

SBG - BIBLIOTECA

n.º

P17 K

data

08/8/84

BOLETIM

DA

Sociedade Brasileira de Geologia

VOLUME

15



NÚMERO

3

OUTUBRO DE 1966

SÃO PAULO — BRASIL

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA

VOLUME 15 — OUTUBRO DE 1966 — NÚMERO 3

Í N D I C E

Orifícios organógenos e estruturas correlatas na Formação Palermo (Grupo Tubarão). Por <i>Riad Salamuni</i> e <i>Alexandre H. Alessi</i>	5
A Formação Irati (Permiano) e fácies associadas. Por <i>Josué Camargo Mendes</i> , <i>Vicente José Fulfaro</i> , <i>Sérgio Estanislau do Amaral</i> e <i>Paulo Milton Barbosa Landim</i>	23
Os "recifes" do Brasil. Por <i>J. M. Mabesoone</i>	45
Observações sôbre a zeolitização em basalto e arenito, Nioaque, Mato Grosso. Por <i>José Eduardo Siqueira Farjallat</i> e <i>Kenitiro Suguio</i> ..	51
Sôbre a geologia da área balizada pelas cidades de Barra do Garças e Guiratinga, Mato Grosso e Jataí e Amorinópolis, Goiás. Por <i>Setembrino Petri</i> e <i>Vicente José Fulfaro</i>	59

Este boletim foi impresso com auxílio do CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS
--

ORIFÍCIOS ORGANÓGENOS E ESTRUTURAS CORRELATAS NA FORMAÇÃO PALERMO (GRUPO TUBARÃO)

Por

RIAD SALAMUNI e ALEXANDRE H. ALESSI

Instituto de Geologia da Universidade Federal do
Paraná e Comissão da Carta Geológica do Paraná.

ABSTRACT

Some sedimentary features from the Palermo Formation (Upper Carboniferous of Southern Brazil), considered to be produced by the boring activity of worms are briefly discussed in this paper.

The structures consist of cylindrical tubes which range from an almost vertical position to a sub-horizontal one. Usually, the borings begin in silty-clays and sandy-siltstones, with their length ranging from 1 to 8 cm, while their diameter varies from 2 to 12 mm. The ratio of length to diameter ranges from 4:1 to 10,5:1. The average areal density is about three tubes per ten square centimeters.

Some recondary structures, related with the boring activities, are also described. These refer mainly to the pseudo-nodular features, as well as to the extensive modification of the original bedding.

Granulometric analysis of the reworked beds show relatively unsorted deposits probably connected with the mixing up of sediments by the organic activity

The rate of sedimentation, as suggested by the burrows and related features, is also briefly discussed.

INTRODUÇÃO

As estruturas sedimentares, objeto da presente nota, foram observadas em diversos horizontes da Formação Palermo, onde ocorrem sem critério estratigráfico definido.

Embora as primeiras verificações tenham sido feitas em alguns afloramentos da referida formação, os exemplares

melhor preservados e mais característicos são aqueles de testemunhos de sondagens.

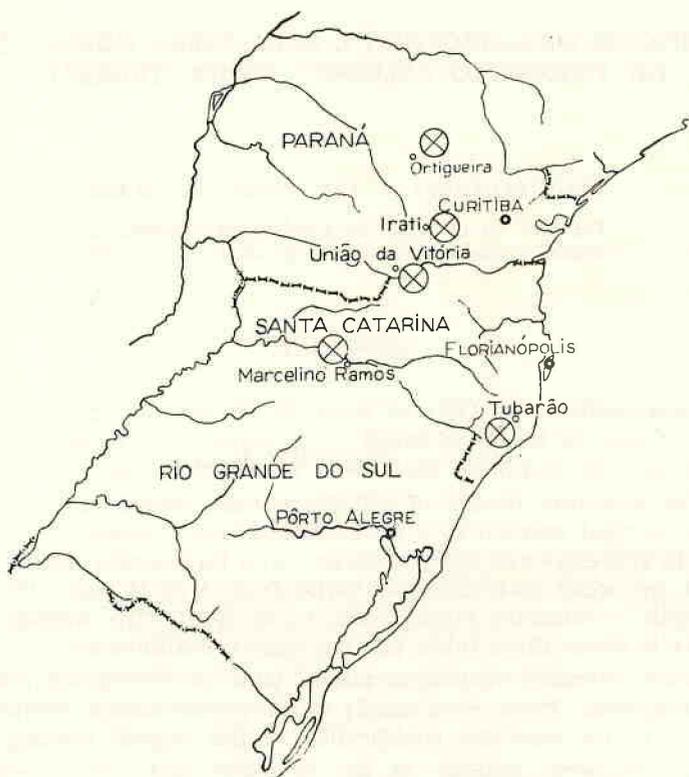


Fig. 1 — Situação esquemática da proveniência de algumas das amostras da Formação Palermo, com orifícios organógenos e estruturas associadas.

Não obstante a sua importância, relativamente grande, na interpretação de diversos detalhes sedimentológicos, as estruturas em aprêço têm sido pouco pesquisadas em nosso meio. Dessa maneira, no que diz respeito ao Grupo Tubarão onde são comuns êsses caracteres deposicionais não existem trabalhos específicos ou, então referências mais minuciosas aos mesmos.

No entanto, é indubitável que certos aspectos sedimentológicos, eventualmente de duvidosa compreensão, estão re-

lacionados, direta ou indiretamente, à atividades de organismos perfuradores. Nesse sentido, releva notar a ação dos citados organismos na perturbação dos sedimentos, na distorção, ou, mesmo, na destruição das estruturas sedimentares, entre outras que afetam o processo sedimentar num dado momento. Igualmente, orifícios vermiformes têm sido pesquisados com a finalidade de interpretar a velocidade relativa de sedimentação (MIDDLEMISS, 1962).

Isto pôsto, é sem dúvida interessante que se pesquise a ocorrência das estruturas em questão, sua origem e suas implicações nos fenômenos de deposição, particularmente em certas unidades gondwânicas do Brasil Meridional, onde as mesmas são ainda virtualmente desconhecidas.

MATERIAL E CONSIDERAÇÕES GERAIS

Não obstante atribuímos as estruturas aqui descritas a atividades de vermes, na realidade ainda perduram muitas dúvidas quanto à verdadeira natureza dos organismos responsáveis pelas mesmas. Tendo em vista que nada resta dos animais perfuradores, aquela atribuição é baseada, particularmente, em comparações com estruturas similares já descritas por diversos autores tais como GREENSMITH (1956); KUENEN (1961); MIDDLEMISS (1962); BIGARELLA e SANCHES (1966) em sedimentos recentes (fig. 2), entre outros. As principais ocorrências examinadas provém de testemunhos da Formação Palermo, obtidos em várias sondagens efetivadas pela Petrobrás nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Foram também verificadas em afloramentos esparsos dessa formação embora freqüentemente afetados pelo intemperismo.

A figura 1 esquematiza a situação generalizada de proveniência das principais amostras.

Nos horizontes onde ocorrem as perfurações, não foram, até agora, encontrados outros fósseis. Com efeito, a Formação Palermo, em conjunto, tem fornecido comparativamente poucos restos orgânicos, ao contrário do que sucede com a

Formação Rio Bonito, sotoposta, ou com as camadas sobrepostas da Formação Irati.

Em geral, os siltitos arenosos, arenitos silticos e finos dessa formação apresentam restos de plantas, alguns ainda não identificados e outros do tipo *Sigillaria* e *Dadoxylon*. Praticamente todos os pesquisadores que, de uma ou de outra

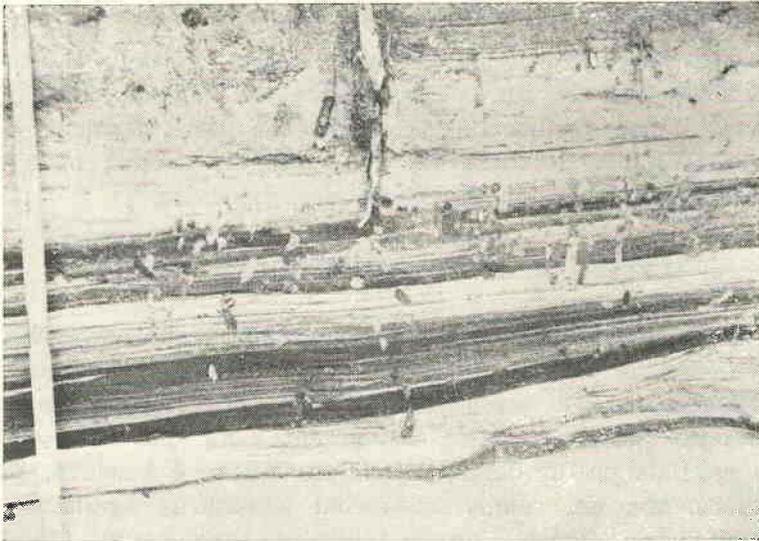


Fig. 2 — Orifícios vermiformes em sedimentos litorâneos recentes (seg. B GARELLA e SANCHES). Em linhas gerais, apresentam uma certa semelhança com aqueles da Formação Palermo.

maneira, abordaram o Grupo Guatá referem-se a tais restos (BEURLIN, 1953, 1955; LANGE, 1954; MENPEL, 1957; SANFORD e LANGE, 1960; MACHADO, 1961; GOMES, 1961; LOCZY, 1964).

Afora os fragmentos de vegetais, existem menções esparsas sobre a ocorrência de invertebrados, particularmente pelecípodos e restos de insetos (GORDON JR., 1947; MAACK, 1947), normalmente mal preservados. Recentemente, MAACK (comunicação pessoal), confirmou o encontro de leitões contendo asas de insetos em diversas exposições da Formação Palermo.

Além dessas referências, é importante aquela de PUTZER (1954) quem primeiro menciona "canais de vermes", em diversos horizontes da Formação Palermo, no sul de Santa Catarina.

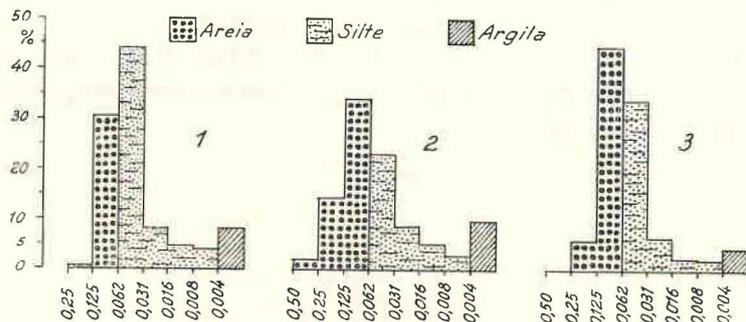


Fig. 3 — Histogramas de 3 amostras representativas de camadas afetadas pela ação dos organismos perfuradores, em horizontes estratigráficos diferentes da Formação Palermo (1: Marcelino Ramos, RS; 2: Taquara Verde, SC; 3: Ortigueira, PR).

Posteriormente, um dos autores (SALAMUNI, 1961, 1962) refere e descreve sumariamente os orifícios de vermes e os caracteres emprestados aos sedimentos em certas camadas da mesma formação. O material então disponível é, agora, complementado com novos dados, tanto estratigráficos como sedimentológicos.

CARACTERES LITOLÓGICOS DAS OCORRÊNCIAS

Tendo em vista que as estruturas em questão ocorrem, persistentemente, em conjunção com depósitos de granulação fina, julgamos oportunas algumas considerações sobre a granulometria dos mesmos. Nesse sentido, foram efetuadas análises mecânicas das amostras mais representativas isto é, daquelas que, em determinados horizontes, apresentam maior concentração de atividades perfuradoras (fig. 3). Os termos litológicos mais comuns são os siltitos arenosos e os arenitos silticos (fig. 4), os quais aparentemente predominam na Formação Palermo.

O diâmetro mediano das amostras analisadas varia entre 0,049 mm e 0,064 mm, enquanto que o diâmetro médio aritmético situa-se entre 0,035 e 0,041.

A seleção é apenas regular, com tendência para baixa, com S_o (coeficiente de seleção de TRASK) variando de 1,45 a 1,88, e $\sigma\phi$ (coeficiente de seleção de INMAN) de 1,16 a 1,63.

Os valores da assimetria $\alpha\phi$ (entre 0,14 e 0,69) são positivos, indicando que a distribuição é assimétrica em direção aos grãos mais finos.

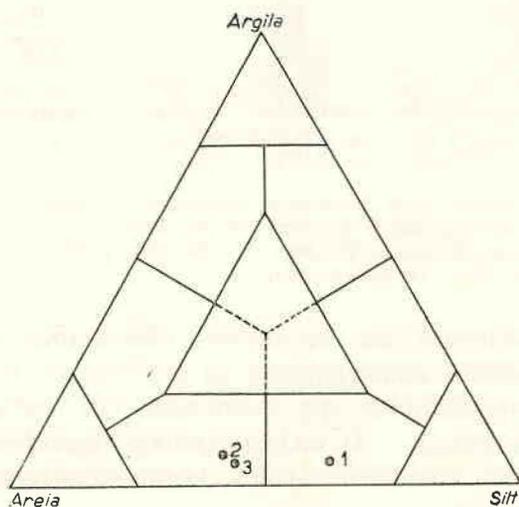


Fig. 4 — Distribuição das amostras, ilustradas na fig. 3, no diagrama triangular de classificação.

Algumas análises adicionais, levadas a efeito em amostras que não apresentam atividades orgânicas, tomadas ao acaso, comprovam a maior incidência dos referidos termos. Os orifícios, normalmente, estão colmatados por arenitos silticos e siltitos arenosos.

Tais depósitos, por seu turno, apresentam intercalações irregulares, normalmente camadas de espessuras milimétricas, de frações mais finas, em geral siltitos argilosos e ocasionalmente argilas silticas. Os depósitos da fração arenosa, embora compareçam com relativa freqüência ao longo da formação, em camadas de disposição lenticular, não predo-

minam na mesma, ao contrário do que se supunha inicialmente.

É curioso notar que, em tôdas as amostras verificadas ocorre, invariavelmente, uma percentagem de argila que, em média, varia de 3 a 5%. Não raro, essa percentagem pode atingir até cerca de 10%, conforme denotam alguns horizontes siltico-arenosos. Nas camadas normais, isto é, naquelas que aparentemente não sofreram a ação mecânica dos organismos perfuradores, a percentagem de argila é em regra mais baixa.

OS ORIFÍCIOS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Em todos os exemplares examinados, as estruturas apresentam, comumente, notável uniformidade de aspecto. Consistem, essencialmente, de tubos cilíndricos, de dimensões diversas, cujas atitudes variam entre perpendiculares às superfícies de estratificação, até praticamente paralelas a essas (figs. 5 e 6).

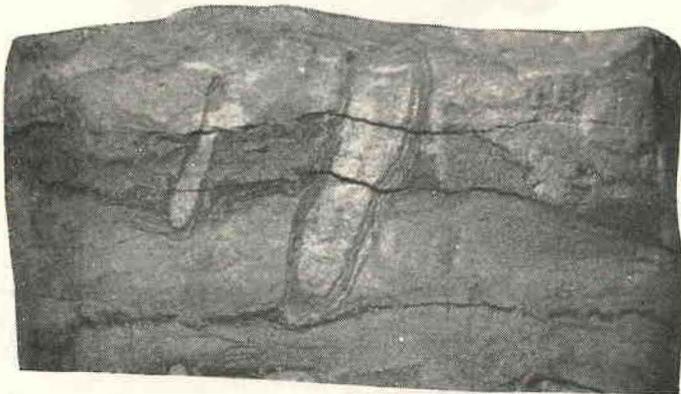


Fig. 5 — Detalhe de estruturas produzidas por organismos perfuradores, na Formação Palermo. As paredes internas dos orifícios são atapetadas com películas carbonosas, enquanto que o preenchimento é feito com arenitos silticos (Marcelino Ramos, RS).

Em secção transversal, a quase totalidade dos tubos mostra forma circular e, às vêzes, semi-ovalada.

Os diâmetros variam, normalmente, entre 2 a 12 mm (fig. 7), enquanto que os comprimentos situam-se entre 1 a 8 cm, sendo mais comuns os de 3 a 5 cm.

As proporções entre os comprimentos e os diâmetros dos tubos são igualmente variáveis, oscilando entre 4:1 e 10,5:1.



Fig. 6 — Estrutura tubular, sub-paralela à estratificação. A parede interna é forrada com uma película carbonosa (Taquara Verde, SC).

Em grande parte dos casos observados, os orifícios têm seu início em leitos siltico-argilosos e siltico-arenosos. Nos exemplos completos, existe uma notável semelhança entre a extremidade inferior e a superior de um dado orifício, apresentando ambas o mesmo tipo de arredondamento. Via de regra, as estruturas cilíndricas normais às camadas, ou oblíquas às mesmas, mostram uma certa simetria bilateral, a qual pode ser modificada em graus diversos com a horizontalidade dos tubos.

Conforme se verifica melhor em secção longitudinal, a parede interna da maioria dos tubos apresenta-se atapetada por uma fina película de matéria carbonosa (fig. 5). Even-

tulmente, as películas carbonosas estão intercaladas com outras sílticas, resultando daí um aspecto grosso modo rítmico na periferia da estrutura tubular.

A densidade média dos orifícios varia de amostra para amostra. Nos testemunhos pesquisados, é de aproximadamente 3 tubos por 10 cm².

Todavia, releva notar que essa densidade só é observada nos depósitos de granulação mais fina, particularmente nos leitos síltico-argilosos ou argilo-carbonosos.

Isso indica, com tóda probabilidade, que a maior ou menor atividade dos organismos perfuradores estava subordinada às variações de competência do agente transportador. Assim, o máximo do seu trabalho verificava-se em períodos de águas relativamente calhas, cessando praticamente com águas mais movimentadas ou de correntezas apreciáveis. Até certo ponto, tal fato é comprovado pela virtual ausência de tubos em camadas com estratificação cruzadas (no caso produzida por marcas onduladas), bem como nos horizontes mais grosseiros



Fig. 7 — Aspecto dos diâmetros e da distribuição de várias estruturas tubulares em secção normal às mesmas e paralela à superfície de estratificação. Formação Palermo (Ortigueira, Pr).

(arenosos), não obstante a ocorrência esporádica de orifícios nestes últimos.

No entanto, após iniciar suas atividades nos leitos de granulação fina, os organismos perfuravam, indistintamente, camadas de granulação variada (fig. 5).

O material que preenche os diversos tubos apresenta, invariavelmente, as mesmas características granulométricas das camadas imediatamente sobrepostas.

É importante observar que o sedimento colmatante do tubo e as paredes dêsse, apresentam diferenças texturais e estruturais marcantes.

Essas particularidades indicam que o preenchimento se deu algum tempo após a migração do animal, admitindo-se que o orifício apresentava resistência suficiente para manter a sua estrutura por tempo indeterminado.

As pesquisas em estruturas recentes, similares, mostram que os anelídeos modernos têm a capacidade de secretar uma substância aglutinante, capaz de fixar os grãos de areia. Dessa forma, os orifícios vagos podem permanecer abertos até que outro material possa preenchê-los (GREENSMITH, 1956:354).

ASPECTOS SEDIMENTOLÓGICOS CORRELATOS

A atividade dos organismos perfuradores produz alterações mais ou menos profundas nos depósitos associados, as quais, por vezes, modificam radicalmente as estruturas e texturas originais.

Nesse sentido, é provável que as alterações mais importantes consistam na deformação e eventual obliteração dos estratos, transformado os seus aspectos normais e possibilitando a gênese de estruturas secundárias. Dessa maneira, é comum verificar em diversos horizontes da Palermo a marcante irregularidade da estratificação, com aspectos pseudo-nodulares, pseudo-lenticulares e mosqueados, além de outras características sumariadas a seguir.

É evidente que essas modificações dependem da maior ou menor concentração dos animais. Onde os tubos são isolados

ou ocorrem em pequena quantidade, as referidas alterações são restritas e de importância apenas local (fig. 8).

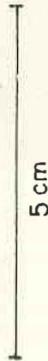


Fig. 8 — Estruturas secundárias, lembrando grêtas de contração, originadas pela atividade de organismos perfuradores em certos horizontes da Formação Palermo (Ortigueira, Pr).

As comparações entre os leitos que praticamente não foram perturbados pelas atividades orgânicas, e aqueles onde essas perturbações atingem um elevado índice, são bastante sugestivas. A figura 9 apresenta casos extremos de destruição de estruturas primárias e desenvolvimento de secundárias, às expensas de tais atividades. Na parte superior da mesma, a

estratificação original foi totalmente modificada, sendo substituída por estruturas irregulares de aspecto mosqueado. Aproximadamente na porção média da mesma amostra pode ser vista a estratificação regular primária, virtualmente no único horizonte que não sofreu a ação mais pronunciadas dos organismos em discussão.

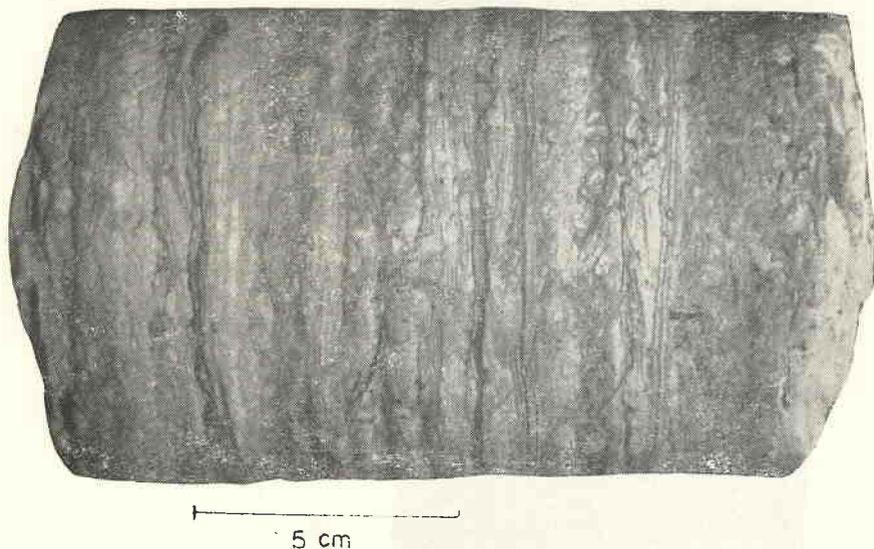


Fig. 9 — Modificações das estruturas originais pela atividade de organismos bentônicos e perfuradores, na Formação Palermo, com desenvolvimento de aspectos mosqueados e pseudo-nodulares, além da pronunciada perturbação da estratificação (Marcelino Ramos, RS). Tôpo da amostra à direita.

No têrço inferior da referida figura predominam as estruturas pseudo-nodulares, originadas por tubos dispostos paralela ou subparalelamente à estratificação. Por sua vez, diversas dessas últimas mostram estruturas internas nitidamente espiraladas (fig. 10), as quais lembram aquelas discutidas por KUENEN (1961) e por êle atribuídas a atividades orgânicas.

Em certas instâncias, as estruturas noduliformes, produzidas por tubos de vermes, podem acarretar às camadas um aspecto irregularmente ondulado que, à primeira vista, pode

ser confundido com certo tipo de estratificação de “ripple” (fig. 11).

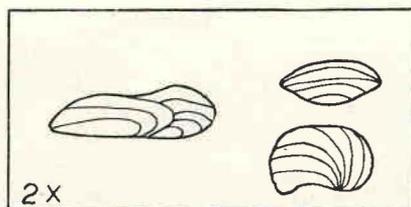


Fig. 10 — Aspecto espiralado da Parte interna de certas estruturas pseudo-nodulares originadas pelas atividades orgânicas na Formação Palermo (União da Vitória, Pr).

Nos sedimentos siltico-argilosos, a disposição das atividades perfuradoras, pode assumir um aspecto tal, que lembra as estruturas primárias produzidas por grêtas de contração. De acôrdo com a figura 8 essas pseudo grêtas, embora esporádicas, podem ser observadas em certos horizontes da Formação Palermo.

A par das implicações de cunho estrutural, a ação dos organismos perfuradores condiciona, via de regra, modificações no caráter textural dos depósitos originais.

A preservação dessas últimas, a exemplo do que sucede com as estruturais, depende efetivamente de determinados fatores que controlam o ambiente de sedimentação.

Nesse sentido, são relevantes as observações de MOORE e SCRUTON (1957:2743), segundo as quais “a alteração dos sedimentos existentes, pelos organismos” pode ser efetivada de acôrdo com duas tendências diferentes. Um depósito de estratificação regular, “atacado por habitantes bentônicos”, pode ser convertido inicialmente em camadas irregulares e posteriormente, mediante perturbação continuada, em estrutura mosqueada distinta passando gradativamente a indistinta, até finalmente culminar num depósito homogêneo.

Ainda, MOORE e SCRUTON (op. cit.), aduzem que, “se inicialmente o depósito é homogêneo e contém granulometria mista, uma população de perfuradores pode formar camadas irregulares, estrutura mosqueada distinta ou indistinta”, ou

completar o ciclo mediante suas atividades de retrabalhamento do depósito.



Fig. 11 — Detalhe de estruturas pseudo-nodulares e do aspecto ondulado das camadas associadas, decorrentes da ação orgânica (Ortigueira, Pr).

Se bem que nem tôdas as particularidades referidas pelos mencionados autores, tenham sido verificadas na Formação Palermo deve ser lembrado, no entanto, que a função essencial dos animais, perfuradores, bem como dos bentônicos vágeis é tanto de produzir como de modificar ou destruir as estruturas internas, particularmente as estruturas menores.

Outro ponto que deve ser levado em conta, e lembrado por MOORE e SCRUTON (op. cit.), é desde que a presença de estruturas menores depende da ocorrência de sedimentos contrastantes, o trabalho dos organismos pode ser alterado ou obliterado pelo efeito prolongado das ondas ou correntes selecionadoras. Dessa forma, dado um tempo suficiente, o produto final do retrabalhamento orgânico é um depósito grosseiro, homogêneo, destituído de estruturas, mostrando maturidade textural.

Na Formação Palermo, ao menos nas amostras pesquisadas, não há evidências conclusivas de uma ação prolongada de correntes ou ondas. Essa particularidade é atestada, geralmente, pelo estado de preservação das características produzidas pelos organismos perfuradores.

Da mesma forma, os critérios referidos por MIDDLEMIS (1962), aplicáveis às estruturas vermiformes da citada formação, parecem indicar uma deposição comparativamente rápida. No entanto, variações na velocidade da sedimentação e efetividade das correntes são sugeridas em alguns dos casos analisados, nos quais a resultante da atividade dos organismos se torna progressivamente indefinida, com paralela melhora no coeficiente de seleção.

CONCLUSÕES

A ação dos organismos perfuradores é evidente em diversas fases deposicionais da Formação Palermo. As principais conseqüências das atividades dos mesmos, consistiam na alteração mais ou menos extensa das estruturas primárias de sedimentação e o desenvolvimento de outras de caráter epigenético. Paralelamente, nos horizontes sujeitos ao trabalho mais intenso desses organismos, ocorriam modificações apreciáveis na textura dos sedimentos, notando-se evidente mudança no coeficiente de seleção.

Dessa forma, as diversas análises efetivadas, das quais as mais representativas são aqui exemplificadas, denotam que existe uma tendência para baixa seleção nos depósitos mais afetados, enquanto que nos menos retrabalhados pelos organismos, a tendência é para melhor seleção.

Com algumas ressalvas, o grau de preservação das estruturas produzidas secundariamente pelos referidos organismos, bem como o coeficiente de seleção dos sedimentos associados, poderia fornecer subsídios para interpretações relacionadas à velocidade de deposição e à maior ou menor efetividade das correntes.

Agradecimentos

Aos Drs. Robert M. Sanford e Frederico W. Lange, bem como à direção da Petrobrás, pelas facilidades concedidas no exame dos testemunhos de sondagens daquela Empresa.

Ao Conselho de Pesquisas da Universidade Federal do Paraná pelo auxílio recebido.

BIBLIOGRAFIA

- BEURLIN, K. — 1953 — *Estratigrafia e Paleogeografia das formações gondwânicas no Sul do Brasil*, D.N.P.M., D.G.M., Notas Prel. Est., nº 59, 10 pp., Rio de Janeiro.
- IDEM — 1955 — *As formações gondwânicas do sul do Estado do Paraná*, D.N.P.M., D.G.M., Bol. 153, 52 pp., Rio de Janeiro.
- BIGARELLA, J. J. e SANCHES, J. — 1966 — *Contribuição ao estudo dos sedimentos praias recentes. V. Praia suspensa do Saco da Tambarutaca, Municíp. de Paranaguá, Pr.*, Bol. Paran. Geogr., nrs. 18-20, pp. 151-175.
- GOMES, J. B. PONCIANO — 1961 — *Estratigrafia generalizada do Trecho Lontras, Ponte Alta*, Bol. Paran. Geogr., nrs. 4-5, pp. 172-178, Curitiba.
- GORDON JR., M. — 1947 — *Classificação das Formações Gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul*, D.N.P.M., D.G.M., Notas prel. est., nº 38, 20 pp., Rio de Janeiro.
- GREENSMITH, J. T. — 1956 — *Sedimentary structures in the Upper Carboniferous of North and Central Derbyshire, England*, Jour. Sed. Petrology, vol. 26, nº 4, pp. 343-355.
- KUENEN, Ph. H. — 1961 — *Some arched and spiral structures in sediments*, Geol. en Mijnbouw, jaarg. 40, nº 2, pp. 71-74.
- LANGE, F. W. — 1954 — *Estratigrafia e Idade Geológica da Série Tubarão*, Arq. Mus. Paranaense, Nova Sr., Geol. 2, 22 pp., Curitiba.
- LOCZY, L. de — 1964 — *Problemas da Estratigrafia e Paleogeografia Carbonífera da Bacia do Paraná*, D.N.P.M., D.G.M., Bol. 214, 113 pp., Rio de Janeiro.
- MAACK, R. — 1947 — *Breves notícias sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina*, Arq. I.B.P.T., Vol. II, Art. 7, pp. 65-154, Curitiba.
- MACHADO, E. R. — 1961 — *Contribuição ao estudo das jazidas de Carvão do Rio Grande do Sul*, Escola de Geologia, URGs, Publ. Esp. nº 3, 27 pp., Pôrto Alegre.

- MIDDLEMISS, F. A. — 1962 — *Vermiform Burrows and Rate of Sedimentation in the Lower Greensand*, Geol. Mag., Vol. XCIX, n° 1, pp. 33-40.
- MEMPEL, S. — 1957 — *Das Oberkarbon in Nordost-Paraná (Brasilien)*, in Beit. zur. Geol. von Bras., Beihefte zum Geol. Jahrb., H.25, pp. 33-79.
- MOORE, D. G. and SCRUTON, P. C. — 1957 — *Minor internal structures of some recent unconsolidated sediments*, Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists: vol. 41, n° 12, pp. 2723-2751.
- PUTZER, H. — 1954 — *Divisão da Formação "PALERMO" no sul de Santa Catarina e tentativa de interpretação genética*, Bol. Soc. Bras. Geol., Vol. 3, n° 1, pp. 1-28, São Paulo.
- SALAMUNI, R. — 1961 — *Indícios de sedimentação cíclica no Paleozóico Superior da Bacia do Paraná*, Bol. Paran. Geogr., nrs. 4-5, pp. 153-171, Curitiba.
- IDEM — 1962 — *Algumas notas sobre os orifícios de vermes da Formação Palermo (Carbonífero Superior — Série Tubarão)*, Sep. de Res. e Com., XIV Reunião Anual S.B.P.C., Curitiba.
- SANFORD, R. M. and LANGE, F. W. — 1960 — *Basin — Study Approach to Oil Evaluation of Paraná Miogeosyncline, South Brazil*, Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., Vol. 44, n° 8, pp. 1316-1317.