

clássicos da geologia do petróleo brasileira

Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná

Neopaleozoic biostratigraphy of the Paraná Basin

Roberto Ferreira Daemon | Luiz Padilha de Quadros

resumo

A análise de amostras de superfície e de 31 poços exploratórios da Petrobras na Bacia do Paraná, desde Mato Grosso e Goiás até o Rio Grande do Sul, revelou na seção neopaleozóica a presença de grande número de esporos dispersos das turmas Saccites, Monoletes e Monocolpates, além de representantes de Tasmanales. Do grande número de formas identificadas, selecionou-se 40 espécies – caracterizadas pela sua larga distribuição geográfica aliada à amplitude vertical restrita – como base para o estabelecimento da coluna bioestratigráfica do Gondwana nesta bacia sedimentar. Dividiu-se esta coluna em seis intervalos principais, designados pelas letras G até L, alguns ainda divididos em subintervalos. A comparação das espécies com formas descritas de outras regiões forneceu dados geocronológicos suficientes para determinar a idade dos diversos intervalos, demonstrando que a seqüência sedimentar do Neopaleozóico da Bacia do Paraná se estende desde o Carbonífero Superior (Stefaniano C) até o Permiano Superior (Kazaniano). Para complementação dos dados, incluiu-se

também o já anteriormente estabelecido zoneamento da seção devoniana nesta bacia sedimentar, obtido pelos estudos de Chitinozoa (Lange, 1967) e esporomorfos (Daemon, Quadros e Silva, 1967). A correlação dos intervalos bioestratigráficos através da bacia e suas relações com as unidades litoestratigráficas encontram-se demonstradas em diversas seções. A interpretação dessas seções e dos mapas de isópacas dos intervalos forneceu importantes subsídios para a reconstituição do desenvolvimento paleogeográfico desta bacia sedimentar; destacam-se entre estas contribuições as evidências sobre o início da sedimentação permo-carbonífera na depressão regional do norte, sobre o subsequente basculamento da bacia para o sul acompanhado de progressivo avanço dos depósitos em direção ao escudo riograndense, e sobre a existência de uma discordância, representada por lacuna no Permiano Inferior no leste do Paraná, indicativa do início do processo epirogenético que culminou com o levantamento do arco de Ponta Grossa. São ainda apresentadas considerações de ordem paleoecológica, concluindo o trabalho pela discussão sistemática dos esporomorfos acompanhada de ilustrações das espécies descritas.

abstract

Surface samples and cores from 31 exploratory wells were chosen as being the most representative among those drilled by Petrobras across the Paraná Sedimentary Basin, from Mato Grosso and Goiás to Rio Grande do Sul. Their analysis yielded a large amount of Saccites, Monoletes and Monocolpates spores, in addition to representatives of Tasmanales. From the great number of identified forms, 40 species – characterized by their wide geographical distribution allied to a short vertical range – were selected and used as a basis for the biostratigraphical subdivision of the Gondwana section of this sedimentary basin. This biostratigraphic column was divided into six main intervals, designated by the letters G to L, some with further subdivisions. The comparison of the species with those described from other regions provided sufficient geochronological data for the dating of the different intervals. It also demonstrated that the Upper Paleozoic sedimentary sequence in the Paraná Basin ranges from the Upper Pennsylvanian (Stephanian C) to the Upper Permian (Kazanian). To complete the paleogeologic data the previously established zonation of the Devonian section was also included. The correlation of the biostratigraphic intervals across the basin and their relationship with the rock-stratigraphic units are demonstrated in several sections. The interpretation of these sections and of the biostratigraphic interval isopachous maps provided important information on the paleogeographic development of the basin. Among the more significant results is evidence of the start of the Permo-Carboniferous sedimentation in the northern regional depression, of a subsequent southward tilting of the basin accompanied by the progressive advance of the deposits toward the Rio Grande do Sul shield and of a Lower Permian lacuna in eastern Paraná indicating the beginning of the epeirogenic process which culminated with the rise of the Ponta Grossa arch. The paper also presents some paleoecological considerations and the concluding chapter deals with the systematic discussion of the sporomorphs accompanied by illustrations of the described species.

introdução

Apresentam-se aqui os resultados finais do estudo palinológico de esporomorfos Saccites, Monoletes e Monocolpates e de organismos do gênero *Tasmanites*, bem como a aplicabilidade de tais estudos no melhor conhecimento da estratigrafia da Bacia do Paraná (fig. 1).

Os estudos sistemáticos de esporos (Saccites, Monoletes e Monocolpates), visando estabelecer uma divisão bioestratigráfica dos sedimentos do Paleozóico Superior da Bacia do Paraná, foram iniciados por Daemon (1964) em poços do flanco sudeste da bacia, quando mostrou a possibilidade do uso destes microfósseis em correlações bioestratigráficas e datação dos sedimentos.

Em virtude da deficiência de correlações bioestratigráficas com macrofósseis, optou-se por um maior aproveitamento da palinologia. Desta maneira, selecionou-se amostras de poços e de superfície (figs. 2 e 3) das diferentes regiões da bacia para as quais foram preparadas colunas de distribuição dos palinomorfos. Estas colunas, correlacionadas entre si em base puramente bioestratigráfica, possibilitaram a divisão bioestratigráfica dos sedimentos permo-carboníferos. Para melhor compreensão do retrabalhamento, fonte de sedimentos e desenvolvimento paleogeográfico dos depósitos neopaleozóicos, a divisão bioestratigráfica do Devoniano está anexada às seções apresentadas, e seu aproveitamento será explicado no capítulo "Avaliação dos Resultados".

Agradecemos ao Dr. Frederico Waldemar Lange, iniciador e incentivador da micropaleontologia no Brasil, pela orientação dada e aos geólogos Rodi A. Medeiros, Adriano Nunes Ramos, Aírton A. Northfleet e Edmundo Mayer, pela ajuda na elucidação de problemas geológicos. Ao geógrafo Sérgio L. Thomas, agradecemos pela preparação das amostras e pela montagem fotográfica. Finalmente, à Universidade do Paraná, pela ajuda durante a consulta de parte da literatura especializada.



Figura 1

Mapa índice da Bacia do Paraná.

Figure 1

Index map of Paraná Basin.

zoneamento

método de trabalho

Figura 2
Mapa índice dos poços e amostras de superfície estudados.

Figure 2
Index map of the studied well and surface samples.

- a) Elaborou-se, para cada poço, tabelas individuais de distribuição vertical das entidades microfossilíferas aqui tratadas;
- b) As diferentes tabelas foram comparadas, procedendo-se à seleção dos microfósseis segundo:

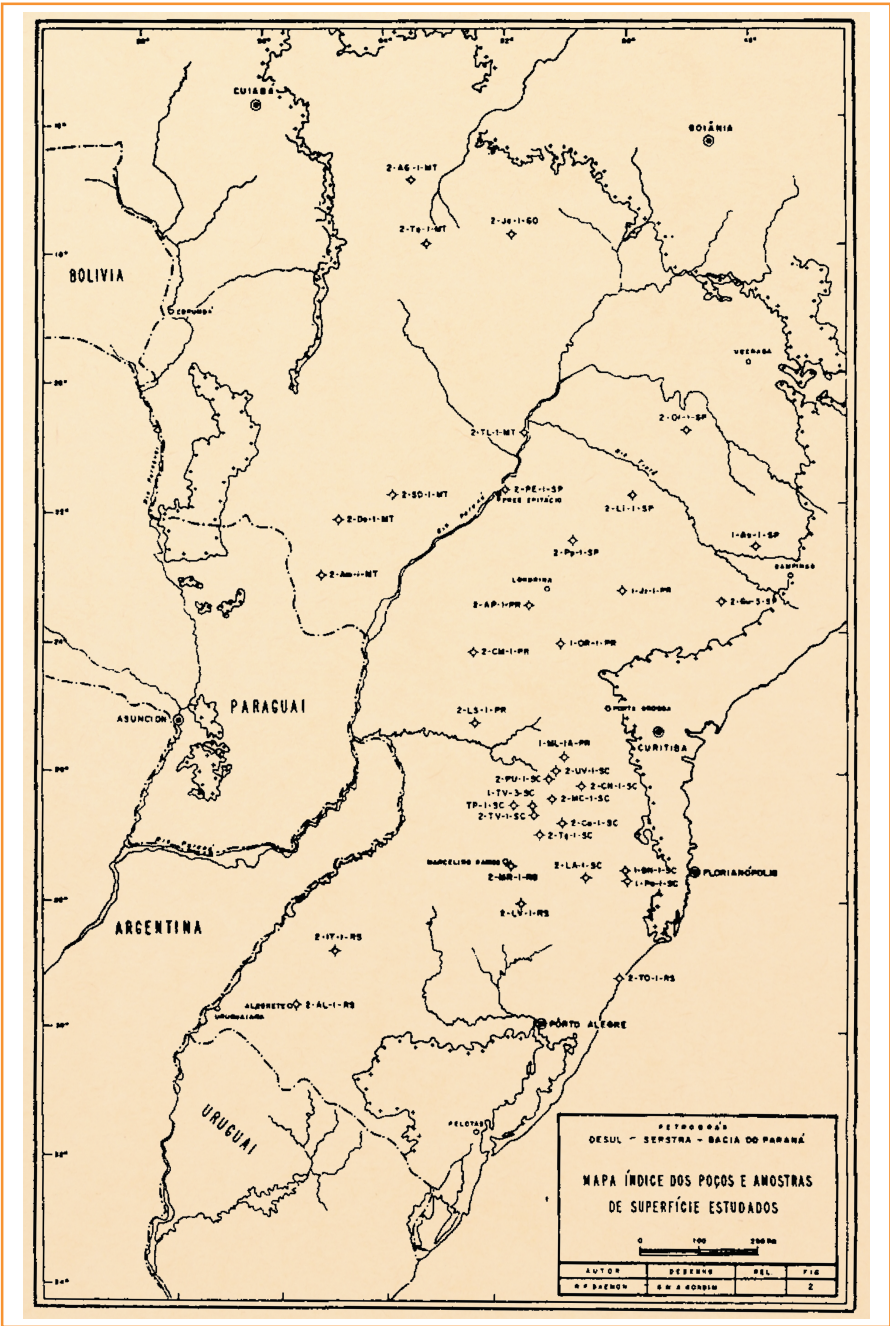
- 1) ocorrência em mais de três localidades; 2) fácil reconhecimento; 3) distribuição vertical restrita; 4) semelhança sempre que possível com formas encontradas na literatura;
- c) A seguir passou-se ao zoneamento individual de cada uma das tabelas, correlacionadas entre si em base puramente bioestratigráfica;
- d) Elaboração da tabela composta que não se limita a formas restritas a determinados horizontes, mas registra também o aparecimento de grandes grupos.

A seqüência neopaleozóica da Bacia Sedimentar do Paraná foi dividida em seis intervalos bioestratigráficos e oito subintervalos, designados em ordem ascendente pelas letras G, H, I, J, K e L. Para os intervalos que apresentaram subdivisões, a designação adotada foi a mesma do intervalo principal, acrescida de um algarismo arábico, numeração essa também em ordem ascendente. O intervalo I foi dividido em dois subintervalos ($I_2 + I_3 + I_4$). Esta última somatória é devida à subdivisão obtida pelos esporos das turmas Triletes e Zonales. Para superar os problemas de contaminação e/ou retrabalhamento, constatados em algumas amostras, utilizou-se apenas amostras de testemunhos, desprezando as formas que pela diferença de preservação evidenciaram retrabalhamento.

idade e comparações com outras regiões

Na área em estudo, principalmente nas unidades do Grupo Itararé, linhas de tempo baseadas em macrofósseis são de difícil estabelecimento. Sendo as ocorrências de macrofósseis esporádicas em testemunhos e mesmo em amostras de superfície, seu uso é na prática, pequeno. Além disso, os macrofósseis geralmente apresentam ocorrência local aliada a entidades genéricas de grande amplitude.

Em vista destas dificuldades, a Petrobras vem, desde 1964, aplicando a palinologia para o reconhecimento de limites bioestratigráficos e o refinamento da geocronologia da seqüência gondwânica na Bacia do Paraná. A seguir são apresentadas as considerações relativas à idade dos intervalos:



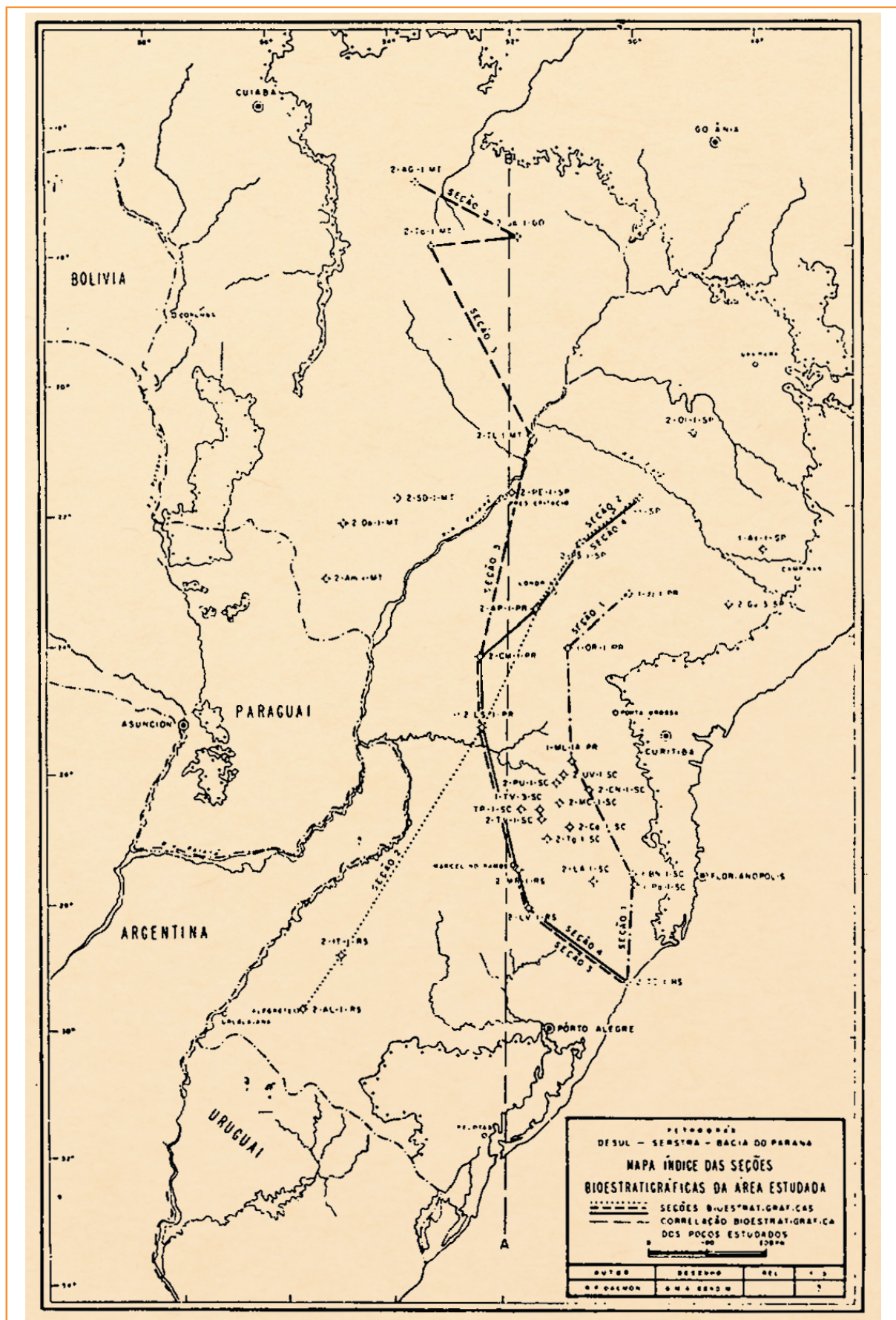


Figura 3
Mapa índice das seções
bioestratigráficas da área
estudada.

Figure 3
Index map of the
biostratigraphic sections in the
studied area.

idade G/H₁

Helby (1966), estudando a questão do limite Carbonífero Superior/Permiano no Pfalz, concluiu que os palinórfos do Carbonífero Superior nesta região estiveram sujeitos a uma profunda modificação. Esta mudança, muito característica no limite permo-carbonífero, corresponde ao aparecimento do gênero *Potoniaesporites*. Pela comparação da seção por ele examinada com a de outros autores, conclui ter havido uma mudança mundial de clima nas proximidades deste limite.

Na Bacia do Paraná, formas referíveis a *Potoniaesporites*, como P-500, P-410 e P-417, são comumente encontradas nos intervalos G, H e I. Helby (1967), em estudo sobre esporos da Austrália assim se refere: “It can be seen that the Australian spore occurrences offer a striking parallel to those of the northern hemisphere, the ‘Lycosporoid’ microflora of Balme (1964) being suddenly replaced by the *Potoniaesporites* microflora”.

Liabeuf, Doubinger e Alpern (1967) apresentam na estampa 1, figura 26, uma forma de *Potoniaesporites novicus*. Bharadwaj, do topo do Stefaniano C/Autuno-Stefaniano, com a qual P-500 apresenta pronunciada semelhança morfológica.

As formas da Bacia do Paraná como P-500 (*Potoniaesporites*) e P-550 (*Plicatipollenites*) são similares às apresentadas por Bharadwaj (1966) na estampa 1, figuras 6, 8 do Andar Talchir. No Andar Karharbari (Permiano Inferior) o citado autor apresenta na estampa 2, figura 20 o esporo *Crucisaccites latisulcatus* muito similar à forma P-516 (*Crucisaccites*) da Bacia do Paraná.

Egorov e Egorova (1966), em estudo realizado sobre os pólen de Coníferas na Bacia do Donetz, dão uma sugestão muito interessante sobre a evolução destas plantas e assim se referem ao Carbonífero Superior: “Depuis cette époque les conifères se repandent rapidement dans l’hémisphère nord, pénètrent dans l’hémisphère sud et deviennent un des groupes dominants de la nouvelle végétation”.

É provável, pela organização morfológica, que a maior parte das formas existentes no intervalo G representem esporos de coníferas. Pela comparação das formas da Bacia do Paraná com as de Barss (1967), verifica-se no que tange ao grau de evolução, que os esporórfos do intervalo G são similares aos do Carbonífero Superior apresentados por aquela autora nas estampas XXXI e XXXIII. Em resumo, o exame dos palinórfos dos intervalos G e H₁ demonstra: a) fazem parte da microflora *Potoniaesporites* postu-

lada por Helby; b) seus caracteres evolutivos evidenciam serem comparáveis a morfologias comuns ao Carbonífero Superior/Permiano Inferior; c) são equivalentes às daquelas dos andares Talchir e Karharbari da Índia; d) a possibilidade destes palinórfos pertencerem a Gymnospermas evoluídas, principalmente Coníferas, parece razoável.

Assim sendo, refere-se os intervalos G e H₁ ao Stefaniano C/Sakmariano.

idade H₂ e H₃

Hart (1964) assim se refere a formas dissacadas: “The representatives of this taxon had their origin in the Uppermost Carboniferous, apparently from a *Disaccate disaccatireti* ancestor, and they gradually became important thorough the Lower Permian so that they often dominate the miospore assemblages of the Upper Permian and Lower Triassic sediments”.

Na coluna da Bacia do Paraná, formas dissacadas estriadas são raras nos intervalos G, H₁, e H₂, sendo a mais proeminente, P-486 (*Protohaploxypinus*), ao lado da qual podem ocorrer escassamente outras sem valor bioestratigráfico imediato. No intervalo H₃ formas dissacadas estriadas tornam-se mais freqüentes e diversificadas como P-389 (*Protohaploxypinus amplus*) e P-392 (*Vittatina* cf. *vittifera*), passando a comuns nos intervalos I₁, I₂ + I₃ + I₄ e J, e a dominantes nos intervalos K e L. A forma P-431 (intervalos H₂ a I₁) é similar a *Potoniaesporites grandis* Tschudy e Kosanke (1966); esses autores referem a correspondente associação florística ao Wolfcampiano, admitindo ainda a possibilidade de penetrar no Leonardiano. A forma P-425 assemelha-se a *Complexisporites polymorphus* Jizba (1962), cuja distribuição vai do Pensilvaniano Superior ao Permiano Médio no “Mid Continent” dos Estados Unidos, e aparece em nossa coluna a partir do subintervalo H₃.

Na seção gondwânica da bacia, *Tasmanites* spp. (P-524) tem seu aparecimento no subintervalo H₂. *Tasmanites*, originalmente descrito por Newton (1875), em camadas permianas da Tasmânia - as “*Tasmanites Beds*” -, foi posteriormente correlacionada por alguns autores com os *Greta Coal Measures*, Permiano da Austrália.

Vittatina, gênero que tem seu aparecimento no Artinskiano, torna-se importante e freqüente do Kunguriano ao Kazaniano. Na fig. 10, a forma P-392, referida a este gênero, surge no subintervalo H₃. O exame dos palinórfos dos subintervalos H₂

e H₃, demonstra: a) De acordo com a evolução dos dissacados estriados estes subintervalos devem já estar situados no Permiano; b) O aparecimento de P-431, P-435, P-524, indica idade que se aproxima no mínimo do Permiano Inferior; c) *Vittatina*, do Permiano, aparece no Artinskiano.

Assim sendo, considera-se como artinskiana a idade dos subintervalos H₂/H₃.

idade I₁, I₂ + I₃ + I₄, J

Nos intervalos I₁, I₂ + I₃ + I₄ e J, esporomorfos dissacados estriados aparecem em muitos níveis quase com a mesma frequência que os monossacados. Formas do gênero *Vittatina*, como P-392, P-386, tornam-se comuns.

Formas monossacadas estriadas aparecem de acordo com Staplin, Pocock e Jansonius (1966) (fig. 1) no Kunguriano/Ladiniano. Em nossa tabela, P-385 e formas do mesmo grupo são comuns no subintervalo I₂ + I₃ + I₄. O gênero *Limitisporites* ocorre, geralmente, em sedimentos do Permiano Médio a Superior. P-430, P-390 e formas relacionadas a este gênero, são frequentes nos subintervalos I₁, I₂ + I₃ + I₄ e J.

Lele (1964) manifesta a seguinte opinião sobre a distribuição dos gêneros *Plicatipollenites* e *Virkkipollenites*: “A comparison of the vertical distribution of the two genera in India and abroad reveals that *Plicatipollenites* has a smaller range (Permo-Carboniferous to Middle Permian) than *Virkkipollenites* (Permo-Carboniferous to Permo-Triassic)”.

Na Bacia do Paraná, formas do gênero *Plicatipollenites* têm seu desaparecimento no intervalo K. O exame dos palinomorfos dos subintervalos I₁, I₂ + I₃ + I₄ e J evidencia: a) Formas dissacadas estriadas são comuns, indicando idade permiana não muito baixa; b) Formas de *Vittatina* são normalmente encontradas; c) No topo da zona J inicia-se o desaparecimento do gênero *Plicatipollenites*, não mais encontrado na base do intervalo L; d) A presença do gênero *Limitisporites*, isto é, P-390 e P-430, indica uma idade possivelmente não inferior ao Permiano Médio.

Assim, considera-se como Kunguriano, a idade dos subintervalos I₁, I₂ + I₃ + I₄ e J.

idade K e L

Clarke (1965), em seu estudo dos esporos do Permiano Superior (Zechstein) da Inglaterra, diz: “The most striking feature of the assemblages is their

complete domination by bisaccate forms of which the bisaccate striatiti constitute the large parts”.

A partir dos intervalos J, K e L, formas dissacadas estriadas passam a dominar na coluna. Raros monossacados são encontrados a partir do intervalo K. No mesmo trabalho, Clarke (1965) apresenta formas de *Lueckisporites virkkiae* do Zechstein da Inglaterra muito semelhantes e, em alguns casos, idênticas a P-325. Ao lado de *L. virkkiae* este autor cita *Alisporites nuthalensis*, muito semelhante a P-331, além de *Crustaesporites globosus*, *Protohaploypinus* e formas de *Taeniaesporites* sp., todas encontradas na Bacia do Paraná nos mesmos níveis de *L. virkkiae*. Estas formas não foram aqui consideradas por carecerem de valor bioestratigráfico imediato.

Wilson (1962) apresenta na estampa II, figura 8, formas de *Lueckisporites virkkiae* da Flowerpot Formation, Guadalupean Series, comparadas por ele com formas do Zechstein da Europa. As formas apresentadas por Wilson são similares a P-325.

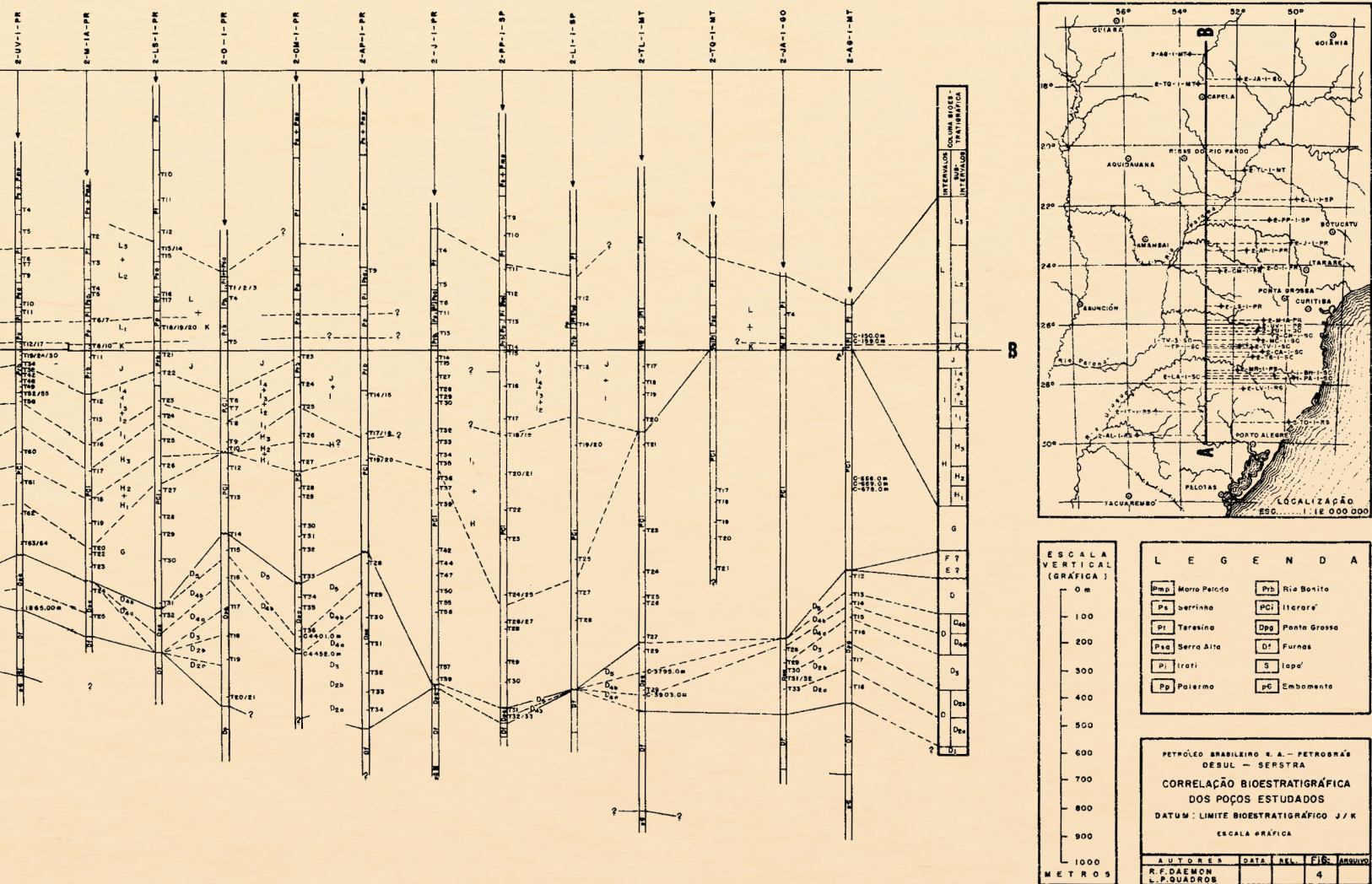
Pelo exame dos palinomorfos dos intervalos K e L, constata-se que: a) esporos dissacados estriados dominam; b) formas como *Marsupipollenites*, *Crustaesporites* e *Alisporites* do Kunguriano/Kazaniano são comumente encontradas; c) a presença de *Lueckisporites virkkiae*, forma encontrada no Permiano Superior (Zechstein), é marcante.

Assim sendo, admite-se como Kazaniano (Zechstein) a idade dos intervalos K e L.

Concluindo, verifica-se que a seção gondwânica da Bacia Sedimentar do Paraná se caracteriza por uma associação palinológica perfeitamente distinta, nos diversos níveis bioestratigráficos.

Uma comparação da coluna bioestratigráfica aqui elaborada com colunas de outras regiões, torna-se difícil, pois não conhecemos, com exceção do trabalho realizado por Goubin (1965) no Permo-Triássico de Madagascar, nenhuma seção bioestratigráfica contínua, quer na Índia, Austrália ou África. Os excelentes trabalhos que tivemos em mão dessas regiões, normalmente versam sobre campos de carvão, sendo assim locais, ou então referem-se, somente, a partes de seções, o que não permite visualizar toda a seqüência palinológica.

Que grande parte da coluna gondwânica da Bacia do Paraná apresenta afinidades palinológicas com estas regiões é indiscutível, e os gêneros e espécies mais comuns nestas regiões o são também na bacia aqui em estudo. Por comparação com a coluna bioestratigráfica aqui estabelecida, pode-se afirmar que a maioria das amostras da Série Taichir, Índia, caem no Intervalo G e subintervalo H₁.



- Intervalo H_2 e H_3 = Provavelmente Artinskiano;
- Intervalo I e J = Provavelmente Kunguriano;
- Intervalo K e L = Provavelmente Kazaniano (Zechstein).

Evidências da presença de camadas pertencentes ao Stephaniano Inferior (A e B) não foram encontradas na área examinada. Quanto à parte superior da coluna, os dados restringem-se aos sedimentos da Formação Serrinha e mesmo assim em um só poço (2-UV-I-PR). O conteúdo palinológico até esta formação corresponde ao Permiano Superior. A escassez ou ausência de esporomorfos nas formações Serrinha e Morro Pelado talvez esteja relacionada com o elevado grau de oxidação dos sedimentos que impossibilitou a preservação.

avaliação dos resultados seções bioestratigráficas

A figura 3 representa o mapa índice das seções bioestratigráficas estudadas na Bacia do Paraná. Para todas as seções, foi tomada como *datum* a base do intervalo bioestratigráfico K.

Na figura 4, perfil A-B, sintetizam-se todos os dados bioestratigráficos dos poços examinados, onde se constata:

a) Que o intervalo G não ocorre em todos os poços, encontrando-se as maiores espessuras nas re-

giões de 2-AG-1-MT, 2-JA-1-GO, 2-TL-1-MT e 2-J-1-PR, adelgaçando consideravelmente para sul, e finalmente desaparecendo na área de 2-MR-1-RS. Os sedimentos depositados no Intervalo G assentam ora sobre a Formação Furnas, ora sobre a Formação Ponta Grossa, variando esta, bioestratigraficamente, dos intervalos D₂ (Emsiano) até D₅ (Frasniano);

b) Acima do intervalo G houve uma inversão na situação anterior. Poços como 2-AG-1-MT, 2-JA-1-GO, 2-TQ-1-MT não apresentam os intervalos bioestratigráficos H, I, J e o intervalo K situa-se diretamente acima do intervalo G. Nas demais seções (figs. 5 a 8), contudo, os intervalos supra-G estão em geral presentes, como nos poços de 2-TL-1-MT, 2-LI-1-SP, 2-PP-1-SP, 2-J-1-PR, 2-AP-1-PR e 2-O-1-PR, indicando que após a deposição do intervalo G a bacia começou a subsidir para sul onde, durante os intervalos H, I e J, subseqüentes, os sedimentos puderam se depositar nas áreas de 2-AL-1-RS, 2-TO-1-RS, 2-IT-1-RS, 2-LV-1-RS, 1-PA-1-SC, 1-LA-1-SC, 1-BN-1-SC e 2-MR-1-RS;

c) Os diversos intervalos bioestratigráficos abaixo do *datum* se comportam irregularmente, mostrando que durante os intervalos G, H, I e J, a bacia esteve em fase de ajustamento;

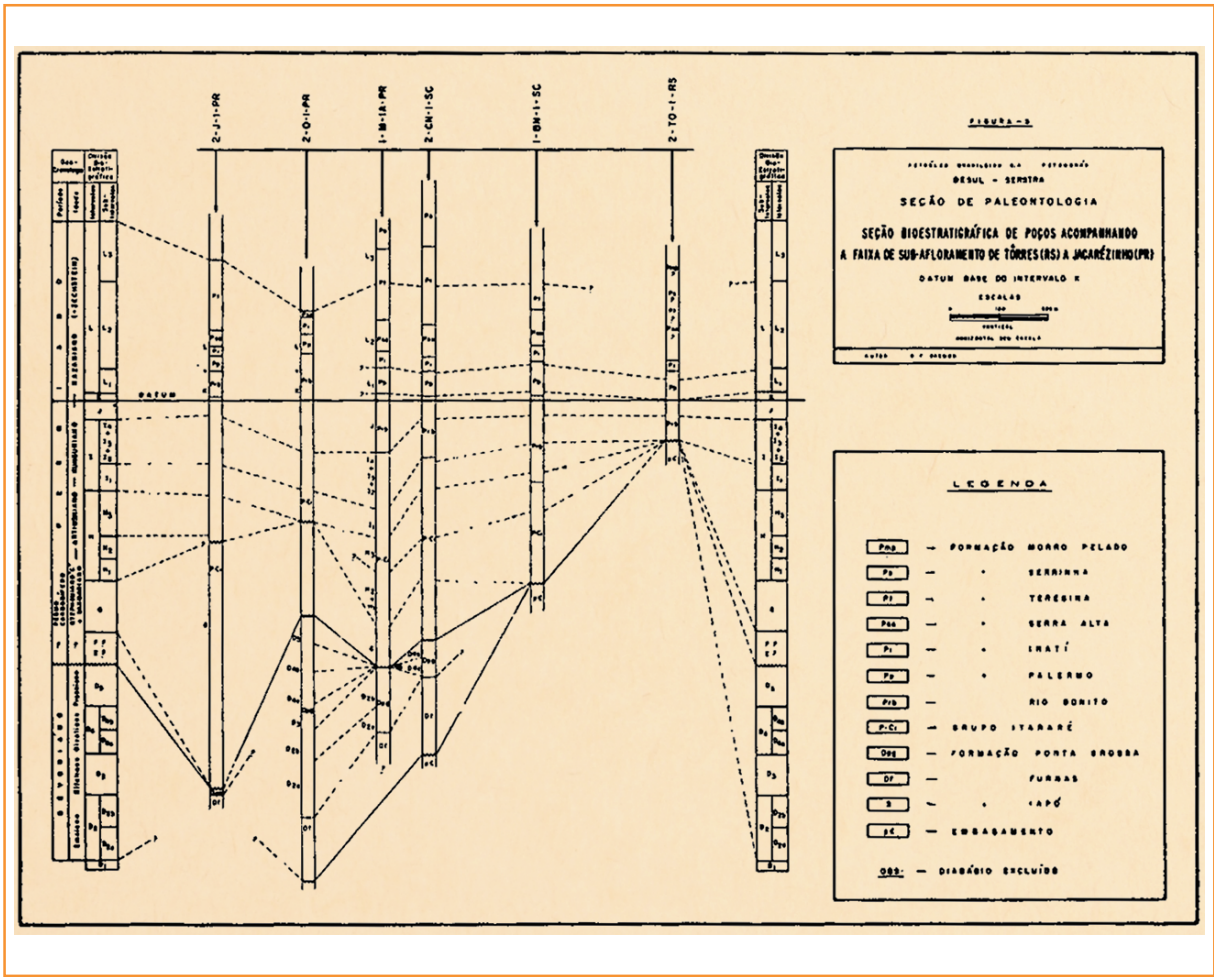
d) Os intervalos bioestratigráficos K e L estão presentes em todas as seções, indicando uma fase de equilíbrio da bacia;

e) A litologia do Grupo Itararé é em muitos locais sincrônica com aquela da Formação Rio Bonito.

Na figura 5, Seção 1, verificam-se que os sedimentos depositados no intervalo G assentam sobre a Formação Ponta Grossa, que varia dos intervalos D₂ (1-M-1A-PR) a D₅ (2-O-1-PR) evidenciando que a erosão ou não deposição do Devoniano foi bastante diversificada. Fato digno de nota é a pouca espessura da Formação Ponta Grossa no 2-J-1-PR em relação ao 2-O-1-PR, indicando que a área do 2-J-1-PR era possivelmente um alto no Devoniano, tornando-

Figura 5
Seção bioestratigráfica de poços acompanhando a faixa de subafloramento de Torres (RS) a Jacarezinho (PR).

Figure 5
Biostratigraphic section of the wells following the Torres (RS) and Jacarezinho (PR) suboutcrop zone.



se um baixo no intervalo G. O poço 2-O-1-PR por sua vez é anômalo, pois uma parte da sedimentação do Grupo Itararé apresentou um hiato no Permiano Inferior (Artinskiano), indicando levantamento da área nesta época, dando origem ao Arco de Ponta Grossa, enquanto nos poços 2-J-1-PR e 1-M-1A-PR a sedimentação neste tempo foi normal. Posteriormente, nos intervalos I_1 e $I_2 + I_3 + I_4$ a área de 2-O-1-PR passou a receber a sedimentação correspondente ao Grupo Itararé.

Verifica-se também na mesma figura, que o intervalo J no poço 2-O-1-PR abrangeu toda litologia do Grupo Itararé não atingindo, no entanto, a litologia Rio Bonito que transgride o *datum* neste poço e no 2-J-1-PR. Este fato é contrário ao que ocorre normalmente no flanco sudeste da Bacia do Paraná, onde somente a parte superior desta litologia ultrapassa o *datum*.

Assim sendo, o Rio Bonito nas áreas de 2-J-1-PR e 2-O-1-PR é mais novo do que na área de 2-TO-1-RS, 1-BN-1-SC, 2-CN-1-SC e 1-M-1A-PR. Além des-

tas considerações, observa-se que o intervalo G, mais baixo, não está presente em todos os poços deste perfil, indicando ter-se a deposição do Itararé iniciado durante o intervalo G nas áreas de 2-J-1-PR, 2-O-1-PR, 1-M-1A-PR, 2-CN-1-SC, enquanto que na área de 1-BN-1-SC principiou apenas no intervalo H.

No geral, constata-se que abaixo do *datum* os intervalos bioestratigráficos se comportam de maneira irregular - possível fase de ajustamento da bacia -, e acima, constância mais acentuada da sedimentação.

Na figura 6, Seção 2, um dos fatos destacáveis nesta seção é a irregularidade das litologias cruzadas pelo *datum*, evidenciando contemporaneidade entre as mesmas: enquanto na área de Alegrete depositavam-se as formações Palermo e Irati, nas áreas dos poços 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR e 2-AP-1-PR, sedimentavam-se as formações Rio Bonito/Palermo, e na área de 2-PP-1-SP e 2-LI-1-SP, depositava-se o final do Grupo Itararé/Formação Rio Bonito. O intervalo G não está presente em todos os poços, indican-

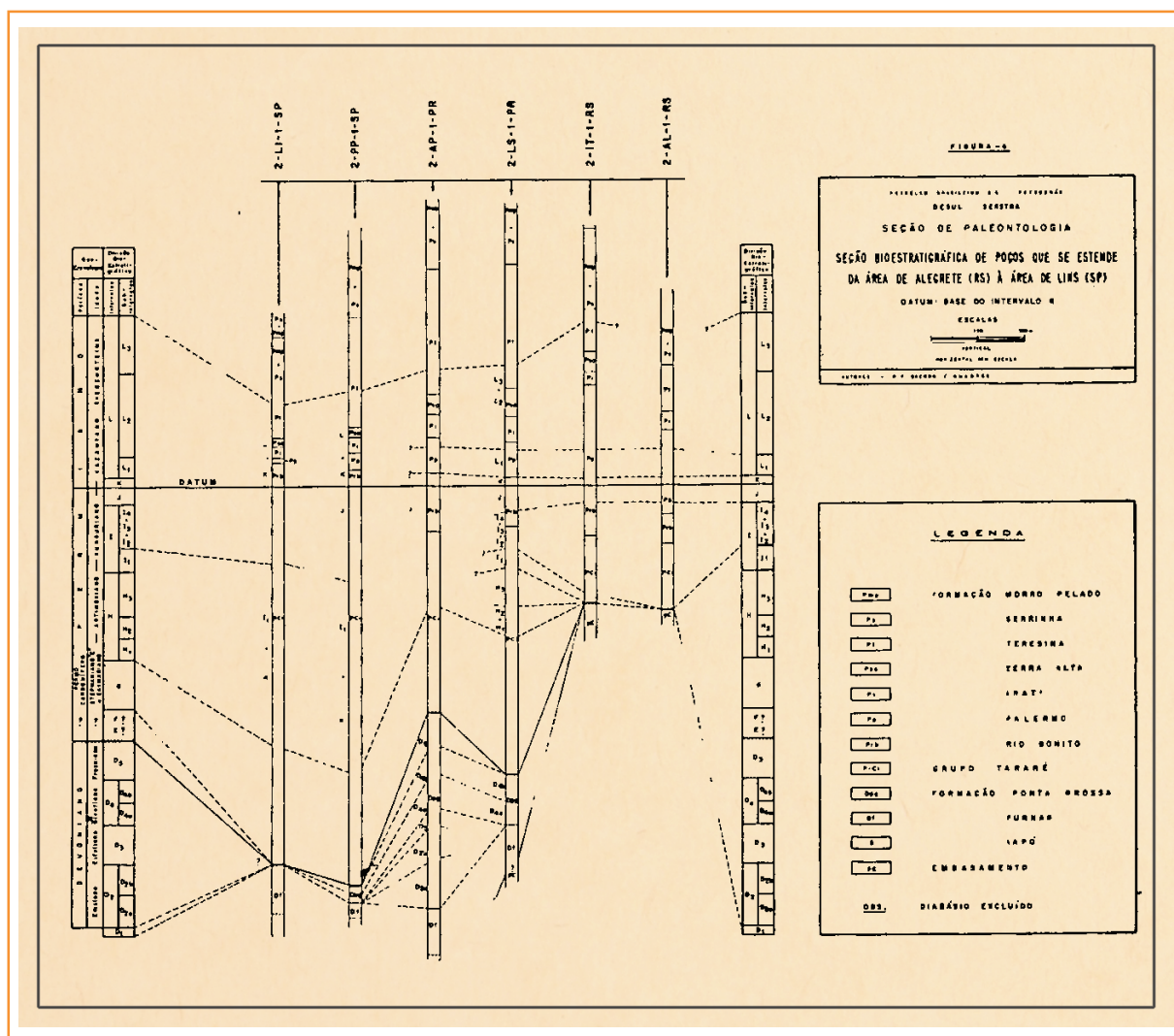


Figura 6
Seção bioestratigráfica de poços que se estende da área de Alegrete (RS) à área de Lins (SP).

Figure 6
Biostratigraphic section of the wells that cover the Alegrete area (RS) to the Lins area (SP).

do deposição nas áreas dos poços 2-LI-1-SP, 2-PP-1-SP, 2-AP-1-PR e 2-LS-1-PR, e altos nas áreas de 2-IT-1-RS e 2-AL-1-RS. Os intervalos superiores não são discutidos devido à péssima preservação dos esporomorfos nestes poços. Observa-se, no entanto, que somente a partir do intervalo I, a área do 2-IT-1-RS começou a receber sedimentos, sendo, portanto, um alto até essa época, e que a área do 2-AL-1-RS somente a partir do intervalo $I_2 + I_3 + I_4$ teve registro de sedimentação. Isto é de extrema importância paleogeográfica para o controle das áreas fonte de sedimentos e configuração dos altos e baixos da Bacia do Paraná no final do Kunguriano. Quanto ao Devoniano, toda a seqüência está representada na área do 2-AP-1-PR, baixa neste período. Esta área, alta entre os intervalos D_5 e G subsidiou novamente no tempo correspondente ao intervalo G e tornou-se um alto num tempo pós intervalo G, provavelmente durante os intervalos H ou I_1 .

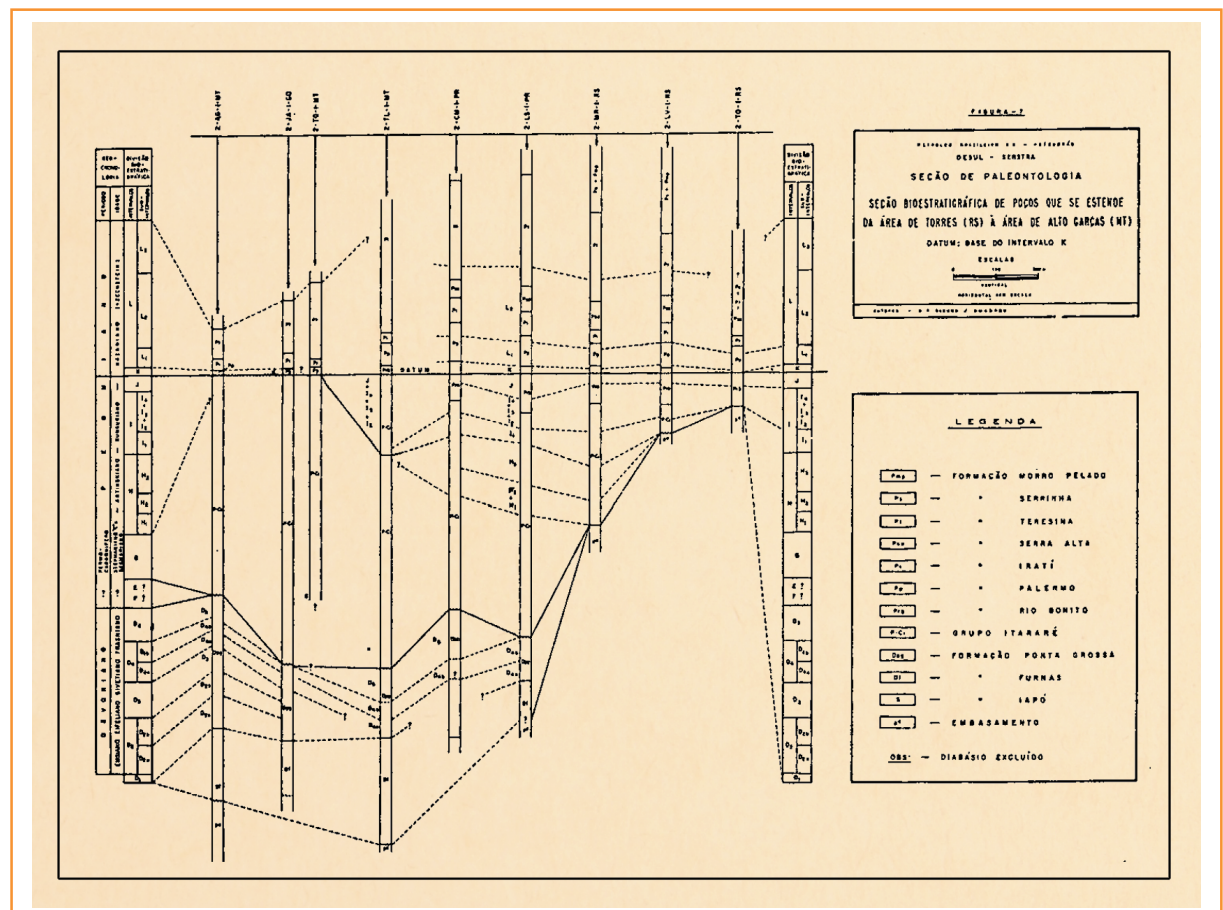
A figura 7, Seção 3, mostra o comportamento a longa distância, dos principais fenômenos geológicos ocorridos na Bacia do Paraná. Digno de nota é a existência de uma discordância no flanco NW da bacia, entre o

Grupo Itararé e a Formação Palermo, evidenciada pela ausência da Formação Rio Bonito nos poços 2-AG-1-MT, 2-JA-1-GO e 2-TQ-1-MT. Esta discordância já fora observada em superfície por Oliveira e Muhlmann (1967), sem, contudo, disporem de dados cronológicos. É importante lembrar que a Formação Palermo, tanto no sul como no norte da bacia, está normalmente acima do *datum*; sua persistência, associada com a idade, é uma evidência da estabilização da bacia a partir deste tempo. Além disso, constata-se todas as zonas bioestratigráficas do Devoniano no poço 2-AG-1-MT; em consequência admite-se aí um paleo-baixo durante este intervalo. Posteriormente esta área e as dos poços 2-AG-1-MT, 2-JA-1-GO e 2-TQ-1-MT, tornaram-se altas entre os intervalos D_5 e G, onde faltam intervalos bioestratigráficos correspondentes a parte do Carbonífero e Devoniano; baixaram novamente ao tempo do intervalo G e finalmente ocorreu erosão ou não deposição durante os intervalos H, I e J. Somente a partir do intervalo K houve a estabilização.

O intervalo bioestratigráfico G não está presente em todos os poços, indicando que a sedimentação iniciou-se na área de 2-AG-1-MT, 2-JA-1-GO, 2-TQ-1-MT e 2-TL-1-MT; as áreas dos poços

Figura 7
Seção bioestratigráfica de poços que se estende da área de Torres (RS) à área de Alto Garças (MT).

Figure 7
Biostratigraphic section of the wells that cover the Torres area (RS) to the Alto Garças area (MT).



de 2-MR-1-RS, 2-LV-1-RS e 2-TO-1-RS seriam altos neste intervalo, persistindo a área deste último alta até o intervalo $I_2 + I_3 + I_4$.

Na figura 8, Seção 4, verifica-se que a área do poço 2-AP-1-PR já anteriormente discutida, deve ter se movimentado nos intervalos H e I_1 fato este apoiado pela diferença de espessura dos sedimentos deste poço em relação aos poços 2-LI-1-SP e 2-PP-1-SP. É possível que no tempo correspondente aos intervalos H e I_1 ocorreu erosão na área do poço 2-AP-1-PR, similar àquela das áreas de 2-O-1-PR e 2-TL-1-MT. Por outro lado, observa-se que o intervalo G não está presente em todos os poços, evidenciando diferença de áreas de deposição; deve-se notar também que a Formação Rio Bonito transgride o datum de modo indiscriminado, demonstrando assim a ocorrência de litologias similares em idades diferentes. A presente seção, que acompanha a faixa de subsuperfície, é muito similar à seção 1, situação sobre a faixa de afloramentos. Em consequência, concluímos que o levantamento da área de Apucarana parece ter sido concomitante com o da área de Ortigueira. Pelo menos

nesta porção da bacia os eixos de subsidência e levantamento foram subparalelos à direção SE-NW.

mapas de isópacas (figs. 9-A a 9-F)

A figura 9-A é um mapa de ocorrência, em afloramentos e subsuperfície, dos intervalos bioestratigráficos do Devoniano, a saber $D_2 + D_3$, D_4 , D_5 . A apresentação deste mapa visa facilitar a compreensão do assentamento dos sedimentos permo-carboníferos sobre os diferentes intervalos bioestratigráficos encontrados no Devoniano.

A figura 9-B representa sedimentos do Grupo Itararé depositados no intervalo bioestratigráfico G. As maiores espessuras de sedimentos concentram-se a noroeste da bacia, nas áreas de Alto Garças, Jataí e Três Lagoas, bem como na região nordeste da bacia, áreas de Joaquim Távora, Jacarezinho, Guareí, onde parece ter havido um baixo de deposição. Para sul os sedimentos depositados no intervalo G adelgaçam-se e finalmente terminam em cunha na área de Tangará, SC.

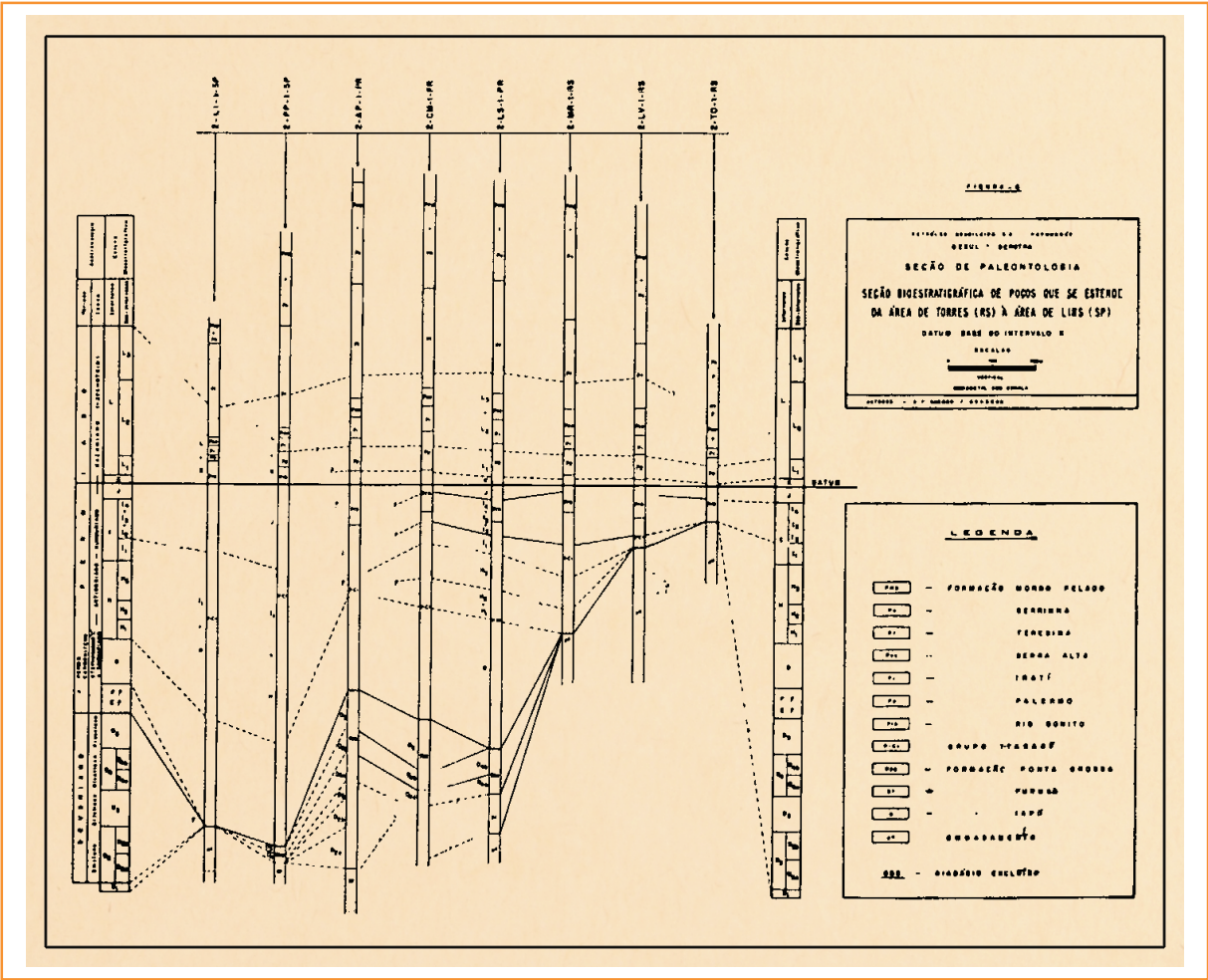


Figura 8
Seção bioestratigráfica de poços que se estende da área de Torres (RS) à área de Lins (SP).

Figure 8
Biostratigraphic section of the wells that cover the Torres area (RS) to the Lins area (SP).

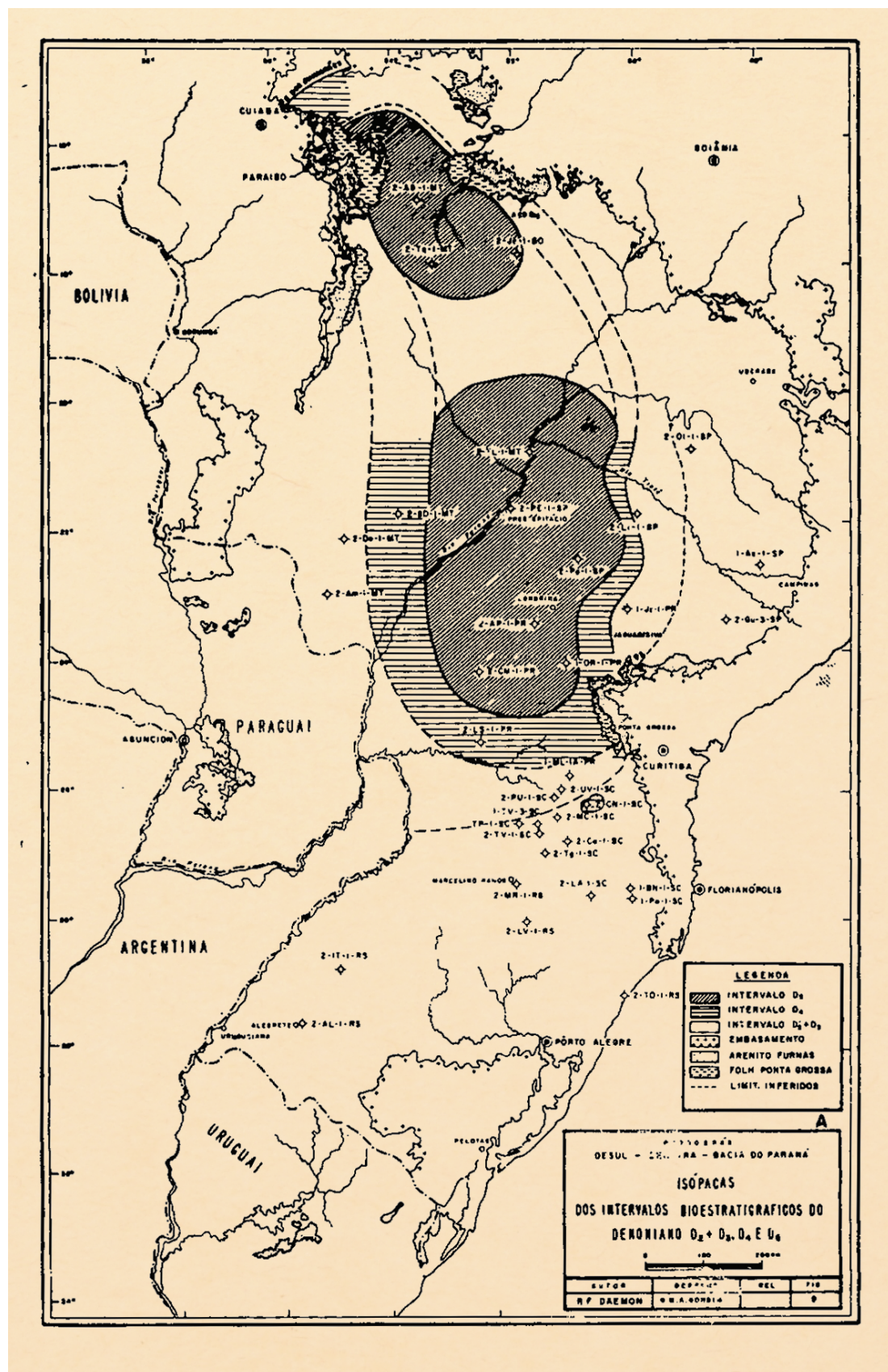


Figura 9A
Isópacos dos intervalos
bioestratigráficos do
devoniano D₂+D₃, D₄, D₅.

Figure 9A
Isopachous map of the
Devonian D₂+D₃, D₄, D₅
biostratigraphic intervals.

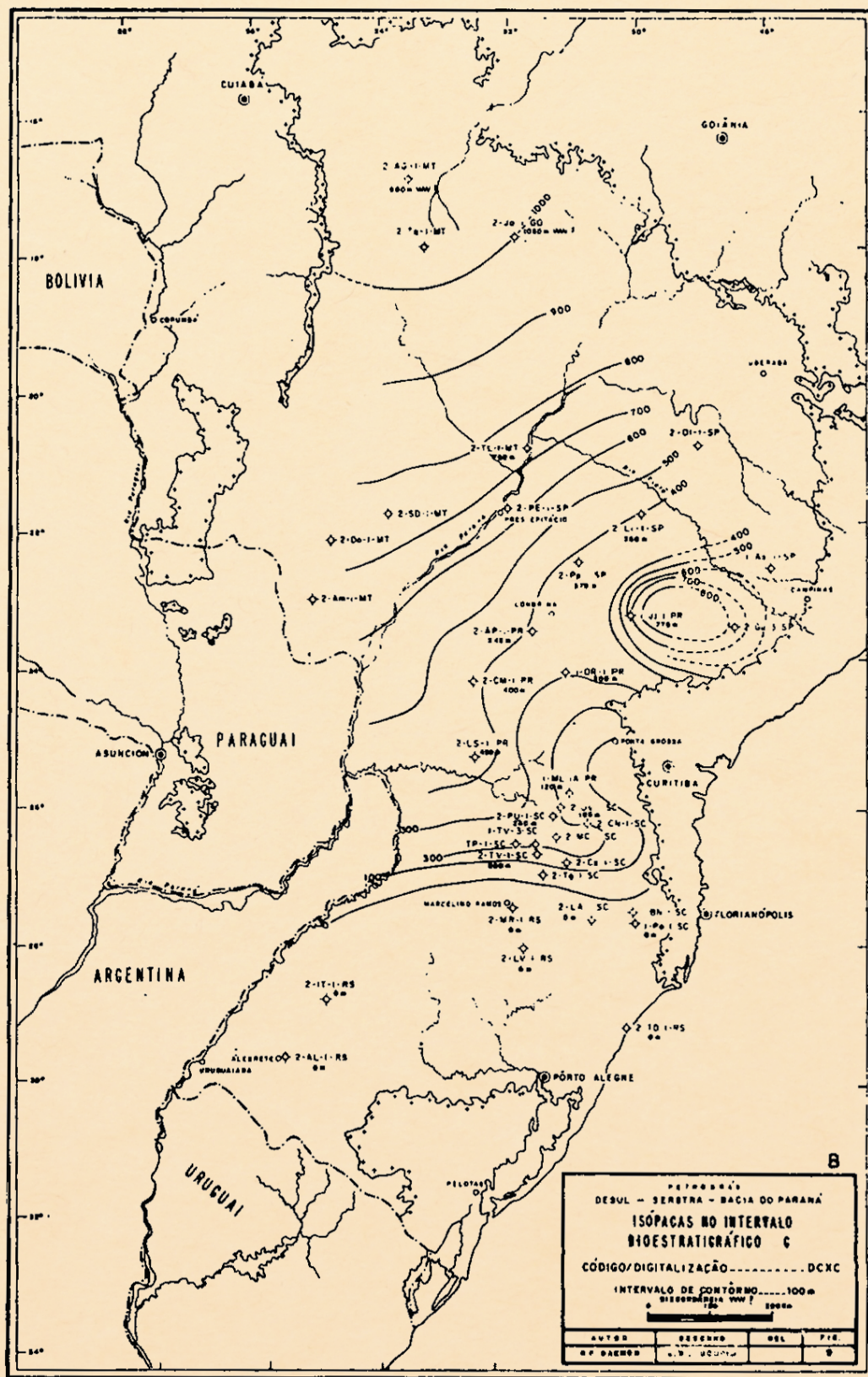
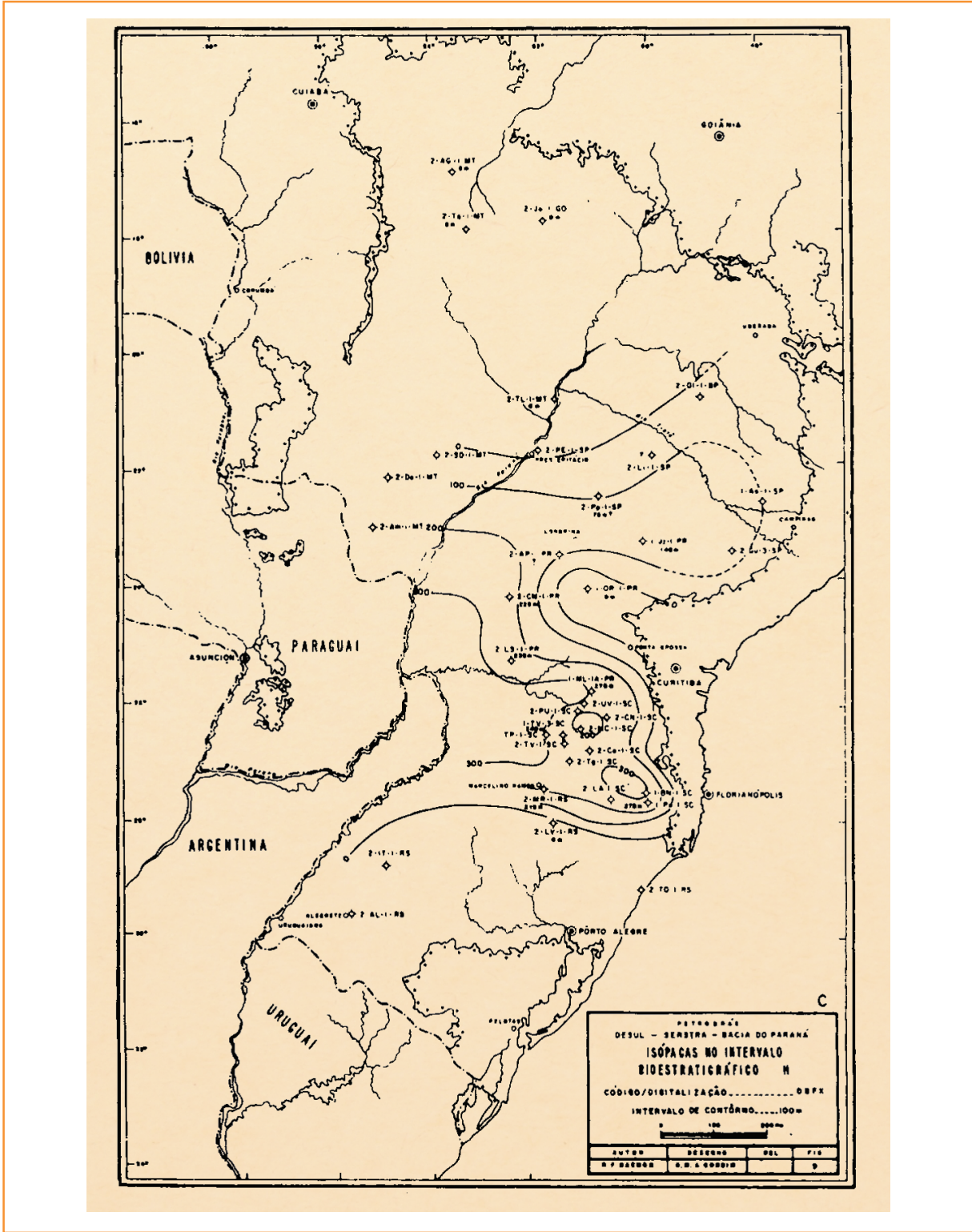


Figura 9B
 Isópacas no intervalo bioestratigráfico G.

Figure 9B
 Isopachous map of the G biostratigraphic interval.

A fig. 9-C mostra uma inversão da situação anterior. Pode-se supor que durante a deposição do intervalo bioestratigráfico H a porção noroeste da bacia subiu, passando de área de deposição a área de possível erosão, o mesmo ocorrendo na região que compreende os poços de Apucarana e Ortigueira. A

sedimentação durante o intervalo bioestratigráfico migra, visivelmente, para sul, atingindo as áreas de Marcelino Ramos, Barra Nova e Petrolândia. Encontra-se mesmo nas áreas de Três Pinheiros e Barra Nova indícios de abaixamentos locais. O baixo na área de Jacarezinho e adjacências parece, contudo, persistir.



A figura 9-D evidencia que a situação encontrada no intervalo I_1 parece em muitos pontos ter persistido desde o intervalo H. A sedimentação, con-

tudo, se estende mais para sul, atingindo a área de Lagoa Vermelha. O intervalo de deposição I_1 apresenta espessura relativamente constante.

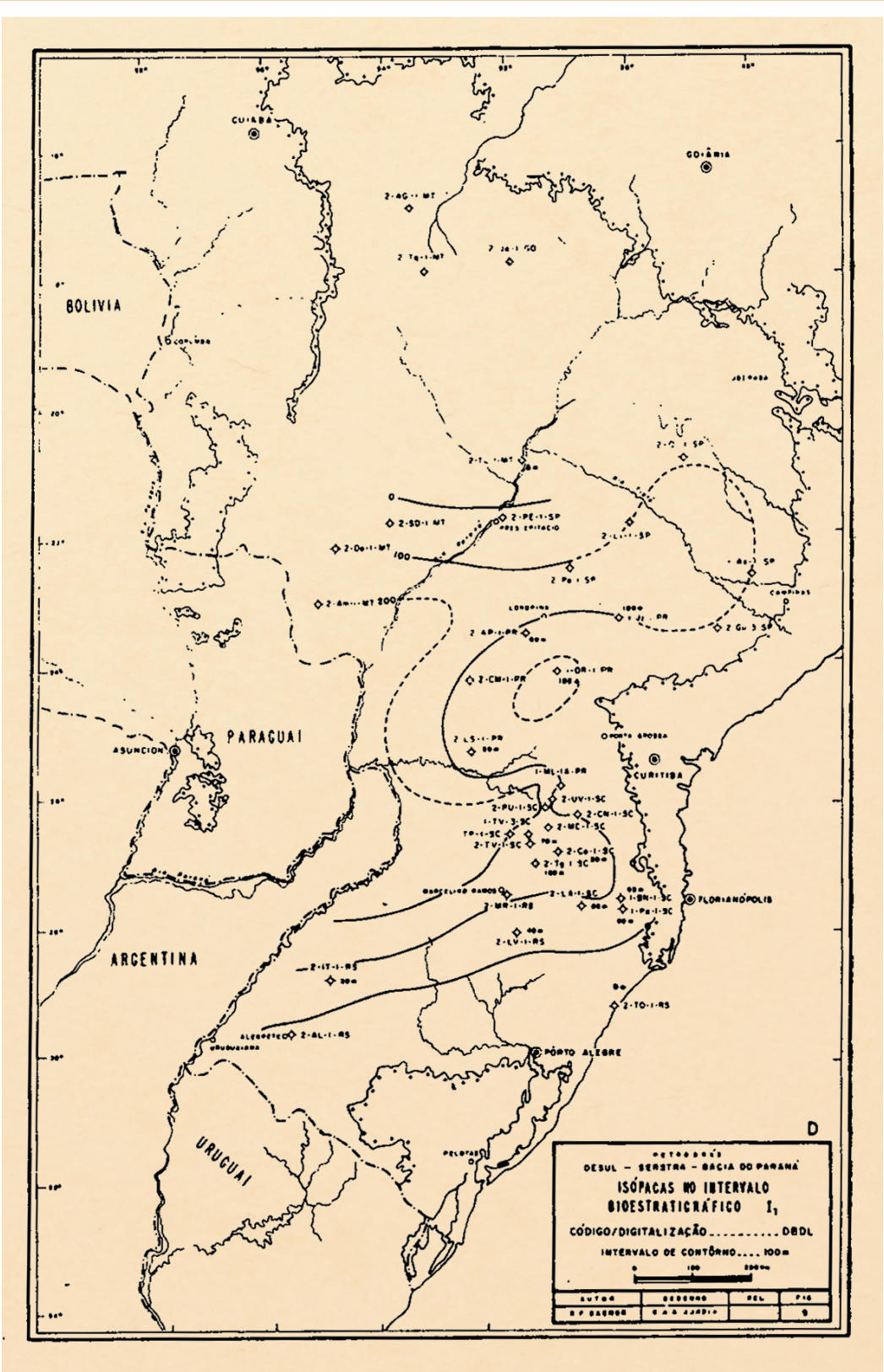
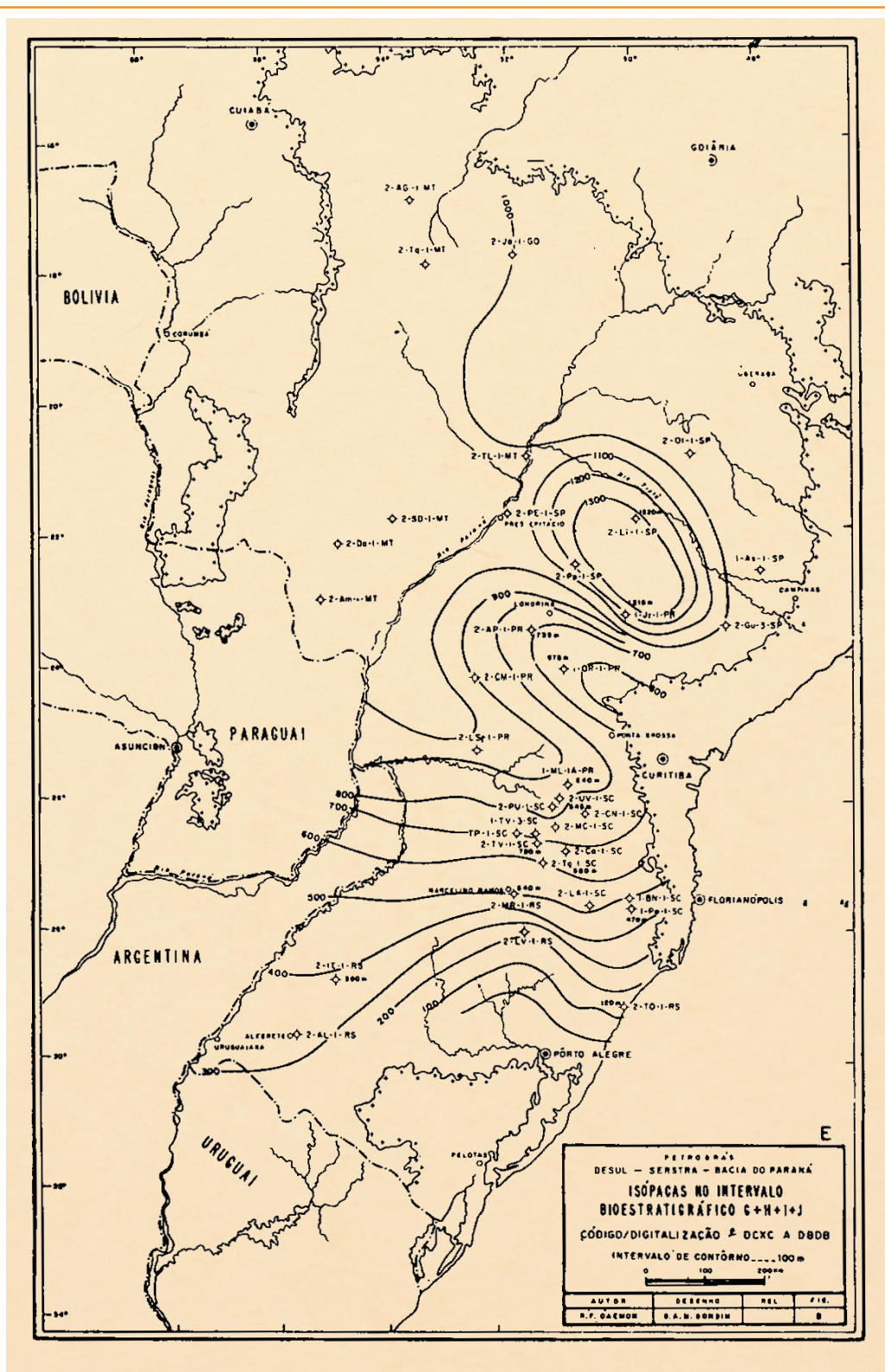


Figura 9D
Isopacas no intervalo bioestratigráfico I_1 .

Figure 9D
Isopachous map of the I_1 biostratigraphic interval.

A figura 9-E, somatório dos intervalos G, H, I, e J, representa uma fase em que a bacia deveria estar quase entulhada. Os sedimentos atingem o máximo de migração para sul alcançando as áreas de Alegrete,

Itacurubi e Torres. Os principais eixos de movimentação da bacia aparecem perfeitamente delineados, exibindo paralelismo principal à direção SE-NW.



Finalmente, a figura 9-F mostra os sedimentos depositados durante os intervalos bioestratigráficos K e L, quando toda a bacia passou a receber novamente sedimentação de todas as direções, observando-se grandes áreas com espessuras constantes de sedimentos. É uma fase de relativa estabilidade em que a bacia, considerando-se suas dimensões, parece começar a subsidir de modo uniforme.

Em resumo, estes mapas mostram que durante grande parte da história da Bacia do Paraná a área sul

constituiu fonte de sedimentos. Mesmo durante o intervalo H, quando o noroeste da bacia emergiu, servindo de fonte a várias outras áreas, admite-se que a parte sul tenha continuado como área-fonte para extensas porções da bacia. Uma análise mais detalhada das seções mostra, contudo, que devido aos ajustamentos da bacia muitas regiões secundárias podem também ter servido como fonte de sedimentos. A utilização conjunta destes mapas com trabalhos sedimentológicos e litoestratigráficos permitirá conclusões mais minuciosas.



Figura 9F
Isópachas no intervalo bioestratigráfico K+L.

Figure 9F
Isopachous map of the K+L biostratigraphic intervals.

dados ecológicos

Considerações quanto ao ambiente deposicional do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito podem ser aventadas a partir de formas afins a *Tasmanites* spp.

Segundo Combaz (1966), tais microfósseis são de interesse tanto ecológico como paleogeográfico; a grande riqueza de Tasmanais, em determinados níveis, parece ligada à presença de oligoelementos como urânio e rádio, relacionada, portanto, com a radioatividade dos sedimentos. Combaz faz referência a organismos afins a Tasmanais em várias regiões do globo, concluindo que estes níveis privilegiados coincidem com o início de um período transgressivo, onde, em costas baixas, sedimentavam-se em meio redutor, vasas ricas em matéria orgânica. As águas ricas em oligoelementos permitiam a proliferação das Tasmanaceas enquanto outros organismos desenvolviam-se mais dificilmente. Lange (1955), em relatório interno da Petrobras, descreve a presença de *Tasmanites* spp. nos T-6 a T-8 do poço 2-O-1-PR (Ortigueiras). Na descrição do testemunho 8, Lange assim se refere sobre esta ocorrência: “Enorme quantidade, em toda a extensão de testemunho, de esporos do tipo *Tasmanites*, igual ao dos testemunhos anteriores, de cor âmbar e dimensões de 0,15 mm a 0,25 mm, em certos planos tão abundantes que dão à superfície uma coloração ferruginosa”.

Os técnicos Ramos e Medeiros (1965) preocupando-se com a gênese de sedimentos dos testemunhos 7 a 9 do RC-1-PR e T-13 do poço 1-M-1A-PR, enviaram amostras ao nosso Laboratório de Paleontologia onde formas de *Tasmanites* spp. foram constatadas.

Estes fatos contribuíram para que no desenvolver dos estudos aqui efetuados, estes microfósseis fossem encarados como possíveis guias bioestratigráficos e ecológicos no Gondwana. Em nossa seção, formas de *Tasmanites* spp. são encontradas desde o subintervalo H₂ até o subintervalo I₂ + I₃ + I₄. Além disso Combaz (1966) assim se refere aos níveis prolíferos do Paleozóico do Sahara, seguidos por centenas de quilômetros: “*Ce phénomène est apparemment lié à la fonte d’une calotte glaciaire, et à la faible salinité corrélative du milieu marin environnant*”. Continuando “*Il va de soi que la dessalure du milieu marin n’a pas nécessairement pour origine la fonte de glaciers, et en d’autres temps et d’autres lieux, un environnement propice à la prolifération de semblables végétaux a pu être créé, dans certaines régions côtières, par l’apport massif d’eaux douces fluviales*”. Final-

mente, “*On ne pourra manquer non plus de noter l’importance, du point de vue pétrolier, de ces mêmes formations que se caractérisent comme d’excellentes roches-mères d’hydrocarbures*”.

Mesmo não aceitando todos os conceitos propostos por Combaz, admite-se que em vários locais da seção examinada uma boa parte dos depósitos do Grupo Itararé e da Formação Rio Bonito estiveram sob controle ecológico semelhante. Admitir como marinha grande parte do Grupo Itararé e da Formação Rio Bonito, isto é, litologias acima do subintervalo H₂, é uma hipótese razoável, pois níveis destas unidades contendo microfósseis marinhos são conhecidos de longa data.

A passagem do intervalo J para o intervalo K é de fácil reconhecimento. Observa-se, nitidamente, a entrada de uma nova associação de esporos dissacados estriados, monoletes e monocolpados. A mudança, que deveria ter iniciado no intervalo I, torna-se então patente. Este fato permite desenvolver inferências paleoclimatológicas. Interessantes observações a este respeito são feitas por Wilson (1962) em seu estudo da Flowerport Formation. Referindo-se a gêneros como **Lueckisporites**, **Alisporites**, **Crustaesporites**, **Hamiapollenites** (exemplares destes dois últimos gêneros encontram-se arquivados no Laboratório de Paleontologia do DESUL) e **Laevigatisporites** (gêneros estes encontrados em sedimentos dos intervalos K e L), assim se expressa: “*The abundance of conifer pollen could suggest a semi-arid climate similar to that in which many conifers grow today in the southwestern part of the United States and in Northern Mexico. These conifers form essentially exland forest and are well adapted to a warm dry climate*”. Prosseguindo: “*The spores of the genera Calamospora, Laevigatisporites and possibly Lunulasporites indicate the existence of a lowland mesic to hydrophyllous community, possibly equivalent to modern strand or coastal swamp types*”.

É possível assim que um clima não muito diferente do acima descrito tenha dominado as regiões que circundaram as áreas de deposição das litologias Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina.

A sequência sedimentológica correspondente ao intervalo bioestratigráfico L, é constituída em parte por sedimentos vermelhos das formações Serrinha e Morro Pelado, parecendo corroborar com a idéia de uma semi-aridez climática, durante a evolução desses depósitos.

Os fatos acima especificados sugerem a seguinte evolução paleoecológica dos sedimentos gondwânicos da Bacia Sedimentar do Paraná.

Durante os intervalos G/H₁, grande parte dos sedimentos depositados são aparentemente de origem continental. No intervalo H₂ a I, o ambiente marinho deve ter controlado parte da deposição do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito. Os níveis com macrofósseis encontrados nestes sedimentos poderiam ser encarados como jazigos locais deste ambiente. Nos intervalos I₁ a J tem lugar em muitos locais da bacia (flanco sudeste) o aparecimento de florestas, evidenciando um clima ameno; mudanças na associação dos palinomorfos são nitidamente constatadas. Depósitos de carvão são registrados em perfis compostos de vários poços aqui examinados. Esta fase é, em muitos locais, representada por espessas camadas de areia que Ramos (1967) admite como de deposição deltaica.

Finalmente, nos intervalos K e L, o clima muda para quente, seco em certas regiões, com possíveis áreas mais úmidas representadas por faixas de mangues. A tendência à aridez tornou-se mais acentuada na parte mais jovem da coluna.

interpretação estratigráfica

Resume-se aqui, não só os dados anteriormente obtidos, mas trata-se também das possíveis ajudas que a palinologia poderá prestar para melhor compreensão dos problemas litoestratigráficos.

Os dados litoestratigráficos mencionados neste trabalho correspondem à subdivisão do Carbonífero e Permiano utilizada por Sanford e Lange (1960), ou seja:

Série Passa Dois

2. Grupo Rio do Rasto

b) Formação Morro Pelado

a) Formação Serrinha

1. Grupo Estrada Nova

c) Formação Teresina

b) Formação Serra Alta

a) Formação Irati

Série Tubarão

2. Grupo Guatá

b) Formação Palermo

a) Formação Rio Bonito

1. Grupo Itararé

b) Formação Teixeira Soares

a) Formação Palmeira

Convém observar que a coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná vem sendo objeto de muitos estudos, pela Petrobras e outras entidades geológicas. Assim, as alterações têm sido numerosas e um acórdio satisfatório ainda não foi atingido. Como nos poços perfurados pela Petrobras a nomenclatura litoestratigráfica adotada é a de Sanford e Lange (1960), achou-se conveniente manter a mesma divisão que, mesmo alterada, não influirá nos resultados aqui apresentados. Assim sendo, verifica-se que o Grupo Itararé foi inteiramente depositado, na área dos poços 2-AG-1-MT, 2-JA-1-GO e 2-TQ-1-MT (fig. 4), durante o intervalo bioestratigráfico G. Nas seções mais ao sul, somente parte do Grupo Itararé sedimentou-se durante este intervalo. Devido ao basculamento na bacia, cessou a sedimentação no flanco noroeste e iniciou-se de modo pronunciado a sedimentação do Grupo Itararé nos tempos correspondentes aos intervalos H até J. Quanto ao comportamento da litologia Rio Bonito, observa-se (fig. 4) que no flanco sudeste da bacia, pequena parte desta formação transgride o *datum* bioestratigráfico. No entanto, nas áreas abrangidas pelos poços 2-PP-1-SP, 2-LI-1-SP, 2-TL-1-MT, 2-J-1-PR e 2-O-1-PR, grande parte, senão toda a Formação Rio Bonito depositou-se durante o intervalo K.

Sanford e Lange (1960) assim se referem ao Grupo Guatá (Formação Palermo e Rio Bonito): “*A gradual thinning occurs both in northern and southern direction, to about 120 meters in northern Paraná and thence, due to the probable non-deposition of the Rio Bonito, to about 40 meters in central São Paulo*”. Observa-se assim, que enquanto a litologia Rio Bonito restringe-se a certas regiões da bacia, a litologia Palermo mantém-se persistente.

É de interesse notar, que no intervalo bioestratigráfico K, se encontram por vezes fósseis retrabalhados dos intervalos inferiores. Esta observação não implica necessariamente em um grande hiato entre os intervalos J e K, pois, na maioria dos poços, onde não se tem indícios de retrabalhamento, as formas dos intervalos bioestratigráficos mais baixos diminuem gradativamente ao aproximarem-se do intervalo K, desaparecendo ao encontrá-lo. Isto evidencia, que neste intervalo ocorreu mudança acentuada nas condições climáticas, sugerindo talvez o início de novo ciclo de sedimentação. Diastemas locais

as identidades litológicas ali verificadas, sugerem que sejam sincrônicas e assim pertençam a um mesmo ciclo de sedimentação". Tal fato é real, para o flanco sudeste da bacia, sendo mesmo apoiado pelos estudos palinológicos aqui apresentados (fig. 4). Entretanto, sua validade para a área nordeste dos estados do Paraná e São Paulo pode ser posta em dúvida, uma vez que a litologia Rio Bonito destas áreas transgride as linhas de tempo sendo sincrônica à litologia Palermo.

No flanco sudeste, onde a formação Rio Bonito é melhor representada, seus esporomorfos apresentam íntima associação com os do Grupo Itararé. É interessante citar a observação feita por Asmus (1967), que assim se refere à situação litológica entre a Formação Rio Bonito e o Grupo Itararé: "O que se conhece como Formação Rio Bonito deve estar mais propriamente incluído no Grupo Itararé, já que



Concluindo, nos poços do flanco noroeste, onde a litologia Rio Bonito desaparece, a Formação Palermo persiste, apresentando o mesmo espectro palinológico das outras áreas. Isto comprova os dados de Oliveira e Muhlmann (1967) que observaram a Formação Palermo repousando discordantemente sobre a "Série Aquidauana" (neste relatório considerada como Grupo Itararé). Estão omissos, portanto, no flanco noroeste, os intervalos H, I e J.

Figure 10
Biostratigraphic localization
of the well and outcrop
samples (no vertical scale).



conclusões

a) De modo geral, o conteúdo palinológico dos sedimentos neopaleozóicos da Bacia do Paraná não sofreu grandes diferenciações laterais. Isto possibilita uma compreensão satisfatória do comportamento das unidades bioestratigráficas, em poços e amostras de superfície dos diferentes quadrantes da bacia;

b) A unidade bioestratigráfica G é encontrada na porção norte e sudeste da bacia, aumentando de espessura para o norte;

c) Em poços como o 2-AP-1-PR, 2-O-1-PR e 2-TL-1-MT foram encontrados hiatos dentro do pacote sedimentar que constitui o Grupo Itararé;

d) As seções bioestratigráficas e mapas de isópacas mostram de modo satisfatório os indícios de movimentações sofridas pela bacia no decurso da deposição dos sedimentos do Grupo Itararé/Formação Rio Bonito;

e) Os intervalos K e L persistem em toda a Bacia do Paraná, evidenciando que durante o Permiano Superior (Kazaniano) a bacia atingiu uma fase de relativa estabilidade, representada pelo paralelismo do *datum* bioestratigráfico com os supracitados intervalos;

f) Os resultados apresentados demonstraram que a base do intervalo K é o melhor *datum* bioestratigráfico. Este *datum* é delimitável com razoável precisão tanto em amostras de poços como de superfície;

g) Pelo confronto das formas aqui estudadas com as da Bacia Sedimentar do Maranhão examinadas por Müller (1962) e Lima (1965), verifica-se existir uma perfeita comparação entre os palinomorfos das duas bacias. As principais entidades genéricas aqui constatadas estão presentes naquela Bacia do Meio Norte Brasileiro, afastada aproximadamente 2.100 km da Bacia Sedimentar do Paraná. Falta-nos uma avaliação das formas da Bacia Sedimentar do Amazonas;

h) Os esporomorfos sacados são excelentes fósseis guias para correlações a longas distâncias, o que é de grande importância se considerarmos as dimensões da Bacia do Paraná e sua distância da Bacia do Maranhão;

i) Acredita-se que a palinologia poderá trazer bons resultados para o melhor conhecimento da evolução paleogeográfica da Bacia do Paraná. Uma comparação das seções bioestratigráficas anexadas ao presente relatório com a situação atual da bacia poderá apresentar sugestões da evolução desta até os tempos atuais.

sistemática dos esporos dispersos

Sendo este trabalho endereçado principalmente à prática visando, sobretudo, a distribuição bioestratigráfica das morfologias apresentadas, deixou-se muitas espécies sem nome.

No Laboratório do DESUL as formas foram denominadas pela letra P (referente ao material recuperado na Bacia do Paraná) seguida de um algarismo arábico. A taxonomia é maleável e com outras pesquisas, novos nomes poderão ser sugeridos para as diferentes categorias de esporomorfos, daí adotar-se este sistema de numeração.

Quando a afinidade sistemática da forma é conhecida, esta encontra-se assinalada de modo a facilitar pesquisas posteriores. Adotou-se a classificação artificial proposta por Potonié (1956, 1958, 1960), acompanhada de modificações efetuadas por outros autores.

Anteturma POLLENITES Potonié 1931

Turma SACCITES Erdtman 1917

Subturma MONOSACCITES (Chitaley 1951) Potonié e Klaus 1954

Infraturma VESICULOMONORADITI (Pant) Bhardwaj 1955

Gênero *Potonieisporites* Bhardwaj 1954

Espécie tipo: *Potonieisporites novicus* Bhardwaj 1954.

Forma P-500

Estampa 1

Taxinomia: *Potonieisporites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial maior variando de 138 µm a 170 µm (20 espécimens medidos) e corpo do esporo de 80 µm a 233 µm. Contorno equatorial elíptico. Corpo do esporo subcircular com marca monolete apresenta dobras bem desenvolvidas, tendendo a formar um retângulo. As dobras horizontais, menores, acompanham aproximadamente a periferia do corpo enquanto que as dobras verticais, maiores, afastam-se um pouco da periferia do corpo, em direção ao centro do esporo, podendo ultrapassar o contorno do corpo do esporo.

Discussão: P-500 é similar às formas apresentadas na estampa 1, figuras 5 e 6 por Bharadwaj (1966) como *Potonieisporites*. É similar também a *Potonieisporites novicus* Bhard, apresentada por Liabeauf, Doubinger e Alpern (1967) na estampa 1, fig. 26. Clarke (1965) na estampa 40, figura 6, apresenta, no entanto, uma forma de *Potonieisporites novicus* Bharadwaj com características morfológicas gerais que nos parecem diferentes daquelas apresentadas pelos autores supra-citados. Como a forma apresentada por Liabeauf, Doubinger e Alpern (1967) é do Stephaniano C/Autuno-Stephaniano, enquanto que a forma apresentada por Clarke (1965) é do Permiano Superior (Zechstein), achamos conveniente deixar a espécie sem nome uma vez que as formas aqui figuradas são muito similares às formas apresentadas por Bharadwaj (*op. cit*) provenientes das camadas Talchir da Bacia South Rewn Gondwana.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 20), 2-UV-1-PR (testemunhos 62 e 63), 1-M-1A-PR (testemunho 20), 1-TP-1-SC (testemunho 37), 2-PU-1-SC (testemunhos 22 e 23), 2-TG-1-SC (testemunho 34), 2-LS-1-PR (testemunho 27), 2-O-1-PR (testemunhos 11 a 8), 2-CM-1-PR (testemunho 31), 2-AP-1-PR (testemunhos 19 e 20), 2-PP-1-SP (calha 3.528 m e testemunho 29), 2-LI-1-SP (testemunho 27), 1-AS-1-SP (calha 825 m), 2-J-1-PR testemunhos 56 a 36), 2-TL-1-MT (testemunhos 27 a 21). 2-TQ-1-MT (testemunho 21), 2-AG-1-MT (calha 663 m a 681 m). Superfície: A-243, A-284, A-694.

Bioestratigrafia: Intervalo G e subintervalo H₁.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé (fig. 4).

Forma P-417

Estampa 2

Taxinomia: *Potonieisporites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial maior 147 a 220 µm, diâmetro equatorial menor 80 a 140 µm, corpo do esporo 70 a 126 µm (14 espécimens medidos). Esporo monossacado de contorno elíptico alongado. Corpo subcircular tende a seguir o contorno do esporo. Marca monolete visível pode ser reta ou em V aberto. O corpo do esporo apresenta dobras proeminentes que o circundam, afastando-se deste na direção do eixo maior do esporo e colocando-se à margem do corpo, na direção do eixo menor do esporo.

Discussão: P-417 diferencia-se de P-410 principalmente pelo contorno; P-410 apresenta o saco mais desenvolvido na direção do eixo menor, além de por vezes apresentar marca trilete se bem que incompleta.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 e 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 38 a 44), 2-MR-1-RS (testemunho 20), 1-TP-1-SC (testemunhos 35 a 27), 2-PU-1-SC (testemunho 22), 1-BN-1-SC (testemunho 27), 2-IT-1-RS, 2-AP-1-PR (testemunhos 19 e 20), 2-LI-1-SP (testemunho 28), 2-J-1-PR (testemunho 36).

Bioestratigrafia: Intervalos G, H e Subintervalos H₃, I₁ e I₂ + I₃ + I₄.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano a Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-431

Estampa 5

Taxinomia: *Potonieisporites grandis* Tschudy & Kosanke 1966.

Dimensões: Diâmetro equatorial 97-150 µm (12 espécimens medidos) e corpo do esporo 69 µm a 85 µm.

Discussão: P-431 assemelha-se, morfológicamente, a *Potonieisporites* sp. 16496, apresentado por Barss (1967) na estampa XXXIII, fig. 11. A forma de *Potonieisporites* sp. apresentada por Singh (1964) na

estampa 45, fig. 18, apesar de menor, apresenta alguma similaridade com nossos espécimens.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 15), 2-CA-1-SC (testemunho 26), 1-TP-1-SC (testemunhos 32 a 35), 2-PU-1-SC (testemunho 18), 2-O-1-PR (testemunho 9), 2-AP1-PR (testemunhos 17 e 18).

Bioestratigrafia: Subintervalos H_3 , H_2 e I_1 .

Geocronologia: Artinskiano e Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-410

Estampa 6

Taxinomia: *Potonieisporites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial maior 141-176 μm , diâmetro equatorial menor 91-111 μm (28 espécimens medidos), corpo do esporo 66-105 μm . Esporos monossacados de contorno elíptico, apresentando por vezes leves estrangulamentos nos pólos do eixo menor do esporo; corpo do esporo distinto, de contorno circular a trapezóide; marca monolete ou trilete (com um dos braços reduzidos) visível. O corpo do esporo apresenta dobras bem desenvolvidas de forma tetragonal. As dobras horizontais acompanham aproximadamente a periferia do corpo, enquanto que as dobras verticais afastam-se um pouco da periferia do corpo em direção ao centro do esporo.

Discussão: P-410 apresenta descrição similar à apresentada por Maithy (1964) para formas de *Potonieisporites neglectus*, embora as formas mostradas por este na Estampa 4 (figs. 25, 26) sejam morfológicamente diferentes.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 e 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 35 a 53), 1-M-1A-PR (testemunhos 14 a 17), 1-BN-1-SC (testemunhos 25 a 44), 1-TV-3-SC (testemunho 51), 2-TG-1-SC (testemunho 30), 1-LA-1-SC (testemunho 13), 2-CA-1-SC (testemunho 25), 2-MR-1-RS (testemunhos 18 a 20), 2-LV-1-RS (testemunho 20), 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunho 23), 2-O-1-PR (testemunhos 12 a 7), 2-LI-1-SP (testemunhos 28 e 27), 2-J-1-PR (testemunhos 36 a 27), 2-TL-1-MT (testemunho 21), 2-AG-1-MT (calha 681 m). Superfície: A-284, A-694.

Bioestratigrafia: Intervalo G a subintervalo I_4 .

Geocronologia: Stefaniano-C a Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Gênero *Vestigisporites* (Balme e Hennelly) emend. Hart 1960

Espécie tipo: *Vestigisporites rudis* Balme e Hennelly (1955).

Forma P-479

Estampas 2 e 3

Taxinomia: *Vestigisporites* cf. *diffusus* Mathy 1965.

Dimensões: Diâmetro equatorial maior variando de 100 a 200 μm (126 espécimens medidos) e diâmetro equatorial menor variando de 48-106 μm , corpo do esporo 32-87 μm .

Discussão: As formas de P-479 estudadas apresentam pequenas variações morfológicas, não levadas em consideração por serem transicionais e encontradas nos mesmos intervalos bioestratigráficos. P-479 é muito similar a *Vestigisporites diffusus* Maithy (1965) e foi aqui selecionado em virtude da frequência com que é encontrado nas amostras e pela similaridade com formas de outros continentes.

Ocorrências: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 5 a 20), 2-UV-1-PR (testemunhos 13 a 57), 1-M-1A-PR (testemunhos 14 a 21), 2-CA-1-SC (testemunhos 20 a 26), 1-BN-1-SC (testemunhos 3 a 40; calha 750 m), 1-TP-1-SC (testemunhos 22 a 34), 1-TV-3-SC (testemunhos 2 a 50), 2-TG-1-SC (testemunhos 26 a 27), 2-MR-1-RS (testemunho 19), 2-PU-1-SC (testemunhos 13 a 23), 2-MC-1-SC (testemunhos 24 a 35), 1-LA-1-SC (testemunhos 11 a 21), 2-TO-1-RS (testemunhos 14 e 15), 1-PA-1-SC (testemunhos 6 a 9), 2-AL-1-RS, 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunhos 31 e 23), 2-O-1-PR (testemunhos 7 a 4), 2-CM-1-PR (testemunhos 25 e 21), 2-AP-1-PR (testemunhos 17 e 18), 2-LI-1-SP (testemunho 16), 2-J-1-PR (testemunho 30), 2-TL-1-MT (testemunhos 20 a 18).

Bioestratigrafia: Intervalos G, H, I, J, K, e subintervalo L_1 .

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé, Formação Rio Bonito, Formação Palermo (fig. 4).

Gênero *Sahnites* Pant 1955

Espécie tipo: *Sahnites gondwanensis* (Mehta) Pant 1955.

Forma P-451

Estampa 2

Taxinomia: *Sahnites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial ao longo do eixo horizontal 162-210 µm (27 espécimens medidos) e corpo do esporo 76-117 µm. Esporo monossacado de contorno elíptico/retangular. Corpo do esporo subcircular, com fenda monolete muito desenvolvida alcançando seu equador; o corpo apresenta, além disso, dobras proeminentes, perpendiculares ao eixo maior do esporo, acompanhando a periferia do corpo nesta direção. O saco apresenta-se bem desenvolvido ao longo do eixo horizontal e quase toca o corpo do esporo ao longo do eixo vertical.

Discussão: P-451 diferencia-se de P-450, pelo maior desenvolvimento da fenda monolete (todos os exemplares examinados apresentaram esta característica) e pela posição das dobras do corpo do esporo.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 39 a 53), 1-M-1A-PR (testemunho 20), 2-MR-1-RS (testemunho 19), 2-LV-1-RS (testemunho 21), 1-TP-1-SC (testemunhos 35 a 38), 2-PU-1-SC (testemunhos 18 a 23), 1-BN-1-SC (testemunhos 25 a 41), 2-TG-1-SC (testemunhos 32 a 34), 1-LA-1-SC (testemunho 14), 1-PA-1-SC (testemunho 16), 2-LS-1-PR (testemunho 27), 2-AP-1-PR (testemunhos 18 e 17).

Bioestratigrafia: Intervalos G, H e subintervalos H₃, I₁ e I₂ + I₃ + I₄.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano a Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-450

Estampa 4

Taxinomia: *Sahnites gondwanensis* (Mehta) Pant 1955.

Dimensões: Diâmetro ao longo do eixo maior 88-181 µm (91 espécimens medidos) e corpo do esporo 60-100 µm.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 20 a 61), 1-M-1A-PR (testemunho 17), 2-CA-1-SC (testemunhos 22 a 26), 2-MR-1-RS (testemunhos 18 a 20), 2-LV-1-RS (testemunhos 18 a 20), 1-TP-1-SC (testemunhos 22 a 35), 2-PU-1-SC (testemunhos 15 a 18), 2-MC-1-SC (testemunhos 25 a 35), 1-BN-1-SC (testemunho 9), 2-TV-1-SC (testemunho 16), 1-TV-3-SC (testemunhos 5 a 51), 2-TG-1-SC (testemunhos 27 a 34), 1-LA-1-SC (testemunho 13), 2-AL-1-RS, 2-IT-1-RS, 2-O-1-PR (testemunhos 12 a 7), 2-CM-1-PR (testemunho 23), 2-LI-1-SP (testemunho 28), 2-TL-1-MT (testemunhos 21 a 18). Superfície: A-263, A-694.

Bioestratigrafia: Subintervalo H₂ + H₃, intervalos I, K e raramente no subintervalo L₁.

Geocronologia: Artinskiano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé, Formação Rio Bonito Formação Palermo (fig. 4).

Infraturma ?

Forma P-489

Estampa 2

Taxinomia: Não identificado.

Descrição: Diâmetro ao longo do eixo maior 123-154 µm (5 espécimens medidos) e corpo do esporo 66-68 µm. Esporos monossacados de contorno elíptico apresentando em um dos lados, paralelo ao eixo horizontal, uma expansão do saco dando um aspecto trissacado ao esporo. Corpo do esporo circular, transparente, por vezes apresentando marca monolete; dobra de plicação acompanha o contorno do corpo do esporo.

Discussão: Em P-489 pode tratar-se de forma abortiva; é, no entanto, muito característica e seu valor bioestratigráfico foi levado em consideração.

Ocorrências: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 15 a 19), 2-UV-1-PR (testemunho 62), 1-TP-1-SC (testemunhos 32 e 33), 2-PU-1-SC (testemunho 20), 2-TL-1-MT (testemunho 20). Superfície: A-229.

Bioestratigrafia: Intervalos G, H, e subintervalo I₁.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmario e Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Infraturma APERTACORPITI Lele 1964

Gênero *Plicatipollenites* Lele 1964 (N5)

Espécie tipo: *Plicatipollenites indicus* Lele 1964.

Forma P-490

Estampa 1

Taxinomia: *Plicatipollenites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial variando de 117-133 µm (10 espécimens medidos) e corpo do esporo 70-83 µm. Contorno equatorial triangular arredondado. Corpo do esporo claro, subcircular, com dobras de plicação acompanhando sua periferia; marca trilete pouco visível nos exemplares examinados.

Discussão: Os exemplares examinados pertencem ao gênero *Plicatipollenites* Lele (1964). Dentro das morfologias apresentadas por Lele (*op. cit.*) na página 163, não encontramos, todavia, nenhuma forma de contorno triangular arredondada incluída neste gênero.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 20), 2-UV-1-PR (testemunho 63), 1-M-1A-PR (testemunhos 20 e 21), 2-O-1-PR (testemunho 10), 2-CM-1-PR (testemunho 31), 2-AP-1-PR (testemunhos 19 e 20), 1-AS-1-SP (calha 825 m), 2-TL-1-MT (testemunho 27), 2-TQ-1-MT (testemunho 21). Superfície: A-284.

Bioestratigrafia: Intervalo G.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmario e Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé (fig. 4)

Forma P-550

Estampa 3

Taxinomia: *Plicatipollenites indicus* Lele 1964.

Dimensões: Diâmetro equatorial variando de 82-158 µm (140 espécimens medidos) e corpo do esporo 60-100 µm.

Discussão: P-550 tem ocorrência bioestratigráfica ampla, sendo aqui assinalado em virtude de sua semelhança morfológica com formas de bacias paleozóicas de outros continentes, além do valor geocronológico assinalado por Lele (1964). As formas de P-550 por nós encontradas são idênticas às apresentadas por Lele (*op. cit.*) na Estampa 1, fig. 6, 7, 8, 9 e 10. P-550 apresenta também semelhanças morfológicas com *Cordaitina* cf. *C. triangularis* (Mehta) Hart 1965, apresentada por Barss (1967) na estampa XXXIV, fig. 16.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 13 a 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 32 a 63), 1-M-1A-PR (testemunho 17), 2-CA-1-SC (testemunho 20), 2-TO-1-RS (testemunho 15), 2-MR-1-RS (testemunhos 18 e 20), 2-LV-1-RS (testemunho 20), 1-TP-1-SC (testemunhos 22 a 39), 2-PU-1-SC (testemunhos 17 a 23), 2-MC-1-SC (testemunhos 23 a 35), 1-BN-1-SC (testemunhos 3 a 44), 2-TV-1-SC (testemunhos 13 a 18), 1-TV-3-SC (testemunhos 8 a 51), 2-TG-1-SC (testemunhos 23 a 35), 1-LA-1-SC (testemunhos 11 a 21), 1-PA-1-SC (testemunho 9), 2-AL-1-RS, 2-IT-1-RS, 2-O-1-PR (testemunhos 12 a 7), 2-CM-1-PR (testemunho 23), 2-LI-1-SP (testemunho 23), 2-TL-1-MT (testemunhos 21 a 18). Superfície: A-694.

Bioestratigrafia: Intervalos G, H, I, J, K.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmario e Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé, Formação Rio Bonito, Formação Palermo (fig. 4).

Forma P-906

Estampa 7

Taxinomia: *Plicatipollenites gondwanensis* (Balme e Hennelly) n. comb. & emend. Lele 1964.

Dimensões: Diâmetro equatorial 120-240 µm (14 espécimens medidos) e corpo do esporo 66-93 µm.

µm. Comparação: P-906 (*Plicatipollenites gondwanensis*) apresenta também semelhanças com *Trizoneasporites grandis* Leschik 1956.

Ocorrência: Poços: 1-BN-1-SC (testemunhos 3 a 41), 1-TV-3-SC (testemunhos 8 a 20), 1-PA-1-SC (testemunhos 6 a 9), 2-PU-1-SC (testemunho 11), 2-TG-1-SC (testemunho 27), 2-AL-1-RS, 2-O-1-PR (testemunho 9), 2-TL-1-MT (testemunhos 20 e 18).

Bioestratigrafia: Intervalos I e K.

Geocronologia: Kunguriano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé. Formação Rio Bonito e Formação Palermo (fig. 4).

Gênero *Virkkipollenites* Lele 1964

Espécie tipo: *Virkkipollenites (Hymenozonotriletes) triangularis* (Mehta) n. comb. & emend. Lele 1964.

Forma P-501

Estampa 1

Taxinomia: *Virkkipollenites* cf. *triangularis* (Mehta) n. comb. & emend. Lele 1964.

Dimensões: Diâmetro equatorial 90-130 µm (12 espécimens medidos) e corpo do esporo 50-70 µm.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 20), 2-UV-1-PR (testemunhos 62 e 63), 1-TP-1-SC (testemunho 39), 2-PU-1-SC (testemunho 23), 2-O-1-PR (testemunho 10), 2-PP-1-SP (calha 3.468 m e testemunho 30), 2-LI-1-SP (testemunho 28), 2-J-1-PR (testemunho 36), 2-TQ-1-MT (testemunho 21). Superfície: A-694.

Bioestratigrafia: Intervalo G.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé (fig. 4).

Forma P-498

Estampa 1

Taxinomia: *Virkkipollenites densus* Lele 1964.

Dimensões: Diâmetro equatorial 87-129 µm (10 espécimens medidos) e corpo do esporo 48-70 µm.

Discussão: As formas P-498 apresentam contorno circular a subtriangular, além de marca trilete em geral pouco visível (devido provavelmente ao tipo de preservação). Estas formas têm valor relativo, pois formas mais altas dos subintervalos $I_2 + I_3 + I_4$ a L, podem facilmente confundir-se com P-498, apresentando como única diferença uma maior tenuidade do saco, fato este de pouco valor diagnóstico. P-498 foi incluído neste trabalho pela semelhança com formas do Gondwana da Índia e por servir de apoio na determinação prática dos intervalos G, H₁ e H₂, onde é frequentemente encontrado.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 19 e 20), 2-UV-1-PR (testemunho 63), 1-TP-1-SC (testemunho 39), 2-PU-1-SC (testemunho 23), 2-TG-1-SC (testemunho 34), 2-CM-1-PR (testemunho 31), 2-PP-1-SP (testemunho 29).

Bioestratigrafia: Intervalos G, H, (I?, J?).

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano a Kunguriano?

Litoestratigrafia: Grupo Itararé (e Formação Rio Bonito?).

Forma P-522

Estampas 3 e 4

Taxinomia: *Virkkipollenites* cf. *obscurus* Lele 1964.

Dimensões: Diâmetro equatorial 82-210 µm (165 espécimens medidos) e corpo do esporo 60-150 µm.

Discussão: Parece existirem formas de transição entre *Virkkipollenites obscurus* Lele e *Parasaccites karhabarensis* Maithy. Acharmos que para fins práticos é desnecessária a diferenciação das formas aqui apresentadas em dois gêneros, uma vez que além da similaridade, apresentam também em nosso caso a mesma distribuição bioestratigráfica. P-522 apresenta valor bioestratigráfico relativo e foi aqui selecionado em virtude da grande frequência com que é encontrado, pela similaridade com formas de bacias paleozóicas de outros continentes e pelo possível valor geocronológico. P-522 parece ser similar a *Cordaitina* sp. 16344, apresentada por Barss (1967) na estampa XXVII, fig. 22.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 6 a 20), 2-UV-1-PR (testemunhos 16 a 63), 1-M-1A-PR (testemunhos 14 a 21), 2-CA-1-SC (testemunhos 20 a 26), 2-MR-1-RS (testemunhos 19 e 20), 2-MC-1-SC (testemunhos 27 a 35), 1-BN-1-SC (testemunhos 3 a 39; calha 750 m), 2-TV-1-SC (testemunhos 15 a 17), 1-TV-3-SC (testemunhos 8 a 51), 1-TP-1-SC (testemunhos 22 a 39), 2-PU-1-SC (testemunhos 11 a 23), 2-LV-1-RS (testemunhos 17 a 20), 1-LA-1-SC (testemunhos 13 a 21), 1-PA-1-SC (testemunhos 9 a 16), 2-AL-1-RS, 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunhos 27 a 21), 2-O-1-1PR (testemunhos 10 a 6), 2-CM-1-PR (testemunhos 31 a 23), 2-AP-1-PR (testemunhos 20 a 14), 2-PP-1-PR (testemunhos 30 a 21), 1-AS-1-SP (calha 825 m), 2-J-1-PR (testemunhos 36 a 29), 2-TL-1-MT (testemunhos 21 a 18), 2-TQ-1-MT (testemunho 21). Superfície: A-257.

Bioestratigrafia: Intervalos G, H, I, J e K.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé, Formação Rio Bonito, Formação Palermo (fig. 4).

Forma P-384

Estampa 7

Taxinomia: *Virkkipollenites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial 80-158 µm (83 espécimens medidos) e corpo do esporo 70-141 µm. Esporos monossacados de contorno circular: contorno do corpo não necessariamente acompanhando o contorno do esporo; o corpo é indistinto a distinto, por vezes denso, e ocupa aproximadamente 5/6 do diâmetro do esporo. Marca trilete visível, com braços ocupando pouco mais que a metade do raio do corpo.

Discussão: P-384 diferencia-se de *Virkkipollenites densus* Lele 1964, pela proporção corpo/saco.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 6 a 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 32 a 53), 2-CA-1-SC (testemunhos 22 a 25), 1-TP-1-SC (testemunhos 23 a 35), 2-MC-1-SC (testemunhos 25 a 35), 1-BN-1-SC (testemunhos 3 a 14), 2-TG-1-SC (testemunhos 27 e 28), 1-M-1A-PR (testemunho 16), 2-MR-1-RS (testemunho 20), 2-PU-1-SC (testemunho 17), 1-TV-3-SC (testemunho 50), 2-TL-1-MT.

Bioestratigrafia: Subintervalos H₂, H₃ e intervalos I, J e K.

Geocronologia: Artinskiano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé, Formação Rio Bonito, Formação Palermo (fig. 4).

Infraturma AMPHISACCITI Lele 1965

Gênero *Crucisaccites* Lele e Maithy 1964

Espécie tipo: *Crucisaccites latisulcatus* Lele e Maithy 1964.

Forma P-516

Estampa 1

Taxinomia: *Crucisaccites* cf. *latisulcatus* Lele e Maithy 1964.

Dimensões: Diâmetro equatorial 73-147 µm (7 espécimens medidos) e corpo do esporo 66-110 µm.

Discussão: P-516 é similar a *Crucisaccites latisulcatus* Lele e Maithy 1964, diferindo, no entanto, no tamanho.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 20), 1-TP-1-SC (testemunho 37), 2-PU-1-SC (testemunho 23), 2-PP-1-SP (testemunho 29), 2-LI-1-SP (testemunho 28), 2-AG-1-MT (calha 663 m). Superfície: A-694.

Bioestratigrafia: Intervalo G.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé (fig. 4).

Gênero *Stellapollenites* Lele 1965

Espécie tipo: *Stellapollenites talchirensis* Lele 1965.

Forma P-393

Estampa 6

Taxinomia: *Stellapollenites talchirensis* Lele 1965.

Dimensões: Diâmetro equatorial 110-176 µm (36 espécimens medidos).

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 e 15), 2-UV-1-PR (testemunho 38), 1-M-1A-PR (testemunho 14), 2-PU-1-SC (testemunhos 18 a 20), 2-MC-1-SC (testemunhos 28 a 31), 1-BN-1-SC (testemunhos 10 a 44), 1-TV-3-SC (testemunhos 15 a 52), 2-IT-1-RS, 2-TL-1-MT (testemunho 18). Superfície: A-257, A-262.

Bioestratigrafia: Intervalos I + J

Geocronologia: Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Infraturma TRILETESACCITES Leschik 1955

Gênero *Nuskoisporites* Potonié & Klaus 1954

Espécie tipo: *Nuskoisporites dulhuntyi* Potonié & Klaus 1954.

Forma P-402

Estampa 7

Taxinomia: *Nuskoisporites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial variando de 158-222 µm (21 espécimens medidos) e corpo do esporo 75-105 µm. Esporos monossacados de contorno circular. Corpo do esporo subcircular, denso, com braços da marca trilete não alcançando a metade do raio do corpo do esporo no lado distal, prendendo-se aproximadamente no equador do corpo. O saco apresenta dobra limboíde bem desenvolvida, situando-se aproximadamente a meio caminho entre a periferia do corpo e periferia do saco. Aspecto interessante e comum apresentado por P-402 é aquele de deslocamento do corpo, deixando então o saco livre.

Discussão: P-402 apresenta construção similar do gênero *Nuskoisporites*, afastando-se no seu aspecto geral dos gêneros *Plicatipollenites* e *Virkkipollenites* apesar de ser encontrado juntamente com estes nas lâminas examinadas.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 14), 2-UV-1-PR (testemunhos 32 a 37), 2-CA-1-SC

(testemunho 20), 2-MC-1-SC (testemunho 22), 1-BN-1-SC (testemunho 3), 1-TV-3-SC (testemunhos 8 a 14), 1-PA-1-SC (testemunhos 6 a 9), 2-IT-1-RS.

Bioestratigrafia: Subintervalos $I_2 + I_3 + I_4$, intervalos J, K e subintervalo L_1 .

Geocronologia: Kunguriano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé, Formação Rio Bonito, Formação Palermo (fig. 4).

Infraturma STRIASACCITI Bharadwaj 1962

Gênero *Striomonosaccites* Bharadwaj 1962

Forma P-385

Estampa 7

Taxinomia: *Striomonosaccites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial variando de 38-117 µm (19 espécimens medidos) e corpo do esporo 37-95 µm. Esporos de contorno subcircular. Corpo subcircular, com estrias nítidas variando em número de 6 a 20; o corpo ocupa de 2/3 a 4/5 do diâmetro do esporo.

Discussão: P-385 engloba formas que poderão ser consideradas como entidades específicas diversas devido à variação do número de estrias; estas formas, no entanto, ocorrem dentro de um mesmo limite bioestratigráfico e foram aqui unidas para facilidade de determinação prática.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 13), 2-UV-1-PR (testemunhos 34 a 44), 1-TP-1-SC (testemunho 23), 1-PA-1-SC (testemunho 15), 1-BN-1-SC (testemunhos 17 a 27), 1-TV-3-SC (testemunhos 33 a 51), 2-TG-1-SC (testemunho 25), 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunho 23), 2-TL-1-MT (testemunho 19).

Bioestratigrafia: Subintervalos $I_2 + I_3 + I_4$.

Geocronologia: Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Subturma DISSACITES Cookson 1947

Infraturma STRIATITI Pant 1954

Gênero *Protohaploxypinus* (Samoilovich) – emend. Hart 1964

Espécie tipo: *Protohaploxypinus latissimus* (Luber & Vauts) Samoilovich 1953.

Forma P-486

Estampa 2

Taxinomia: *Protohaploxypinus* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 117-170 µm (9 espécimens medidos) e corpo do esporo 60-80 µm. Esporo dissacado, haploxilonóide, de contorno elíptico/retangular. Corpo do esporo subcircular, estriado (9 a 16 estrias); as estrias podem ligar-se entre si, na direção do eixo maior do esporo. O corpo apresenta dobras verticais ao eixo horizontal do esporo. Os dois sacos, semicirculares, ocasionalmente unem-se por uma estreita extensão ao longo do equador do corpo; esta condição dá um aspecto monossacado ao esporo.

Discussão: P-486 é similar a *Lunatisporites* cf. *amplus* (Balme & Hennelly) Potonié, apresentado por Maithy (1965) na estampa 5, fig. 37; difere, no entanto, no número de estrias, posição das dobras e no aspecto monossacado por vezes apresentado por P-486.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 16 a 20), 1-TP-1-SC (testemunho 37), 2TG-1-SC (testemunho 32).

Bioestratigrafia: Intervalos G e H.

Geocronologia: Stephaniano C/Sakmariano a Artinskiano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-389

Estampa 5

Taxinomia: *Protohaploxypinus amplus* (Balme & Hennelly) nov. comb. Hart 1964.

Dimensões: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 59-102 µm (23 espécimens medidos) e corpo do esporo 35-55 µm.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 13 a 16), 2-UV-1-PR (testemunhos 38 a 44), 1-M-1A-PR (testemunho 16), 2-LV-1-RS (testemunhos 20 a 22), 1-TP-1-SC (testemunho 33), 1-BN-1-SC (testemunhos 26 a 37), 2-TV-1-SC (testemunho 16), 2-IT-1-RS, 2-LI-1-SP (testemunho 16).

Bioestratigrafia: Subintervalos H₃, I₁, I₂ + I₃ + I₄.

Geocronologia: Artinskiano a Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-383

Estampa 5

Taxinomia: *Protohaploxypinus* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 87-147 µm (22 espécimens medidos) e corpo do esporo 43-80 µm. Esporo dissacado haploxilonóide. Corpo do esporo circular ou levemente alongado do eixo maior do esporo; lado proximal com 10-14 estrias, por vezes anastomosadas; o corpo apresenta sempre duas dobras perpendiculares ao eixo maior do esporo e por vezes uma paralela a este mesmo eixo. O saco é um pouco maior que um semicírculo e levemente menor que o corpo do esporo.

Discussão: P-383 diferencia-se fundamentalmente de P-389 por este último apresentar o corpo alongado na direção do eixo vertical do esporo. P-383 é similar a *Protohaploxypinus chaloneri* Clarke 1965, apresentado por Clarke (1965) na Estampa 42, fig. 3, 4 e 5, diferindo, no entanto, no tamanho. P-383 é muito similar a *Protohaploxypinus* cf. *amplus* (Balme & Hennelly) Potonié, apresentado por Maithy (1965) na estampa 5, fig. 37. Em virtude dos problemas de nomenclatura com esta forma, deixamos a espécie em aberto.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 e 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 39 a 55), 2-CA-1-SC (testemunho 22), 2-MR-1-RS (testemunho 20), 1-BN-1-SC (testemunhos 18 a 39), 2-TV-1-SC (testemunho 16), 1-TV-3-SC (testemunhos 42 a 51), 2-IT-1-RS.

Bioestratigrafia: Subintervalos I_1 , $I_2 + I_3 + I_4$.

Geocronologia: Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-391

Estampa 7

Taxinomia: *Protohaploxypinus?* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 64-111 μm (35 espécimens medidos) e corpo do esporo 46-53 μm . Esporos dissacados, haploxilonóides. Corpo do esporo subcircular apresentando no lado proximal de 6 a 12 estrias que se podem anastomosar. Sacos menores que um semicírculo e menores que o corpo do esporo.

Discussão: P-391 apresenta semelhança com *Striatites* cf. *S. marginalis* Klaus 1963, apresentado por Tschudy e Kosanke (1966), se bem que este último seja bem menor que P-391.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 14), 2-UV-1-PR (testemunhos 19 a 56), 2-MR-1-RS (testemunho 18), 2-LV-1-RS (testemunhos 20 a 22), 1-TP-1-SC (testemunho 28), 2-MC-1-SC (testemunhos 27 a 29), 1-BN-1-SC (testemunhos 16 e 17), 2-TV-1-SC (testemunhos 17 e 18), 1-TV-3-SC (testemunhos 12 a 33), 2-J-1-PR (testemunho 27), 2-TL-1-MT (testemunho 18).

Bioestratigrafia: Subintervalos $I_2 + I_3 + I_4$ e J, muito raramente encontrado no subintervalo I_1 e intervalo K.

Geocronologia: Kunguriano a Kazaniano?

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-306

Estampa 8

Taxinomia: *Protohaploxypinus* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 90-141 μm (37 espécimens medidos) e corpo do esporo 40-75 μm . Esporos dissacados, diploxilonóides. Corpo do esporo circular com capa

proximal evidenciando seis estrias; observa-se também uma marca monoleta paralela ao eixo vertical distintamente maior que o corpo (ao longo deste mesmo eixo). Sacos maiores que semicírculo.

Discussão: P-306 é similar morfológicamente a *Taeniaesporites obex* Balme 1963, diferindo, no entanto, no número de estrias.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 3 a 7), 2-UV-1-PR (testemunho 11), 1-M-1A-PR (testemunhos 3 a 8), 2-CA-1-SC (testemunho 17), 1-TP-1-SC (testemunho 21), 2-PU-1-SC (testemunho 11), 1-BN-1-SC (testemunho 3), 2-TV-1-SC (testemunho 11), 1-TV-3-SC (testemunho 8), 2-CM-1-PR (testemunho 17).

Bioestratigrafia: Intervalo K, subintervalos L_1 e L_2 .

Geocronologia: Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina (fig. 4).

Gênero *Striatopodocarpites* (Sedova) emend. Kart 1964

Espécie tipo: *Striatopodocarpites tojmensis* Sedova 1956.

Forma P-360

Estampa 8

Taxinomia: *Striatopodocarpites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial no longo do eixo horizontal 138-280 μm (27 espécimens medidos) e corpo do esporo 63-120 μm . Esporos dissacados, diploxilonóides. O corpo do esporo, subcircular, apresenta de 14 a 30 estrias. A zona de inserção dos sacos, no lado distal, é estreita (B: P-360, Estampa 8), a inexistente (A: P-360, Estampa 8). Os sacos são do tamanho ou pouco maiores que um semicírculo. Devido à posição de inserção dos sacos, estas formas adquirem por vezes um aspecto de monossacado (C: P-360, Estampa 8).

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 5 e 6), 2-UV-1-PR (testemunhos 11 e 13), 1-TP-1-SC

(testemunho 22), 2-PU-1-SC (testemunho 11), 2-MC-1-SC (testemunho 24), 1-BN-1-SC (testemunho 5), 1-TV-3-SC (testemunho 6), 2-LS-1-PR (testemunhos 21 a 19), 2-O-1-PR (testemunho 7), 2-CM-1-PR (testemunho 21), 2-AP-1-PR (testemunho 9).

Bioestratigrafia: Intervalo J, Intervalo K, e Subintervalos L_1 , e L_2 .

Geocronologia: Kunguriano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina (fig. 4).

Gênero *Lueckisporites* (Potonié e Klaus) emend. Klaus 1963

Espécie tipo: *Lueckisporites virkkiae* Potonié e Klaus 1954.

Forma P-325

Estampa 9

Taxinomia: *Lueckisporites virkkiae* (Potonié e Klaus) emend. Clarke 1965

Dimensões: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 66-174 μm (34 espécimens medidos) e corpo do esporo 45-80 μm .

Discussão: Clarke (1965) apresenta uma emenda para *L. virkkiae* Potonié e Klaus 1954 e, segundo este autor: “*There is a great variety of extreme forms connected by intermediates, making the separation of several species impossible. Potonié, who has seen the material here under discussion, agrees that the entire range can be included in L. virkkiae (personal communication 1962). For this reason it has been thought desirable to emend the specific diagnosis to include all these forms*”. As formas de P-325 apresentam as mesmas variantes morfológicas apresentadas por Clarke (*op. cit.*) na página 332 (text. fig. 8) e Estampa 43 (figs. 6 a 11). Como exemplo, na Estampa 9, as figuras A: P-325, C: P-325 e F: P-325, correspondem à variante A de Clarke (*op. cit.*), a figura B: P-325 corresponde à variante B de Clarke (*op. cit.*). As formas de P-325 em geral são maiores que as apresentadas por Clarke (*op. cit.*) como *L. virkkiae* (Potonié e Klaus) emend. Clarke (1965), mas enqua-

dram-se perfeitamente nas dimensões apresentadas por Wilson (1962) para formas *L. virkkiae* Potonié e Klaus 1954. De acordo com Wilson (*op. cit.*) a diferença de tamanho pode ser o resultado de distorções e provavelmente não é significativa.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 2 a 5), 2-UV-1-PR (testemunho 11), 1-M-1A-PR (testemunho 3), 2-MR-1-RS (testemunho 17), 1-LA-1-SC (testemunhos 7 a 9), 1-TP-1-SC (testemunho 20), 2-PU-1-SC (testemunho 11), 2-TV-1-SC (testemunho 13), 1-TV-3-SC (testemunho 5), 2-TG-1-SC (testemunhos 16 a 22), 1-BN-1-SC (testemunhos 3 a 5), 2-AL-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunho 19), 2-O-1-PR (testemunho 3), 2-CM-1-PR (testemunhos 20 a 17), 2-PP-1-SP (Calha 2.163 m a testemunho 12), 2-DO-1-MT (testemunho 18), 2-AG-1-MT (Calha 159 m a 150 m). Superfície: A-294, A-105, A-S.358.

Bioestratigrafia: Intervalo K, Subintervalos L_1 , e L_2 .

Geocronologia: Kazaniano (= Zechstein).

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina (fig. 4).

Gênero *Corisaccites* Venkatachala & Kar 1966

Espécie tipo: *Corisaccites alutas* Venkatachala e Kar 1966.

Forma P-310

Estampa 9

Taxinomia: *Corisaccites alutas* Venkatachala & Kar 1966.

Dimensões: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 69-116 μm (214 espécimens medidos) e corpo do esporo ao longo do eixo maior 40-66 μm .

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 1, 2, 5), 2-UV-1-PR (testemunhos 4 a 13), 1-M-1A-PR (testemunho 3), 2-CA-1-SC (testemunhos 13 a 19), 2-TO-1-RS (testemunhos 8 a 13), 2-MR-1-RS (testemunhos 14 a 17), 2-LV-1-RS (testemunho 11), 1-TP-1-SC (testemunhos 14 a 21), 2-PU-1-SC (testemunho 5), 2-MC-1-SC (testemunhos 11 a 14), 1-BN-1-

SC (testemunhos 2 e 3), 2-TV-1-SC (testemunhos 10 e 11), 1-LA-1-SC (testemunho 3), 1-TV-3-SC (calha 1.644 m a 1.704 m), 2-TG-1-SC (testemunhos 13 a 16), 1-PA-1-SC (testemunho 1), 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunhos 20 a 11), 2-O-1-PR (testemunhos 3 e 2), 2-CM-1-PR (testemunhos 18 a 16), 2-AP-1-PR (testemunho 9), 2-PP-1-SP (calha 2.163 m a testemunho 12), 2-DO-1-MT (testemunhos 20 a 18), 2-JA-1-GO (testemunho 4).

Bioestratigrafia: Intervalos K e L.

Geocronologia: Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina (fig. 4).

Gênero *Rimaesporites* (Leschik) Goubin 1965

Espécie tipo: *Rimaesporites potonie* Leschik 1955.

Forma P-537

Estampa 9

Taxinomia: *Rimaesporites* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial 53-73 µm (61 espécimens medidos). Esporos dissacados de contorno circular a oval. Corpo do esporo visível, circular, evidenciando no lado proximal um sulco que é perpendicular à linha de inserção dos sacos (esta linha de inserção dos sacos localiza-se no lado distal). Saco semicircular sendo que a zona de inserção dos sacos no lado distal é extremamente estreita e reta; assim sendo, os sacos praticamente juntam-se de tal forma que o esporo perde o aspecto de dissacado na maioria das formas. A construção acima descrita dá ao esporo o aspecto de um círculo cortado por dois sulcos perpendiculares entre si.

Discussão: P-537 parece enquadrar-se no gênero *Rimaesporites* (Leschik) Goubin 1965, diferenciando-se, no entanto, de *Rimaesporites aquilonalis* Goubin 1965 pela presença de uma fenda longitudinal visível no lado proximal.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 3), 2-UV-1-PR (testemunhos 4 a 11), 2-CA-1-SC (tes-

temunhos 13 a 16), 2-TO-1-RS (testemunhos 8 e 9), 2-MR-1-RS (testemunho 14), 2-LV-1-RS (testemunho 11), 2-MC-1-SC (testemunhos 13 a 20), 2-TV-1-SC (testemunhos 10 e 11), 2-TG-1-SC (testemunhos 14 a 17), 1-LA-1-SC (testemunho 3), 2-LS-1-PR (testemunho 15), 2-CM-1-PR (testemunhos 17 e 16), 2-DO-1-MT (testemunho 16).

Bioestratigrafia: Subintervalos L₂ e L₃.

Geocronologia: Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Palermo (topo), Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina (fig. 4).

Gênero *Vittatina* Lubér ex Wilson 1962

Espécie tipo: *Vittatina subsaccata* Samoilovich 1953.

Forma P-392

Estampa 5

Taxinomia: *Vittatina* cf. *vittifera* (Lubér & Valts) Samoilovich 1953.

Dimensões: Diâmetro equatorial 48-99 µm (11 espécimens medidos).

Discussão: P-392 pode apresentar um número um pouco maior de estrias que as apresentadas por *V. vittifera* (Lubér & Valts 1941) Samoilovich 1953.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 13 a 16), 1-BN-1-SC (testemunhos 20 a 24), 2-TG-1-SC (testemunho 30), 1-LA-1-SC (testemunho 13), 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunho 23), 2-LI-1-SP (testemunho 16), 2-J-1-PR (testemunhos 29 a 27).

Bioestratigrafia: Subintervalos H₃, I₁, I₂ + I₃ + I₄.

Geocronologia: Artinskiano a Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito.

Forma P-461

Estampa 5

Taxinomia: *Vittatina* sp.

Descrição: Diâmetro equatorial 70-114 µm (25 espécimens medidos). Esporos estriados, sem saco ou com estes muito rudimentares; o lado proximal apresenta de 12 a 18 estrias e o lado distal apresenta ao redor de 6 estrias, transversais às do lado proximal.

Discussão: P-461 é, sobretudo, reconhecido pelo tipo de estriação oposta. P-461 difere de *Vittatina striata* (Luber & Valts 1941) Samoilovich 1953 pelo número de estrias e de *V. africana* Kart 1966 pela disposição das estrias.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 40 a 58), 2-MR-1-RS (testemunho 18), 2-LV-1-RS (testemunho 20), 1-BN-1-SC (testemunhos 23 a 36), 2-TV-1-SC (testemunho 16), 1-TV-3-SC (testemunho 42), 2-TG-1-SC (testemunho 25), 1-LA-1-SC (testemunho 13), 2-IT-1-RS. Superfície: A-99.

Bioestratigrafia: Subintervalos I_1 , $I_2 + I_3 + I_4$.

Geocronologia: Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-386

Estampa 7

Taxinomia: *Vittatina* cf. *wodehousei* (Jansonius) Hart 1964.

Descrição: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 66-102 µm (29 espécimens medidos) e corpo do esporo ao longo do eixo maior 47-80 µm. Esporos dissacados de contorno elíptico. Corpo do esporo alongado, apresentando 7 ou mais estrias, por vezes interligadas. Pequenos sacos, distintos, estão presentes; ocasionalmente tornam-se quase vestigiais.

Discussão: P-386 é similar a *V. wodehousei* (Jansonius) nov. comb., apresentada por Hart (1964) na figura 68; difere, no entanto, pelo fato das estrias por vezes conectarem-se entre si. P-386 apresenta alguma semelhança com cf. *Vittatina wodehousei* (Jansonius) Hart 1964, apresentada por Barss (1967) na estampa XXXVII, fig. 24.

Ocorrências: Poços: 2-CN-1-SC (testemunho 13), 2-UV-1-PR (testemunhos 36 a 58), 2-LV-1-RS (testemunho 20), 1-TV-3-SC (testemunho 50), 2-TG-1-

SC (testemunho 25), 1-LA-1-SC (testemunho 13), 2-AL-1-RS, 2-IT-1-RS.

Bioestratigrafia: Subintervalos $I_2 + I_3 + I_4$.

Geocronologia: Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Gênero *Complexisporites* Jizba 1962

Espécie tipo: *Complexisporites polymorphus* Jizba 1962.

Forma P-425

Estampa 5

Taxinomia: *Complexisporites polymorphus* Jizba 1962.

Dimensões: Diâmetro equatorial 46-93 µm (49 espécimens medidos) e corpo do esporo 29-53 µm.

Discussão: P-425 apresenta semelhanças morfológicas com as formas de *Illinites unicus* Kosanke 1950, apresentadas por Helby (1966) na estampa 9, figs. 1, 2 e 3. É muito similar também à forma apresentada na estampa XXXIII, fig. 3 como *Striomonosaccites* sp. 16488 por Barss (1967).

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 a 16), 2-UV-1-PR (testemunhos 44 a 51), 2-MR-1-RS (testemunho 19), 2-MC-1-SC (testemunho 33), 1-BN-1-SC (testemunhos 17 a 38), 2-TV-1-SC (testemunho 16), 2-TG-1-SC (testemunho 28), 2-AL-1-RS, 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunho 23), 2-O-1-PR (testemunho 7), 2-AP-1-PR (testemunhos 18 e 17), 2-J-1-PR (testemunho 27).

Bioestratigrafia: Subintervalos H_3 , H_1 , $I_2 + I_3 + I_4$.

Geocronologia: Artinskiano a Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Infraturma DISACCITRILETI Leschik 1955

Gênero *Limitisporites* (Leschik) Potonié

Espécie tipo: *Limitisporites rectus* Leschik 1956.

Forma P-430

Estampa 5

Taxinomia: *Limitisporites* sp.

Descrição: Diâmetro ao longo do eixo maior 91-132 µm (32 espécimens medidos) e corpo do esporo 56-66 µm. Esporo dissacado, haploxilonóide. Esta forma caracteriza-se, sobretudo, pela marca monolete que atravessa o corpo central de uma extremidade a outra ao longo do eixo horizontal do esporo. Corpo subcircular ou alongado na direção do eixo maior apresenta dobras. Sacos semicirculares, unem-se por vezes por uma estreita extensão ao longo do equador do esporo adquirindo um aspecto de monossacado.

Discussão: P-430 é similar a *Limitisporites rectus* Leschik 1956, diferindo, no entanto, no tipo de laesura.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 e 15), 2-CA-1-SC (testemunhos 24 e 25), 1-M-1A-PR (testemunho 17), 2-PU-1-SC (testemunho 17), 2-MC-1-SC (testemunhos 33 a 35), 1-BN-1-SC (testemunhos 26 a 44), 2-TV-1-SC (testemunho 16), 1-PA-1-SC (testemunho 15), 2-TG-1-SC (testemunhos 28 a 30), 2-1T-1-RS, 2-O-1-PR (testemunho 8), 2-LI-1-SP (testemunho 16), 2-TL-1-MT (testemunho 19). Superfície: A-99, A-144.

Bioestratigrafia: Subintervalos I_1 , $I_2 + I_3 + I_4$.

Geocronologia: Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Forma P-390

Estampa 6

Taxinomia: *Limitisporites* cf. *rectus* Leschik 1956.

Descrição: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 13-112 µm (22 espécimens medidos), corpo do esporo ao longo do eixo maior 48-13 µm. Esporos dissacados de contorno elíptico, haploxilonóides. Corpo do esporo subcircular, levemente alongado ao longo do eixo horizontal do esporo, apresenta marca monolete que não alcança

o equador do corpo; dobras do corpo são visíveis. Os sacos são menores que um semicírculo e menores que o corpo do esporo; por vezes, unem-se por uma estreita extensão ao longo do equador do esporo que adquire um aspecto monossacado.

Discussão: P-390 é similar a *Limitisporites rectus* Leschik 1956 diferindo, no entanto, no tamanho.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 e 15), 2-UV-1-PR (testemunhos 37 a 47), 2-LV-1-RS (testemunho 23), 1-TP-1-SC (testemunhos 28 a 32), 2-MC-1-SC (testemunhos 33 a 35), 1-BN-1-SC (testemunhos 25 a 40), 2-TV-1-SC (testemunho 16), 2-TG-1-SC (testemunho 27), 2-CA-1-SC (testemunhos 22 a 25), 2-IT-1-RS, 2-AP-1-PR (testemunhos 18 a 17). Superfície: A-99, A-251.

Bioestratigrafia: Subintervalos I_1 , $I_2 + I_3 + I_4$.

Geocronologia: Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

Infraturma PINOSACCITI (Erdtman) Potonié 1958

Gênero *Alisporites* (Daugherty) Nilsson 1958

Espécie tipo: *Alisporites opii* Daugherty 1941.

Forma P-331

Estampa 8

Taxinomia: *Alisporites nuthallensis* Clarke 1965.

Dimensões: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 49-93 µm (18 espécimens medidos) e corpo do esporo ao longo do eixo maior 32-43 µm.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 3 a 6), 1-M-1A-PR (testemunho 3), 1-BN-1-SC (testemunhos 15 a 20), 2-AL-1-RS, 2-IT-1-RS, 2-LS-1-PR (testemunho 19), 2-O-1-PR (testemunho 3), 2-CM-1-PR (testemunho 16).

Bioestratigrafia: Subintervalos $I_2 + I_3 + I_4$, J, intervalos J, K e subintervalos L_1 e L_2 .

Geocronologia: Kunguriano a Kazaniano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé, Formação Rio Bonito, Formação Palermo, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina (fig. 4).

Turma MONOCOLPATES Iversen e Troels-Smith 1950

Subturma INTORTES (Naumova) Potonié 1958

Gênero *Marsupipollenites* Balme e Hennelly 1956

Espécie tipo: *Marsupipollenites triradiatus* Balme e Hennelly 1956.

Forma P-342

Estampa 8

Taxinomia: *Marsupipollenites fasciatus* Balme e Hennelly 1956.

Dimensões: Diâmetro equatorial 36-58 µm (18 espécimens medidos).

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 5 e 6), 2-UV-1-PR (testemunho 12), 2-CA-1-SC (testemunho 19), 2-MR-1-RS (testemunho 17), 2-PU-1-SC (testemunho 11), 2-MC-1-SC (testemunho 22), 1-BN-1-SC (testemunho 3), 1-TV-3-SC (testemunho 5), 2-IT-1-RS.

Bioestratigrafia: Intervalo K e subintervalo L₁.

Geocronologia: Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo (fig. 4).

Anteturma SPORITES Potonié 1893

Turma MONOLETES Ibrahim 1933

Subturma AZONOMONOLETES Lubert 1935

Infraturma LAEVIGATOMONOLETI Dybová e Jachowicz 1957

Gênero *Laevigatosporites* Ibrahim 1933

Espécie tipo: *Laevigatosporites vulgaris* (Ibrahim 1932) Ibrahim 1933.

Forma P-329

Estampa 8

Taxinomia: *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim (1933) forma *colliensis* Balme e Hennelly 1956.

Dimensões: Diâmetro equatorial 50-64 µm (7 espécimens medidos).

Discussão: P-329 diferencia-se de P-289 pela exina fina, suscetível a dobramentos e rompimentos durante a compressão dos sedimentos de modo que em geral os espécimens acham-se distorcidos.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 5 e 6), 2-CA-1-SC (testemunho 19), 2-MC-1-SC (testemunho 22), 2-LS-1-PR (testemunho 19).

Bioestratigrafia: Intervalo K, Subintervalo L₁.

Geocronologia: Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo (fig. 4).

Forma P-289

Estampa 9

Taxinomia: *Laevigatosporites ovalis* Kosanke 1950.

Dimensões: Diâmetro equatorial ao longo do eixo maior 60-105 µm (50 espécimens medidos), diâmetro ao longo do eixo menor 42-76 µm.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 1 a 6), 2-UV-1-PR (testemunhos 5 a 12), 1-M-1A-PR (testemunho 3), 2-CA-1-SC (testemunhos 13 a 19), 2-MC-1-SC (testemunho 11), 2-LS-1-PR (testemunho 11), 2-O-1-PR (testemunho 3), 2-CM-1-PR (testemunho 16), 2-AP-1-PR (testemunho 9), 2-PP-1-SP (calha 2.118 m a testemunho 12), 2-J-1-PR (testemunho 4).

Bioestratigrafia: Intervalo K, Subintervalos L₁, L₂ e L₃.

Geocronologia: Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo, Formação Irati, Formação Serra Alta, Formação Teresina (fig. 4).

Infraturma SCULPTAMONOLETI Dybova e Jachowicz 1957

Gênero *Punctatosporites* Ibrahim 1933

Espécie tipo: *Punctatosporites minutus* Ibrahim 1933.

Forma P-294

Estampa 9

Taxinomia: *Punctatosporites* cf. *rotundus* Bhardwaj 1957.

Dimensões: Diâmetro equatorial 28-48 µm (41 espécimens medidos).

Discussão: P-294 é similar a *P. rotundus* Bhardwaj 1957, que, no entanto, é menor.

Ocorrência: Poços 2-CN-1-SC (testemunhos 1 a 31), 2-UV-1-PR (testemunhos 1 e 5), 2-CA-1-SC (testemunho 14), 2-TO-1-RS (testemunhos 8 a 13), 1-TP-1-SC (testemunho 21), 2-MC-1-SC (testemunhos 11 a 22), 1-BN-1-SC (testemunhos 1 a 3), 2-AL-1-RS, 2-AP-1-PR (testemunho 9), 2-PP-1-SP (calha 2.163 m), 2-J-1-PR (testemunho 14), 2-JA-1-GO (testemunho 4).

Bioestratigrafia: Intervalos K e L.

Geocronologia: Kazaniano.

Litoestratigrafia: Formação Rio Bonito, Formação Palermo, Formação Irati, Formação Serra Alta.

Incertae Sedis

Grupo ACRITARCHA Evitt 1963

Subgrupo SPHAEROMORPHITAE Downie, Evitt e Sarjeant 1963

(Familia Leiosphaeridae Eisenack 1954)

Gênero *Tasmanites* Newton 1875

Forma P-524

Estampa 4

Taxinomia: *Tasmanites* spp.

Dimensões: Diâmetro equatorial 70-400 µm (300 espécimens medidos).

Descrição: Formas originalmente esféricas, mas que, por compressão dos sedimentos, achatam-se e a parede do corpo apresenta-se freqüentemente dobrada. O contorno equatorial varia por este motivo de elíptico a circular. A parede apresenta, nos espécimens bem preservados, canalículos bem visíveis (quando examinados com objetiva de imersão).

Discussão: Formas do gênero *Tasmanites* spp. são encontradas em sedimentos de idade devoniana das bacias do Maranhão, Paraná e Amazonas; nesta última estas formas são também encontradas no Siluriano. Os primeiros achados de *Tasmanites* spp. em sedimentos do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito foram considerados, por nós, como retrabalhamento de material do Devoniano. Com o andamento dos trabalhos, verificou-se que a presença deste gênero era constante e confinada a determinados intervalos bioestratigráficos nos diferentes poços do flanco sudeste da Bacia do Paraná. A hipótese do retrabalhamento foi recusada pois: a) em nenhuma das amostras estudadas, formas de esporomorfos ou organismos do Grupo Acritarcha, característicos do Devoniano, foram encontrados; b) as formas de *Tasmanites* spp. apresentam-se sempre com preservação similar à apresentada pelos esporos característicos dos sedimentos do Grupo Itararé e Formação Rio Bonito, e em grande número na maioria das amostras. Convém observar que somente na base do Grupo Itararé ou próximo a este é que observamos material do Devoniano retrabalhado. P-524 passou então a ser considerado como bom guia bioestratigráfico, além de indicador da ecologia. A ocorrência de *Tasmanites* em sedimentos do Permiano é comum em outras regiões do globo, sendo que foi originalmente identificado em camadas permianas da Tasmania. Convém observar que tanto na Tasmania como na Austrália (*White Coal*) a ocorrência de *Tasmanites* em camadas do Permiano forma depósitos consideráveis. Na pesquisa realizada por Combaz (1966) o mesmo cita a ocorrência do gênero desde o Cambriano até os tempos atuais. P-524 abrange al-

gumas variedades de espécies que não foram consideradas em virtude da ausência de valor prático.

Ocorrência: Poços: 2-CN-1-SC (testemunhos 14 a 17), 2-UV-1-PR (testemunhos 38 a 61), 1-M-1-PR (testemunhos 13 a 18), 2-PA-1-SC (testemunho 15), 2-MR-1-RS (testemunhos 19 e 20), 2-LV-1-RS (testemunho 23), 1-TP-1-SC (testemunhos 28 a 32), 2-PU-1-SC (testemunhos 17 a 21), 1-BN-1-SC (testemunho 30, amostra de calha 750 m), 1-LA-1-SC (testemunhos 13 a 15), 2-IT-1-RS, 2-O-1-PR (testemunhos 6 a 8), 2-CM-1-PR (testemunhos 25 a 23), 2-AP-1-PR (testemunhos 18 e 17), 2-TL-1-MT (testemunhos 20 a 18). Superfície: A-251, A-257 e A-263.

Bioestratigrafia: Subintervalos H₂, H₃ e intervalo I.

Geocronologia: Artinskiano a Kunguriano.

Litoestratigrafia: Grupo Itararé e Formação Rio Bonito (fig. 4).

OBS.: As formas aqui registradas foram arquivadas para referência, na coleção do Laboratório de Paleontologia, Petrobras, Ponta Grossa, Paraná, onde as lâminas estão marcadas com DESUL L. e seu respectivo número. As localidades mencionadas na descrição das formas estão relacionadas no item 10.

lista de localização das amostras examinadas

Vide localização na figura 2.

1 – Afloramentos:

A-229: Arredores de Mafra, Santa Catarina – Grupo Itararé.
A-243: Arredores de Mafra, Santa Catarina – Grupo Itararé.
A-251: Arredores de Mafra, Santa Catarina – Grupo Itararé.
A-294: BR-116, 7 km ao N de Papanduva, Santa Catarina – Formação Palermo.
A-144: Estrada da Baía, Vale do Rio Ercílio, Santa Catarina – Grupo Itararé.
A-99: Arredores da localidade Dr. Pedrinho, Santa Catarina – Grupo Itararé.
A-263: Arredores da localidade de Presidente Getúlio, Santa Catarina – Topo Grupo Itararé.
A-262: Arredores de Rio do Sul, Santa Catarina

– Grupo Itararé.

A-257: Arredores de Rio do Sul, Santa Catarina

– Grupo Itararé.

A-694: Arredores de Itu (“Varvito”) São Paulo

– Grupo Itararé.

A-S. 358: Estrada Jataí/Caiapônia, a 66 km a N de Jataí, cruzamento com Córrego Dantas, escarpa da Serra Caiapó, sudeste de Goiás – Formação Irati.

A-105: Alto Garças (Ribeirão Bonito), Mato Grosso – Formação Irati.

A-284: Sudoeste da Colônia Merure, terço superior “Série” “Aquidauana”, Mato Grosso.

2 – Poços:

2-AL-1-RS: Alegrete, Rio Grande do Sul.

2-TO-1-RS: Torres, Rio Grande do Sul.

2-IT-1-RS: Itacurubi, Rio Grande do Sul.

2-LV-1-RS: Lagoa Vermelha, Rio Grande do Sul.

1-PA-1-SC: Petrolândia, Santa Catarina.

1-BN-1-SC: Barra Nova, Santa Catarina.

1-LA-1-SC: Lages, Santa Catarina.

2-MR-1-RS: Marcelino Ramos, Rio Grande do Sul.

2-TG-1-SC: Tangará, Santa Catarina.

2-CA-1-SC: Caçador, Santa Catarina.

2-TV-1-SC: Taquara Verde, Santa Catarina.

1-TV-3-EC: Taquara Verde, Santa Catarina.

1-TP-1-SC: Três Pinheiros, Santa Catarina.

2-MC-1-SC: Matos Costa, Santa Catarina.

2-CN-1-SC: Canoinhas, Santa Catarina.

2-PU-1-SC: Porto União, Santa Catarina.

2-UV-1-PR: União da Vitória, Paraná.

1-M-1A-PR: Mallet, Paraná.

2-LS-1-PR: Laranjeiras do Sul, Paraná.

2-O-1-PR: Ortigueiras, Paraná.

2-CM-1-PR: Campo Mourão, Paraná.

2-GU-3-SP: Guareí, São Paulo.

2-AP-1-PR: Apucarana, Paraná.

2-J-1-PR: Jacarezinho, Paraná.

1-AS-1-SP: Assistência, São Paulo.

2-PP-1-SP: Paraguaçu Paulista, São Paulo.

2-DO-1-MT: Dourados, Mato Grosso.

2-LI-1-SP: Lins, São Paulo.

2-TL-1-MT: Três Lagoas, Mato Grosso.

2-TQ-1-MT: Taquari, Mato Grosso.

2-JA-1-GO: Jataí, Goiás.

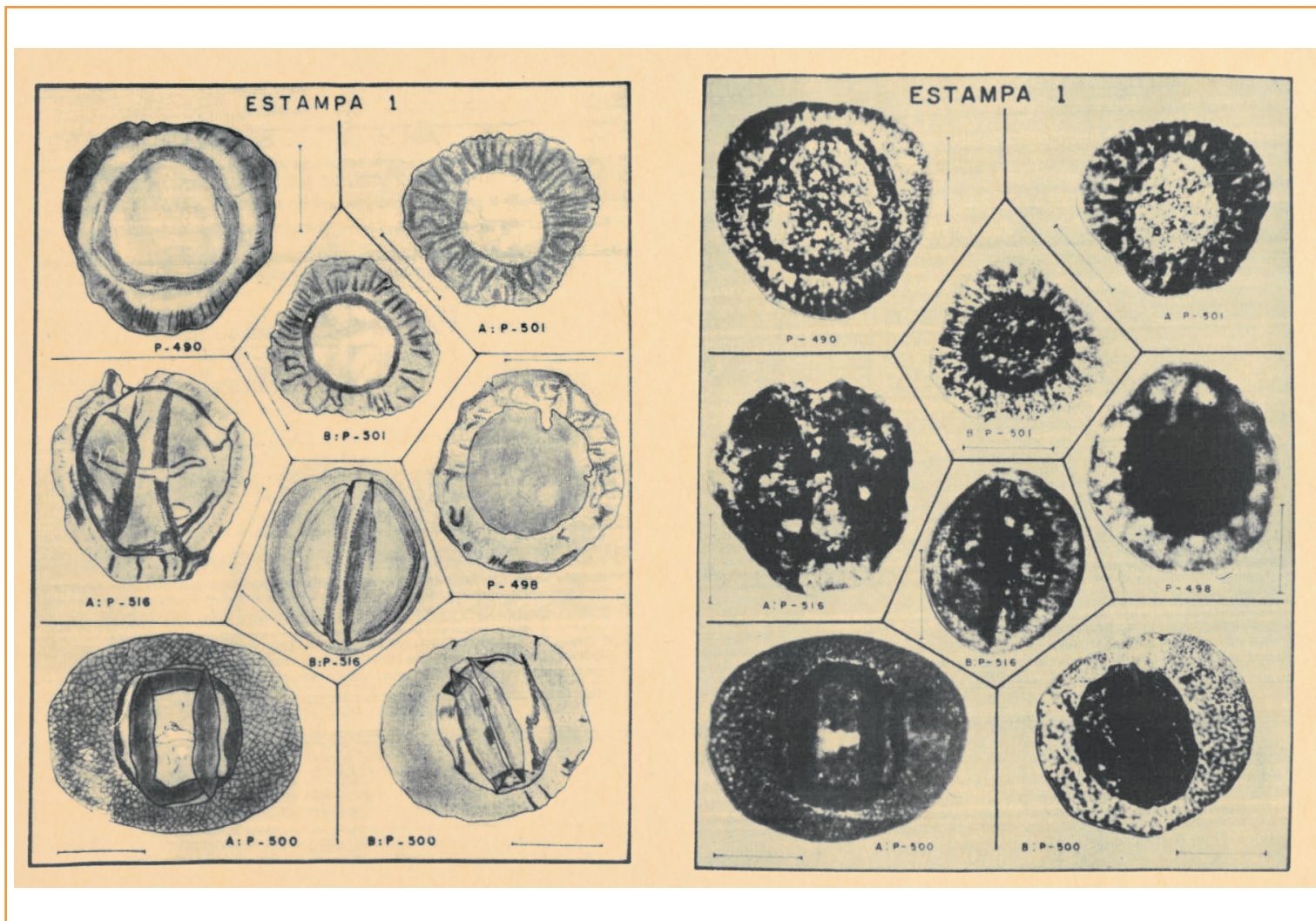
2-AG-1-MT: Alto Garças, Mato Grosso.

2-OL-1-SP: Olímpia, São Paulo.

2-SD-1-MT: São Domingos, Mato Grosso.

2-AM-1-MT: Amambai, Mato Grosso.

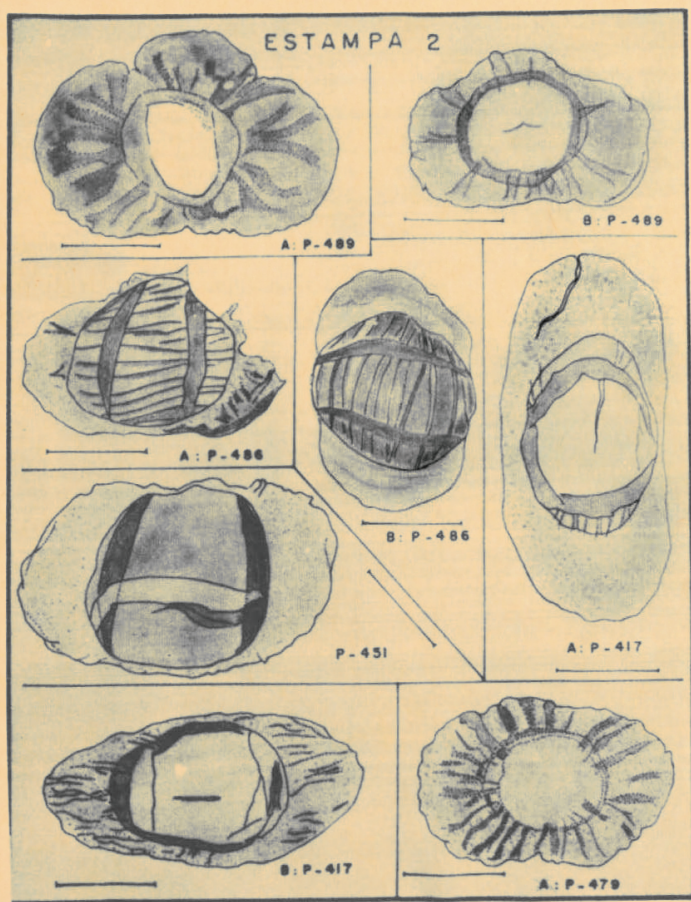
Os poços, 2-OL-1-SP, 2-SD-1-MT e 2-AM-1-MT apresentaram-se estéreis nos exames efetuados.



explicação da estampa 1

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

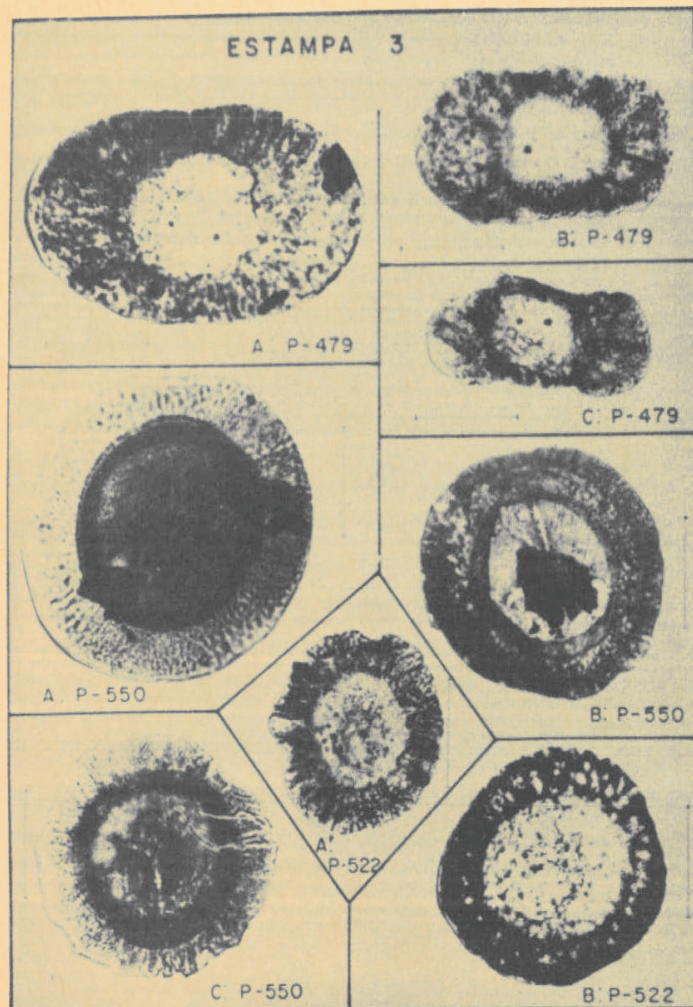
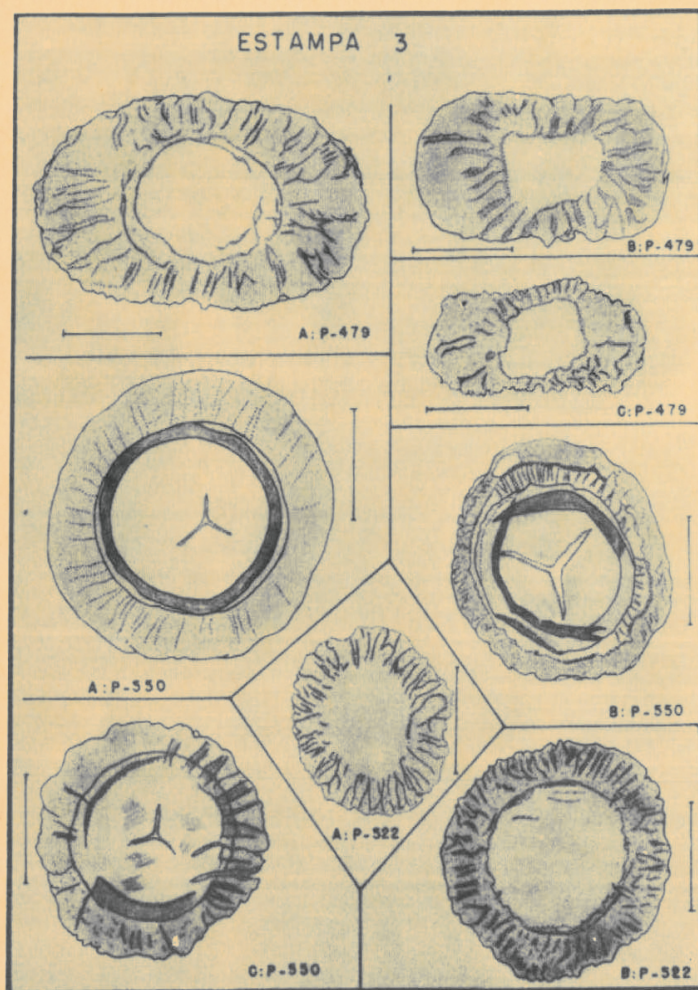
- P-490: *Plicatipollenites* sp.; lâmina DESUL/L. 3078 (Wild: 32,6 x 92,4) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 20.
- A, P-501: *Virkkipollenites* cf. *triangularis*; lâmina DESUL/L. 3078 (Wild: 36,8 x 94,4) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 20.
- B, P-501: *Virkkipollenites* cf. *triangularis*; lâmina DESUL/L. 3078 (Wild: 28,2 x 97) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 20.
- A, P-516: *Crucisaccites* cf. *latisulcatus*; lâmina DESUL/L. 4197 (Wild: 33,2 x 98) poço 2-PU-1-SC, Testemunho 23.
- B, P-516: *Crucisaccites* cf. *latisulcatus*; lâmina DESUL/L. 3078 (Wild: 33,6 x 94,5) poço 2-PCN-1-SC, Testemunho 20.
- P-498: *Virkkipollenites densus*; lâmina DESUL/L. 4194 (Wild: 31,4 x 94,3) poço 2-PU-1-SC, Testemunho 23.
- A, P-500: *Potonieisporites novicus*; lâmina DESUL/L. 3270 (Wild: 24,3 x 90,1) poço 1-TP-1-SC, Testemunho 39.
- B, P-500: *Potonieisporites novicus*; lâmina DESUL/L. 3270 (Wild: 32,2 x 85,8) poço 2-O-1-PR, Testemunho 9.



explicação da estampa 2

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

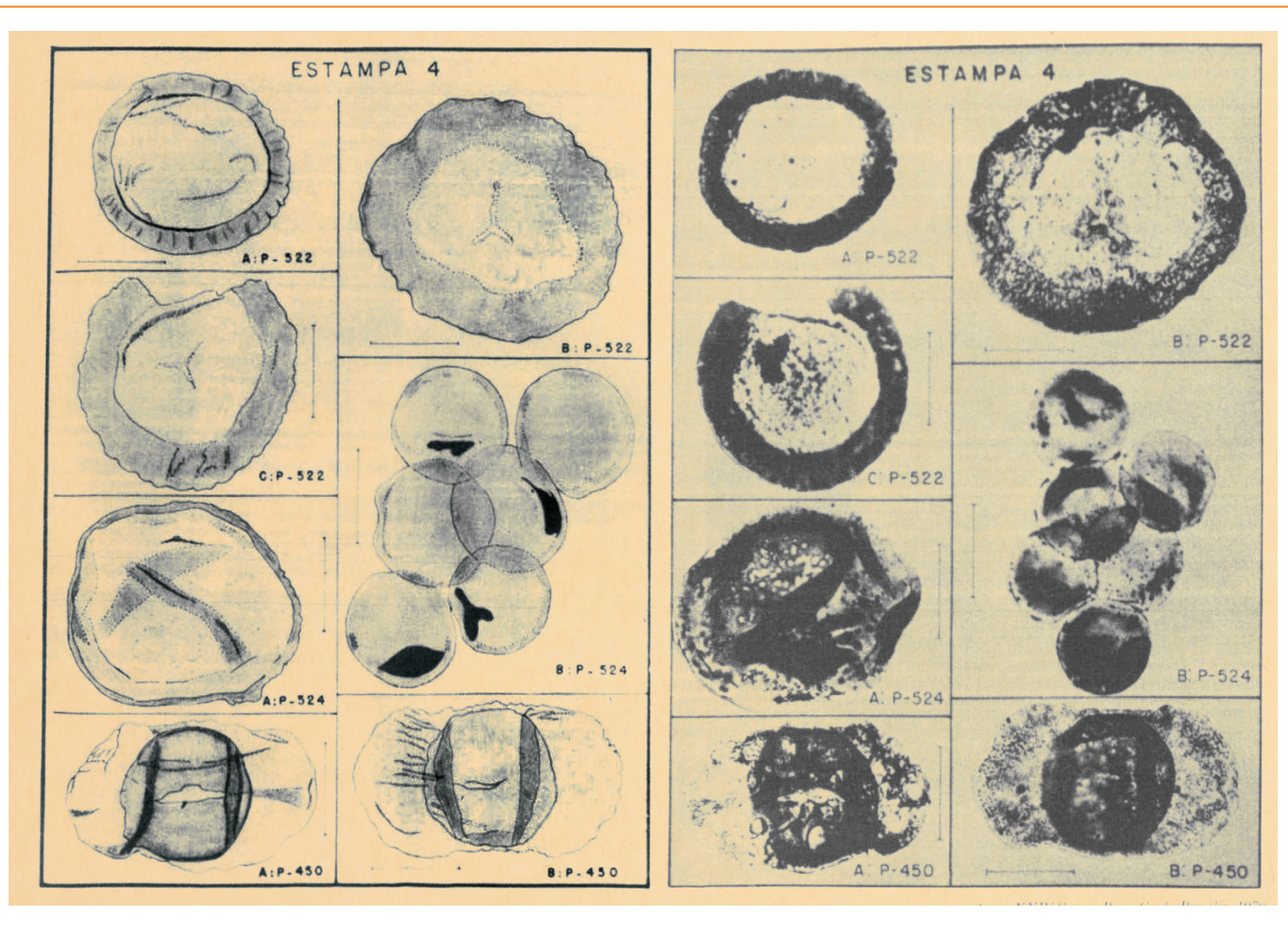
- A, P-489: Não identificado; lâmina DESUL/L. 3072 (Wild: 34,9 x 95,5) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 20.
- B, P-489: Não identificado; lâmina DESUL/L. 3042 (Wild: 36,3 x 88,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- A, P-486: *Protohaploxypinus* sp.; lâmina DESUL/L. 3069 (Wild: 39,5 x 93,6) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 18.
- B, P-486: *Protohaploxypinus* sp.; lâmina DESUL/L. 3069 (Wild: 38,2 x 94,1) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 18.
- A, P-417: *Potonieisporites* sp.; lâmina DESUL/L. 3029 (Wild: 25,3 x 98) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- B, P-417: *Potonieisporites* sp.; lâmina DESUL/L. 3030 (Wild: 38,3 x 90,3) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- P-451: *Sahnites* sp.; lâmina DESUL/L. 3046 (Wild: 35 x 95,7) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- A, P-479: *Vestigisporites* cf. *diffusus*; lâmina DESUL/L. 3058 (Wild: 36,2 x 93,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 16.



explicação da estampa 3

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

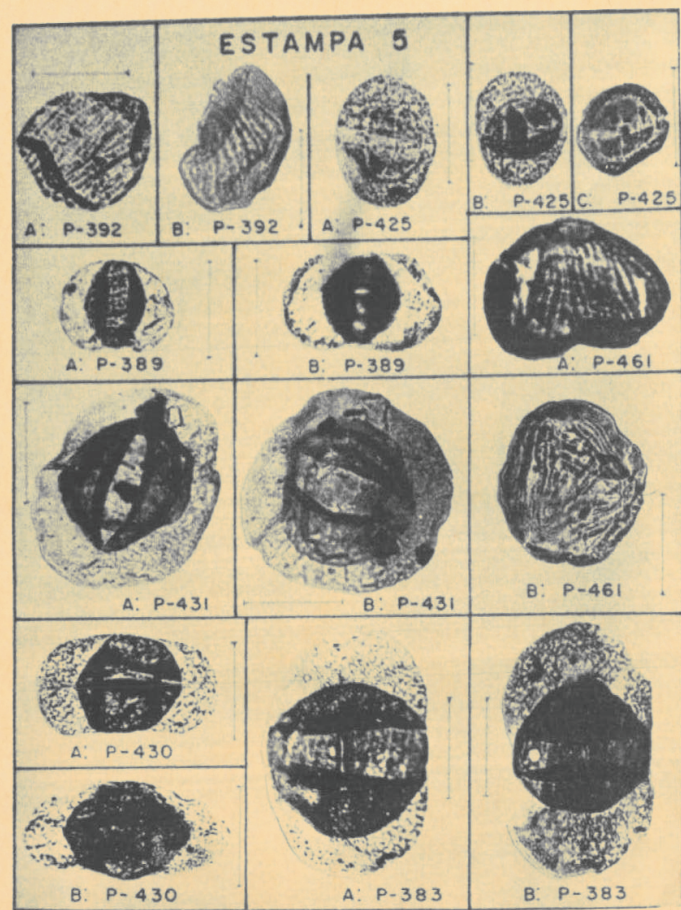
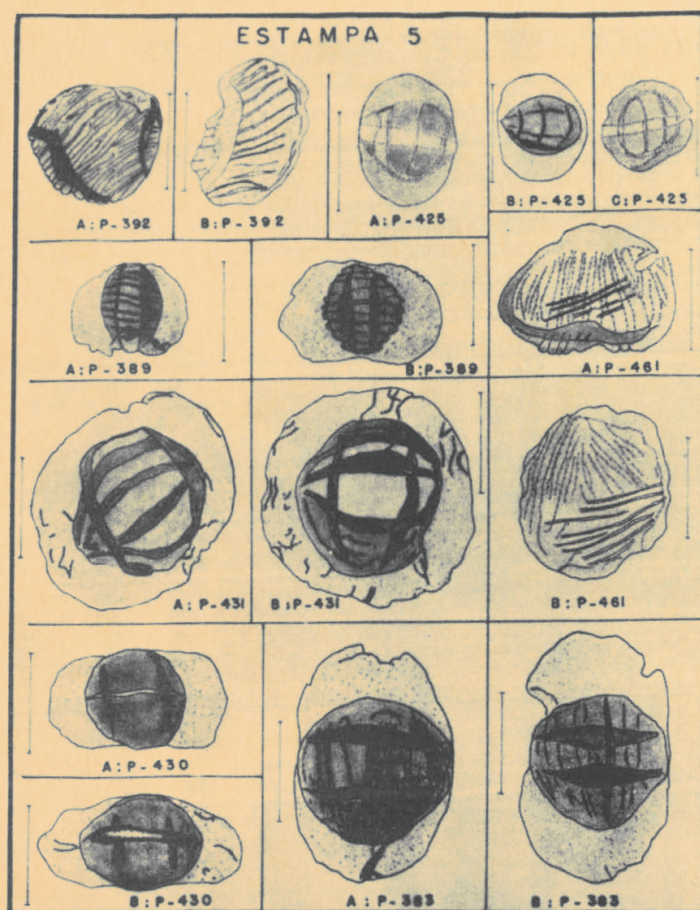
- A, P-479: *Vestigisporites* cf. *diffusus*; lâmina DESUL/L. 3061 (Wild: 42 x 88,7) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 16.
- B, P-479: *Vestigisporites* cf. *diffusus*; lâmina DESUL/L. 3043 (Wild: 32,2 x 96,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- C, P-479: *Vestigisporites* cf. *diffusus*; lâmina DESUL/L. 3008 (Wild: 33,5 x 92,4) poço 3-CN-1-SC, Testemunho 7.
- A, P-550: *Plicatipollenites indicus*; lâmina DESUL/L. 3030 (Wild: 30,2 x 93,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- B, P-550: *Plicatipollenites indicus*; lâmina DESUL/L. 3758 (Wild: 32,6 x 91,7) poço 2-UV-1-PR, Testemunho 32.
- C, P-550: *Plicatipollenites indicus*; lâmina DESUL/L. 3030 (Wild: 31,9 x 99,6) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- A, P-522: *Virkipollenites* cf. *obscurus*; lâmina DESUL/L. 3794 (Wild: 32,2 x 89) poço 2-UV-1-PR, Testemunho 39.
- B, P-522: *Virkipollenites* cf. *obscurus*; lâmina DESUL/L. 3078 (Wild: 36,7 x 97,6) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 20.



explicação da estampa 4

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

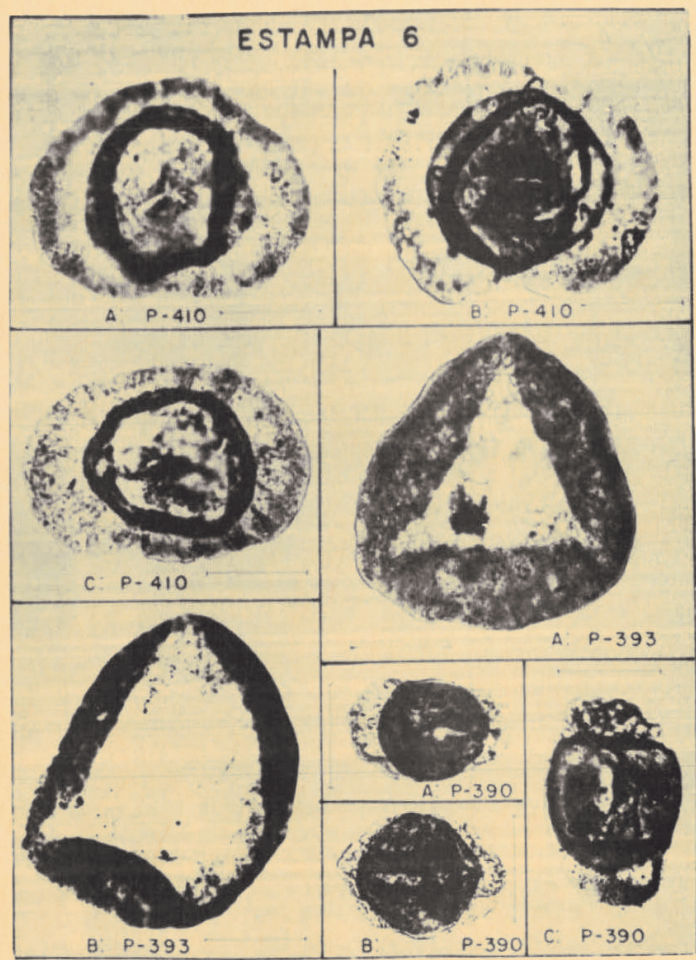
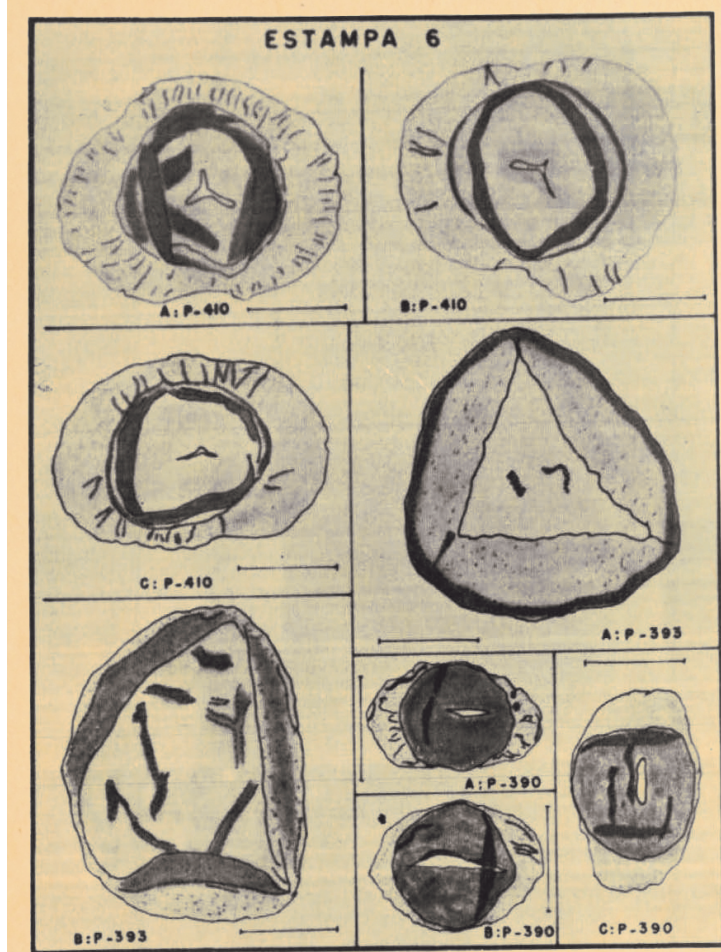
- A, P-522: *Virkipollenites cf. obscurus*; lâmina DESUL/L. 3030 (Wild: 35,7 x 97,1) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- B, P-522: *Virkipollenites cf. obscurus*; lâmina DESUL/L. 3827 (Wild: 36,8 x 93,4) poço 2-UV-1-PR, Testemunho 47.
- C, P-522: *Virkipollenites cf. obscurus*; lâmina DESUL/L. 3078 (Wild: 35,3 x 95,6) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 20.
- A, P-524: *Tasmanites* spp.; lâmina DESUL/L. 5250 (Wild: 37,8 x 102,8) poço 2-O-1-PR, Testemunho 7.
- B, P-524: *Tasmanites* spp.; lâmina DESUL/L. 5251 (Wild: 30,7 x 94,0) poço 2-O-1-PR, Testemunho 8.
- A, P-450: *Sahnites gondwanensis*; lâmina DESUL/L. 3047 (Wild: 35,4 x 92,5) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- B, P-450: *Sahnites gondwanensis*; lâmina DESUL/L. 3044 (Wild: 37,0 x 94,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.



explicação da estampa 5

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

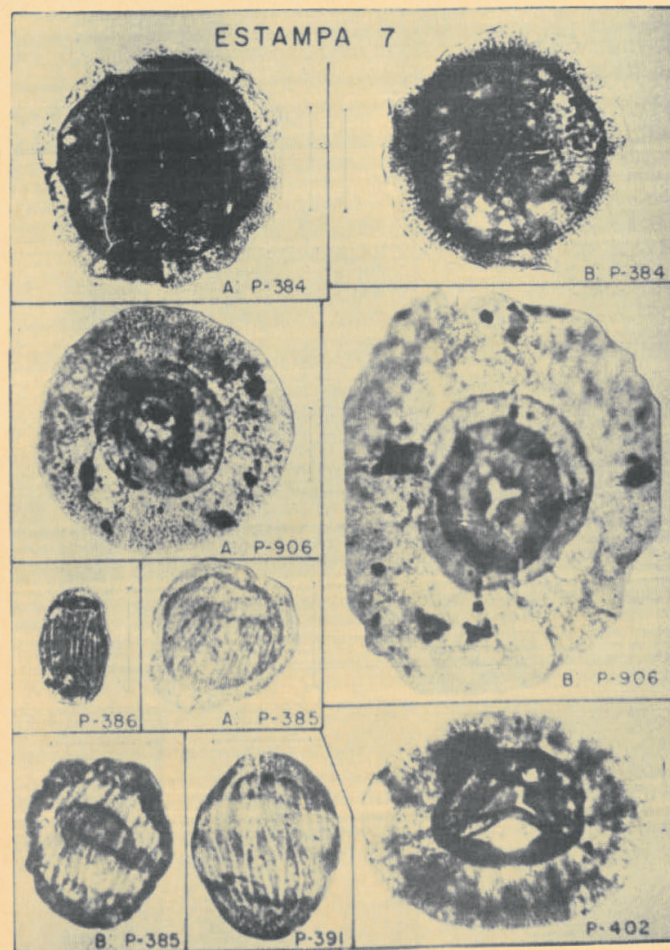
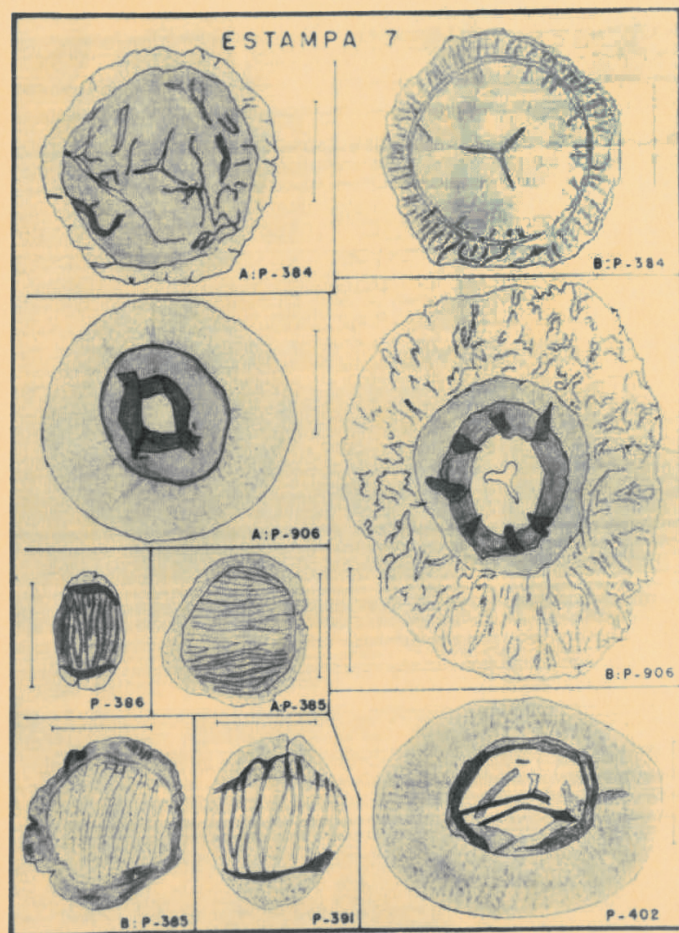
- A, P-392: *Vittatina* cf. *vittifera*; lâmina DESUL/L. 3028 (Wild: 29,8 x 100,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- B, P-392: *Vittatina* cf. *vittifera*; lâmina DESUL/L. 3049 (Wild: 37,8 x 92,7) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- A, P-425: *Complexisporites polymorphus*; lâmina DESUL/L. 3028 (Wild: 31,8 x 96,1) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- B, P-425: *Complexisporites polymorphus*; lâmina DESUL/L. 3028 (Wild: 42,0 x 98,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- C, P-425: *Complexisporites polymorphus*; lâmina DESUL/L. 3028 (Wild: 29,7 x 95,3) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- A, P-389: *Protohaploxypinus amplus*; lâmina DESUL/L. 3057 (Wild: 36,7 x 98,4) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 16.
- B, P-389: *Protohaploxypinus amplus*; lâmina DESUL/L. 3027 (Wild: 34,8 x 95,4) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- A, P-461: *Vittatina* sp.; lâmina DESUL/L. 3806 (Wild: 29,6 x 81,4) poço 2-UV-1-PR, Testemunho 40.
- B, P-461: *Vittatina* sp.; lâmina DESUL/L. 3050 (Wild: 28,2 x 101,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- A, P-431: *Potonieisporites grandis*; lâmina DESUL/L. 3035 (Wild: 36,1 x 95,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- B, P-431: *Potonieisporites grandis*; lâmina DESUL/L. 3033 (Wild: 37,0 x 97,5) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- A, P-430: *Limitisporites* sp.; lâmina DESUL/L. 3029 (Wild: 44,3 x 92,5) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- B, P-430: *Limitisporites* sp.; lâmina DESUL/L. 3028 (Wild: 28,7 x 95,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- A, P-383: *Protohaploxypinus* sp.; lâmina DESUL/L. 4650 (Wild: 32,2 x 100,9) poço 1-BN-1-SC, Testemunho 25.
- B, P-383: *Protohaploxypinus* sp.; lâmina DESUL/L. 3024 (Wild: 38,2 x 96,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 13.



explicação da estampa 6

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

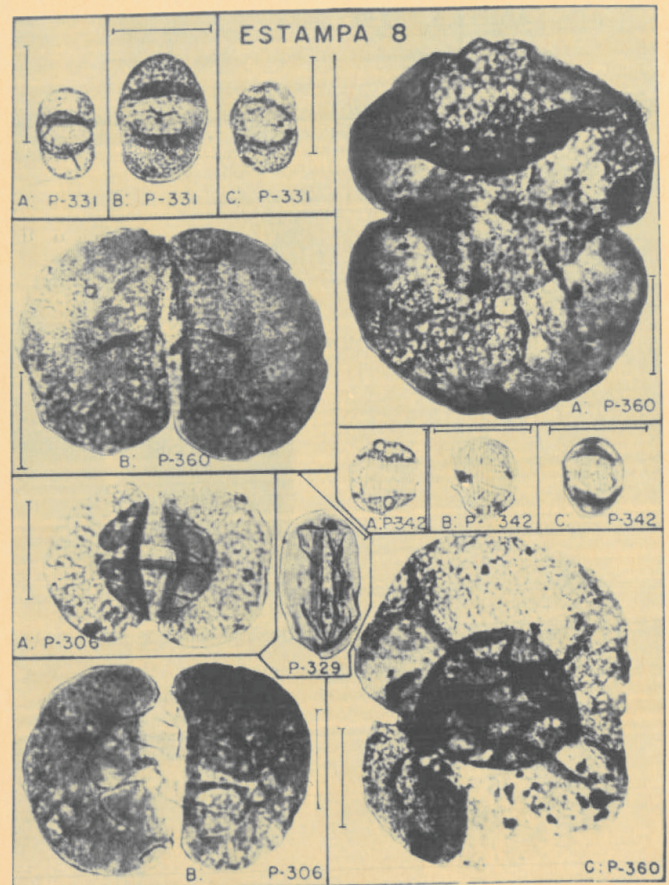
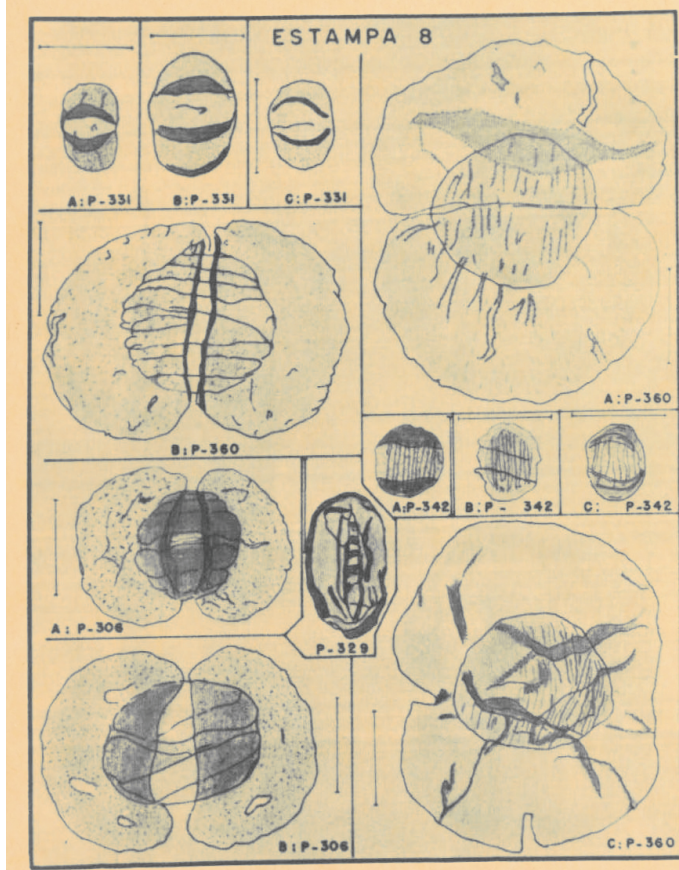
- A, P-410: *Potonieisporites* sp.; lâmina DESUL/L. 3046 (Wild: 37,5 x 98,3) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- B, P-410: *Potonieisporites* sp.; lâmina DESUL/L. 3047 (Wild: 36,1 x 93,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- C, P-410: *Potonieisporites* sp.; lâmina DESUL/L. 3029 (Wild: 26,4 x 92,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- A, P-393: *Stellapollenites talchirensis*; lâmina DESUL/L. 3035 (Wild: 39,3 x 94,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- B, P-393: *Stellapollenites talchirensis*; lâmina DESUL/L. 3030 (Wild: 37 x 107,5) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 14.
- A, P-390: *Limitisporites* cf; *rectus* lâmina DESUL/L. 3048 (Wild: 34,4 x 96,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- B, P-390: *Limitisporites* cf; *rectus* lâmina DESUL/L. 3039 (Wild: 34,9 x 93,5) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 15.
- C, P-390: *Limitisporites* cf; *rectus* lâmina DESUL/L. 3800 (Wild: 36 x 86,4) poço 2-UV-1-PR, Testemunho 39.



explicação da estampa 7

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

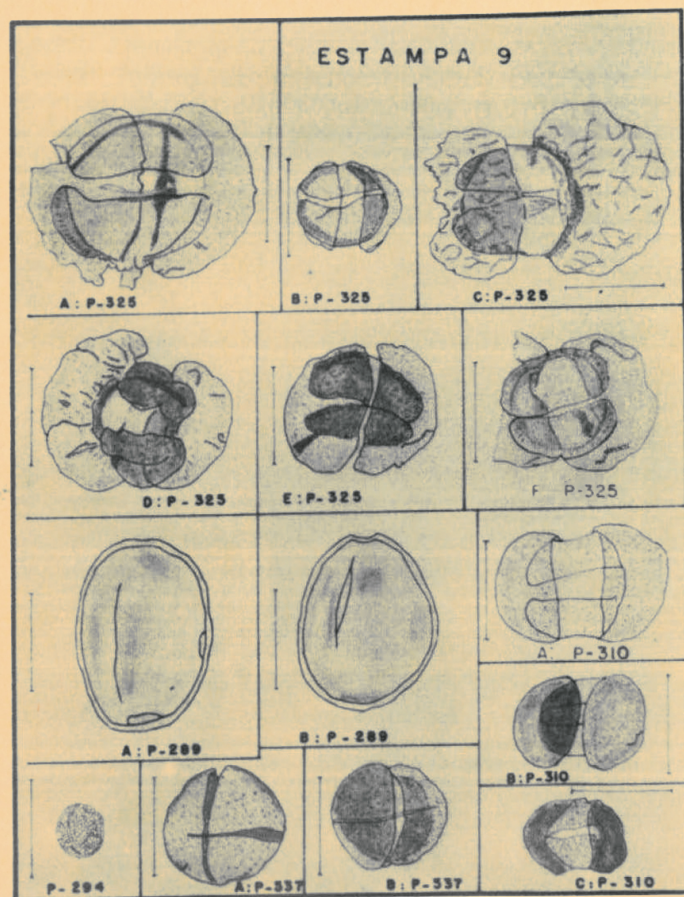
- A, P-384: *Virkkipollenites* sp; lâmina DESUL/L. 3024 (Wild: 36 x 96,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 13.
- B, P-384: *Virkkipollenites* sp; lâmina DESUL/L. 3024 (Wild: 38,7 x 91) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 13.
- A, P-906: *Plicatipollenites gondwanensis*; lâmina DESUL/L. 4604 (Wild: 25,2 x 87,4) poço 1-BN-1-SC, Testemunho 15.
- B, P-906: *Plicatipollenites gondwanensis*; lâmina DESUL/L. 4552 (Wild: 42,2 x 95,9) poço 1-BN-1-SC, Testemunho 3.
- P-386: *Vittatina* cf. *wodehousei*; lâmina DESUL/L. 3842 (Wild: 30,3 x 90,9) poço 2-UV-1-PR, Testemunho 51.
- A, P-385: *Striomonosaccites* sp; lâmina DESUL/L. 4649 (Wild: 43,7 x 86,5) poço 1-BN-1-SC, Testemunho 25.
- B, P-385: *Striomonosaccites* sp; lâmina DESUL/L. 4612 (Wild: 38 x 84,7) poço 1-BN-1-SC, Testemunho 17.
- P-391: *Protohaploxypinus* sp; lâmina DESUL/L. 3799 (Wild: 36,3 x 101,5) poço 2-UV-1-SC, Testemunho 39.
- P-402: *Nuskoisporites* sp; lâmina DESUL/L. 3758 (Wild: 34,6 x 95,5) poço 2-UV-1-PR, Testemunho 32.



explicação da estampa 8

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

- A, P-331: *Alisporites nuthallensis*; lâmina DESUL/L. 997 (Wild: 31,1 x 92,9) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 6.
- B, P-331: *Alisporites nuthallensis*; lâmina DESUL/L. 955 (Wild: 39,8 x 99,9) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 3.
- C, P-331: *Alisporites nuthallensis*; lâmina DESUL/L. 984 (Wild: 41,4 x 101,9) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 6.
- A, P-360: *Striatopodocarpites* sp.; lâmina DESUL/L. 989 (Wild: 29,3 x 88,7) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 6.
- B, P-360: *Striatopodocarpites* sp.; lâmina DESUL/L. 955 (Wild: 44,6 x 88,4) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 3.
- C, P-360: *Striatopodocarpites* sp.; lâmina DESUL/L. 986 (Wild: 32,3 x 101,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 6.
- A, P-342: *Marsupipollenites fascilatus*; lâmina DESUL/L. 993 (Wild: 37,4 x 94,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 6.
- B, P-342: *Marsupipollenites fascilatus*; lâmina DESUL/L. 981 (Wild: 35,0 x 97,4) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 5.
- C, P-342: *Marsupipollenites fascilatus*; lâmina DESUL/L. 981 (Wild: 40,2 x 96,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 5.
- A, P-306: *Protohaploxypinus* sp.; lâmina DESUL/L. 953 (Wild: 33,7 x 93,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 3.
- B, P-306: *Protohaploxypinus* sp.; lâmina DESUL/L. 955 (Wild: 31,0 x 96,7) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 3.
- P-329: *Laevigatosporites vulgaris*; lâmina DESUL/L. 999 (Wild: 33,7 x 102,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 6.



explicação da estampa 9

Os números das formas coincidem com aqueles da figura 10. O traço junto às figuras corresponde a 50 micrômetros.

- B, P-325: *Lueckisporites virkkiae*; lâmina DELSUL/L. 4940 (Wild: 27,2 x 88,9) amostra de superfície A-294.
- A, P-325: *Lueckisporites virkkiae*; lâmina DELSUL/L. 971 (Wild: 34,2 x 98,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 5.
- C, P-325: *Lueckisporites virkkiae*; lâmina DELSUL/L. 4940 (Wild: 36,5 x 97,1) amostra de superfície A-294.
- D, P-325: *Lueckisporites virkkiae*; lâmina DELSUL/L. 4940 (Wild: 32,8 x 92,2) amostra de superfície A-294.
- E, P-325: *Lueckisporites virkkiae*; lâmina DELSUL/L. 4940 (Wild: 27,9 x 96,2) amostra de superfície A-294.
- F, P-325: *Lueckisporites virkkiae*; lâmina DELSUL/L. 4551 (Wild: 32,0 x 100,7) poço 1-BN-1-SC, Testemunho 3.
- A, P-289: *Laevigatosporites ovalis*; lâmina DELSUL/L. 926 (Wild: 36,6 x 99,0) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 1.
- B, P-289: *Laevigatosporites ovalis*; lâmina DELSUL/L. 924 (Wild: 34,2 x 95,8) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 1.
- A, P-310: *Corisaccites alutas*; lâmina DESUL/L. 952 (Wild: 36,8 x 100,4) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 3.
- B, P-310: *Corisaccites alutas*; lâmina DESUL/L. 955 (Wild: 34,6 x 101,6) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 3.
- C, P-310: *Corisaccites alutas*; lâmina DESUL/L. 3425 (Wild: 35,6 x 96,0) poço 2-MC-1-SC, Testemunho 13.
- P-294: *Punctatosporites cf. rotundus*; lâmina DESUL/L. 933 (Wild: 25,7 x 94,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 11.
- A, P-537: *Rimaesporites* sp.; lâmina DESUL/L. 951 (Wild: 35,9 x 96,9) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 3.
- B, P-537: *Rimaesporites* sp.; lâmina DESUL/L. 942 (Wild: 40,3 x 102,2) poço 2-CN-1-SC, Testemunho 2.

referências bibliográficas

ALPERN, B. **Contribution à l'Étude Palynologique et Pétrographique des Charbons Français**. 1959. 314 p. Thèse (Docteur en Sciences Naturales) - Université de Paris, Faculté des Sciences, 1959.

ALPERN, B. Essai de corrélation par la palynologie de couches de charbon stéphanien recoupées par quatre sondages dans la région de Lons-le-Saunier (Jura). **Revue de l'Industrie Minérale**, St. Etienne, n. spéc., p. 1-16, Juillet 1958.

ALPERN, B. La C. I. M. P. Lzutte pour une meilleure efficacité stratigraphique en Palynologie. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, p. 69-74, 1967.

ALPERN, B.; TROLARD, F.; GIRARDEAU, J. Étude palynologique preliminaire du bassin houiller de Lorraine. Application à la corrélation des couches. **Bulletin / Societe Geologique de France**, Paris, Ser. 7, v. 2, p. 527-533, est. XI-XII, 1960.

ALPERN, R.; GIRARDEAU, J.; TROLARD, F. Répartition stratigraphique de quelques microspores du Carbonifère supérieur français. **Proceedings of the International Committee for Coal Petrology**, Paris, n. 3, p. 173-176, est. 14-19, 1960.

AMERICAN COMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE. Code of Stratigrafic Nomenclature. **Bulletin / American Association of Petroleum Geologists**, Chicago, v. 45, n. 5, p. 645-665, 1961.

AMES, H. T.; KREMP, G. O. W.; RIEGEL, W. (Edits.). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park: Pennsylvania State University. Palynological Laboratories, 1963. v. 20: Late Paleozoic Spores and Pollen. p. 1-151.

ASMUS, H. E. **Geologia de semidetelhe da região de Dr. Pedrinho – Barra do Prata – Itaio Grande – Serra do Espigão**. Rio de Janeiro: PETROBRÁS. DESUL/SETEX, 1967. Relatório n. 354.

AVJAS, J. et al. (Ed.). **Lexique stratigraphique international**. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1959. v. 6, fasc. 4: Océanie; v. 6., fasc. 5: Australie.

BARBOSA, O. **On the age of the lower Gondwana Floras in Brazil and abroad**. Paper presented in 20th International Geological Congress, México City, Symposium in Gondwana, 1958. p. 205-236.

BARSS, M. S. Illustration of Canadian Fossils Carboniferous and Permian Spores of Canada. **Geological Survey of Canada**, Ottawa, p. 1-94, 1967. Paper 67-11.

BEURLIN, K. Considerações sobre alguns lamelibrânquios das camadas Teresina no Paraná. **Boletim / Serviço Geológico e Mineralógico, Departamento Nacional da Produção Mineral**, Rio de Janeiro, n. 142, p. 1-41, 1953.

BHARADWAJ, D. C. Distribution of spores and pollen grains dispersed in the Lower Gondwana formations of India. In: Symposium on Floristics and Stratigraphy of Gondwanaland, 1966, India. **[Papers presented...]**. Lucknow: Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, 1966. p. 69-84.

BHARADWAJ, D. C. The spore flora of Velener Schichten (Lower Westphalian D) in the Ruhr Coal Measures. **Palaeontographica**, Stuttgart, Bd. 102, Abt. B., p. 110-138, est. 23-26, 1957.

BHARADWAJ, D. C.; SAH, S. C. D.; TIWARI, R. S. Sporological analysis of some coal carbonaceous shales from Barren Measure stage lower Gondwana of India. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 13, n. 2, p. 222-226, 1964.

BHARADWAJ, D. C.; SALUJHA, S. K. A sporological study of Seam in Raniganj coalfield. Riha (India). Part II: Distribution of Sporae Dispersae and correlation. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 13, n. 1, p. 57-73, 1965.

BHARADWAJ, D. C.; SALUJHA, S. K. A sporological study of Seam VII (Jote Dhemmo Colliery) in the Raniganj coalfield Bihar (INDIA). **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 13, n. 1, p. 30-41, est. 1-2, 1965.

BHARADWAJ, D. C.; SALUJHA, S. K. Sporological study of Seam VIII in Raniganj coalfield. Bihar (India). - Part 1: Description of Sporae Dispersae. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 12, n. 2, p. 181-215, est. 1-12, 1964.

BHARADWAJ, D. C.; TIWARI, R. S. On two monosaccate genera from Barakar Stage of India. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 12, n. 2, p. 139-146, est. 1-2, 1964.

BHARADWAJ, D. C.; TIWARI, R. S. Sporological correlation of Coalseams in Bachra Area of North Karanpura Coalfield. Bihar, India. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 15, n. 12, p. 1-10, est. 1-2, 1966.

BHARADWAJ, D. C.; VENKATACHALA, B. S. Microfloristic Evidence on the Boundary between the

- Carboniferous and the Permian Systems in Pfalz (W. Germany). **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 6, n. 1, p. 1-11, est. 1-2, 1957.
- BHARADWAJ, D. C. A Scientific basis for the circumscription of species and genera in Sporae Dispersae. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, p. 333-345, 1967.
- CHALONER, W. G.; CLARKE, R. F. A. A new British Permian Spore. **Palaeontology**, Aberystwyth, Wales, UK, v. 4, pt. 4, p. 648-652, pl. 80, 1962.
- CLARKE, R. F. A. British Permian Saccate and Monosulcate Miospores. **Palaeontology**, Aberystwyth, Wales, UK, v. 8, pt. 2, p. 322-354, pl. 40-44, 1965.
- CLARKE, R. F. A. Keuper miospores from Worcestershire, England. **Palaeontology**, Aberystwyth, Wales, UK, v. 8, pt. 2, p. 294-321, fl. 35-39, 1965.
- COMBAZ, A. Leiosphaeridaceae Eisenack, 1954, et Protoleiosphaeridae Timofeev, 1959 : Leurs affinités leur rôle sédimentologique et géologique. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 1, p. 309-321, 1967.
- COMBAZ, A. Remarques sur les niveaux a Tasmanacées du Paleozoïque Saharien. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 15, n. 1, 2, p. 29-34, pl. 1-2, 1966.
- COUSMINER, H. L. Permian spores from Apillapampa, Bolivia. **Journal of Paleontology**, Ithaca, v. 39, n. 6, p. 1097-1111, pl. 127-130, 1965.
- DAEMON, R. F. Ensaio sobre a distribuição e zoneamento dos esporomorfos do Paleozóico superior da Bacia do Paraná. **Boletim Técnico da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 211-218, abr./jun. 1966.
- DAEMON, R. F. **Ensaio sobre a distribuição e zoneamento dos esporomorfos do Paleozóico superior da Bacia do Paraná**. Salvador: Petrobras. RPBA, 1964. Relatório n. 781.
- DAEMON, R. F.; QUADROS, L. P. **Nota sobre a Bioestratigrafia e Litoestratigrafia na seção Gondwânica dos poços M-1a-PR, UVst-1-PR, Const-1-SC, Cast-1-SC, MRst-1-RS, LVst-1-RS e Tost-1-RS**. Ponta Grossa: Petrobras. DESUL, 1968. Relatório n. 500.
- DAEMON, R. F.; QUADROS, L. P.; SILVA, L. C. Devonian Palynology and Biostratigraphy of the Paraná Basin. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 21-22, p. 99-132, est. IX, XI, XIII, XV, 1967.
- DOUBINGER, J. Contribution à l'étude palynologique du Permo-Carbonifère de l'Autunois. **Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Autun**, Autun, FR, v. 45, 1968.
- DOUBINGER, J. Palynologische Untersuchungen an Stefankohlen von Decazeville (Frankreich). **Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen**, Krefeld, v. 12, p. 225-234, 1964.
- DOWNIE, C. The geological history of the microplankton. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 1, p. 269-281, 1967.
- DOWNIE, C.; EVITT, W. R.; SARJEANT, W. A. S. Dinoflagellates, hystrichospheres and the classification of the Acritarchs. **Stanford University Publications-Geological Sciences**, Stanford, v. 7, n. 3, p. 1-16, 1963.
- DUBERTRET, L. D. (Edit.). **Lexique stratigraphique international**. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1957. v. 3, fasc. 8: Asia, India, Nepal, Burma, Ceylon.
- EGOROV, A. T.; EGOROVA, M. N. Le pollen des conifères du Carbonifère moyen dans le Bassin du Donetz. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 1, p. 193-200, 1967.
- FELIX, C. J. Neogene *Tasmanites* and Leiospheres from Southern Louisiana. USA. **Palaeontology**, Aberystwyth, Wales, UK, v. 8, part. 1, 16-26, pl. 5-8, 1965.
- FISCHER, N. H.; NOAKES, L. C. (Edits.). **Lexique stratigraphique international**. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1959. v. 6, fasc. 5b: New South Wales
- GIGNOUX, M. **Stratigraphic Geology**. San Francisco: W. H. Freeman, 1955.
- GOUBIN, N. Description et Répartition des principaux Pollenites Permians, Triasiques et Jurassiques des sondages du Bassin de Morondava (Madagascar). **Révue de L'Institut Français du Pétrole**, Paris, n. 10, p. 1415-1461, 1965.
- GREBE, H., Zur Mikroflora des niederrheinischen Zechsteins. **Geologisches Jahrbuch**, Hannover, Bd. 73, p. 51-74, 1957.
- GREBE, H.; SCHWEITZER, H. J. Die Sporae Dispersae

des niederrheinischen Zechstein. **Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen**, Krefeld, v. 12, p. 1-24, 1962.

HABIB, D. Spore and pollen paleoecology of Redstone seam (Upper Pennsylvanian) of West Virginia. **Micropaleontology**, New York, v. 14, n. 2, p. 199-220, pl. 1-4, 1968.

HART, G. F. A review of the classification and distribution of the Permian miospore. Disaccate Striatiti. In: CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA STRATIGRAPHIE ET DE LA GÉOLOGIE DU CARBONIFÈRE, 5., 1964, Paris. **Compte Rendus...** 1964. v. 3, p. 1171-1199.

HART, G. F. Microfloral investigation of the Lower Coal Measures (K2); Ketewaka-Mchuchuma Coshfield, Tanganyika. **Bulletin / Geological Survey, Tanganyika**, Dar es Salaam, Tanzania, v. 30, p. 1-18, pl. 1-3, 1960.

HART, G. F. Palynology: the key to stratigraphy? **South African Journal of Science**, Pretoria, v. 58, n. 12, p. 365-375, 1962.

HART, G. F. *Vittatina africana*, a new miospore from the Lower Permian of South Africa. **Micropaleontology**, New York, v. 12, n. 1, p. 37-42, 1966.

HELBY, R. Preliminary Palynological study of "Kuttung" sediments in central eastern new South Wales. **Geological Survey of New South Wales**, Maitland, NSW, 1967. (In print).

HELBY, R. Sporologische Untersuchungen an der Karbon Perm-Grenze in Pfälzer Bergland. **Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen**, Krefeld, v. 13, n. 1, p. 645-704, Taf. 6 Abb., 3 Tab., 1966.

HOPPING, C. A. Palynology and oil industry. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 2, p. 23-48, 1967.

HUGHES, N. F.; PLAYFORD, C. Palynological reconnaissance of the Lower Carboniferous of Spitsbergen, **Micropaleontology**, New York, v. 7, n. 1, p. 27-44, pl. 1-4, 1961.

IMGRUND, R. Sporae Dispersae des Kaipingbeckens, ihre paläontologische und stratigraphische Bearbeitung im Hinblick auf eine Parallelisierung mit dem Ruhrkarbon und dem Pennsylvanian von Illinois. **Geologisches Jahrbuch**, Hannover, Bd. 77, p. 143-204, 4 Taf., 7 Abb., 4 Tab., 1960.

INOEOVA, K. I.; NESTERENKO, C. P. On Spores and Pollens from the Permian deposits of the Donets Basin. **Palynology Translations**, Sheffield, v. 2, 1955.

JEKHOWSKY, B. D.; GOUBIN, N. **Subsurface Palynology in Madagascar: A Stratigraphic Sketch of the Permian, Triassic and Jurassic of the Morondava Basin, Palynology in oil Exploration: a Symposium**. Tulsa, Okla.: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, 1964.

JIZBA, K. M. M. Late Paleozoic Bisaccate Pollen from the United States Midcontinent Area. **Journal of Paleontology**, Ithaca, v. 36, n. 5, p. 871-887, pl. 121-124, 1962.

KING, L. C. Basic Paleogeography of Gondwanaland during the Late Paleozoic and Mesozoic Eras. **Quarterly journal of the Geological Society of London**, London, v. 114, pt. 1, p. 47-70, 1957.

KREMP, G. O. W. Tetrad markings of Pteridophytic Spores and their evolutionary significance. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 3, p. 311-323, 1966.

KREMP, G. O. W.; AMES, H. T. (Edit). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park, Pa.: Palynological Laboratories, Dept. of Geology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, 1959a. v. 5: Carboniferous Spores, p. 1-153.

KREMP, G. O. W.; AMES, H. T. (Edit). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park, Pa.: Palynological Laboratories, Dept. of Geology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, 1962b. v. 18: Late Paleozoic Spores, p. 1-150.

KREMP, G. O. W.; AMES, H. T. (Edit). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park, Pa.: Palynological Laboratories, Dept. of Geology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, 1964. v. 22: Middle and Upper Paleozoic Spores and Pollen, p. 1-49.

KREMP, G. O. W.; AMES, H. T. (Edit). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park, Pa.: Palynological Laboratories, Dept. of Geology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, 1959. v. 7: Mississippian and Pennsylvanian Spores, p. 1-150.

KREMP, G. O. W.; AMES, H. T. (Edit). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park, Pa.: Palynological Laboratories, Dept. of Geology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, 1959b. v. 6: Pennsylvanian Spores, p. 1-159. 1959b.

- KREMP, G. O. W.; AMES, H. T. (Edit). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park, Pa.: Palynological Laboratories, Dept. of Geology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, 1961. v. 13: Carboniferous and Permian Spores, 1959b. p. 1-152.
- KREMP, G. O. W.; AMES, H. T. (Edit). **Catalog of Fossil Spores and Pollen**. University Park, Pa.: Palynological Laboratories, Department of Geology, College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, 1962a. v. 17: Paleozoic Spores, p. 1-50.
- LANGE, F. W. Biostratigraphic Subdivision and Correlation of the Devonian in the Paraná Basin. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 21-22, p. 63-98, est. I, III, V, VII, 1967.
- LANGE, F. W. Estratigrafia e Idade Geológica da Série Tubarão. **Arquivos do Museu Paranaense, Nova Série, Geologia**, Curitiba, n. 2, Jun. 1954a.
- LANGE, F. W. **Paleontologia do Paraná**. Curitiba: Comissão de Comemorações do Centenário do Paraná, 1954b. (Comemorações do Centenário do Paraná / Edit. F. W. Lange).
- LELE, K. M.; MAITHY, P. K. An unusual monosaccate spore from the Karharbari Stage, Giridith Coalfield, Índia. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 12, n. 3, p. 307-312, pl. 1, 1964.
- LELE, K. M. Studies in the Talchir Flora of Índia: 2. Resolution of the Spore Genus *Nuskoisporites* Pot & Kr. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 12, n. 2, p. 147-168, pl. 1-2. 1964.
- LELE, K. M. Studies in the Talchir Flora of Índia: 3. *Stellapollenites*: A New Monosaccate Pollen Genus from the South Rewa Gondwana Basin. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 13, n. 1, p. 109-113, pl. 1, 1965.
- LIAUBEUF, J. J.; DOUBINGER, J.; ALPERN, B. Caractères Palynologiques des charbons du Stéphanien de quelques gisements français. **Revue de Micropaléontologie**, Paris, v. 10, n. 1, p. 3-14, 1967.
- LIBROVICH, L. S. et al. (Edits.) **Lexique stratigraphique international**. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1958. v. 2, fasc. 3: U.R.S.S.
- LIMA, C. D. T. A. **Descrição e distribuição dos Polens Sacados do Carbonífero Superior e Permiano da Bacia do Maranhão**. Salvador: Petrobras. RPBA, 1965. Relatório n. 836.
- MACCHIAVELLO, J. C. M. Microesporomorfos tipos contenidos en el glacial de la base del sistema de Gondwana del Uruguay. **Boletim da Universidade Federal do Parana. Geologia**, Curitiba, n. 10, 1963.
- MAITHY, P. K. Studies in the Glossopteris Flora of India – 27. Sporae Dispersae from the Karharbari beds in the Giridih Coalfield. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 13, n. 3, p. 291-307, pl. 1-7, 1965.
- MAITHY, P. K. Studies in the Glossopteris Flora of India – 33. Fossil Plants and Miospores from the Coal-Bearing Beds of the Umaria Coalfield with some remarks on the age of the beds. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 14, n. 1, 2, 3, p. 52-60, pl 1-4, 1966.
- MARSHALL, A. E; SMITH, A. H. V. Assemblages of Miospores from some Upper Carbon the Yorkshire Coalfield. **Palaeontology**, Aberystwyth, Wales, UK, v.7, pt. 4, p. 656-673, pl. 99-100, 1965.
- MENDES, J. C. Algumas considerações sobre a estratigrafia da Bacia do Paraná. **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba, n. 4-5, 1961.
- MENDES, J. C. Fáunula Permo-Carbonífera Marinha de Capivari. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Geologia**, n. 134, p.1-20, est. 1, 1952.
- MENDES, J. C. Recorrência de Fácies no Grupo Passa Dois (Permiano) observada no perfil Irati-Relógio, Paraná. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 75-81, 1962.
- MENDES, J. C. The Passa Dois Group (The Brazilian portion of the Paraná Basin). In: BIGARELLA, J. J. et al. (Edits.). **Problems in Brazilian and Gondwana Geology**. Curitiba: Conselho Nacional de Pesquisas, Centro de Investigações do Gondwana (UFRGS) — Instituto de Geologia (UFPR), Comissão da Carta Geológica do Paraná, 1967. p. 119-166.
- MENDES, J. C.; FÚLFARO, V. J. As camadas gondwânicas no nordeste do Paraná. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 29-42, 1966.
- MEZZALIRA, S. Novas ocorrências de camadas marinhas permo-carboníferas no Estado de São Paulo. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 61-69, 1956.
- MULLER, H., **Report on Palynological Results of Samples Examined from Wells in Maranhão**. Salvador: Petrobras. RPBA, 1962. Relatório n. 500.

- NAVALE, G. K. B. Petrographic and Sporological Studies of some Coals from Talchir Coalfield, Orissa, India. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 14, n. 1, 2, 3, p. 61-69, pl. 1-3, 1966.
- NAVALE, G. K. B.; TIWARI, R. S. A Preliminary Sporological Analysis of Some Coals from Talchir Coalfield, India. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 15, n. 1, 2, p. 47-51, pl. 1-2, 1966.
- NORTHFLEET, A. A.; NEVES, S. B. **Interpretação Fotogeológica da Região Nordeste de Franca SP**. Ponta Grossa: Petrobras. DESUL.SESUP, 1968. Relatório n. 373.
- NYGREEN, P. W.; BOURN, O. B. Morphological variation of POTONIEISPORITES in a Late Pennsylvanian Florule. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 3, p. 325-332, 1966.
- OLIVEIRA, E. P. Fósseis Marinhos na Série Itararé no Estado de Santa Catarina. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 17-21, est. 1, 1930.
- OLIVEIRA, E. P. **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, 1927. 172 p. (Monographia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil; n. 6).
- OLIVEIRA, M. A. M.; MUHLMANN, H. Observations on the Geology of Chapada Guimarães, Mato Grosso. In: BIGARELLA, J. J. et al. (Edits.). **Problems in Brazilian and Gondwana Geology**. Curitiba: Conselho Nacional de Pesquisas, Centro de Investigações do Gondwana (UFRGS) — Instituto de Geologia (UFPR), Comissão da Carta Geológica do Paraná, 1967. p. 57-61.
- PANT, D. D.; SRIVASTAVA, G. K. Some Lower Gondwana Miospores from Brazil. **Micropaleontology**, New York, v. 11, n. 4, 1965.
- POTONIE, R. New phylogenetic facts on fossil spores: **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 1, p. 75-82, 1966.
- POTONIE, R. Synopsis der Gattungen der Sporae Dispersae I. **Geologisches Jahrbuch**, Hannover, Bd. 23, p. 1-103, 1956.
- POTONIE, R. Synopsis der Gattungen der Sporae Dispersae III. **Geologisches Jahrbuch**, Hannover, Bd. 39, p. 1-189, 1960.
- POTONIE, R. Synopsis der Gattungen der Sporae in situ. **Geologisches Jahrbuch**, Hannover, Heft 52, 1962.
- POTONIE, R., Synopsis der Gattungen der Sporae Dispersae II. **Geologisches Jahrbuch**, Hannover, Bd. 31, p. 1-114, 1958.
- PROUVOST, P. (Edit.). **Lexique stratigraphique international**. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1957. v. 1, fasc. 4: France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg.
- PUTZER, H. Divisão da Formação Palermo no Sul de Santa Catarina e tentativa de interpretação genética. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 3, n.1, p. 1-28, 1954.
- PYEN, F. H. La palynologie stratigraphique dans le cadre de la stratigraphie paléontologique. **Revue de l'Institut Français du Pétrole**, Paris, v. 19, n. 2, p. 183-195, 1964.
- RAMOS, A. N. Análise estratigráfica da formação Rio Bonito. **Boletim Técnico da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3/4, p. 357-407, 1967.
- ROCHA-CAMPOS, A. C. Novas ocorrências de fósseis marinhos no Grupo Tubarão em São Paulo e Santa Catarina. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 5-13, 1966.
- ROCHA-CAMPOS, A. C. The Tubarão Group in the Brazilian Portion of the Paraná Basin. In: BIGARELLA, J. J. et al. (Edits.). **Problems in Brazilian and Gondwana Geology**. Curitiba: Conselho Nacional de Pesquisas, Centro de Investigações do Gondwana (UFRGS) — Instituto de Geologia (UFPR), Comissão da Carta Geológica do Paraná, 1967. p. 27-102, pl. 3-25.
- SANFORD, R. M.; LANGE, F. W. Basin-Study approach to oil evaluation of Paraná Miogeosyncline of South Brazil. **Bulletin / American Association of Petroleum Geologists**, Tulsa, Okla., v. 44, n. 8, p. 1316-1370, 1960.
- SCHAARSCHMIDT, F. Sporen und Hystrichosphaerideen aus dem Zechstein von Büdingen in der Wetterau. **Palaeontographica**, Stuttgart, Abt. B. 113, Liefg. 1-4, p. 38-91, 1963.
- SCHOPF, J. M. Spores and Problematic Plants commonly regarded as marine. **Bulletin of the Geological Society of America**, Washington, v. 67, p. 709-718, 1957.
- SEDOVA, M. A. The definition of 4 genera of Disaccate Striatiti. **Palynology Translations**, Sheffield, v. 1, p. 1-10, 1956.

- SINGH, H. P. A miospore assemblage from the Permian of Iraq. **Palaeontology**, Aberystwyth, Wales, UK, v. 7, pt. 2, p. 240-265, pl. 44-46, 1964.
- SINGH, H. P. Saccate pollen grains from the Lower Triassic of Hallstatt, Austria. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 13, n. 1, p. 74-81, pl. 1-2, 1965.
- SOMMER, F. W. Introdução ao estudo sistemático dos gêneros paleozóicos de esporos dispersos. I-Sporonites e Sporites. **Boletim / Serviço Geológico e Mineralógico, Departamento Nacional da Produção Mineral**, Rio de Janeiro, n. 190, 1959a.
- SOMMER, F. W. Introdução ao estudo sistemático dos gêneros paleozóicos de esporos dispersos. II - Pollenites. **Boletim / Serviço Geológico e Mineralógico, Departamento Nacional da Produção Mineral**, Rio de Janeiro, n. 197, 1959b.
- SOMMER, F. W. Os esporomorfos do folhelho de Barreirinha. **Boletim / Serviço Geológico e Mineralógico, Departamento Nacional da Produção Mineral**, Rio de Janeiro, n. 140, 1953.
- STAPLIN, F. L.; POCOK, S. J.; JANSONIUS, J. Relationships Among Gymnospermous Pollen. **Revue de Palaeobotanie et Palynologie**, v. 3, p. 297-310, 1967.
- TERMIER, H.; TERMIER, G. **Paléontologie Stratigraphique**. Paris: Masson, 1960. Fasc. 2ème: Devonien-Carbonifère-Permien.
- TIWARI, R. S.; NAVALE, G. K. B. Pollen and Spore assemblage in some coals of Brazil. **Pollen et Spores**, Paris, v. 9, n. 3, p. 583-605, 1967.
- TSCHUDY, R. H. Palynology and time-stratigraphic determinations, In: CROSS, A. T. (Edit.). **Palynology in oil exploration: a symposium**, San Francisco, Calif., March 26-27, 1962. San Francisco: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, 1964. Special Publication; 2: p. 18-28.
- TSCHUDY, R. H.; KOSANKE, R. M. Early Permian Vesiculate Pollen From Texas, USA. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 15, n. 1, 2, p. 59-71, pl. 1-2, 1966.
- VALLANCE, H. B.; PACKHAM, M. G. H. et al. (Edits.). **Lexique stratigraphique international**. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1959. v. 6, fasc. 5d: Tasmânia.
- VENKATACHALA, B. S.; KAR, R. K. *Corisaccites*. Gen. Nov. A New Saccate Pollen Genus from the Permian of Salt Range, West Pakistan. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 15, n. 1, 2, p. 107-109, pl. 1, 1966.
- VENKATACHALA, B. S.; KAR, R. K. *Divarisaccus*. Gen. Nov. A New Saccate Pollen Genus from the Permian Sediments of Índia. **Palaeobotanist**, Lucknow, v. 15, n. 1, 2, p. 102-106, pl.1, 1966.
- WHITE, I. C., **Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1908. xxviii, 617 p.
- WILSON, L. R. Permian Plant Microfossils from the Flowerpot Formation. **Oklahoma Geologic Survey Circular**, Greer County, v. 49, p. 1-50, pls. 1-3, table 1, 1962.
- WILSON, L.R. *Thymospora* a New Name For *Verrucososporites*. **Oklahoma Geologic Notes**, Norman, Okla., v. 23, n. 3, p. 75-79, pl. 1, 1963.