

## OBSERVAÇÃO

Por um lapso lamentável os Autores deixaram de discutir os trabalhos de G. Mempel e de G. Bischoff (1957) versando a geologia e estratigrafia do Nordeste do Paraná que se fazem acompanhar de mapa geológico 1:200.000. Há alguma discordância com relação ao trabalho ora divulgado principalmente nas interpretações estratigráficas.

As referências bibliográficas são as seguintes:

G. Mempel — Das Oberkarbon in Nordost—Paraná (Brasilien) Beiträge zum Geologie von Brasilien, Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft 25, 1957, pp. 33-71, ils..

G. Bischoff — Stratigraphie, Tektonik und Magmatismus des Perms und Mesozoikums in Gebiet von Jacarézinho (Nordparaná), Beiträge zum Geologie von Brasilien, Beihefte zum Geologischen Jahrbuch Heft 25, pp. 81-103, ils., mapa geológico.

## AS CAMADAS GONDVÂNICAS NO NORDESTE DO PARANÁ

Por

JOSUÉ CAMARGO MENDES e VICENTE J. FULFARO  
Departamento de Geologia e Paleontologia da Faculdade de  
Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

### ABSTRACT

The article deals with some stratigraphic and structural features of the gondwanic beds of the Paraná Basin, Southern Brazil.

The area focalized stands between Carlópolis, Quatiguá and Santo Antonio da Platina, Northeast of Paraná State.

The Permian Passa Dois Group according to the Authors is composed of Irati Formation, in the base, and Estrada Nova Formation in the top. The thickness of the Irati Formation is around 10 meters.

The Estrada Nova Formation includes 3 different lithossomes: Serra Alta, Terezina and Serrinha.

There are interfinging of such lithossomes, as already pointed out in some other areas.

Serrinha occurs between the Serra Alta and Terezina and again in the middle section of Terezina, returning on top of it. Normally in the sections the Serrinha overlies the Terezina.

In the area under discussion the Eocretaceous Botucatu Formation covers directly the Serrinha facies, with no presence of the Morro Pelado facies, another member of the Passa Dois Group. The fossiliferous beds considered previously as Morro Pelado belong actually to Serrinha and so the *Palaeomutela ? platinensis* zone.

Block faulting is common. Geological profiles are presented and also an hypothetical sketch of the interrelated Permian units.

### RESUMO

O artigo versa aspectos estratigráficos e estruturais das camadas gondvânicas do nordeste paranaense, na área compreendida entre as localidades de Carlópolis, Quatiguá e Santo Antônio da Platina.

O Grupo Passa Dois é dividido regionalmente pelos autores em duas unidades: a basal, Formação Irati, que não ultrapassa uma dezena de metros; e a unidade superior, Formação Estrada Nova,

compreendendo três subdivisões: litossoma Serra Alta, litossoma Terezina e litossoma Serrinha.

Observa-se a interposição desses litossomas entre si, fato já assinalado em outras regiões. O litossoma Serrinha não só ocorre entre os litossomas Serra Alta e Terezina, como aparece no meio deste último, além de a ele se sobrepor, como é comum nas seções do Passa Dois. Julgaram, por isso, os autores conveniente a inclusão do litossoma Serrinha na Formação Estrada Nova.

Na região em aprêço, o Arenito Botucatu encontra-se diretamente sobre o litossoma Serrinha, omitindo-se o membro Morro Pelado, contrariamente ao enunciado em alguns dos trabalhos anteriores. O horizonte com *Palaeomutela ? platinensis*, na realidade, pertence ao Serrinha.

As camadas foram afetadas por falhamento em bloco, motivando, nessa área, sua descontinuidade.

São apresentados dois perfis com descrição da faciologia e tectônica, além de um diagrama mostrando a interrelação das camadas gondvânicas na região.

## INTRODUÇÃO

O interêsse que representa para o conhecimento da estratigrafia do Grupo Passa Dois o nordeste do Paraná e as controvérsias sobre a constituição geológica dessa região, levaram os autores da presente nota a investigá-la. Concentraram os seus trabalhos na área compreendida entre Carlópolis, Quatiguá e Santo Antônio da Platina.

Em 1947 (p. 13) GORDON JR. referiu-se à ausência do Membro Morro Pelado, termo superior da Formação Rio do Rasto, no Norte do Paraná. SOLLERO *et al.* (1948) e MENDES (1954) referiram-se, ao contrário, à presença do Morro Pelado diretamente sobre o Terezina, sem comparecimento do Serrinha. O esclarecimento da situação fazia-se mister por envolver a posição de importantes horizontes fossilíferos de Santo Antônio da Platina, contendo lamelibrânquios, conchostráceos e restos de vegetais. (COWPER REED, 1935; DOLIANITI, 1945; MENDES e MEZZALIRA, 1945; MENDES, 1945a e 1954b).

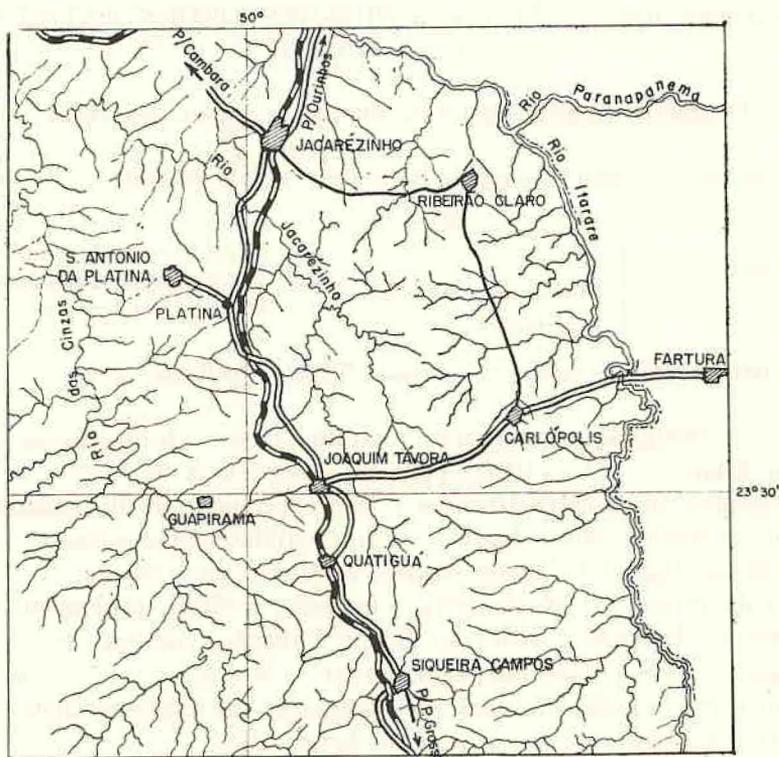


Fig. 1 — Área estudada no Nordeste do Estado do Paraná (Escala aproximada 1:444.000).

Enquanto SOLLERO *et al.* mostraram descontinuidade da Formação Irati entre Quatiguá e Joaquim Távora, no seu mapa geológico da parte oriental do Paraná (1948), BARBOSA (1951 assinalou a sua presença naquele trecho. Para êsse Autor, Carlópolis e Joaquim Távora situam-se sobre rochas do Irati e não como naquele mapa no Palermo.

Os trabalho de campo dos autores desta nota, financiados pelo CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS, possibilitaram o esclarecimento de alguns pontos controvertidos e descoberta de fatos novos relativos ao comportamento faciológico das camadas do Grupo Passa Dois e sobre aspectos da tectônica regional.

## SINOPSE REGIONAL DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS E TECTÔNICA

O quadro abaixo aplica-se apenas à região estudada.

Formação Botucatu — Arenito Botucatu e *sill* de diabásio

		Discordância			
Grupo Passa	{	Formação Estrada Nova	{	Litossoma Serrinha	
Dois		Formação Irati		Litossoma Terezina	
				Litossoma Serra Alta	

Grupo Tubarão — Membro Joaquim Távora; formação Palermo

A designação de fácies Joaquim Távora foi introduzida por MENDES *et al.* (1966) para uma seqüência de siltitos cinza-escuros mal estratificados e contendo nódulos de calcário que ocorrem sob o Irati e cuja localidade-tipo situa-se na rodovia Joaquim Távora-Santo Antônio da Platina, a 1,4 km da primeira. Nesta nota referimos, a título provisório, o Membro Joaquim Távora ao Grupo Tubarão, embora reconheçamos, como o fizemos recentemente (MENDES *et al.*, 1966), que a sua posição natural é no início de um ciclo sedimentar maior que envolveu o Irati e o Serra Alta.

O termo *litossoma* é usado para corpos de sedimentitos de certa importância distinguíveis por caracteres lito-estruturais mais ou menos uniformes, diagnósticos para as condições dos respectivos litótopos.

Trabalhos prévios sobre o Grupo Passa Dois têm demonstrado (MENDES, 1954a; SALAMUNI, 1963) a impraticabilidade da referência desses litossomas como membros (GORDON JR., 1947); na região aqui estudada há revezamento entre os litossomas Terezina e Serrinha e a omissão do Terezina, evoluindo o Serra Alta diretamente para o Serrinha, sem hiato perceptível na sedimentação. Por isso referimos os três litossomas à Formação Estrada Nova.

Na região em aprêço, as unidades mapeáveis são 4: Tubarão, Irati, Estrada Nova e Botucatu. A cartografia dos litossomas teria apenas interêsse para uma análise faciológica.

É difícil conciliar uma nomenclatura consagrada com os fatos novos e as classificações estratigráficas não devem perder de vista os problemas geo-cartográficos. Eis o principal motivo da manutenção da Formação Irati nos moldes tradicionais.

A região em foco foi intensamente afetada por falhamentos. As falhas observadas diretamente no campo são verticais; as suas direções são E-W e ENE ou N-S e acham-se freqüentemente ocupadas por possantes diques de diabásio. Diversas são as falhas inferíveis de situações estratigráficas.

O tipo da tectônica regional é o de falhamento em blocos, com blocos rebaixados e blocos sobrelevados. Não foi dado estimar o rejeito dessas falhas, mas não parecem ser de grande monta individual.

A mais importante feição estrutural é o bloco sobrelevado Quatiguá-Joaquim Távora que situou os sedimentitos do Grupo Tubarão ao nível do Irati e do Estrada Nova. É muito provável que o seu deslocamento se relacione com *sills* ou *stocks* de diabásio.

O rio Itararé corre aparentemente num vale de falha, onde o atinge a rodovia que liga Fartura a Carlópolis. Do lado paulista só se observam sedimentitos do Grupo Passa Dois, enquanto na margem paranaense ocorrem sedimentitos do Grupo Tubarão.

#### PERFIL AO LONGO DA RODOVIA FARTURA, SP — JOAQUIM TÁVORA, PR.

(Fig. 2)

A direção geral do perfil é ENE-WSW. Corre o rio Itararé aparentemente em vale de falha posto que no lado paulista observam-se apenas sedimentitos do Grupo Passa Dois, e na sua margem esquerda, paranaense, afloram arenitos do Grupo Tubarão. Até 5,2 km da fronteira interestadual para quem busca Joaquim Távora, seguem aflorando as rochas alteradas do Grupo Tubarão. Então observa-se o contato com a Formação Irati, a uma cota de cerca de 100 m sôbre o nível

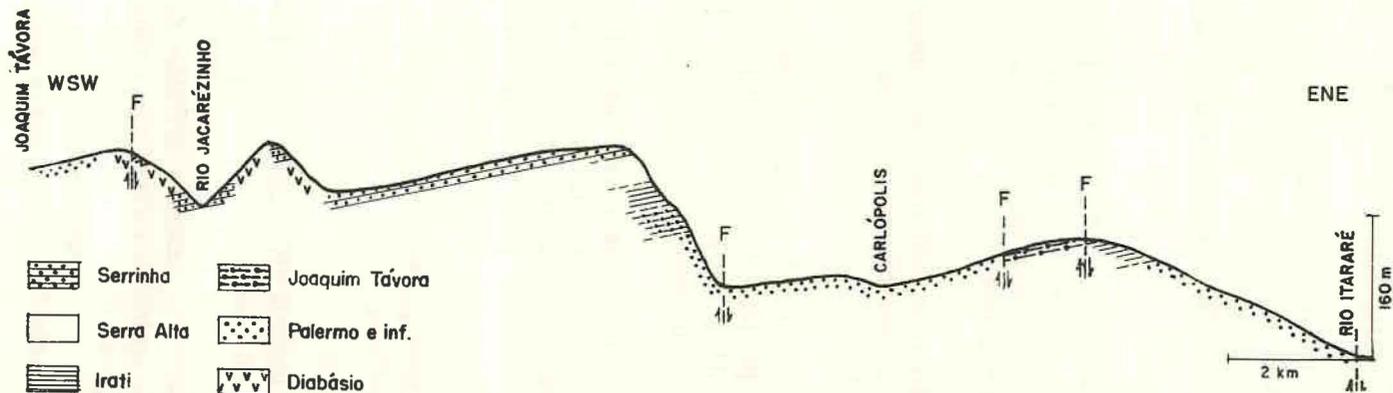


Fig. 2 — Perfil geológico retificado ao longo da Rodovia Fartura, SP — Joaquim Távora, PR.

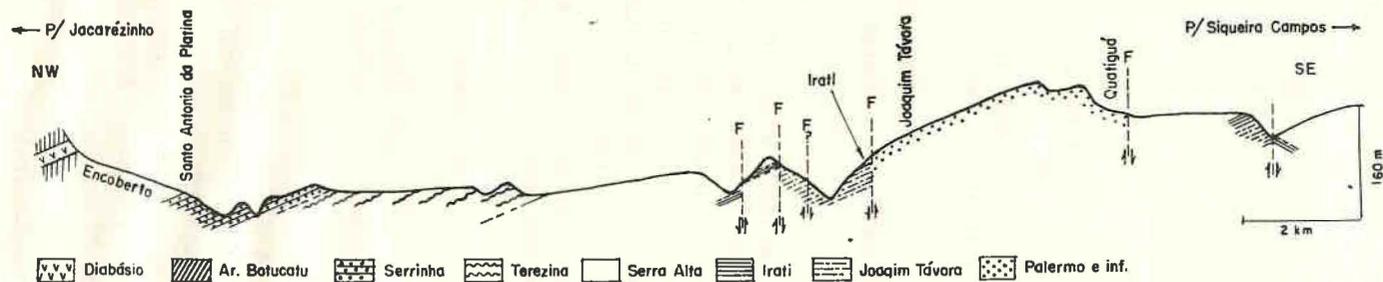


Fig. 3 — Perfil geológico retificado entre Quatiguá e Santo Antônio da Platina.

do rio Itararé. Apesar da qualidade dos afloramentos do Irati não ser boa, pode-se reconhecer essa formação nos 4 km subsequentes.

Cêrca de 4,5 km antes de Carlópolis afloram siltitos do Membro Joaquim Távora (Grupo Tubarão), em vista do que deve-se supor ocorrência de falha no trecho intermediário.

Ergue-se a cidade de Carlópolis sôbre sedimentitos do Grupo Tubarão infra-Membro Joaquim Távora. As circunstâncias sugerem, portanto, a existência de outra falha.

Seis quilômetros e setecentos e cincoenta metros adiante de Carlópolis, notam-se os siltitos característicos do Membro Joaquim Távora (até êsse ponto, os afloramentos são de péssima qualidade), sob Irati decomposto, com abundantes bonecas de sílex.

No km 22,2 da rodovia (cêrca de 2 km além do último ponto mencionado), há boa exposição do Serra Alta (corte da rodovia com cêrca de 120 m de extensão).

Consiste a exposição em cêrca de 10 m de sedimentitos cinza-escuros, com predominância de silito mal estratificado, de fratura conchoidal. Ocorrem níveis intercalados de arenito ou silito arenoso e nódulos de calcário esparsos. Êstes são elipsóides, com o eixo maior horizontalmente disposto e contêm lamelibrânquios. (*Maackia*, etc.). Alcançam até 15 cm de altura. Vez ou outra, notam-se faixas de siltitos laminados e intercalações de lâminas de arenito fino. Mergulham as camadas para NW.

Continuam os siltitos do litossoma Serra Alta aflorando até uns seiscentos metros adiante, podendo-se estimar a sua espessura total em cêrca de 30 m. Diretamente sôbre êles descansam os sedimentitos Serrinha. Consistem, como se pode observar no km 22,8, em bancos de siltitos e arenitos esverdeados bem acamados. Ocorre estratificação ondulada e a estrutura tipo *flaser*. No km 25,4, uma litologia similar mostra tons esverdeados, avermelhados, arroxeados e chocolate.

Instrusões de diabásio (diques e *sills*) comparecem nas proximidades de Joaquim Távora. Entre o vale do rio Jacarezinho e a mencionada cidade, deve existir uma falha que

sobrelevou os sedimentitos do Tubarão sôbre os quais se ergue Joaquim Távora. Mas até o provável sítio dessa falha, afloram, com alguma descontinuidade, os sedimentos Serriinha.

### LITOLOGIA E FÓSSEIS DA FÁCIES SERRINHA EM SANTO ANTÔNIO DA PLATINA

A topografia local oferece exposições de pequena espessura da parte superior do Grupo Passa Dois em Santo Antônio da Platina.

A litologia consiste em siltitos e arenitos finos arroxeados, com níveis calcíferos.

Na estrada que liga a rodovia Ponta Grossa-Jacarezinho a Santo Antônio da Platina, a um quilômetro desta, há uma exposição de 3 m de siltitos e arenitos finos de côres lilás e arroxeadas. Ocorrem conchostráceos em profusão e também escamas de peixe. No tôpo da pedreira, observa-se uma camada de calcário de 30 cm de espessura.

A uns 100 metros antes do ribeirão Boi Pintado, para quem sai de Santo Antônio da Platina com destino a Platina, descobriu A. I. ERICHSEN em siltitos avermelhados uma minguada malacofaunula descrita em 1935 por COWPER REED. Êste Autor identificou: *Palaeoneilo* cf. *otamitensis* Trechmann, *Palaeoneilo?* sp. *Anodontophora morata* sp. n. e *Loxonema?* sp.

Poucos anos mais tarde F. W. LANGE descobriu cêrca de um quilômetro distante daquele jazigo e em horizonte situado 20 metros acima, restos de vegetais classificados por E. DOLIANITI (1945) como *Sphenozamites* sp., *Podozamites?* sp. e *Equisetacea* ind.

Em 1954, MENDES descreveu conchostráceos de um jazigo localizado a cêrca de 150-200 m além do ribeirão Boi Pintado, na rodovia para Platina. Foram então assinalados *Estherites regularis* (Reed) e *Euestheria langei* Mendes. No mesmo ano, revisou MENDES a malacofaunula descrita por REED referindo como *Palaeomutela? platinensis* (Reed) tôdas as *Palaeoneilo* e a *Anodontophora* prèviamente reconhe-

cidas. Dessa feita apenas ilustrou o gastrópode que REED considerára como *Loxonema?* sp. sem o referir a qualquer gênero fóssil.

È possível que o gastrópode em questão corresponda a uma *Hydrobia*, gênero ainda vivente. Cox (1953) descreveu um gastrópode bastante similar das Camadas Karroo (Permiano Superior) de Banga, Rodésia, como *Hydrobia gondwanica* sp. n.

Nos trabalhos de MENDES que versaram a fáunula de Santo Antônio da Platina, há persistente atribuição da mesma ao Membro Morro Pelado.

Os caracteres litológicos ora reexaminados indicam que se trata, em realidade, da fácies Serrinha, confirmando a opinião de GORDON JR. (1947).

#### PERFIL QUATIGUÁ — SANTO ANTÔNIO DA PLATINA (Fig. 3)

O perfil foi levantado a partir de 8,5 km antes de Quatiguá para quem vem de Siqueira Campos.

Dêsse local às margens de um correjo situado a cêrca de 5,3 km aquém de Quatiguá, desce-se topograficamente em siltitos Serra Alta até o tópo da Formação Irati. A seqüência sofreu intensa perturbação. O mergulho para SE chegando a atingir 20°.

Aquêle córrego situa-se em uma antiga linha de falha de rejeito relativamente pequeno, pois na margem oposta afloram siltitos do Membro Joaquim Távora, cuja espessura local aflorante atinge 24 m. Seguem-se os sedimentitos da Formação Irati (10 metros de espessura), e sôbre os mesmos os siltitos escuros da fácies Serra Alta.

2,6 km adiante, sempre no sentido de Quatiguá, observa-se um possante dique de diabásio de direção N-S, coincidente com nova falha que limita a parte meridional de um bloco de sedimentitos Tubarão sobrelevados. O bloco envolve os sítios das cidades de Quatiguá e Joaquim Távora.

A litologia do bloco é predominantemente de arenitos maciços exibindo estratificação cruzada em certos níveis.

1,35 km além de Joaquim Távora, ocorre a falha que li-

mita setentrionalmente o bloco sobrelevado. Intrometeu-se no plano de falha um dique de diabásio de 25 m de espessura com a direção 70° E.

O falhamento situou o tópo do Irati ao nível dos sedimentitos Tubarão. O Irati acha-se capeado por cêrca de 1 m de siltitos cinza-escuros Serra Alta e alcança 10 m de espessura. Consiste em folhelhos e calcários.

Inclina-se o pacote nêsse ponto para o quadrante sul, podendo-se observar em seção contínua, sob o Irati, 10 m de siltitos, cinza-escuros com nódulos calcários similares pelos caracteres gerais ao Serra Alta. Receberam a designação de fácies Joaquim Távora em trabalho anterior (MENDES *et al.* 1966) e são aqui considerados como membro do Grupo Tubarão.

A espessura do Membro Joaquim Távora atinge cêrca de 50 m até o talvegue próximo, situado a mais ou menos um quilômetro da falha supra mencionada. Não se pode estar seguro quanto ao valor da espessura devido a descontinuidade dos afloramentos.

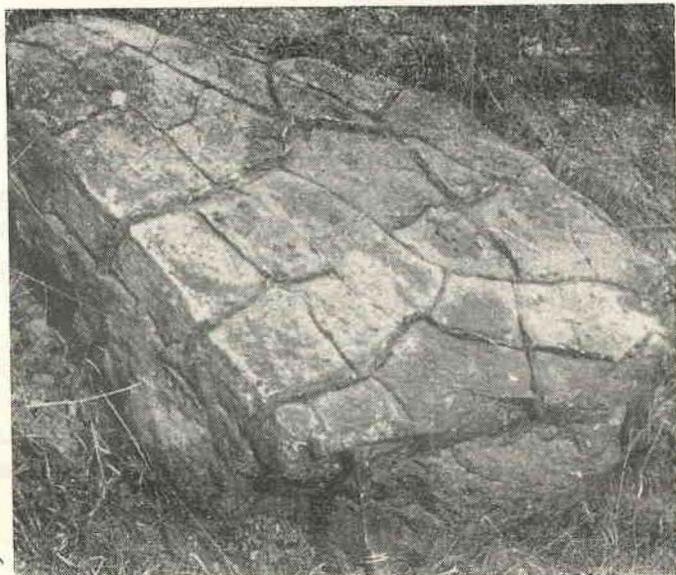


Fig. 4 — Grêtas de contração de tamanho gigante em pelito da fácies Serrinha. Proximidades de Santo Antônio da Platina.

Nova falha ocorre a cerca de 4,6 km de Joaquim Távora, também ocupada por um dique de diabásio de 40 m de espessura. A direção desta falha é mais ou menos E-W e aí se observa o Membro Joaquim Távora faceando o Irati.

Entre as duas falhas assinaladas, deve-se admitir a ocorrência de outra (ou outras) falhas para explicar a situação topográfica ilógica dos contatos. Outra falha deve ocorrer cerca de 1 km adiante, devendo-se-lhe o abatimento da Formação Irati.

Nas alturas do km 328, a fácies Serra Alta é sobreposta pela fácies Serrinha.

A litologia diagnóstica desta última são siltitos e arenitos (camadas ou bancos) de côres esverdeadas ou avermelhadas com zonas de estrutura do tipo *flaser*.

A sua espessura é de poucos metros, seguindo-se, verticalmente, uma zona de uns 5 metros de sedimentitos evocativos da fácies Terezina com estratificação ondeada.

Após um trecho de 1,15 km sem exposições satisfatórias, observa-se uma seção de cerca de 17 m de altura de sedimentitos banqueados do tipo Serrinha com, pelo menos, dois horizontes fossilíferos (pequenos lamelibrânquios) e uma camada de calcário oolítico de 30 cm de espessura.

A espessura da seqüência Terezinóide é de pouco mais de uma dezena de metros.

Segue-se uma litologia bem mais claramente do tipo Terezina, até cerca de 6 km antes de Santo Antônio da Platina. Nota-se a estratificação ondeada com alternância rítmica (argilito ou siltitos escuros revezando-se com siltitos cinza-claros). Intercalam-se-lhes camadas de calcário oolítico e coquinas com lamelibrânquios: *Pinzonella neotropica* (Reed), *Jacquesia brasiliensis* (Reed) e *Naiadopsis lamellosa* Mendes (MENDES, 1954).

Um bom afloramento da fácies Serrinha é observável 1,6 km antes da entrada para Santo Antônio da Platina, à direita da rodovia, na Pedreira Água das Bicas. Observa-se aí uma seqüência de cerca de 5 m de siltitos banqueados. Os primeiros 1,7 m correspondem a siltitos maciços cinza-lilá-

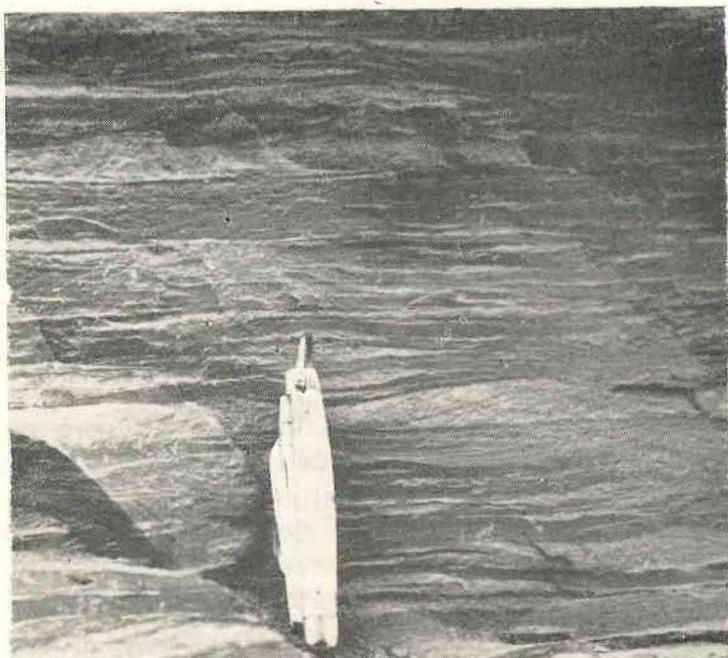


Fig. 5 — Estrutura *flaser* em sedimentitos da Fácies Serrinha. Pequenas lentes de arenito fino roxo-claro, com laminação diagonal, dentro de siltito cinza-escuro. Pedreira Água das Bicas, 1,6 km da entrada para Santo Antônio da Platina na rodovia Joaquim Távora-Jacarêzinho. Comprimento do canivete — 7 cm.

zes; seguem-se 3,3 m de siltitos com estrutura tipo *flaser* (lentes de arenito fino arroxado claro imersas em siltito cinza-escuro) com concreções calcárias.

Após a entrada de Santo Antônio da Platina, não se observa nenhuma exposição satisfatória por um trecho de 4,3 km. Aflora então o Arenito Botucatu cortado por um *sill* de diabásio de cerca de 22 m de espessura.

Julgamos interessante chamar a atenção para essa ocorrência de *sill* na Formação Botucatu pois até agora a literatura somente assinalava um exemplo (MELFI e GIRARDI, 1962).

#### CONCLUSÕES PRINCIPAIS

Na região do nordeste do Paraná, situada entre Carlópolis, Quatiguá e Santo Antônio da Platina, as camadas gond-

vânicas foram efetuadas por falhamento em bloco, os planos de falha sendo comumente ocupados por diques de diabásio.

Os têrmos estratigráficos sedimentares presentes na região em aprêço pertencem aos grupos Tubarão (seção superior) e Passa Dois.

O Membro Joaquim Távora — que representa a parte inicial do grande ciclo sedimentar que envolve o Irati e o litossoma Serra Alta (MENDES *et al.*, 1966) — parece acunhar-se lateralmente, vindo o Irati a descansar diretamente sôbre o Palermo (perfil Carlópolis — Joaquim Távora).

A unidade guia, Formação Irati, não ultrapassa uma dezena de metros em espessura e as suas descontinuidades foram motivadas por tectonismo.

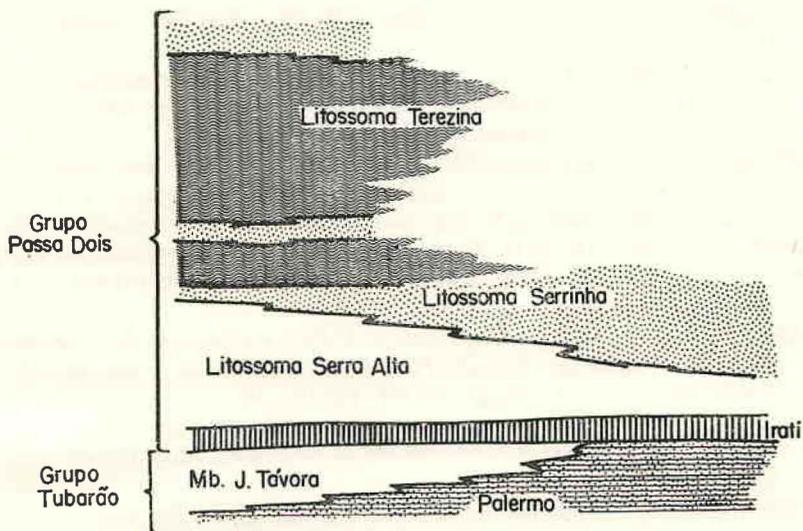


Fig. 6 — Relações hipotéticas entre as unidades neopaleozóicas no Nordeste do Paraná.

Na área em aprêço, o litossoma Serrinha não só se interpõe entre os litossomas Serra Alta e Terezina como retorna no meio da seção desse último litossoma (perfil de Joaquim Távora e Santo Antônio da Platina) e ainda o sobrepõe como se dá comumente nas seções do Passa Dois.

O Membro Morro Pelado falta na região (a Formação Botucatu descansa sobre o Serrinha) e o horizonte com *Palaeocomutela? platinensis* realmente pertence ao Serrinha.

Representa o litossoma Serrinha ambiente lacustre com profusão de conchostráceos e relativa abundância de restos de peixe e de moluscos e presença de camadas de calcário.

#### BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, O. — 1951 — *Nota sobre a Geologia do Nordeste do Estado do Paraná*, An. Ac. Bras. Ciên., v. 23, pp. 341-345.
- COX, L. R. — 1953 — *Gastropoda from the Karroo Beds of Southern Rhodesia*, Geol. Mag., v. 90, nº 3, pp. 201-207.
- DOLIANITI, E. — 1945 — *Um novo elemento na flora fóssil do Brasil, "Sphenozamites" Brongniart*, Div. Geol. Min., D.N.P.M., Notas Preliminares e Estudos nº 26.
- GORDON JR., M. — 1947 — *Classificação das formações gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul*, Div. Geol. Min., D.N.P.M., Notas Preliminares e Estudos nº 38.
- MENDES, J. C. e MEZZALIRA, S. — 1946 — *Posição estratigráfica dos novos horizontes com vegetais fósseis da Formação Estrada Nova*, Div. Geol. Min. D.N.P.M., Notas Preliminares e Estudos nº 30.
- MELFI, A. G. e GIRARDI, V. A. V. — 1962 — *Ocorrência de um sill de diabásio no Arenito Botucatu, Município de Igarapava, S. P.* Bol. Soc. Bras. Geol., v. 11, nº 2, p. 55.
- MENDES, J. C. — 1954 — *Contribuição à Estratigrafia da Série Passa Dois no Estado do Paraná*, Fac. Fil. Ciên. Letras. Univ. de São Paulo, Bol. nº 175 (Geologia nº 10), 119 pp., ils.
- IDEM -- 1954 — *Conchostracos permianos do Sul do Brasil "in" Paleontologia do Paraná*, pp. 153-164, 3 estampas, Mus. Paranaense, Curitiba.
- MENDES, J. C.; FULFARO, V. J.; AMARAL, S. E. do e LANDIM, P. M. — 1966 — *A Formação Irati (Permiano) e fácies associados*, Bol. Soc. Bras. Geol., vol. 15, nº 3.
- REED, F. R. COWPER — 1935 — *Some triassic lamellibranchs from Brazil and Paraguay*, Geol. Magazine, v. 72, nº 847, pp. 33-42, plate 1. (Trad. Bol. 98 Serviço Geol. Min., D.N.P.M., 1940).
- SALAMUNI, R. — 1963 — *Estruturas sedimentares singenéticas e sua significação na Série Passa Dois*, Bol. Univ. Paraná, Geologia nº 12, 90 pp., ils., Curitiba.
- SOLLERO, C. S. et al — 1948 — *Rel. Cons. Nac. Petróleo*, pp. 133-134, 1 mapa geológico.