

BOLETIM DA *Sociedade Brasileira de Geologia*

VOLUME
16



NOVEMBRO DE 1967

SÃO PAULO - BRASIL

CONSIDERAÇÕES GEOLÓGICAS SÔBRE A REGIÃO DE ITAPEVA, S.P.

Por

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

ABSTRACT

The region of Itapeva, about 230 Km SSW from the city of S. Paulo, Brazil, is occupied by sediments resting on a basement of igneous and para-metamorphic rocks. Most of the sediments, thought formerly to be of Devonian age, actually must be referred to the Permo-Carboniferous.

The white sandstone, very similar to the Devonian Furnas Formation, outcroping on the lowest levels of the town of Itapeva, belongs to the Permo-Carboniferous Tubarão Group. It is a large lens resting on a NE-SW trough, 3 Km long and a visible maximum thickness of 46 m, thinning gradually on both sides and lying at both extremities on pre-Devonian rocks. It is covered concordantly by siltstones with lens of sandstones with few pebbles, one of the lithologies of the Tubarão Group.

Near Campina do Veadó, a poorly sorted conglomerate, with gravels of varied lithologies, occurs near the base of the sandstone sequence. Right on this village this sandstone lies on a trough built by ancient currents which partially eroded and redeposited strongly inclined phyllites which constitute the basement. Such features are not found on the regions occupied by the Devonian Furnas Sandstone which rests on an ancient peneplain sometimes through a thin basal conglomerate with pebbles almost exclusively of quartz and quartzite.

The region is intensely faulted and there are evidences of a post-Devonian, pre-Permo-Carboniferous tectonism.

RESUMO

Estudos geológicos da área entre Itapeva e Campina do Veadó demonstraram que a maior parte dos sedimentos, considerados previamente como devonianos, pertencem, na realidade, ao Grupo Tuba-

rão, de idade permo-carbonífera. O devoniano só aparece a cerca de 5 Km a SW de Itapeva, no canhão do rio Taquari.

O arenito que aflora nas partes mais baixas de Itapeva, impressionantemente semelhante ao Arenito Furnas, devoniano, não passa de uma grande lente de cerca de 3 Km de comprimento, alongado segundo a direção NE-SW e possuindo espessura máxima aflorante de 46 m e adelgacando-se em ambas as extremidades, onde entra em contato com o embasamento cristalino. Ocupa uma grande calha erosiva sendo recoberto, em concordância, por sedimentos siltico-arenosos do Grupo Tubarão.

A região de Campina do Veado é outra área ocupada por arenitos considerados previamente como do devoniano. As seguintes considerações nos levaram a incluí-los também no Grupo Tubarão: a) Na estrada de Campina do Veado a Taquari, a cerca de 3 Km ao sul da primeira localidade, quase na base da escarpa arenítica, aflora um conglomerado com blocos grandes de tamanho variado, alguns alcançando 34 cm de diâmetro, de vários tipos litológicos. Os seixos estão dispostos caóticamente em matriz arenosa. Tal tipo de conglomerado é idêntico aos que ocorrem no Grupo Tubarão mas completamente diferentes dos do Furnas, de pequena expressão e constituídos quase exclusivamente de seixos de quartzo e quartzito. b) Logo a saída de Campina do Veado para Taquari, em uma pedreira aberta para exploração de filito decomposto, para cerâmica, pode-se observar o contato do mencionado arenito com o embasamento, ocupando uma calha; o filito do embasamento foi, em alguns pontos, parcialmente removido e depositado após curto transporte, formando uma brecha no contato. Calhas cavadas no embasamento e preenchidas por sedimentos são comuns no início do ciclo de deposição dos sedimentos do Grupo Tubarão sendo desconhecidos no início de deposição do arenito da Formação Furnas, que se assenta em um antigo peneplano.

No canhão de um afluente do rio Pirituba, afloram conglomerados metamórficos que lembram tilitos, em visível discordância angular sob os arenitos devonianos.

A região é intensamente falhada, havendo evidências de falhamentos pós-devonianos mas anteriores a sedimentação das rochas do Grupo Tubarão.

INTRODUÇÃO

O presente estudo abrange uma área de cerca de 500 km², no Estado de São Paulo, de Itapeva a Campina do Veado.

As primeiras notícias sobre a geologia da região datam do princípio do século quando Guilherme Florence e Joviano

Pacheco, da antiga Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, realizaram observações geológicas que foram sintetizadas em um mapa geológico de extensa área do Estado, de Mairinque a Itararé e de Tatui—Fartura a Bom Sucesso—Juquiá, na escala de 1:1.000.000. A cidade de Itapeva (ex-Faxina) e arredores, está incluída no mapa. O mapa que acompanhou o trabalho de Washburne (1930), na escala de 1:2.000.000, reproduz, na área aqui em consideração, o mapa de Florence e Pacheco.

Só em 1944 surgiu novo trabalho, de autoria de Fernando de Almeida, acompanhado de um esboço geológico da região, na escala de 1:200.000. O Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo publicou dois mapas geológicos, na escala de 1:1.000.000, nos anos de 1947 e 1963. O último trabalho, contendo referências geológicas à região, foi publicado por Bigarella, Salamuni e Marques Filho (1966). Contém um esboço geológico de toda a área devoniana do sul (Paraná a São Paulo), na escala de 1:1.000.000.

Todos os mapas e esbôcos geológicos citados são acentuadamente divergentes na área em estudo. A dificuldade de distinção entre arenitos devonianos e permo-carboníferos é a principal causa das divergências.

Joviano Pacheco (*in* Washburne, 1939, p. 21) era da opinião que o arenito devoniano se estendia desde os limites com o Estado do Paraná até a região de Itapeva enquanto Euzébio de Oliveira e Moraes Rego (*in* Moraes Rego, 1930, p. 18) duvidavam da origem devoniana dos arenitos de Itapeva, preferindo considerá-los como permo-carboníferos. Já Euzébio de Oliveira (citado por Moraes Rego) tinha notado a semelhança de certos arenitos permo-carboníferos com arenitos devonianos.

O mapa de Florence e Pacheco mostra a área devoniana de Itapeva isolada da área de Itararé e profundamente recortada pela erosão fluvial, as rochas pre-devonianas avançando pelos vales e os arenitos devonianos recobertos, em parte, por rochas permo-carboníferas. Também o mapa do I.G.G. de 1947 e os esbôcos de Almeida e Bigarella, Salamuni e Mar-

ques Filho mostram áreas restritas do devoniano em Itapeva. Sòmente no mapa do I.G.G. de 1963 aparece o devoniano como uma área contínua de Itararé a Itapeva.

Os estudos geológicos que realizamos demonstram a inexistência de afloramentos devonianos em Itapeva. Os arenitos devonianos do Estado de São Paulo se estendem a partir do Paraná em direção NE; a área de afloramentos se estreita gradativamente, com profundas edentações causadas pela erosão fluvial que descobriu o cristalino, até o vale do rio Taquari-Guaçu, a SE de Itapeva.

ESTRATIGRAFIA

Pre-devoniano. — Afloram na região estudada, rochas para-metamórficas e ígneas pre-devonianas e sedimentos devonianos e permo-carboníferos. A profunda erosão dos sedimentos descobriu as rochas pre-devonianas nos vales dos rios Taquari e Pirituba e no vale do ribeirão Pilão Dágua e de seu afluente Ribeirão Fundo. Neste último, arenitos permo-carboníferos entram em contato com granito róseo e calcário ao sul de Itapeva e com quartzitos ao norte de Itapeva. Estas rochas mergulham fortemente para nordeste.

Na região de Campina do Veado afloram filitos com mergulhos quase verticais. Calcários, formando uma crista dirigida para nordeste, afloram a cerca de 3 Km ao sul de Campina do Veado.

No canhão de um afluente da margem direita do rio Pirituba, o embasamento pre-devoniano é constituído por quartzitos conglomeráticos e filitos intercalados, mergulhando fortemente para noroeste. Logo na base da escarpa devoniana, cortada pela estrada que vai de Itapeva a Bom Sucesso, a cerca de 10 Km de Maringá, afloram quartzitos conglomeráticos, alguns com aparência de tilito (Foto nº 1). Um desses leitos conglomeráticos, com 11 m de espessura, contem seixos faceta-



Foto 1 — Metaconglomerado predevoniano, aflorando na estrada Itapeva - Bom Sucesso.

dos dispostos caoticamente em uma matriz arenosa. Abaixo ocorrem 9 m de meta-argilito com seixos. O quartzito, em contato com a escarpa devoniana, possui a direção N 56 E e mergulho 65° NW. Está em nítida discordância angular em relação ao arenito devoniano praticamente horizontal. O quartzito alterado toma aspecto de arenito formando lages idênticas às do devoniano, mostrando-se, contudo, sempre fortemente inclinadas. Ao longo da estrada que corre no fundo do canhão, pelo lado esquerdo do rio, alternam-se camadas espessas de filito e menos espessas de quartzito, mergulhando sempre para o mesmo sentido. O quartzito se altera tomando aspecto de arenito e, como é mais resistente, ocupa os altos enquanto os vales são ocupados pelo filito. Com a decomposição torna-se difícil observar a atitude do quartzito tendo-se

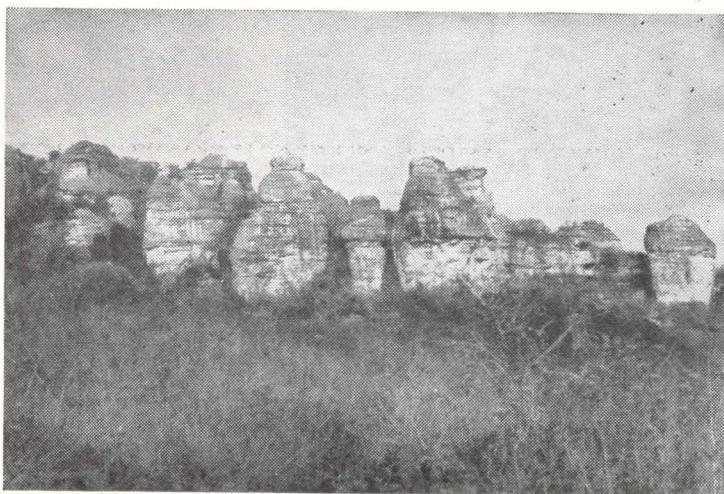


Foto 2 — Testemunhos do Arenito Furnas vistos da estrada Itapeva-Bom Sucesso.

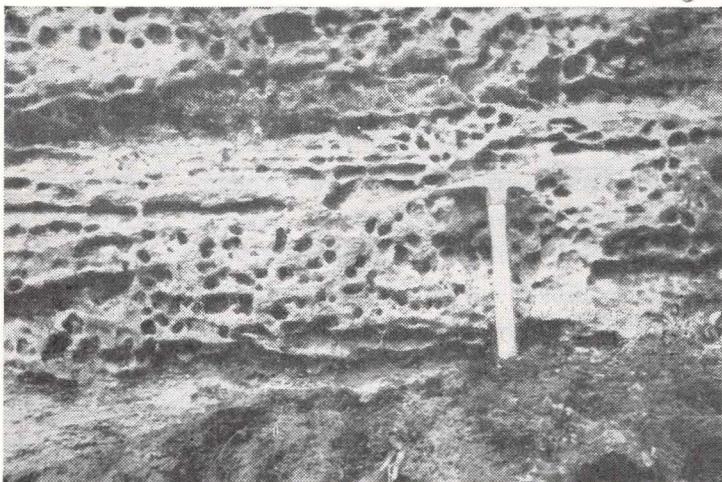


Foto 3 — Alvécodos no Arenito Furnas. Estrada Itapeva-Bom Sucesso.

a impressão de contato discordante entre êsses dois tipos litológicos. Pode-se demonstrar, contudo, o contato concordantemente inclinado, escavando o leito da estrada em certos pontos.

Devoniano. — Sedimentos devonianos só começam a aparecer a cerca de 5 Km a sudoeste de Itapeva, no vale do rio Taquari.

O peneplano pre-devoniano está bem exposto nos cortes da estrada de ferro em construção, na região no Bairro do Cedro, ao Sul de Itapeva. Nesta região, o embasamento é constituído por filitos fortemente inclinados mas aplainados pela erosão pre-devoniana. Na base ocorre um conglomerado basal normal para a Formação Furnas, constituído por seixos de quartzo e quartzito, irregular na sua espessura, atingindo, em alguns lugares, 80 cm. Um arenito grosso, com espessuras de alguns cm, às vezes se intercala entre o conglomerado e o filito. Acima ocorre o Furnas típico, em bancos, branco, feldspático, com abundante laminação cruzada. Marcas onduladas foram observadas na parte média do arenito. A sua espessura, na região, é da ordem de 40 m.

A oeste do Bairro do Cedro, o Arenito Furnas aflora no canhão do rio Taquari e no do rio Pirituba. Conglomerados basais não foram aqui observados. Inicia-se, nesta região, a escarpa do Arenito Furnas, extremamente recortada pela erosão fluvial, contínua, contudo, sem interrupção, até o Estado do Paraná o que comprova sua idade devoniana. O arenito Furnas que aflora em um canhão de um afluente da margem direita do rio Pirituba, atravessado pela estrada Itapeva—Bom Sucesso, é anômalo, possuindo aspecto do arenito de Vila Velha no Paraná, sendo róseo, formando colunas isoladas, e com os alveolos característicos (foto nº 3). A laminação cruzada também é menos frequente. Não fôsse a continuidade com a escarpa devoniana e seríamos levados a interpretá-lo como arenito permo-carbonífero. O contato com rochas devonianas parece, contudo, relativamente plano estando presente também aqui, ao que parece, o pleneplano pre-devoniano. A espessura do Arenito Furnas, neste local, deve ser da ordem

de 50 m, embora o desnível, pela estrada, seja da ordem de 100 m, espessamento aparentemente ocasionado por perturbações tectônicas.

Permo-carbonífero. — As rochas permo-carboníferas, reunidas sob o término de Grupo Tubarão, são mais variadas litologicamente, do que as do devoniano.

Em torno da cidade de Itapeva pode-se observar a seguinte seqüência, de baixo para cima: a) Arenito branco, feldspático, em bancos e com abundante laminação cruzada, semelhante ao Furnas. b) Siltito conglomerático com lentes arenosas. c) Arenitos róseos, lembrando os de Vila Velha no Paraná.

O arenito branco, feldspático, ocupa as partes mais baixas da cidade de Itapeva, prolongando-se pelo vale dos ribeiros Fundo e Pilão Dágua, onde se assenta diretamente sobre rochas do embasamento cristalino, constituidas por granito róseo, calcário e quartzito. Pode-se observar claramente sua natureza lenticular, acunhando-se bruscamente tanto para NNW como para SSE, assentando-se, em ambas as extremidades, diretamente sobre o embasamento cristalino (quartzito e NNW e granito e calcário a SSE). Sua espessura passa de quase 50 m para 0 m em uma distância de cerca de 1,5 km em ambas as extremidades (fig. 1).

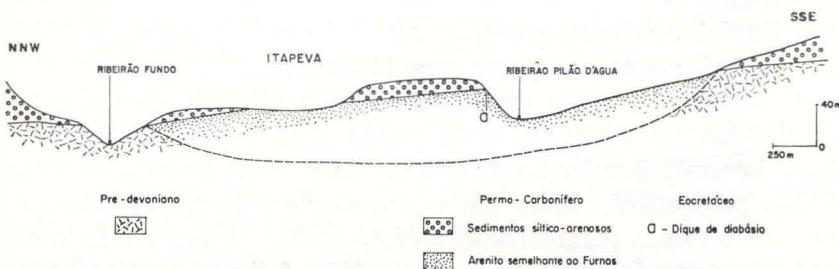


Fig. 1 — Perfil geológico através da cidade de Itapeva, SP.

A estratificação desse arenito, na área de Itapeva, foi estudada por Bigarella, Salamuni e Marques Filho (1966) que o interpretaram como pertencente a Formação Furnas. A la-

minação cruzada tabular e de grande extensão predomina. Estratos paralelos mas com superfícies de contatos mais ou menos irregulares também ocorrem com certa freqüência. Aqueles autores citam também, bolotas siltico-argilosas intercaladas no arenito. Do mesmo modo como o Furnas, é um arenito muito resistente a erosão, sendo comum os afloramentos formando lages, o que contrasta com o siltito conglomerático sobreposto. Forma escarpa ao longo do vale onde aflora.

A semelhança dêsse arenito com os da Formação Furnas é de tal ordem que propicia a confusão com arenitos devonianos mesmo pelos geólogos mais experimentados no estudo dessas rochas.

O siltito conglomerático cobre o arenito feldspático, ocupando a maior parte da cidade de Itapeva bem como extensas áreas da região. Sedimentos arenosos e argilosos se intercalam mostrando-se claramente lenticulares.

O contato concordante do siltito conglomerático com o arenito feldspático da base pode ser observado logo a entrada de Itapeva para quem vem de Capão Bonito.

O siltito conglomerático decompõe-se facilmente, a ponto de serem raros os afloramentos, adquirindo, pelo intemperismo, côn vermelha carregada ou côres variegadas. Transgride sobre o arenito branco feldspático da base, assentando-se diretamente sobre rochas do embasamento cristalino, ao norte como ao sul de Itapeva. Possui espessura de 25 a 30 m, sendo, contudo, também lenticular como é a regra para os sedimentos do Tubarão.

Sobre o siltito conglomerático ocorrem arenitos brancos ou róseos que lembram os arenitos de Vila Velha, Paraná. Possuem estratificação predominantemente paralela, não cruzada, com leitos ondulados. Intercalam-se, contudo, leitos com laminação cruzada. A erosão ao longo das juntas isola colunas como as de Vila Velha. A semelhança com os arenitos de Vila Velha é aumentada pelo escamamento superficial e pelos alveolos formados pelo intemperismo (foto 4). Podem

adquirir espessuras suficientes para formar escarpas as quais são mais descontínuas do que as do Furnas. Na região de Itapeva atingem espessuras da ordem de 100 m.

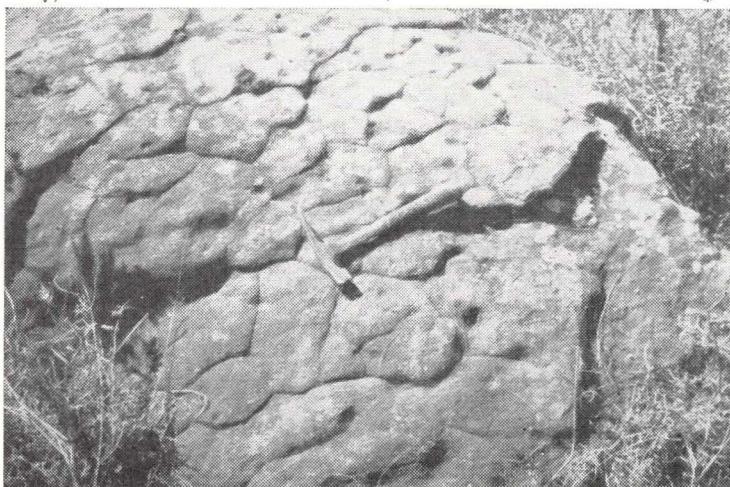


Foto 4 — "Escamação" em arenito do Grupo Tubarão; estrada Itapeva-Bom Sucesso.

Na estrada de Maringá para Campina do Veado, a pouco menos de 2 Km de Maringá, no vale do rio Taquari—Guaçu, O Tubarão é constituido por arenito róseo, grosseiro e mal selecionado na base, tornando-se mais fino e argiloso no tópico. Sua espessura é muito irregular podendo-se tomar o valor médio de 1 m. Acima ocorre um conglomerado mal selecionado, com seixos dispostos caoticamente, sendo extremamente comuns os de filito e de quartzo. Os de quartzito atingem diâmetros de até 30 cm, sendo comuns os facetados. A espessura dessa camada também é irregular, ultrapassando, em alguns casos, 1,5 m. Acima ocorrem lentes irregulares de arenito semelhante ao da base, atingindo espessura máxima de 30 cm. Esse conjunto está depositado em uma calha cavada em filito pre-devoniano, com mergulhos fortes, quase verticais. A calha possui cerca de 400 m de extensão.

Acima dos depósitos dessa calha, ocorrem 24 m de arenito róseo formando lageados relativamente extensos e algumas

pequenas escarpas. Este arenito possui granulação muito fina, passando a siltito maciço. Este sedimento está muito bem exposto em cortes da estrada de ferro em construção, alcançados por intermédio de uma estrada de cerca de 1 Km de extensão, que sai exatamente do afloramento da calha, pelo lado direito de quem vem de Maringá. Sobre esse sedimento ocorre um tilito o único encontrado em toda a área, muito irregular na espessura, atingindo valores máximos da ordem de 1,5 m. Seu contato com o arenito inferior é irregular, ocupando depressões em forma de calha. Arenito semelhante ao de baixo, com cerca de 2,5 m de espessura, ocorre sobre o tilito e forma lages na superfície.

Os arenitos róseos da base continuam através dos cortes da estrada de ferro em construção, capeando irregularmente filito pre-devoniano e se adelgazando gradativamente para o sul, até o tunel do acampamento da estrada de ferro das proximidades do bairro do Cedro. Neste local o filito pre-devoniano entra em contato de falha com arenitos da Formação Furnas mergulhando em direção ao cristalino. Pode-se perceber perfeitamente, de um lado da falha, o filito em contato ondulado com o arenito permo-carbonífero e do outro lado, o Arenito Furnas mergulhando visivelmente em direção ao plano de falha, e em contato com o filito peneplanizado.

Na área de Campina do Veadinho, ocorrem sómente arenitos do Grupo Tubarão, em contato com o embasamento cristalino representado por filitos, calcários e granitos. Esses arenitos formam escarpa a cerca de 3 Km ao sul daquela localidade. O arenito desta escarpa possui 60 m de espessura. Próximo a base da escarpa, aflora um conglomerado mal selecionado, com seixos de quartzito, filito, granito, etc. Alguns blocos de quartzito alcançam 34 cm de diâmetro. Os seixos estão dispostos caóticamente na matriz arenosa. A espessura do conglomerado é da ordem de 1 m.

Logo a saída de Campina do Veadinho para Taquari, em uma pedreira aberta para exploração de filito decomposto, para cerâmica, pode-se observar o arenito ocupando uma calha cavada no filito que forma o embasamento. O filito, no con-

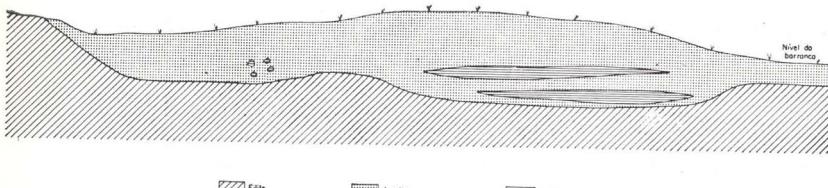


Fig. 2 — Seção esquemática do contato entre o Embasamento e o Grupo Tubarão em Campina do Veadoo, SP.

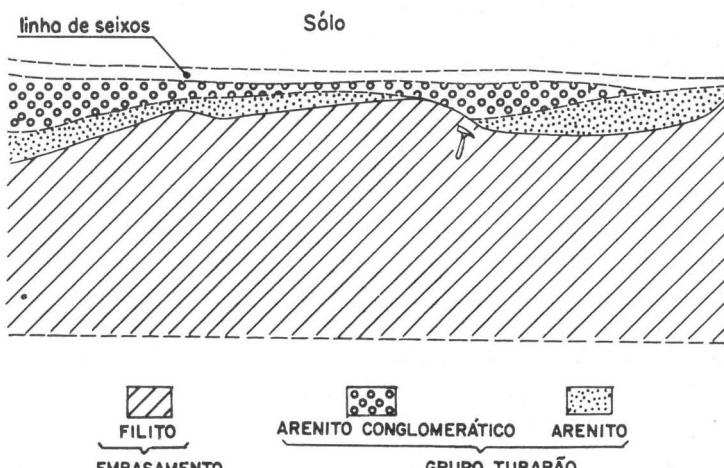


Fig. 3 — Esquema do contato entre o Embasamento e o Grupo Tubarão na estrada Itapeva-Campina do Veadoo, SP.

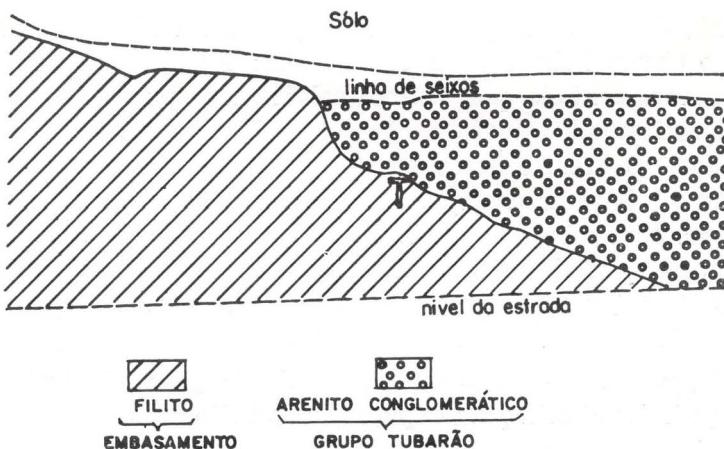


Fig. 4 — Esquema do contato entre o Embasamento e o Grupo Tubarão na estrada Itapeva-Campina do Veadoo, SP.

tato, foi removido em alguns lugares e após pequeno transporte, sedimentado no fundo da calha formando uma brecha. Algumas lentes de argilito estão contidas no arenito. (figs. 2-5).

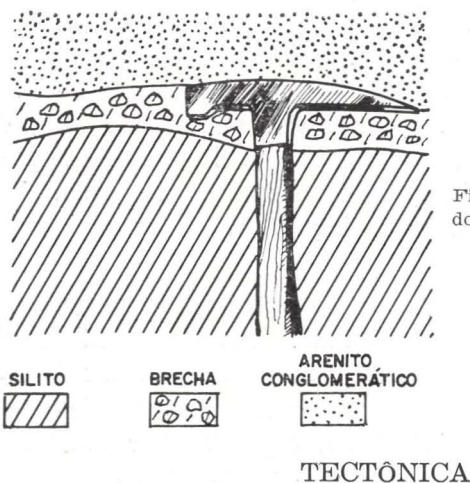


Fig. 5 — Pormenor de um trecho do contato representado na fig. 2.

Na área descrita nesse trabalho há evidências que permitem não só visualizar uma região intensamente perturbada, como também, separar essas movimentações em diversas idades.

A orla de contato das formações paleozóicas presentes com o embasamento pré-devoniano é quase que invariavelmente uma zona falhada. Grandes falhas com planos inicialmente dirigidos para NE e posteriormente para ENE, situam-se na frente da escarpa devoniana a E do rio Pirituba, a SW do mapa anexo. Os testemunhos da frente da mesma escarpa, que também seguem essa orientação, mostram-se perturbados, às vezes com um suave dobramento, mergulhando até 13° para SW. Representam assim, não só um recuo da escarpa por erosão fluvial, como também, áreas resguardadas tectonicamente do mesmo efeito.

Falhas com direção NW ocorrem como um limite natural dos blocos falhados segundo a direção NE. Na estrada de Itapeva a Bom Sucesso, na descida para o canhão do rio Piri-

tuba, pode-se observar um bloco falhado e rebaixado do Arenito Furnas mergulhando fortemente para NE, nas cabeceiras de um seu afluente da margem direita (vide mapa). O rejeito mínimo aqui é da ordem de meia centena de metros.

A área mais intensamente perturbada situa-se entre o acampamento do Alto da Boa Vista, da estrada de ferro em construção e Campina do Veado. Na primeira, situada no bairro do Cedro, em um corte da estrada de ferro, com mais ou menos 1 km de extensão, orientado no sentido N-S, do lado N o Arenito Furnas mergulha para o S e do lado S para o N com valôres de até 10° para o ângulo de mergulho. Um testemunho da mesma formação logo a W do mesmo corte, mergulha fortemente para SW.

Neste local, curiosa situação encontra-se entre os vales dos rios Taquari-guaçu, e Tamanduá. No flanco E do rio Taquari-guaçu, expõem-se uma seqüência de 40 metros de arenitos da Formação Furnas, assentados em discordância angular sobre o embasamento cristalino, capeados por um máximo de 56 metros de sedimentos do Grupo Tubarão. No vale do rio Tamanduá imediatamente a E e com a mesma orientação, encontra-se o pacote sedimentar permo-carbonífero, assentado diretamente sobre o embasamento, sem a presença do arenito devoniano. Isso, às vezes, em menos de 600 metros. A cota do embasamento possui um desnível de cerca de 14 metros entre os dois vales. Não encontramos outra explicação lógica para tal fato se não, admitindo um tectonismo pré-Tubarão ao longo de uma linha orientada para NNW a E do vale do Taquari-Guaçu. Outros fatores corroboram tal hipótese. No vale do Tamanduá, a E do Alto da Boa Vista, o Arenito Furnas entra em contato de falha com o embasamento, localmente representado por filitos, capeados por sedimentitos do Grupo Tubarão. A E dessa linha tectônica pretérita, não se pode observar afloramentos do arenito devoniano, sendo toda a área ocupada por rochas do Grupo Tubarão. Os sedimentitos do grupo Tubarão transgridem sobre o plano de falha. Essa situação é ilustrada na fig. 6.

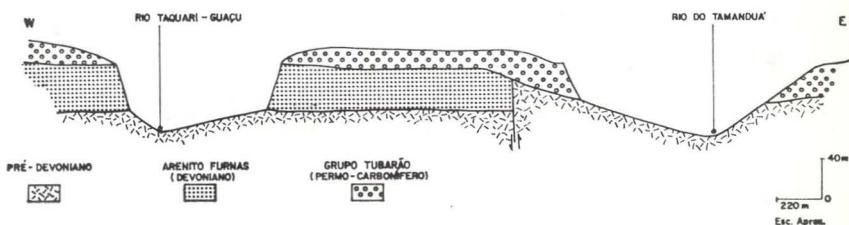


Fig. 6 — Perfil geológico esquemático entre os rios Taquari-Guaçu e Tamanduá na região de Itapeva, SP.

A SW de Campina do Veado, uma falha com direção ENE-WSW coloca em contato, os sedimentos permo-carboníferos com calcários do embasamento pré-devoniano, no mesmo plano. O rejeito mínimo aqui é da ordem de 60 metros. Outra falha, ou falhas, talvez com a mesma direção, ocasionam um desnível na cota do embasamento entre Campina do Veado, que se situa no contato, e o mesmo local, da mesma ordem, ou seja, 60 metros.

Desníveis no embasamento não são raros na área, mesmo computando-se seu mergulho regional para o N. A 2 km da fábrica de cimento Maringá, o desnível existente entre os filitos da calha descrita à pág. 34 e o cristalino, 2 km adiante, é da ordem de 80 metros.

A movimentação tectônica na área enquadra-se no tipo de falhamento normal, com blócos basculados no sentido do mergulho. Não é raro, no entanto, o desenvolvimento de falhas antitéticas, causando inversão no mergulho regional das camadas sedimentares.

Observou-se durante os trabalhos de campo, zonas de falha no embasamento pré-devoniano, com inúmeros espelhos de falhas sem se representarem nos sedimentos sobrepostos. Essas direções de falha como a encontrada no granito no local denominado Engenharia, são as mesmas determinadas para a região. Em nossa opinião as direções de falhamento são as mesmas, havendo rejuvenescimentos no transcorrer do tempo geológico, que entretanto, podem não afetar antigos planos de falhas que permaneceram sem movimentação posterior co-

mo em Engenharia e na falha pré-Tubarão a E do Taquari-guaçu.

Pode-se assim, determinar pelo menos três ciclos para o falhamento regional: pré-Devoniano, pré-Tubarão e pós-Tubarão.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. F. M., 1944 — *Collenia itapevensis, sp. n., fossil pré-cambriano do Estado de São Paulo*, Bol. Geol. n° 1, Fac. Fil. Cien. Lt., U.S.P., pp. 89-106, 4 est., seções geol., 1 esbôço geol.
- BIGARELLA, J. J.; SALAMUNI, R e MARQUES FILHO, P. L., 1966 — *Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica*, Bol. Univ. Fed. Paraná, Geol. n° 18, 114 pp., 23 figs., 5 anexos, 1 esbôço geol.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO, 1947 — *Mapa geológico do Estado de São Paulo*.
- 1963 — *Mapa geológico do Estado de São Paulo*.
- MORAES REGO, L. F., 1930 — *A Geologia do Petróleo do Estado de São Paulo*, Brasil, Serv. Geol. Min., Bol. n° 46, 110pp., fotos, perfis geol.
- PACHECO, J., 1927 — *Relatório elucidativo do esbôço geológico da região compreendida entre o meridiano 4°, rio Itararé e os paralelos 23° 34' e 24° 38'*, Com Geogr. Geol. Est. S. Paulo, Explor. região compreendida pelas fôlhas topogr. de Sorocaba, Itapetininga, Bury, Faxina, Itaporanga, Sete Barras, Capão Bonito, Ribeirão Branco e Itararé, pp. 9-12, fotos, 1 mapa geol.
- WASHBURNE, C., 1930 — *Petroleum Geology of the State of São Paulo, Brasil*, Com. Geogr. Geol., Est. S. Paulo, Bol. n° 22.
- 1939 — *Geologia do Petróleo do Estado de São Paulo* (tradução do trabalho acima, por Joviano Pacheco, com comentários e notas aditivas), Brasil, D.N.P.M., 228 pp., 125 figs., 10 esbôcos, 1 mapa geol.

MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO DE ITAPEVA

LEGENDA

- | | |
|---|-----------------------------------|
|  | DIABÁSIO - EOCRETÁCEO |
|  | GRUPO TUBARÃO—PERMO - CARBONÍFERO |
|  | FORMAÇÃO FURNAS - DEVONIANO |
|  | EMBASAMENTO—PRE'—DEVONIANO |
|  | FALHA |
|  | CONTATO |

