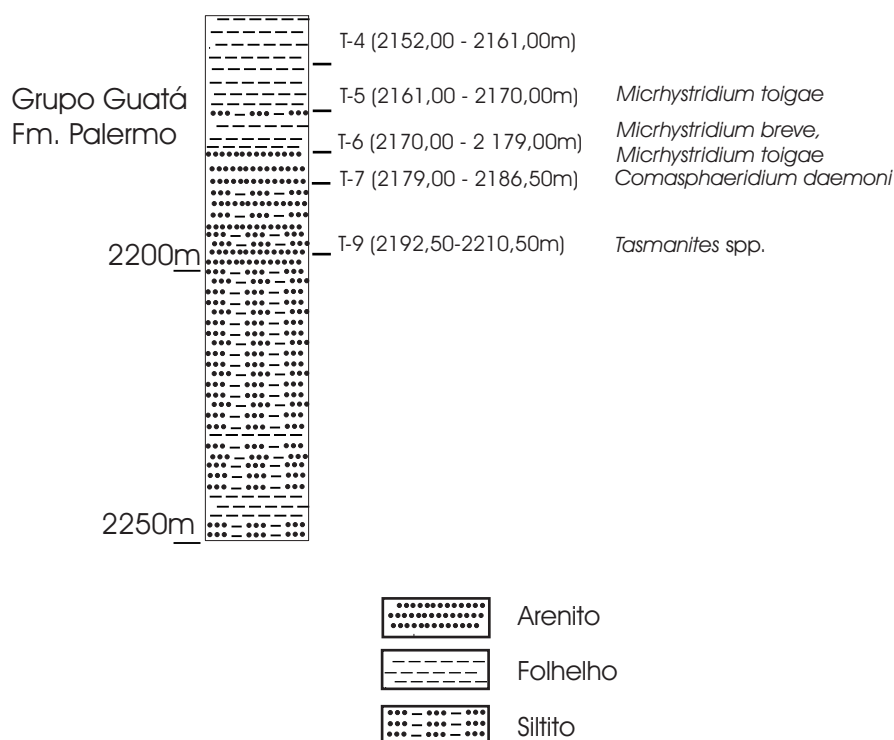


FIGURA 3 - Ocorrência de acritarcos na seção estratigráfica do poço 2-CS-1-PR (Chapéu do Sol, Paraná).

um diâmetro qualquer podem ser contados de 8 a 10 polígonos. Cada polígono tem de 1,5µm a 2,5 µm e separados um do outro por cristas lisas com altura entre 1,0µm a 1,5µm e base de 0,5µm a 1,0µm; não observou-se abertura de encistamento. Dimensões: dois espécimes medidos - diâmetro da vesícula: 23(24)25µm.

**Considerações estratigráficas.** *Dictyotidium souzae* foi registrado no poço 3-MC-3-SC (T-4, 1628,8m) - Figura 4. Os sedimentos marinhos destes intervalos pertencem à Formação Rio Bonito. Em termos de escala geocronológica, esse intervalo sedimentar posiciona-se no Permiano (Artinskiano-Kunguriano).

Gênero *Michrhystridium* (Deflandre) emend. Sarjeant 1967

*Michrhystridium breve* Jansonius 1962

Estampa 2, figuras 17-20

1962 *Michrhystridium breve* Jansonius, Plate 16, figs. 62,63, 66

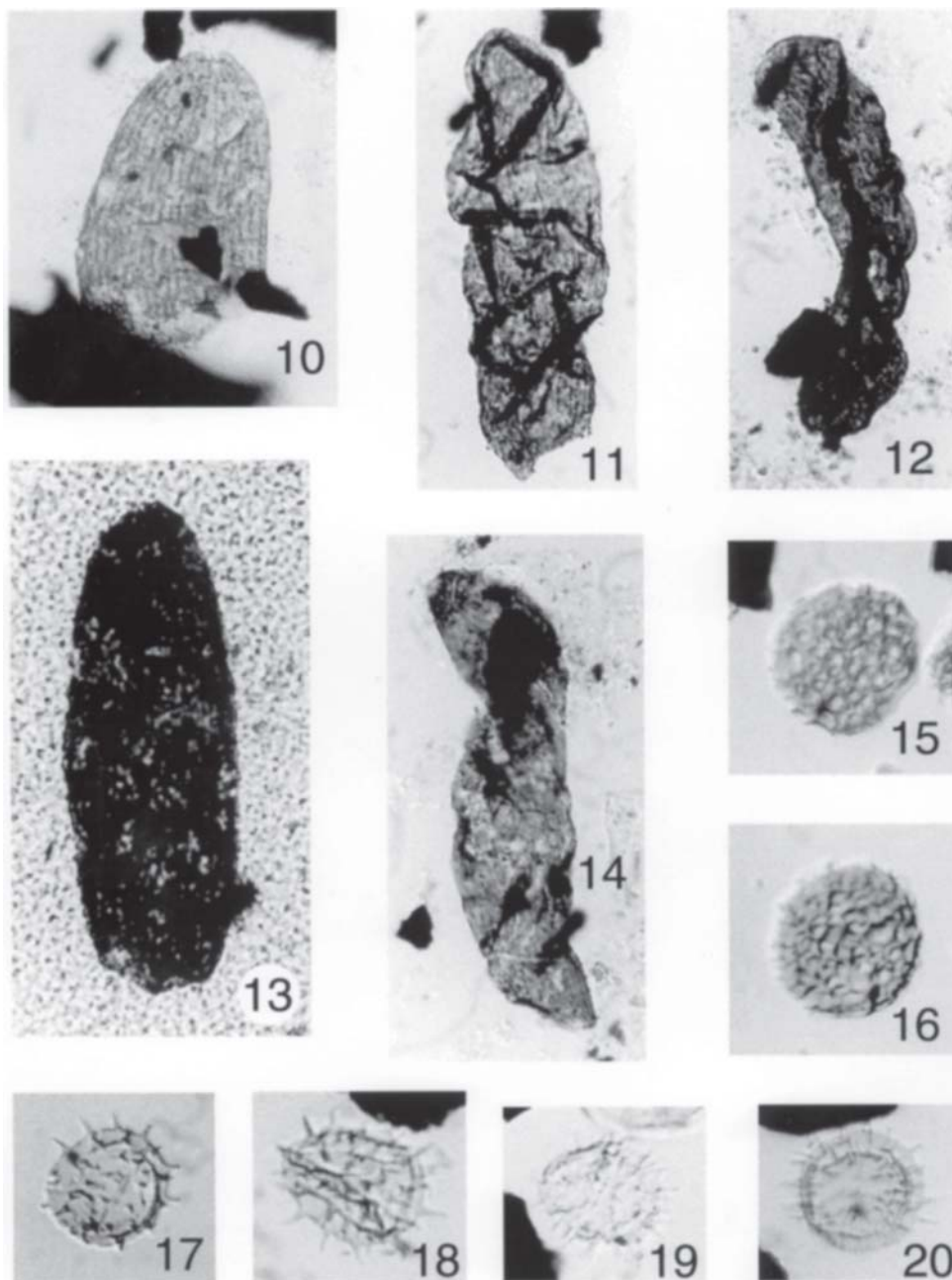
1970 *Michrhystridium breve*, Sarjeant, Plate 2, figs. 5,9

1981 *Michrhystridium* Tipo 1 Marques-Toigo, Dias-Fabrizio & Piccoli, p. 207, Est. 1, fig. 1.

**Observações.** Vesícula esférica, com diâmetro ao redor de 24µm, superfície coberta por mais de 20 espinhos com 5µm de altura e base com largura variando de 1µm a 3 µm, espaçados de tal maneira que entre eles cabem até dois espinhos. Os espinhos são isolados podendo dar o aspecto de união através de dobras que formam pseudocordilheiras aproximadamente paralelas à margem da forma. Não se observou abertura de encistamento.

**Dimensões.** Quatro espécimes medidos: 24 µm.

**Considerações estratigráficas.** *Michrhystridium breve* foi registrado no poço 2-CS-1-PR, T-6 (2170,5m



ESTAMPA 2

**10-*Deasilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 2-TL-1-MS, T-18(2756,5m), lâmina 9200611, EF. T 49-2, Formação Taciba. largura máxima da vesícula = 45µm. **11-*Deasilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 2-TL-1-MS, T-19(2800,4m), lâmina 9200614, EF. E 51-2, Formação Taciba. Comprimento da vesícula = 135 µm, largura da vesícula = 45µm. **12-*Deasilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 2-TL-1-MS, T-19(2798,0m), lâmina 9200613, EF. L 43, Formação Taciba. Comprimento da vesícula = 115 µm, largura da vesícula = 25µm. **13-*Deasilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 1-TP-1-SC, T-38(2760,0m), lâmina 9202101, EF. T 46-3, Formação Taciba. Comprimento da vesícula = 125 µm, largura da vesícula = 32µm. **14-*Deasilites tenuistriatus*** Gutiérrez, Césari & Archangelsky, 1997. Poço 2-TL-1-MS, T-19(2800,4m), lâmina 9200614, EF. C 50-4, Formação Taciba. Comprimento da vesícula = 137 µm, largura da vesícula = 35µm. **15-*Dietyotidium souzæ*** nov. sp. Poço 3-MC-3-SC, T-4(1628,8m), lâmina 9304436, EF. E 53, Formação Rio Bonito, Membro Siderópolis. Diâmetro da vesícula = 25 µm. **16-*Dietyotidium souzæ*** nov. sp. Poço 3-MC-3-SC, T-4(1628,8m), lâmina 9304436, EF. R 39, Formação Rio Bonito, Membro Siderópolis. Diâmetro da vesícula = 25 µm. **17-*Micrhystridium breve*** Jansonius, 1962 Poço 2-CS-1-PR, T-6(2170,5m), lâmina 9303384, EF. L 36-1, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula = 24 µm; comprimento dos espinhos = 5µm. **18-*Micrhystridium breve*** Jansonius, 1962 Poço 2-CS-1-PR, T-6(2170,5m), lâmina 9303384, EF. S 52-2, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula = 24 µm; comprimento dos espinhos = 5µm. **19-*Micrhystridium breve*** Jansonius, 1962 Poço 2-CS-1-PR, T-6(2175,2m), lâmina 9303385, EF. V 38-1/3, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula = 24 µm; comprimento dos espinhos = 5µm. **20-*Micrhystridium breve*** Jansonius, 1962 Poço 2-CS-1-PR, T-6(2170,5m), lâmina 9303384, EF. F 32-3/4, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula = 24 µm; comprimento dos espinhos = 5µm.

### 3-MC-3-SC (Matos Costa, Santa Catarina)

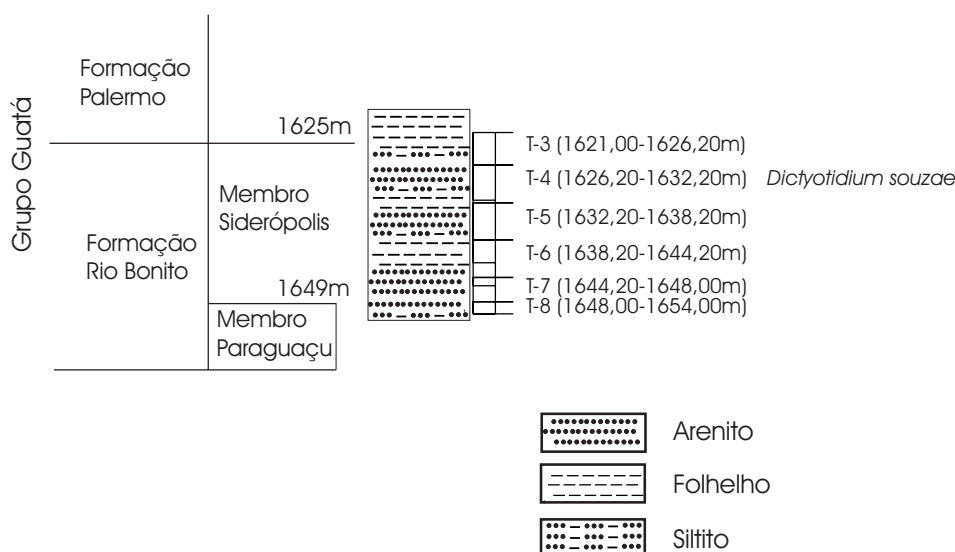


FIGURA 4 - Ocorrência de *Dictyotidium souzae* nov. sp. na seção estratigráfica do poço 3-MC-3-SC (Matos Costa, Santa Catarina).

e 2175,20m) - Figura 3. Os sedimentos marinhos destes intervalos pertencem à Formação Palermo Em termos de escala geocronológica, esse intervalo sedimentar posiciona-se no Permiano (Kunguriano).

*Micrhystridium toigae* nov. sp.

Estampa 3, figuras 21-24

1981 *Micrhystridium* Tipo 3 Marques-Toigo, Dias-Fabrizio & Piccoli, p. 207, Est. 1, figs.6,7,8,11.

1981 *Micrhystridium* sp. B Wicander & Wood, Pl. 13, fig. 3

**Derivatio Nominis.** O nome da espécie homenageia a Dra. MARLENI MARQUES-TOIGO, que divulgou especialmente a palinologia da Bacia do Paraná e registrou a ocorrência de acritarcos em sedimentos da Formação Rio Bonito, no Rio Grande do Sul.

**Locus Typicus.** Poço- 2-CS-1-PR, T-54 (2165,2m), Estado do Paraná, Brasil.

**Stratum Typicum.** Formação Palermo.

**Holotypus.** Poço 2-CS-1-PR, T-5 (2165,2m), lâmina 9303383, EFJ 37-1

**Paratypi.** Poço 2-CS-1-PR, T-5 (2165,2m), lâmina 9303383, EF V 50-2; Poço 2-CS-1-PR, T-6(2170,5m), lâmina 9303384, EFC 32-3; Poço 2-CS-1-PR, T-6 (2170,5m), lâmina 9303384, EFA 38; Poço 2-CS-1-PR, T-6 (2175,2m), lâmina 9303385, EFR 42-4.

**Diagnosis.** Vesicle originally spherical; outline circular to subcircular, thin, laevigate, transparent, covered by somewhat flexible processes, closed point and freely communicate with vesicle interior. Excystment method not observed.

**Descrição e dimensões.** Vesícula originalmente esférica; contorno circular a subcircular, muito fina, lisa, transparente, com diâmetro entre 13 µm a 20µm; superfície coberta com 20 a 30 apêndices algo flexíveis, de extremidade afilada, fechada, com 10µm a 20µm de altura e base com largura variando de 1,5µm a 4µm, comunicando-se livremente com o interior da vesícula. Não observou-se abertura de encistamento. Dimensões: cinco exemplares medidos: 13(17)20µm.

**Considerações estratigráficas:** *Micrhystridium toigae* foi registrado no poço Poço 2-CS-1-PR, T-5 (2165,2m) e T-6 (2170,50m, 2175,20m) - Figura 3. Os sedimentos marinhos destes intervalos pertencem à Formação Palermo. Em termos de escala geocronológica, esse intervalo sedimentar posiciona-se no Permiano (Kunguriano).

Divisão Prasinophyta Round 1971

Gênero *Tasmanites* Newton 1875

*Tasmanites* spp.

## 2-O-1-PR (Ortigueira, Paraná)

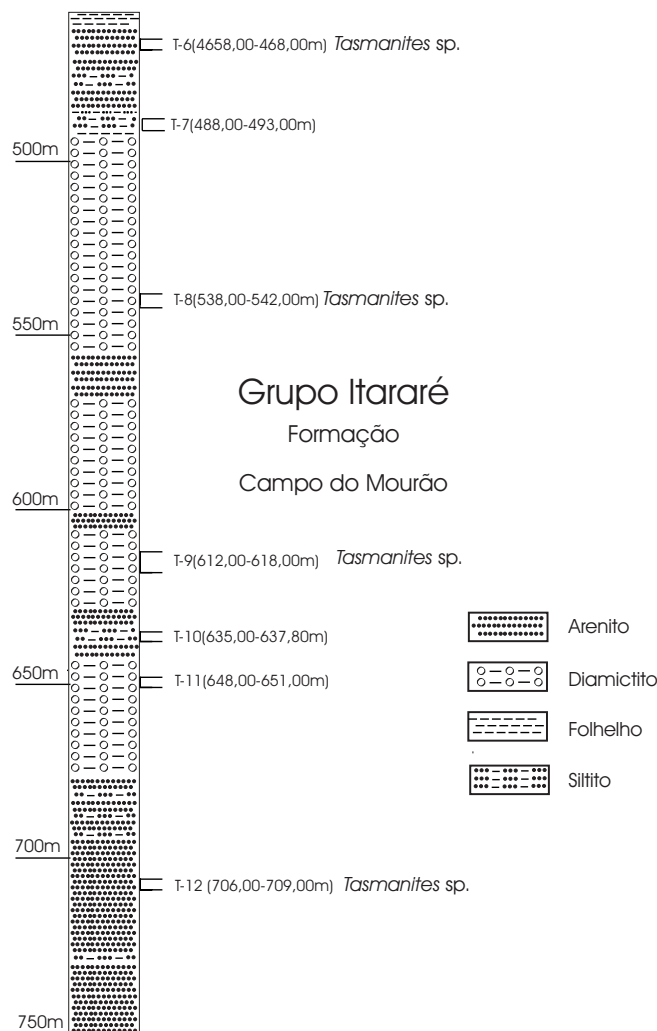


FIGURA 5 - Ocorrência de acritarcos na seção estratigráfica do poço 2-O-1-PR (Ortigueira, Paraná).

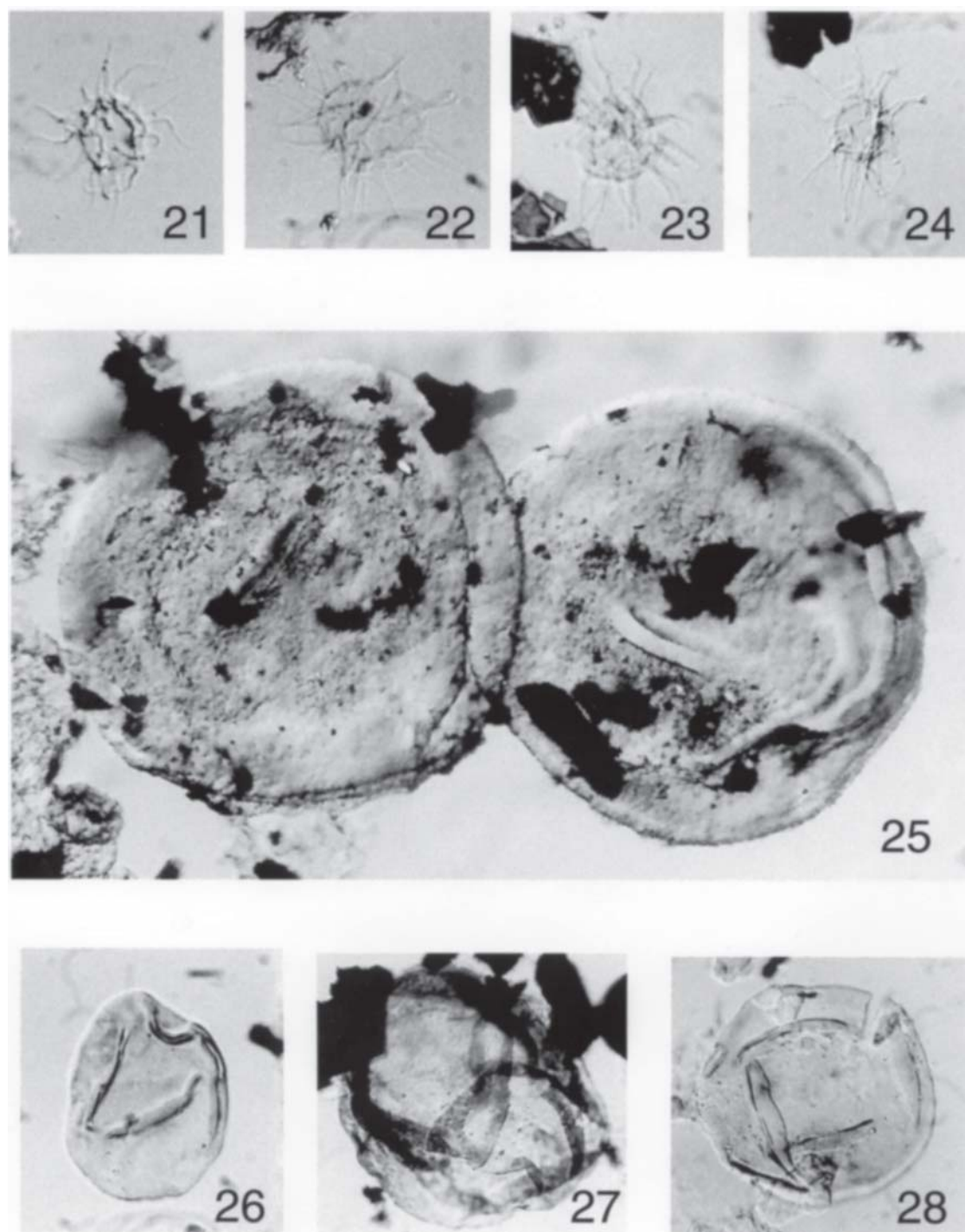
Estampa 3, Figuras 25-28

**Observações.** As formas de *Tasmanites* (algas verdes) são comuns nos sedimentos marinhos do Siluriano, Devoniano e Permo-Carbonífero da Bacia do Paraná. DAEMON & QUADROS, 1970, já haviam registrado a presença dessas algas marinhas em diversos poços da Bacia do Paraná, dentro do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito. Os *Tasmanites* do Permo-Carbonífero são em muitos casos, idênticos aos do Devoniano. A certeza da ocorrência dos *Tasmanites* em sedimentos acima do Devoniano, no caso da Bacia do Paraná, é dada pela falta dos inú-

meros acritarcos do Devoniano que ocorrem associados a esses *Tasmanites*. Além disso, no caso dos sedimentos Permo-Carboníferos da Bacia do Paraná, ocorrem associados aos *Tasmanites*, esporos e pólen totalmente diferentes dos esporomorfos do Devoniano.

**Considerações estratigráficas.** *Tasmanites* spp. ocorrem nos poços 2-CS-1-PR, T-9 (22193,3m) - Figura 3; 2-O-1-PR, T-8 (542,0m); T-12 (707,7m) - Figura 5 e 2-TI-1-MT, T-19 (2800,4m) - Figura 6. Os sedimentos marinhos destes intervalos pertencem às formações Campo do Mourão, Taciba e Palermo





ESTAMPA 3

**21-*Micrhystridium toigae*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-5(2165,2m), lâmina 9303383, EF. J 37-1, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =15µm; comprimento dos espinhos =12,5µm. **22-*Micrhystridium toigae*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-6(2170,5m), lâmina 9303384, EF. A 38, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =20µm; comprimento dos espinhos =10µm. **23-*Micrhystridium toigae*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-5(2165,2m), lâmina 9303383, EF. J 37-1, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =15 µm; comprimento dos espinhos =12,5µm. **24-*Micrhystridium toigae*** nov. sp. Poço 2-CS-1-PR, T-6(2170,5m), lâmina 9303384, EF. C 32-3, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =13 µm; comprimento dos espinhos =17,5µm. **25-*Tasmanites*** sp. Poço 2-O-1-PR, T-8(542,0m), lâmina 9200592, EF. O 44, Formação Campo do Mourão. Diâmetro da vesícula =275 µm. **26-*Tasmanites*** sp. Poço 2-CS-1-PR, T-9(2193,3m), lâmina 9303388, EF. S 37-1, Formação Palermo. Diâmetro da vesícula =40 µm. **27-*Tasmanites*** sp. Poço 2-TL-1-MS, T-19(2800,4m), lâmina 9200614, EF. W 36-1, Formação Taciba. Diâmetro da vesícula =117 µm. **28-*Tasmanites*** sp. Poço 2-O-1-PR, T-12(707,7m), lâmina 9200597, EF. P 48-1, Formação Campo do Mourão. Diâmetro da vesícula =90 µm.

## 2-TL-1-MS (Três Lagoas, Mato Grosso do Sul)

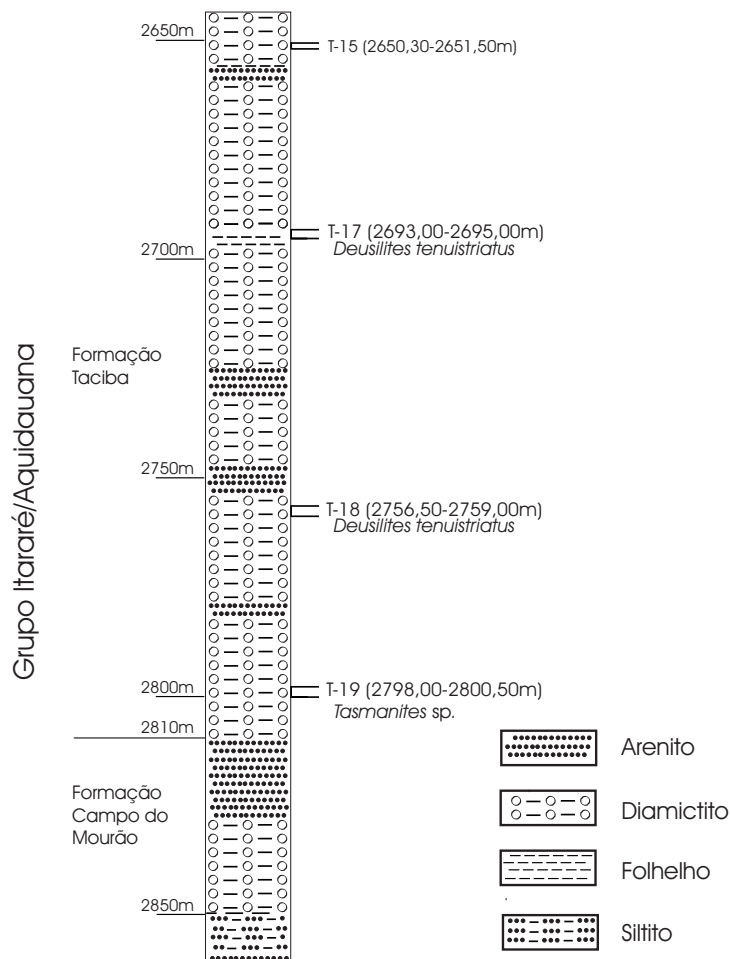


FIGURA 6 - Ocorrência de acritarcos na seção estratigráfica do poço 2-TL-1-MS (Três Lagoas, Mato Grosso do Sul).

Em termos de escala geocronológica, esses intervalos sedimentares distribuem-se do Carbonífero (Stephaniano) ao Permiano (Sakmario-Kunguriano).

### 4 CONCLUSÕES

A presença de novos acritarcos em sedimentos do Permiano da Bacia do Paraná reforça o ambiente marinho para grande parte dessa seção. Os *Tasmanites* que ocorrem desde o Siluriano da Bacia do Paraná, são igualmente comuns em sedimentos do Carbonífero e Permiano dessa Bacia. Assim sendo, grandes porções do Grupo Itararé e Guatá, foram depositados em ambiente marinho raso.

### 5 AGRADECIMENTOS

À PETROBRAS, pela permissão para publicar este artigo. Ao Dr. GEOFFREY PLAYFORD pelas informações sobre a classificação genérica dos acritarcos. Ao técnico de projeto HERIBERTO V. DOS SANTOS pela colaboração na edição das figuras deste artigo.

### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRAMER, F.H. & DIEZ, M. DEL C.R., 1979. Lower Paleozoic acritarchs (Acritarcos del Paleozoico Inferior). Instituto de Investigaciones Palinológicas, Apartado 244, León, España, 17-160.

### 1-TP-1-SC ( Três Pinheiros, Santa Catarina)

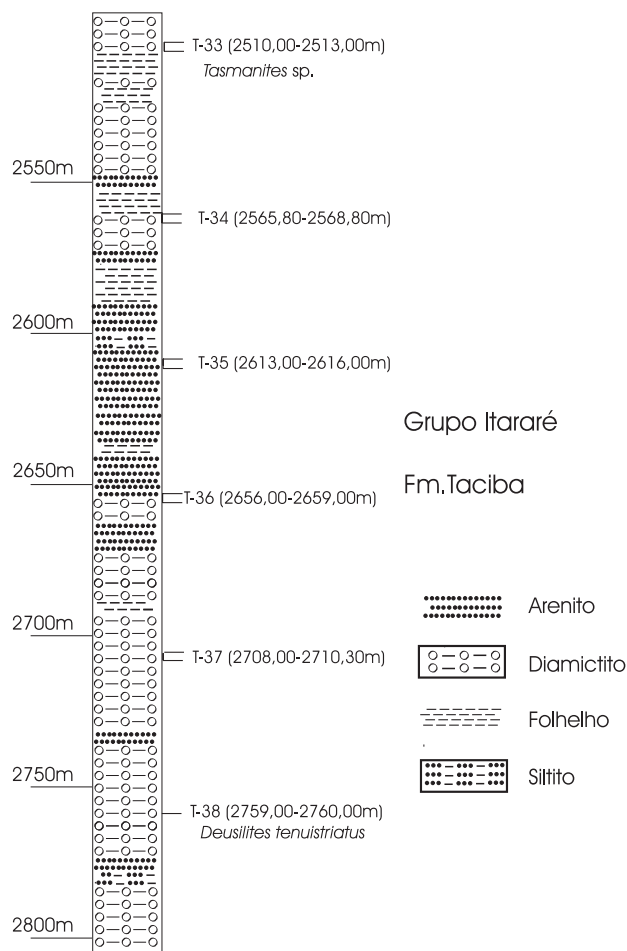


FIGURA 7 - Ocorrência de acritarcos na seção estratigráfica do poço 1-TP-1-SC (Três Pinheiros, Santa Catarina).

DAEMON, R.F. & QUADROS, L.P., 1970. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná. Anais XXIV CONGR. BRAS. GEOL. SOC. BRAS. GEOL., Brasília, 359-412.

EVITT, W.R., 1963. A discussion and proposals concerning fossil dinoflagellates, hystrichospheres and acritarchs, I, II. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 49: 158-164.

GUTIÉRREZ, P.R., CÉSARI, S.N. & ARCHANGELSKY, S., 1997. *Deusilites tenuistriatus* sp. nov. (Acritarcha) en el Pérmico Inferior de la Cuenca Chacoparanaense (Argentina). *Ameghiniana* (Rev. Paleontol. Argent.), 34(2): 247-250.

JANSONIUS, J., 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, western Canada. *Palaeontographica*, Abt. B, 110 (1-4): 35-98.

LOEBLICH, A.R. JR., 1970. Morphology, ultrastructure and distribution of Paleozoic acritarchs. *Proceedings of the NORTH AMERICAN PALEONTOLOGY. CONV. CHICAGO* (1969), pt. G, 705-788.

MARQUES-TOIGO, M., DIAS-FABRÍCIO, M.E. & PICCOLI, A.E.M., 1981. Ocorrência de microfósseis marinhos na região de Gravataí, RS - Permiano Inferior, Bacia do Paraná, Brasil. Anais II CONGR. LATINO-AMERICANO PALEONTOLOGIA, Porto Alegre, 1: 201-207.

- MILANI, E. J., FRANÇA, A. B. & SCHNEIDER, R. L., 1994. Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da PETROBRAS, Rio de Janeiro, 8(1): 69-82.
- NEWTON, E. T., 1875. On Tasmanite and Australian "White Coal". *Geological Magazine*, Edinburgh, 12 (8): 337-342.
- QUADROS, L. P. & MELO, J. H. G., 1987. Método prático de preparação palinológica em sedimentos do Pré-Mesozóico. Boletim de Geociências da PETROBRAS, Rio de Janeiro, 1: 205-214.
- ROUND, F. E., 1971. The taxonomy of the Chlorophyta; *British Phycological Journal*, 6: 235-264.
- SARJEANT, W. A. S. 1967. Observations on the Acritarch genus *Micrhystridium* (DEFLANDRE). *Rev. Micropaléontol.*, 9: 201-208.
- SARJEANT, W. A. S. 1970. Acritarchs and Tasmanitids from the Chhidru Formation, Uppermost Permian of West Pakistan. In: B. Kummel & C. Teichert (eds.), *Stratigraphical Boundary Problems: Permian and Triassic of West Pakistan*. University of Kansas, Department of Geology, Special Publication, 4: p. 277-304.
- SOUZA, P. A., 1998. Palaeoenvironmental considerations about the Itararé Subgroup at Araçoiaba da Serra, State of São Paulo (Upper Carboniferous, Paraná Basin), Brazil. *Ameghiniana* (Rev. Assoc. Paleontol. Argent.), 35(3): 315-320.
- STAPLIN, F. L. 1961. Reef-controlled distribution of Devonian microplankton in Alberta. *Palaeontology*, 4(3): 392-424.
- WICANDER, R., 1974. Upper Devonian-Lower Mississippian acritarchs and prasinophycean algae from Ohio, U.S.A. *Palaeontographica*, 148B: 9-43.
- WICANDER, R. & WOOD, G. D., 1981. Systematics and biostratigraphy of the organic-walled microphytoplankton from the Middle Devonian (Givetian) Silica Formation, Ohio, U.S.A. *American Association of Stratigraphic Palynologists, Contributions Series*, 8: 1-137.

*Endereço do autor:*

Luiz Padilha de Quadros – R. Carmem Miranda n° 387, CEP 21931-080, Jardim Guanabara, Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: luizquadros@hotmail.com