

RELÉVO E PADRÕES DE DRENAGEM NA CHAMINÉ VULCÂNICA DO ITATIAIA

DYRCEU TEIXEIRA

O autor é Licenciado em Geografia e História pela Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo e pertence ao magistério oficial do Estado. De longa data vem estudando o Maciço do Itatiaia, apresentando, agora, um dos resultados de suas pesquisas geomorfológicas, sob a forma de Notas Prévias.

RESUMO

A intrusão alcalina do Itatiaia provocou numerosas alterações nos padrões da drenagem da região atingida. Inicialmente, estabeleceu-se um padrão radial, com rios seqüentes. Devido, porém, à presença ressaltada de um espesso dique anelar ("ring-dike"), de tinguaíto, com formato oval, semelhante ao assinalado por ELLERT em Poços de Caldas e tendo oito por nove quilômetros de diâmetro, obedecendo às direções NW-SE e NE-SW, surge na Serra do Itatiaia um novo padrão, com características anulares.

Os rios construíram, então, uma extensa bacia interna, nos foiaítos e sienitos-nefelínicos e acomodaram-se à estrutura oval do dique anelar, perfurando-o, entretanto, em quatro grandes boqueirões ("water-gaps"), além de atravessarem numerosos outros diques menores, internos e paralelos ao grande anel externo. Formou-se, assim, uma chaminé vulcânica dissecada.

A referida bacia apresenta um núcleo elevado (Aguilhas Negras, 2.782 m), formado por nordmarkito.

A denominação morfológica das escarpas ressaltadas dos diques anelares é controvertida; a nosso vêr, porém, de "hogback" ígneo proposta por LOBECK poderá ser aceita provisoriamente. Sugerimos, igualmente, a denominação de *Escarpa Itatiaia*.

Os falhamentos, resultantes do arqueamento do Estudo Brasileiro, que formaram o vale de afundimento do Paraíba, são possivelmente os responsáveis na região pelas seguintes ocorrências: rebaixamento do dique anelar na parte sul; rejuvenescimento acentuado dos rios nessa mesma face; formação da drenagem retangular na parte noroeste, onde a intrusão alcalina está em contacto com o gnaisse arqueano.

A presença dos diques anelares confirma, assim, a hipótese aventada por DERBY, que o Itatiaia seja a gigantesca raiz de um vulcão e contrária observações de LAMEGO. Finalmente, anotamos que a superfície da intrusão alcalina do Itatiaia é bem menor que a assinalada por LAMEGO, visto que importantes áreas no setôr oeste devem ser excluídas.

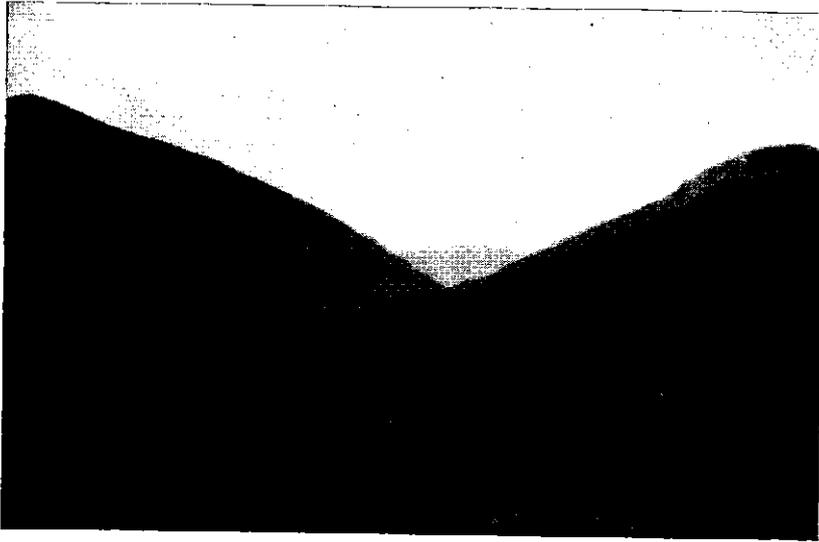


Foto 1 — O boqueirão ("water-gap") do rio Maromba, formador do rio Preto, ao atravessar o dique anelar externo, no setor nordeste da serra de Itatiaia, a 1.950 m de altitude no talvegue. (Foto do autor).

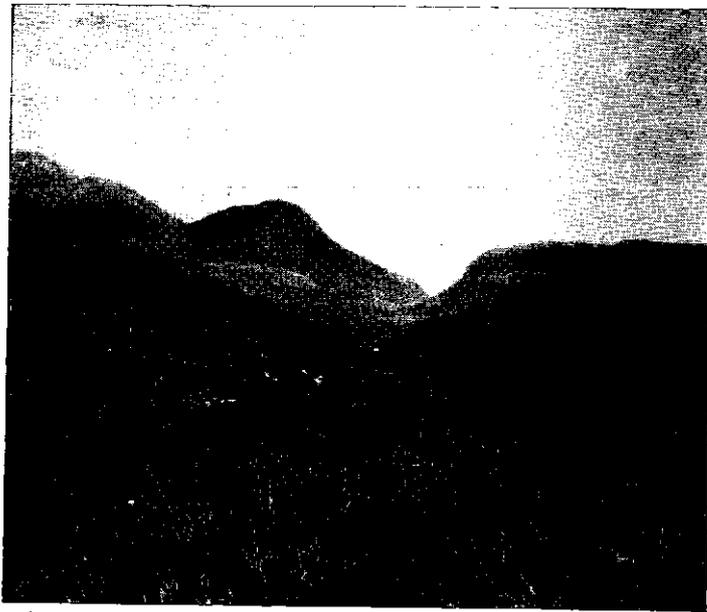


Foto 2 — O boqueirão do rio Airuoca no setor noroeste, na cota de 1.900 m de altitude no talvegue. (Foto do autor).

Introdução. — O Maciço de Itatiaia localiza-se a meio-caminho das cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, em território hoje transformado em Parque Nacional (BARROS, 1952, p. 38-57).

A interpretação das fotografias aéreas e da respectiva restituição permitiu-nos obter novos dados sobre a morfologia e padrões de drenagem dessa região. Tais fotos foram executadas por "Serviços Aerofotograméticos Cruzeiro do Sul" em 1957, por encomenda dos órgãos oficiais. A confirmação de tais dados foi obtida em trabalhos de campo, quase sempre penosos devido ao acidentado da região, uma das mais elevadas do país. Outra enorme dificuldade para essas pesquisas foi a densa cobertura vegetal que reveste parcialmente a serra. Cabe-nos agradecer à direção do Parque Nacional de Itatiaia a gentileza da hospedagem e as facilidades de condução, assim como aos Drs. HENRY MAU e FERNANDO FLÁVIO MARQUES DE ALMEIDA, as sugestões feitas ao presente trabalho.

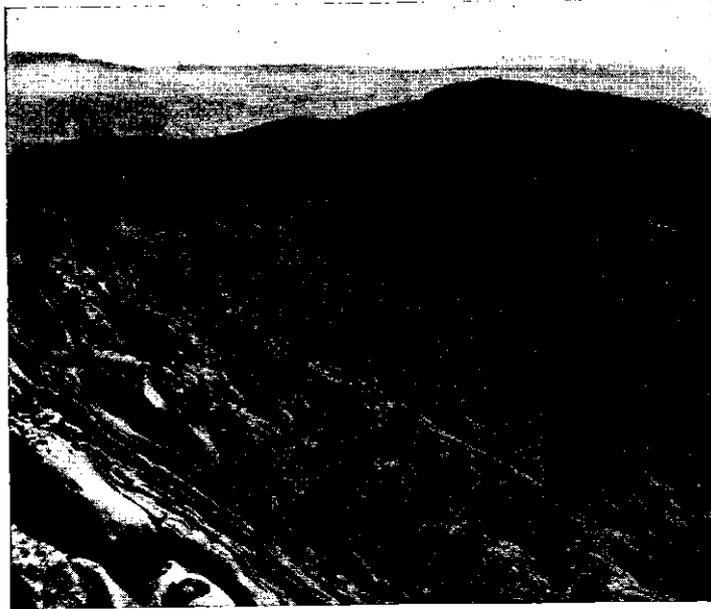
O relêvo e os padrões da drenagem. — Duas observações de THORNBURY são de grande valor para o presente estudo. A primeira refere-se à importância que apresentam os padrões da drenagem (1954, p. 524); a segunda define claramente o conceito de padrão da drenagem (1954, p. 120).

Realmente, vamos encontrar no Maciço de Itatiaia diversos mosaicos, pois a intrusão alcalina do Itatiaia (LAMEGO, 1938), considerada como de idade cretácea inferior ou mesmo jurássica superior (FREITAS, 1956), provocou numerosas alterações na drenagem da região atingida.

Em primeiro lugar, o soerguimento de um edifício vulcânico estabeleceu um padrão de drenagem radial (AB'SABER e BERNARDES, 1956, p. 285), formado por rios que divergem da parte central elevada da serra, rumo às seguintes direções: Maromba para NE; Campo Belo para SE; Itatiaia para SW e, finalmente, Airuoca para NW (vide mapa).

Os três primeiros rios pertencem à bacia do Paraíba, enquanto o último faz parte da bacia do Paraná. Funciona a parte elevada da serra, como, por exemplo, os picos do Altar (2.661 m) e Norte (2.661 m), como parte do divisor de águas entre altas cabeceiras que atingem com facilidade altitudes entre 2.400 e 2.500 m.

Ainda no período de juventude dessa drenagem, os rios citados, que são consequentes, exerceram um trabalho erosivo de grande amplitude. O sienito-nefelina e foiaíto foram sendo rapidamente removidos do interior da serra, ao mesmo tempo que espetaculares gargantas ("water-gaps") foram edificadas no grande dique anelar ("ring-dike"), com formato aproximadamente oval. O dique tem o diâmetro de oito por nove quilômetros, obedecendo às dire-



Foro 3 — Vista do pico das Agulhas Negras (2.782 m alt.) em direção ao norte. O pico Norte (2.661 m alt.), na parte central. À esquerda, bem abaixo, a várzea do Airuoca limitada por um dique anelar. Adiante, ressaltada, a Serra Negra (2.550 m alt.), parte do grande anel externo, formado por tinguaito. No último plano, o planalto mineiro. (Foto do autor).

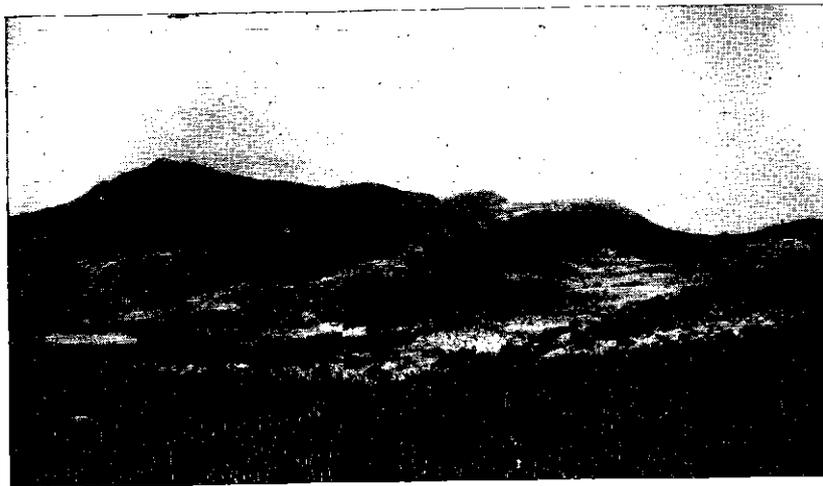
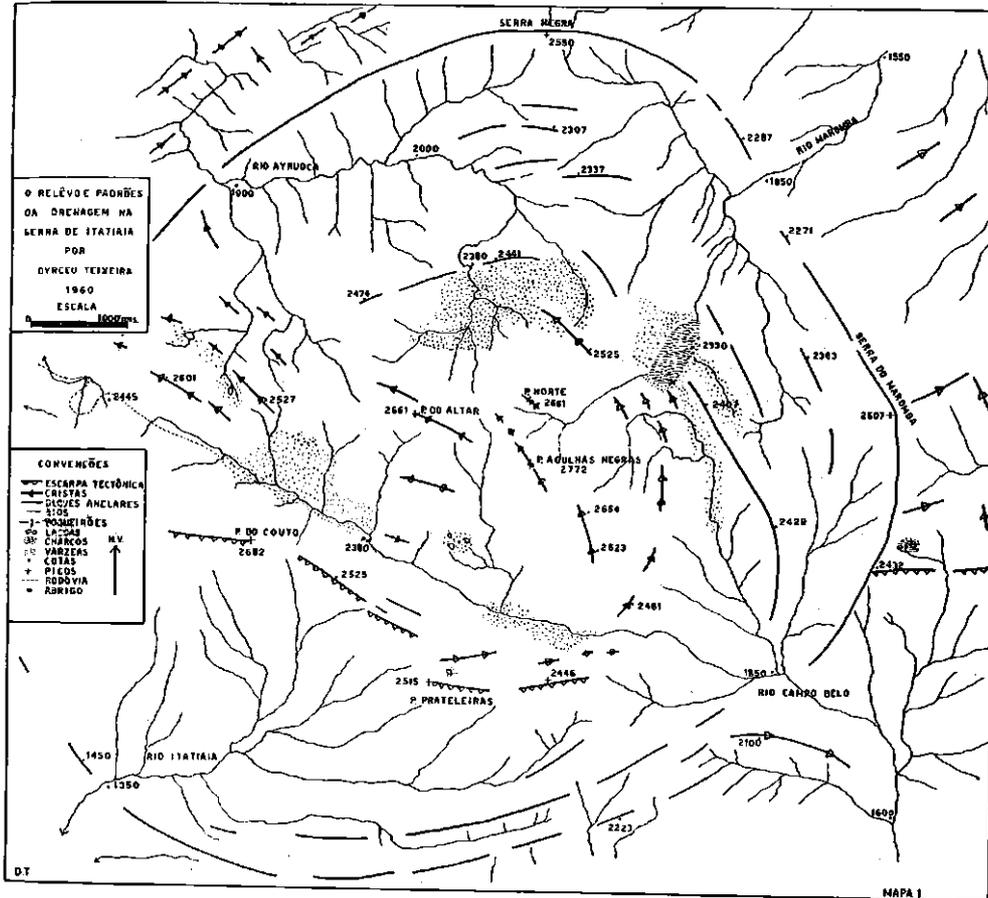


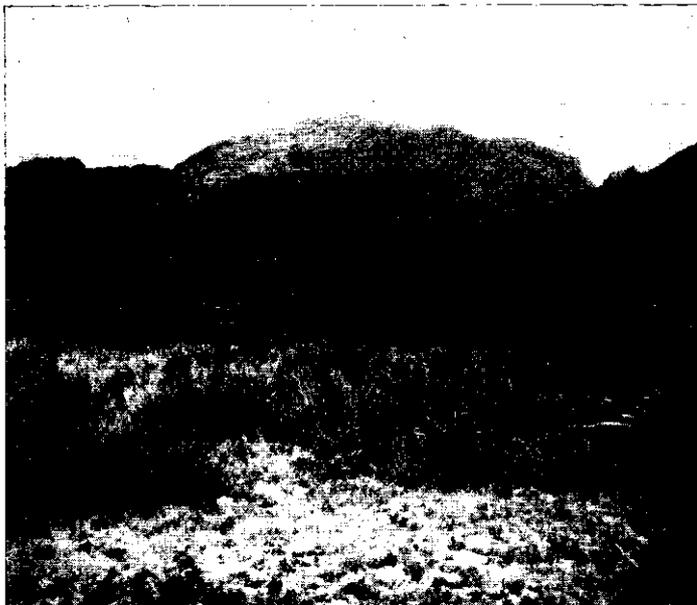
Foto 4 — Setor nordeste e leste da Serra de Itatiaia. A depressão percorrida pelo rio Maromba é bem nítida. À esquerda, o charco assinalado no mapa anexo. Na parte central, parte do espesso dique anelar interno, truncado abruptamente à direita, por fraturamentos que formaram a fossa do Paraíba. À esquerda, no último plano, o pico do Maromba (2.607 m alt.) que, assim como Serra Negra, faz parte do grande dique anelar externo. (Foto do autor)



ções NW-SE e NE-SW, e é formado por tinguaito, quase sempre com grande espessura, que atinge, às vezes, centenas de metros e estruturalmente muito mais resistente que as rochas acima referidas (vide mapa). Ocorrência semelhante foi estudada detalhadamente por ELLERT (1959, p. 38-43) na região de Poços de Caldas. No exterior, destacamos os trabalhos de BILLINGS (1943, p. 131-144) e ANDERSON (1936, p. 128-157), entre outros. O dique anelar ("ring-dike") do Itatiaia é quase completo, apenas não reconhecido em parte do setor oeste. Dos seus boqueirões ("water-gaps") os mais claramente delineados são aqueles atravessados pelos rios Maromba (Foto 1) e Airuoca (Foto 2), respectivamente a NE e NW (vide mapa).



Foro 5 — A face sul das Agulhas Negras, profundamente atingida por diaclases, que a recortam em blocos. Observam-se, igualmente, as caneluras que deram denominação ao pico. (Foto do autor).



Foro 6 — As Agulhas Negras (2.782 m. alt.) vistas da várzea do Airuoca, em direção ao sul. Formam um núcleo elevado de nordmarkito. (Foto do autor).

Formou-se, assim, na Serra de Itatiaia, uma extensa *bacia interna*, cercada por uma muralha oval, que atua como soleira, formando um resistente nível de base e composta principalmente pela Serra Negra (2.550 m) e Serra do Maromba (2.607 m), as quais dão ao dique nítido ressalto morfológico (Fotos 3 e 4). Formam o núcleo da bacia os picos do Altar (2.665 m) e o das Agulhas Negras (2.782 m). Êste último é o ponto culminante (Foto 5) e se localiza, praticamente, na parte central (vide mapa). Ambos são formados por nordmarkito, um sienito com quartzo que lhes confere uma resistência maior que os das variedades alcalinas encontradas nas partes deprimidas da bacia (Foto 6) e foram considerados por RUELLAN (1943, p. 76-80) como sendo "monadnocks", transformados mais tarde em "inselbergs". Com a evolução morfológica, numerosos detalhes surgiram tanto no relêvo como na drenagem. Os rios subseqüentes se alongaram no interior da bacia, acompanhando a curvatura do dique anelar. Fenômenos de capturas ocorreram, então, e deixaram como testemunhos boqueirões de vento ("wind-gaps"), no grande dique anelar, como sucedeu, por exemplo, um pouco ao norte da garganta do rio Maromba (vide mapa). Estabeleceu-se, assim, com o prosseguimento da erosão regressiva, talvez a mais espetacular drenagem anelar conhecida em nosso país, característica de um estágio de maturidade em uma estrutura vulcânica dissecada, com uma rede de tributários equivalentes aos obseqüentes e reseqüentes (vide mapa).

Os rios conseqüentes cortaram, também, através de pequenos boqueirões ("water-gaps"), outros diques anelares separados por "screens" e que estão sendo expostos no interior da bacia, paralelamente ao dique externo, porém quase sempre com espessura mais reduzida. (Fotos 3, 4 e 7).

Está sendo construída, assim, próxima das Agulhas Negras, com nível altimétrico mais elevado, nas seções norte e nordeste, uma segunda bacia anelar (vide mapa), considerada por MARTONNE (1943) como "circo glacial", porém, a nosso vêr, formada pela ação de soleira executada pelos referidos diques anelares, o que resultou na formação de uma planície de nível de base local. (Fotos 3 e 7).

É complexo o problema da denominação da forma morfológica topograficamente ressaltada dos diques anelares. THORNBURY (1954, p. 511) assinala o termo "hogback", porém, quando, ocorrem entre rochas sedimentares. LOBECK (1939, p.535), por sua vez, refere-se a "hogbacks" igneos, quando estuda as montanhas Henry.

Julgamos que a última denominação, embora não seja caso semelhante ao da Serra do Itatiaia, possa ser usada a título precário. Podemos sugerir, igualmente, a denominação de *Escarpa Itatiaia*.



Foro 7 — O rio Airuoca ao abandonar a sua várzea, atravessando um dique anelar interno, formado por tinguaito, onde a estrutura fluidal permite a desagregação em placas. Ao fundo, o núcleo elevado da intrusão, formado pelos picos Norte (2.661 m alt.) e Agulhas Negras (2.782 m. alt.). (Foto do autor).



Foro 8 — A bacia de recepção do rio Itatiaia na parte sudoeste, vista do pico das Prateleiras (2.539 mts. alt.). O boqueirão desse rio, no dique externo, encontra-se encoberto parcialmente pelos excursionistas. A floresta é espessa. Ao fundo, a Serra Fina (2.650 m. alt.) ou de Queluz, a mais elevada do Estado de São Paulo, e sul do Brasil, formada por tinguaito e possivelmente outra chaminé, isolada do maciço alcalino do Itatiaia. É, igualmente, uma escarpa tectónica ("Horst"), que limita lateralmente o vale do Paraíba. (Foto do autor).

Na face sul do Itatiaia, o grande dique anelar se encontra muito rebaixado, o que pode ser explicado por fraturamentos ocorridos quando da formação do vale de afundimento do Paraíba e Serra da Mantiqueira (FREITAS, 1951, p.64).

É assim que, a sudoeste, a garganta do rio Itatiaia encontra-se a 1.350 m de altitude (Foto 8), enquanto no setor norte, as dos Rios Aiuruoca e Maromba atingem aproximadamente 1.900 m de altitude, no talvegue.

Esses possíveis fraturamentos provocaram uma escarpa tectônica no sentido W-NW-E-SE e um brusco rejuvenescimento nos dois rios principais da face sul; o rio Itatiaia formou uma extensa bacia de recepção (vide mapa) e atacou os picos do Couto (2.646 m alt.) e Prateleiras (2.515 m. alt.).

Por sua vez, o rio Campo Belo, que passa pela sede do Parque Nacional do Itatiaia, foi certamente o mais atingido por essas perturbações (AB'SÁBER e BERNARDES, 1956). É o que conta com maior volume de água, por dispôr de maior área no alto da serra, e seu rejuvenescimento certamente é o fator responsável pela existência do extenso cone de dejecção (FREITAS, 1958) na Bacia de Rezende. Seu curso superior é paralelo à escarpa tectônica e, possivelmente, favorecido por capturas, quase atravessou a área do dique oval (vide mapa).

Um terceiro padrão de drenagem pode ser observado a noroeste da intrusão alcalina, quando o rio Aiuruoca passa pela sua garganta e atinge o gnaisse suposto arqueano que, em tôda a face norte, faz contato com o dique anelar externo. Trata-se de um padrão retangular, cujo rio principal e tributários formam ângulos retos, controlados por uma rêde de falhas ou diaclases orientadas para N-NW e ESE, as quais se formaram possivelmente quando do arqueamento e fraturamento do Escudo Brasileiro (vide mapa).

A ocorrência de diques anelares confirma, assim, a hipótese aventada por DERBY (1887) de que a Serra de Itatiaia é a gigantesca raiz de um vulcão, contrariando frontalmente as observações de LAMEGO (1954, p. 6).

Devemos, finalmente, anotar, que a superfície da intrusão, estimada por LAMEGO (1938), é realmente bem menos considerável, visto que, dela deverão ser excluídas as Serras dos Marins (2.422 m. alt.) e Itaguaré (2.308 m. alt.), que são graníticas, além da Serra Fina (Foto 8), que possivelmente forma uma chaminé vulcânica, isolada da do Itatiaia. As serras excluídas encontram-se na fronteira São Paulo-Minas Gerais, a oeste da do Itatiaia e foram visitadas pelo autor em diversas oportunidades, inclusive em suas partes altas.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. N. e BERNARDES, N.
1956 — *Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo*. Guia da Excursão n.º 4. XVIII Congresso Internacional de Geografia. Rio de Janeiro.
- ANDERSON, E. N.
1936 — *The dynamics of the formation of cone sheet, ring-dikes and coudron subsidences*. Proc. Roy. Soc. Edinburg, vol. 56, p. 128-157.
- BARROS, W. D. DE
1952 — *Parques Nacionais do Brasil*. Minist. Agricultura, Serv. Inf. Agric. Série Documentária, n.º 1. Rio de Janeiro.
- BILLINGS, M.
1943 — *Ring dikes and their origin*. Trans. N. York Acad. Sc., vol. 5, p. 131-144.
- DERBY, O.
1887 — *On nephelinic rocks in Brazil*. Quart. Jour. Geol. Soc., vol. 43, p. 457-473.
- ELLERT, R.
1959 — *Contribuição à geologia do Maciço alcalino de Poços de Caldas*. Fac. Fil. C. Letras Univ. S. Paulo, Bol. 237, Geol. n.º 18.
- FREITAS, R. O. DE
1951 — *Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil*. Fac. Fil. C. Letras Univ. S. Paulo, Bol. 130, Geol. n.º 6, 120 p. São Paulo.
1956 — *Considerações sobre a tectônica e a geologia do Vale do Paraíba*. Eng. Min. e Metalurgia, vol. XXIV, n.º 143, p. 276-283. Rio de Janeiro.
1958 — *Geologia da Barragem do Funil*. Esc. Eng. São Carlos, Univ. S. Paulo, Public. n.º 21, Geol. n.º 7, 13 p.
- LAMEGO, A. R.
1938 — *O maciço do Itatiaia e regiões circundantes*. Brasil, Serv. Geol. Min. Bol. 88, 93 p. Rio de Janeiro.
1954 — *Uma chaminé vulcânica no Distrito Federal*. Minist. Agric., D. N. P. M., Div. Geol. Min. Notas, Publ. e Estudos n.º 79, 12 p., 2 fotos. Rio de Janeiro.
- LOBECK, A. K.
1939 — *Geomorphology*. New York, Mac Graw-Hill.
- MARTONNE, E.
1943 — *Problemas Morfológicos do Brasil Tropical Atlântico*. Rev. Bras. Geog., ano VI, n.º 2, p. 155-178. Rio de Janeiro.
- RUELLAN, F.
1943 — *Comunicação sobre a excursão a Campo Belo e Itatiaia*. Bol. Geog., ano I, n.º 7, p. 76-80. Rio de Janeiro.
- THORNBURY, W. D.
1954 — *Principles of Geomorphology*. New York, Wiley.