

## CONTRIBUIÇÃO A GEOLOGIA DAS REGIÕES DE JAGUARIAIVA E LAMBEDOR, PARANÁ

Por

SETEMBRINO PETRI e VICENTE JOSÉ FULFARO  
Departamento de Geologia e Paleontologia, Faculdade  
de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de  
São Paulo.

### RESUMO

São aqui tratados alguns aspectos estratigráficos do Devoniano paranaense, nas áreas de Jaguariaiva e Lamedor.

O Devoniano paranaense é subdividido pela maioria dos autores em duas unidades: a basal, Formação Furnas, constituiu-se predominantemente de arenitos de granulação média a grossa, com grãos de quartzo angulosos a arredondados, contendo leitos conglomeráticos e folhelhos micáceos intercalados; a unidade superior, Formação Ponta Grossa, constituiu-se de folhelhos finamente laminados, argilosos a arenosos, com camadas de siltito e arenitos finos.

Já tinham sido assinalados em Lamedor leitos de arenito grosso na parte superior da Formação Ponta Grossa bem como em sondagens executadas pela Petrobrás na região de Cândido de Abreu (cidade situada a cerca de 170 km, em linha reta, WSW de Jaguariaiva). No presente trabalho são também registrados leitos de arenito grosso, com estratificação cruzada, na parte superior da seqüência devoniana de Jaguariaiva, com espessura que não ultrapassa 24 m. A idade eodevoniana é comprovada pela presença de 5 m de folhelho arenoso com fósseis acima desses leitos.

A intercalação, próxima ao topo da seqüência devoniana, de leitos arenosos em folhelhos fossilíferos demonstra que, antes da regressão final do mar eodevoniano, houve flutuação epirogenética de importância relativamente grande.

Na região de Lamedor obtiveram-se novos dados que permitem corroborar conclusões anteriores do Autor senior de que a espessa seqüência arenosa colocada por cima dos estratos devonianos, considerada por Maack como deste período, pertence, na realidade, ao Grupo Tubarão, de idade permo-carbonífera. Na base dessa seqüência ocorrem varvitos e tilitos e no meio e quase no topo da seqüência, conglomerados com

características flúvio-glaciais; a presença predominante de seixos de fofinhos e arenito, litologicamente semelhantes às rochas devonianas, em um desses conglomerados, sugere retrabalhamento dos depósitos devonianos por agentes flúvio-glaciais.

#### ABSTRACT

The present paper deals with some aspects of the Devonian Stratigraphy of the State of Paraná, Brazil.

Most authors subdivide these Devonian deposits in two formations: Furnas below and Ponta Grossa above. The lithology of the Furnas is predominantly formed by middle to coarse-grained sandstones and some interbedded conglomeratic beds and thin micaceous shale layers. The lithology of the Ponta Grossa is made up of finely laminated argillaceous, micaceous shale with very minor interbedded siltstone and fine sandstone layers.

Coarse sandstones occur in the top of the Devonian sequence in Lambedor. In Cândido de Abreu these beds were revealed through petroleum wells. Similar beds outcropping near the top of the Devonian sequence in Jaguariaiva are noticed here by the first time. The Early Devonian age of these beds is proved by the occurrence above them of 5 meters of sandy shale with fossils. The thicknesses of these sandstone beds are always relatively small. In Jaguariaiva they are about 24 meters thick.

The interbedding of coarse sandstones and shales near the top of the Devonian sequence demonstrates a relatively important fluctuation of sea level before the final regression of the Early Devonian sea.

It is also added in the present paper, new evidences to reinforce the conclusion already attained by one of us that a thick sequence of sandstone beds covering the Devonian sequence in Lambedor, considered by some authors as Devonian, is actually fluvio-glacial, permocarboniferous. Varvite and tillite outcrop in the base of this sandstone sequence and conglomerates, possibly fluvio-glacial, occur in the middle and near the top of it. Shales and sandstones similar to the Devonian ones are the predominant lithologies of the pebbles of one of these conglomerates which suggest reworking of Devonian deposits by fluvio-glacial agents.

#### INTRODUÇÃO

Nas áreas aqui estudadas predominam sedimentitos devonianos, aparecendo também sedimentitos neopaleozóidos do Grupo Tubarão e diabásios eocretáceos.

Existem divergências de opinião sobre a estratigrafia do Devoniano paranaense. A maioria dos autores considera

duas formações: Furnas na base e Ponta Grossa no topo. A Formação Furnas constitui-se de arenitos médios a grossos, com finas camadas conglomeráticas e finos leitos de folhelhos micáceos intercalados; localmente, desenvolve-se um conglomerado basal; as estratificações cruzadas são frequentes e de tipos variados. A Formação Ponta Grossa é constituída por folhelhos micáceos, finamente laminados, argilosos ou arenosos, localmente betuminosos e carbonosos, com intercalações de siltitos e arenitos finos.

Em alguns lugares, o contato entre essas duas formações é gradativo (Petri, 1948) enquanto em outros parece haver contato brusco (Bigarella, Salamuni e Marques Filho, 1961).

Maack (1934) procurou provar a existência de um arenito com características litológicas semelhantes ao de Furnas, mas estratigráficamente colocado acima da Formação Ponta Grossa e com espessura de 130-250 m. Esta Formação representaria a *fase regressiva do Devoniano paranaense*. Aflora na Serra do Barreiro, proximidades de Tibaji, recebendo do citado autor a denominação de Formação Barreiro.

A Estratigrafia dos depósitos devonianos, de acôrdo com o último trabalho sôbre o assunto de Maack (1961, p. 216) seria:

#### Formação Barreiro

##### Formação Santa Rosa

- 1) Facies dos Folhelhos de S. Domingos
- 2) Facies do Arenito de Tibaji
- 3) Facies do Folhelho de Ponta Grossa

##### Formação Furnas

O Arenito de Tibaji tomado como referência na subdivisão da Formação Santa Rosa, é lenticular, recorrendo em diversos níveis dentro dos Folhelhos de Ponta Grossa, não sendo prática sua distinção como unidade isolada. Desaparecem, portanto, os Folhelhos de S. Domingos como uma uni-

dade, uma vez que se confundem com os folhelhos de Ponta Grossa. Esse ponto de vista, aliás, é seguido por outros autores (Sanford e Lange, 1960; Bigarella, Salamuni e Marques Filho, 1961).

Quanto à "Formação Barreiro", foi considerada por Oppenheim (1936, p. 1126-1127), como fluvio-glacial, pertencente ao Grupo Tubarão de idade permo-carbonífera, no que foi secundado por Petri (1948, p. 34). O argumento invocado por Oppenheim foi a presença no arenito Barreiro de conglomerados com características flúvio-glaciais.

### REGIÃO DE LAMBEDOR

Em trabalhos posteriores a 1934 Maack (1946 a; 1946 b; 1951; 1961) não só manteve seu ponto de vista a respeito do Arenito Barreiro, como o estendeu à região de Lambedor. Petri (idem p. 30-31) considerou a maior parte da seqüência arenosa de Lambedor como pertencente ao Grupo Tubarão.

Além da presença de conglomerados com características flúvio-glaciais, Petri (idem, p. 31, foto nº 2) acrescentou os seguintes argumentos, para provar que o "Barreiro" de Lambedor pertencia ao Grupo Tubarão.

- 1) Disconformidade existente entre as camadas devonianas e a parte superior do "Barreiro" de Maack;
- 2) Presença de varvitos na base da escarpa de arenitos;
- 3) Presença de seixos angulosos e estriados no arenito que forma êsse paredão.

De acôrdo com Maack (1950/51, p. 218-219), os bancos de cascalho e conglomerados do arenito "Barreiro" seriam de material rochoso homogêneo, constituído de quartzo e quartzito, semelhantes aos do Furnas; argumenta que a ocorrência de seixos facetados e estriados não constitui prova para referir êsses arenitos ao Grupo Tubarão. São suas

expressões textuais (Maack, 1950/51, p. 219) que “o material homogêneo de seixos e cascalhos de quartzo e quartzitos dos arenitos das Furnas e Barreiro é notavelmente diferente do material heterogêneo dos tilitos da glaciação gondwânica. Na camada de 250 m de espessura do arenito Barreiro falta também a deposição rítmica alternante de arenitos-tilitos-arenitos-varvitos”.

Um segundo argumento aventado por Maack diz respeito à granulometria do arenito “Barreiro” que seria semelhante ao Furnas e bem diferente dos arenitos do Grupo Tubarão. Também supostas diferenças na composição dos minerais pesados foram usados por Maack (1961, p. 215) para diferenciar seu “Barreiro” dos arenitos do Grupo Tubarão.

Começando nos dois últimos argumentos de Maack, desejamos lembrar que Petri (1948, p. 36-39) já chamou a atenção para a pouca consistência da argumentação do ponto de vista granulométrico, mostrando, na figura 8, curvas granulométricas de arenitos Furnas, “Barreiro”, e do Grupo Tubarão, cujas semelhanças ou diferenças não mostram relações com as respectivas unidades estratigráficas. Poderíamos admitir, por outro lado, a existência de diferença real na composição de minerais pesados entre o “Barreiro” e outros arenitos do Grupo Tubarão. Essa diferença não serviria, contudo, como argumento para datar o “Barreiro” como do Devoniano. Se êste arenito fôsse, em grande parte, retrabalhamento, por agentes fluvio-glaciais, de arenitos da Formação Furnas, expostos durante as glaciações permo-carboníferas, poderíamos explicar as diferenças na composição dos minerais pesados. As espessas seqüências de arenitos permo-carboníferos que ocorrem somente nos Estados brasileiros que sofreram as glaciações permo-carboníferas e que contém espessas seqüências arenosas do Devoniano poderiam ser explicadas por retrabalhamento de arenitos devonianos. É o caso dos Estados de Mato Grosso (Arenito Aquidauana) Goiás (Torres) e Paraná (Barreiro). Sòmente nesses Estados depositaram-se arenitos permo-carboníferos com suficiente espessura para formar escarpas.

Em trabalhos estratigráficos deve-se dar maior peso às evidências de campo e é com evidências de campo que procuramos responder ao primeiro argumento de Maack. Os conglomerados do "Barreiro" nem sempre são constituídos de material homogêneo. Encontramos, em um corte da estrada que demanda o hotel de Lambedor, a cerca de 33 m abaixo do nível do cruzamento com a rodovia Piraí-Londrina, e a cerca de 57 m acima do contato com o folhelho Ponta Grossa, portanto em pleno arenito "Barreiro". um conglomerado de cerca de meio metro de espessura, com seixos facetados e estriados. Contamos 100 seixos e verificamos que 40 eram de folhelhos semelhantes aos de Ponta Grossa, 29 de arenitos semelhantes ao Furnas, 16 de quartzo, 13 de quartzitos e 2 de granitos; mais da metade, portanto, eram constituídos de rochas litologicamente comparáveis às do Devoniano. Os seixos de folhelho e arenito apresentam-se angulosos. Isto parece sugerir erosão dos sedimentos devonianos, que não deveriam estar muito afastados geograficamente por processos fluvio-glaciais e sedimentação subsequente para formar a "formação Barreiro".

Petri (1948, p. 30 e foto 2) já citou sedimentitos várvidos na base da escarpa de arenitos que constitui o "Barreiro" de Lambedor no conceito de Maack. Este Autor publicou (1950/51, fotos 22 e 23) fotografias de faixas de "argilas listradas ou várvidas" dentro do Furnas, procurando demonstrar que sedimentitos rítmicos não seriam argumento para uma idade permo-carbonífera para o "Barreiro" de Lambedor. Voltamos ao local em junho de 1965, e tivemos a oportunidade de verificar um tilito típico, de 6 m de espessura, abaixo dos sedimentitos várvidos. No meio do arenito "Barreiro" que forma a escarpa de Lambedor, verificamos a presença de um conglomerado com seixos de até um palmo de diâmetro, preenchendo uma depressão claramente formada por erosão fluvial (fig. 1).

Já foi demonstrado pelo Autor senior, que em Lambedor a Formação Ponta Grossa se torna mais arenosa no topo (Petri, 1948, p. 30). Ocorrem aí arenitos de granulação

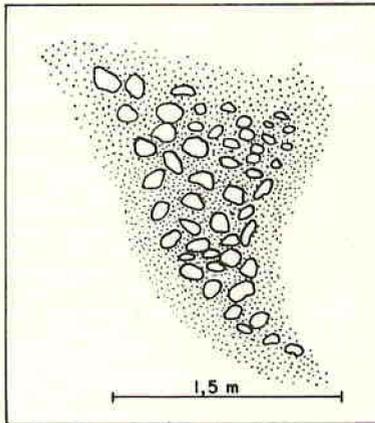


Fig. 1 — Conglomerado preenchendo calha formada por erosão fluvial. Arenito do Grupo Tubarão. Lambedor, Paraná.

grossa, com muitos seixos de quartzo de vários tamanhos, intercalados em siltitosossilíferos. A passagem do silito para o arenito grosso é gradativa (Petri, idem, foto n° 1). Na figura 2 do mesmo trabalho, aqui reproduzida com modificações, (Fig. 2), está mapiada a seqüência arenosa do tôpo da Formação Ponta Grossa. A espessura dessa seqüência arenosa é de 12 m. As cotas do contato “Barreiro” — Ponta Grossa estão indicadas pelas letras *B*, *C*, *D* e *E*. Pode-se verificar, por essas cotas, que há discordância entre as duas unidades estratigráficas, ainda mais levando-se em consideração que o mergulho regional é para NW.

Sondagens recentes realizadas pela Petrobrás também revelaram presença de seqüência arenosa de pequena espessura no tôpo da Formação Ponta Grossa. De acôrdo com Sanford e Lange (1960, p. 1325) a Formação Ponta Grossa atinge, em sondagens, 530 metros de espessura. A figura 5 do mesmo trabalho, mostra a presença de sedimentitos arenosos no tôpo da seqüência devoniana.

## REGIÃO DE JAGUARIAÍVA

Também em Jaguariaíva tivemos oportunidade de verificar a presença de sedimentitos arenosos grossos no tôpo da seqüência devoniana. Esses arenitos grossos são litológica-

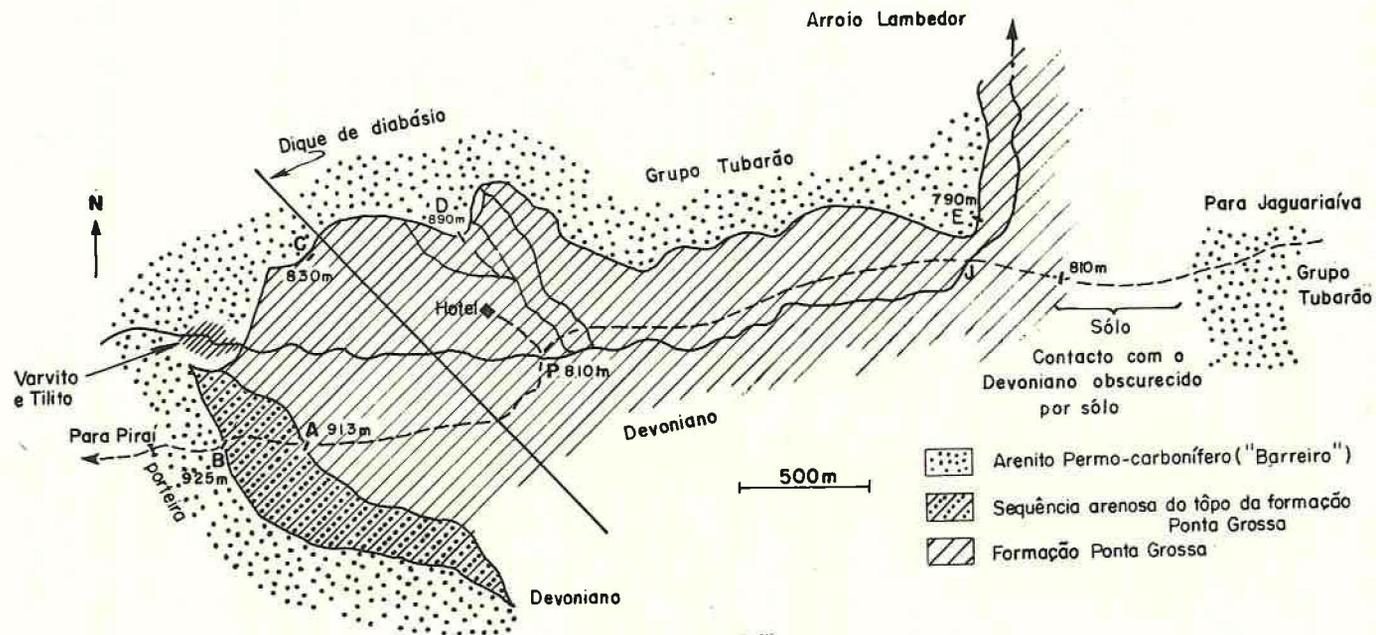


Fig. 2 — Esboço geológico da região de Lamedor, Paraná (Modificado de Petri, 1948).

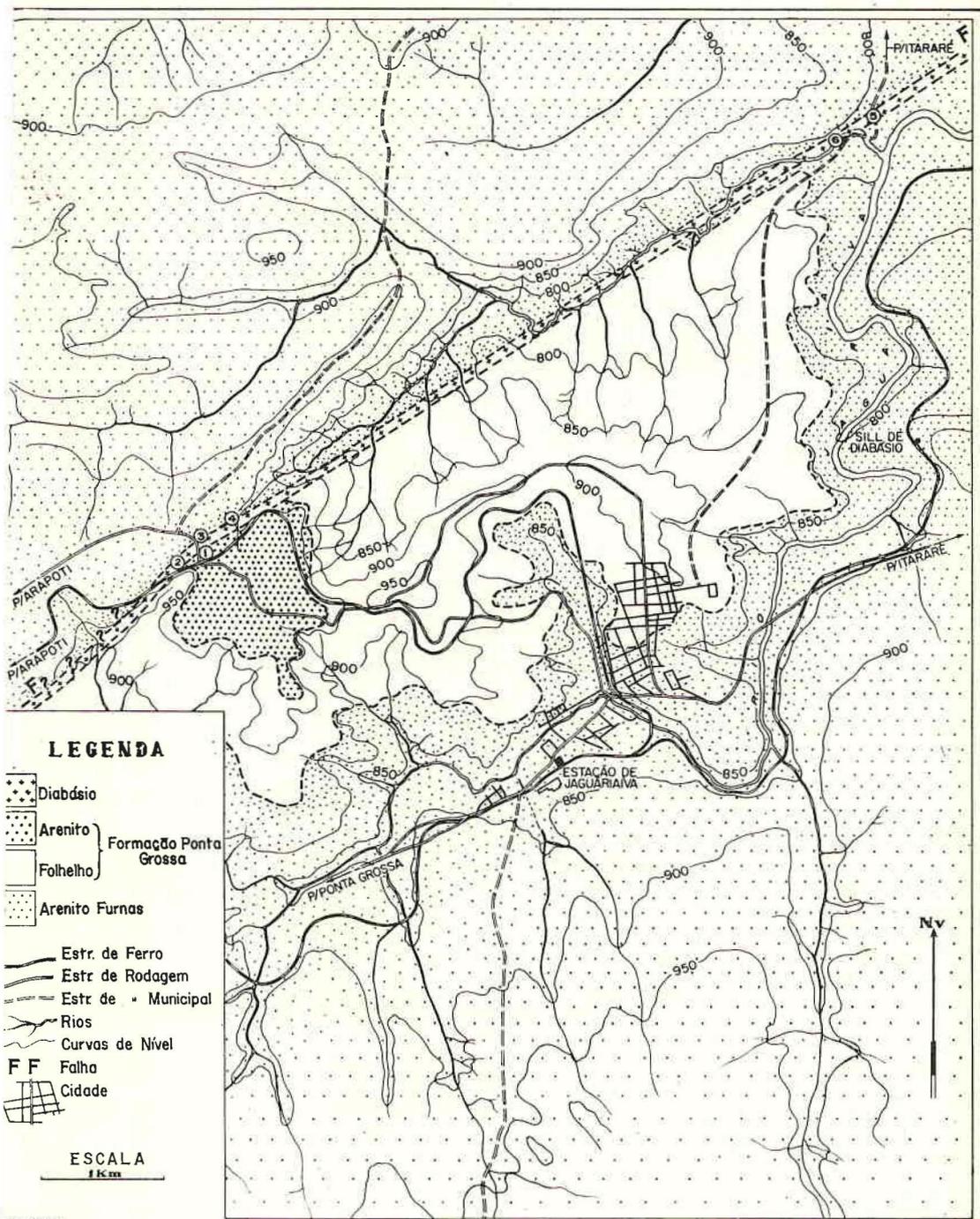


Fig. 3 — Mapa geológico da região de Jaguariava.



mente semelhantes ao Furnas e, como o Furnas, exibem estratificação cruzada. Possuem espessura de 24 m e afloram na ferrovia Jaguariaiva-Jacarèzinho, adiante do km 6, até encontrar a rodovia para Arapoti entre o km 7 e 8.

Êsse arenito aflora também na rodovia, pouco antes do referido cruzamento com a ferrovia. Acima dêsse arenito, afloram cêrca de 5 m de folhelho arenoso rico em fósseis, os quais são constituídos unicamente da espécie *Chonetes falklandicus* Morris et Sharpe (vide mapa, fig 3, ponto 1). Essa seqüência é cortada pela falha de Jaguariaiva e está em contato com um dique de diabásio que entrou no plano de falha; do outro lado do dique, e topogrâficamente acima, aflora novamente o Arenito Furnas, elevado pela falha (vide mapa fig. 3).

Essa seqüência do tópo da Formação Ponta Grossa já tinha sido verificada por Petri (1948, p. 62-64 e fig. 9), que interpretou o arenito como sendo Furnas levantado por uma segunda falha que seria paralela a falha citada acima. A falta de boas exposições na época do trabalho de Petri, não permitiu que fôsse observado que o folhelho prêto, finamente laminado, que na região de Jaguariaiva ocupa o tópo da seqüência de folhelhos (Petri, idem, p. 61-62), passa por baixo do arenito grosso citado acima, em contato normal, sem falhamento. A figura 4 do presente trabalho ilustra a sucessão das rochas sedimentares de Jaguariaiva, de acôrdo com a interpretação atual.

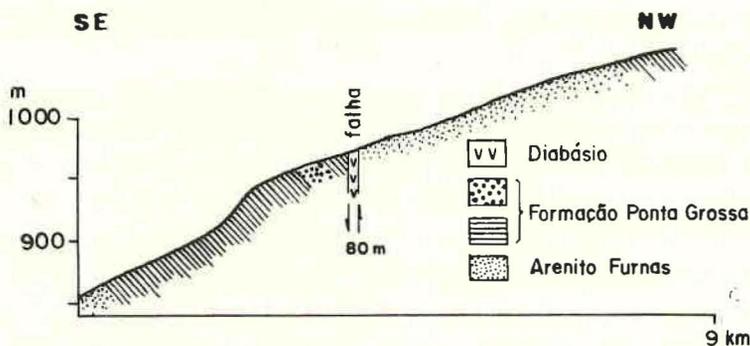


Fig. 4 — Perfil geológico retificado ao longo da estrada de ferro Jaguariaiva-Arapoti, entre os kms 2 e 14 (Modificado de Petri, 1948).

Verificamos, portanto, que sedimentitos arenosos grossos de pequena espessura, são relativamente comuns no tópo do Devoniano do Paraná. Sanford e Lange (1960, p. 1325) admitem idade mesodevoniana para as rochas do tópo da seqüência devoniana reveladas por sondagens da Petrobrás, baseados na presença de histricosferídeos que seriam semelhantes aos do Mesodevoniano da Amazônia. Pelo menos para os afloramentos, a seqüência arenosa do tópo ainda deve ser referida ao Eodevoniano, como provam os fósseis de Lambedor (entre os quais *Australocoelia tourteloti* Boucot) e os de Jaguariaíva (*Chonetes falklandicus* Morris et Sharpe). Representam, portanto, simples flutuação do mar eodevoniano. Existe, não obstante, um diastema entre o folhelho prêto, finamente laminado do tópo da seqüência de folhelhos de Jaguariaíva, e o arenito grosso de cima.

No plano da falha de Jaguariaíva existe um dique de diabásio já assinalado por Euzébio de Oliveira (1927, p. 33). A direção do dique, que coincide com a direção do plano de falha, é N53E. Tivemos oportunidade de verificar afloramentos dêsse dique na ferrovia Jaguariaíva — Jacarèzinho (proximidades do km 8); na rodovia de Arapoti, após o cruzamento com a ferrovia acima mencionada; em uma trilha que desce a escarpa de falha a direita da rodovia de Arapoti, para quem vem de Jaguariaíva; na estrada de rodagem que demanda Itararé e que atinge a escarpa bem a Nordeste dos três pontos acima referidos, bem como no leito de um ribeirão, afluente do rio Jaguariaíva, nesse trecho (vide fig. 3, pontos 2, 3, 4, 5 e 6).

Fato digno de nota é que, em certos trechos, o diabásio ocupa vales situados na base da escarpa e logo acima ergue-se, abrupta, a escarpa de falha. Em outras palavras, nesses trechos a escarpa é de falha e não de linha de falha.

A espessura do dique é da ordem de 50 a 75 m. e o contato com o arenito é irregular, desenvolvendo-se apófises de diabásio que penetram profundamente no corpo arenoso. Observamos uma dessas apófises, cortando o arenito, a cerca de 200 m após o km 7 da ferrovia, enquanto o corpo principal

do diabásio aflora nas proximidades do km 8. Um corpo de arenito de 7 m de extensão, envolvido pelo diabásio, aparece em um corte do lado direito da ferrovia, para quem vem de Jaguariaíva. No corte correspondente no lado esquerdo, o corpo arenoso está cortado irregularmente pelo diabásio, aparecendo também apófises irregulares de diabásio que penetram no arenito (vide figuras 5-7).

No contato diabásio-arenito da estrada de ferro (fig 3, ponto 2), notamos a presença de prismas de arenito, mergulhando de 36° para WNW a 40° para NW, de aproximadamente 28 cm de comprimento. Esses prismas, desenvolvidos graças a ação do diabásio, se dispõem, portanto, perpendicularmente ou quase a direção do dique, fato que é normal para essas feições. Também prismas similares foram observados no arenito em contato com o diabásio, nas margens do ribeirão, afluente do rio Jaguariaíva (fig. 3, ponto 6). Nesse local as colunas de arenito mergulham de 33° para WNW, possuindo, algumas, 85 cm de comprimento. Em certas colunas são bem visíveis 5 faces.

Também existe, na área estudada, um "sill" de diabásio intrusivo no Arenito Furnas, aparecendo em um corte da ferrovia Jaguariaíva-Itararé, nas proximidades do km 71. Pode ser acompanhado por extensão de cerca de 100 m (vide Fig. 3).

O mapa anexo foi obtido por restituição de fotografias aéreas. A altimetria foi lançada por intermédio do estereótopo com pontos de contróle no terreno.

Como pode ser observado nesse mapa, as camadas devonianas exibem mergulhos muito suaves, menos de 1°, dirigidos para NNW. No extremo nordeste do mapa, nas proximidades do rio Jaguariaíva, os mergulhos tornam-se mais fortes mas mesmo aqui geralmente é inferior a 1°, com exceção da área próxima a falha, onde foi medido mergulho da ordem de 7° NE o qual é anômalo tanto no seu valor como no seu rumo.

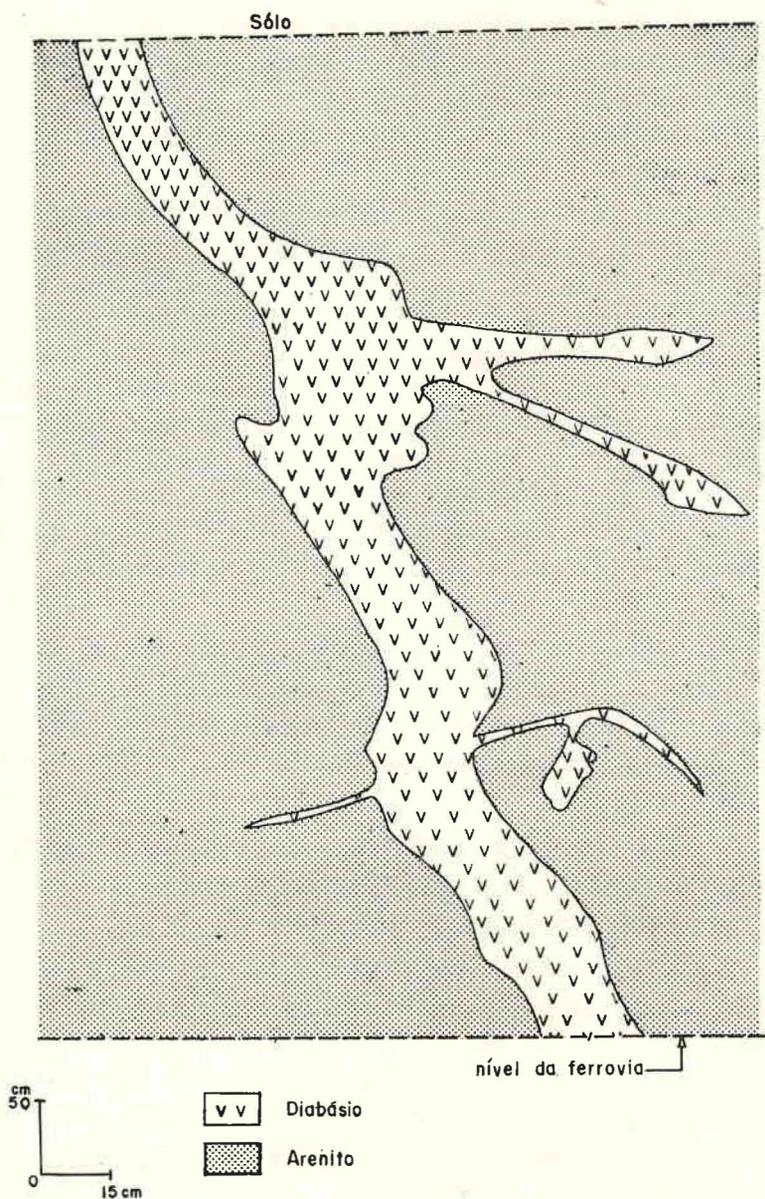
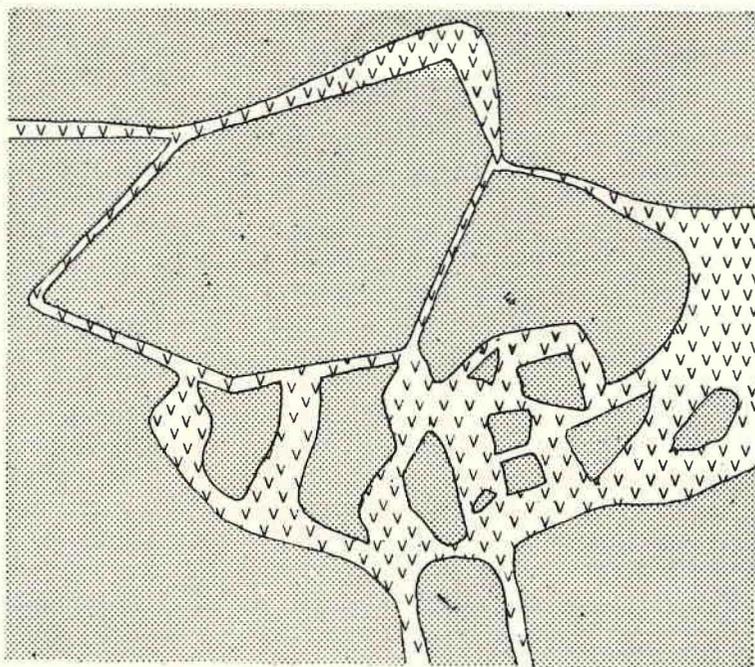


Fig. 5 — Pormenor do contato entre Arenito Furnas e diabásio. Corte da estrada de ferro Jaguariaíva-Arapoti, cêrca de 300 m adiante do km 7.

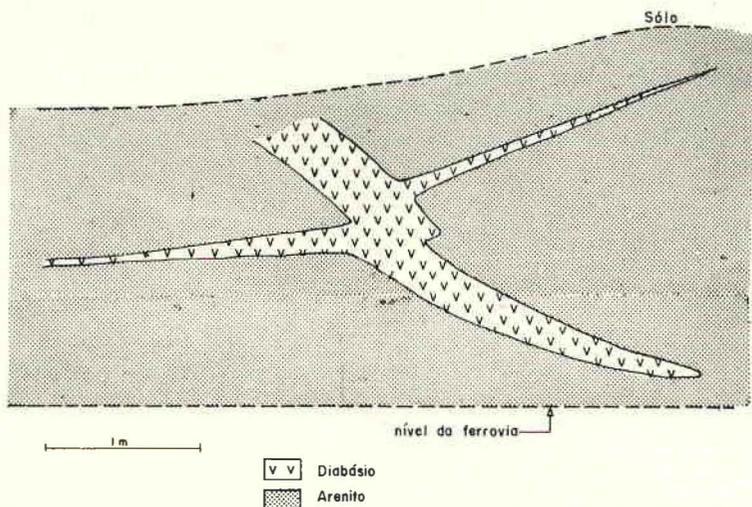


v v v Diabásio

█ Arenito

10 cm

Fig. 6 — Pormenor do contato entre Arenito Furnas e diabásio; mesma localidade da figura anterior.



v v Diabásio

█ Arenito

1 m

nível da ferrovia

Fig. 7 — Pormenor do contato entre o Arenito Furnas e diabásio; mesma localidade da Fig. 5.

## BIBLIOGRAFIA

- BIGARELLA, J. J., SALAMUNI, R. e MARQUES Fº, P. L. — 1961 — *Considerações sobre a Formação Furnas*, Bol. Paran. Geogr., nº 4 e 5, pp. 53-70, 3 figs.
- MAACK, R., — 1934 — *Die Gondwanaschichten in Südbrasilien und ihre Beziehungen zur Kaokoformation Südwestafrikas*; Zeisch. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, nº 5-6, pp. 202-203.
- 1946 a — *Geologia e Geografia da região de Vila Velha, Estado do Paraná e considerações sobre a glaciação carbonífera no Brasil*, Arq. Mus. Paran., vol. 5, p. 49-52.
- 1946 b — *Notas preliminares sobre uma nova Estratigrafia do Devoniano do Estado do Paraná*: 2º Congr. Pan. Americano de Eng. de Minas e Geol., tese nº 46, 4 tab. 19 figs., 3 esboços, 41 fotos.
- 1951 — *Vestígios pré-devonianos de glaciação e a seqüência de camadas devonianas no Estado do Paraná*, Inst. Biol. Pesq. Tecn., Arq. Biol. Tecn., vol. V e VI, art. 16, pp. 197-230, 33 figs.
- 1961 — *Comentários sobre o trabalho de Bigarella, Salamuni e Marques Fº publicado no mesmo boletim, Considerações sobre a Formação Furnas*, Bol. Paran. Geogr., nº 4-5, pp. 208-216.
- OLIVEIRA, E. — 1927 — *Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná*, Serv. Geol. Min., Monogr. 6, pp. 172, fotos, mapas.
- OPPENHEIN, V. — 1936 — *Geology of devonian areas of Paraná basin in Brazil, Uruguay and Paraguay*, Am. Ass. Petr. Geol., Bull. vol. 20, nº 9, pp. 1208-1236.
- PETRI, S. — 1948 — *Contribuição ao estudo do Devoniano paranaense*, D.N.P.M., Div. Geol. Min., Bol. nº 129, pp. 125, 10 figs., 5 fotos.
- SANFORD, R. M. e LANGE, F. W. — 1960 — *Basin-study approach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline of South Brazil*, Am. Ass. Petr. Geol., Bull. vol. 44, nº 8, p. 1316-1370, 23 figs.