

RELÊVO E PADRÕES DE DRENAGEM NA
SOLEIRA CRISTALINA DE QUELUZ
(SÃO PAULO)

— Notas prévias —

DYRCEU TEIXEIRA

O Prof. DYRCEU TEIXEIRA, licenciado em Geografia e História pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo, é sócio cooperador da A.G.B. e Professor de Geografia Geral e do Brasil em Cruzeiro, no Vale do Paraíba.

A soleira cristalina de Queluz ou de Cachoeira Paulista se encontra no Estado de São Paulo, nas vizinhanças imediatas do Estado do Rio de Janeiro, em pleno Vale do Paraíba.

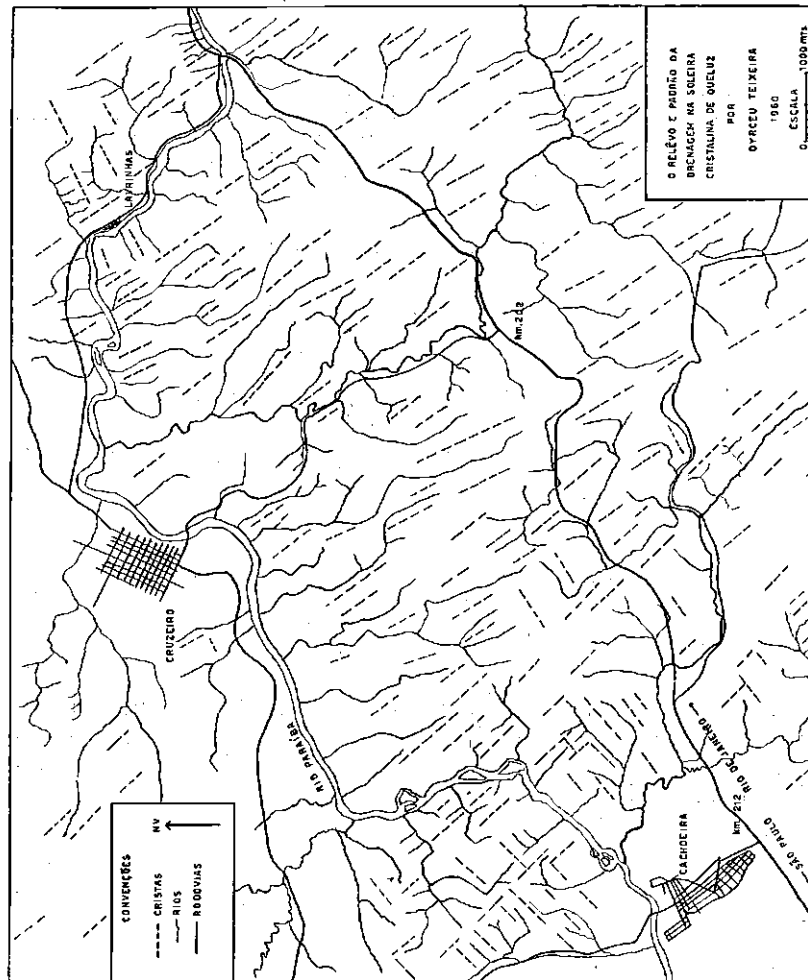
Está localizada no interior de um profundo vale de afundimento (rift-valley), formado por extensas rupturas causadas por arqueamento diastrófico epeirogênico, que geraram extensos desabamentos lineares próximos e paralelos ao litoral durante o cenozóico (Freitas 1950; 1951; 1951a; 1956).

Apresenta altitudes variáveis, entre 400 e 650 m aproximadamente, e se encontra limitada, lateralmente, por muralhas (Horsts) tais como a Serra da Mantiqueira ao norte e Bocaina ao sul que atingem e ultrapassam mesmo 2.000 m de altitude.

A soleira é formada por rochas cristalinas pré-cambrianas, predominando gnaisses fitados, muito decompostos quimicamente, daí a raridade de bons afloramentos.

O Paraíba é um rio post-cedente e epicíclico (Ab'Saber), pois o vale de afundimento, tendo origem tectônica, não apresentou inicialmente drenagem satisfatória, o que somente ocorreu mais tarde com a regularização da evolução fluvial e escoamento das águas para o oceano (Freitas 1958, p. 9), através de uma reativação dos falhamentos iniciais (Ab'Saber e Bernardes 1956, p. 286).

Presentemente, o Paraíba atravessa os morros da soleira cristalina fortemente encaixado sob evidente contrôle estrutural, com um gradiente de 0,00130 (Freitas, 1956, p. 282).



Ao penetrar na soleira, em Cachoeira Paulista, o rio abandona os depósitos terciários e quaternários da Bacia de Taubaté, formada por camadas alternadas, bem estratificadas de argila, areia e cascalho, que irá reencontrar somente na Bacia de Agulhas Negras (ex-Rezende), após percorrer a soleira por uma extensão aproximada de 40 km. Trata-se, pois, de uma longa e maciça soleira cristalina formada por morros gnáissicos a separar dois compartimentos tectônicos do eixo central do médio Vale do Paraíba (Ab'Saber e Bernardes 1956, p. 289).

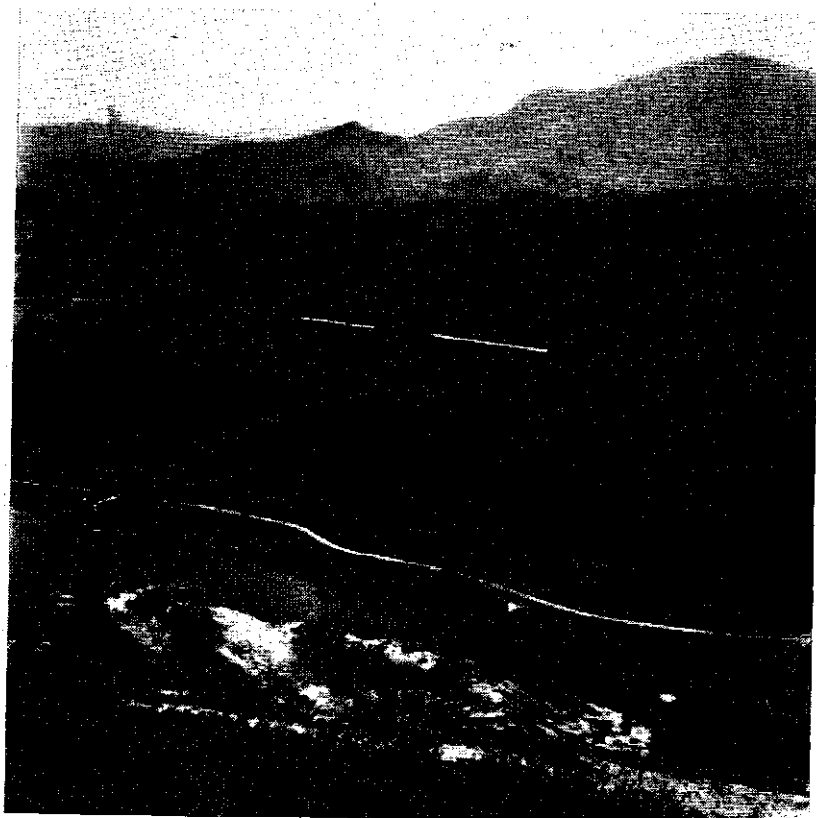
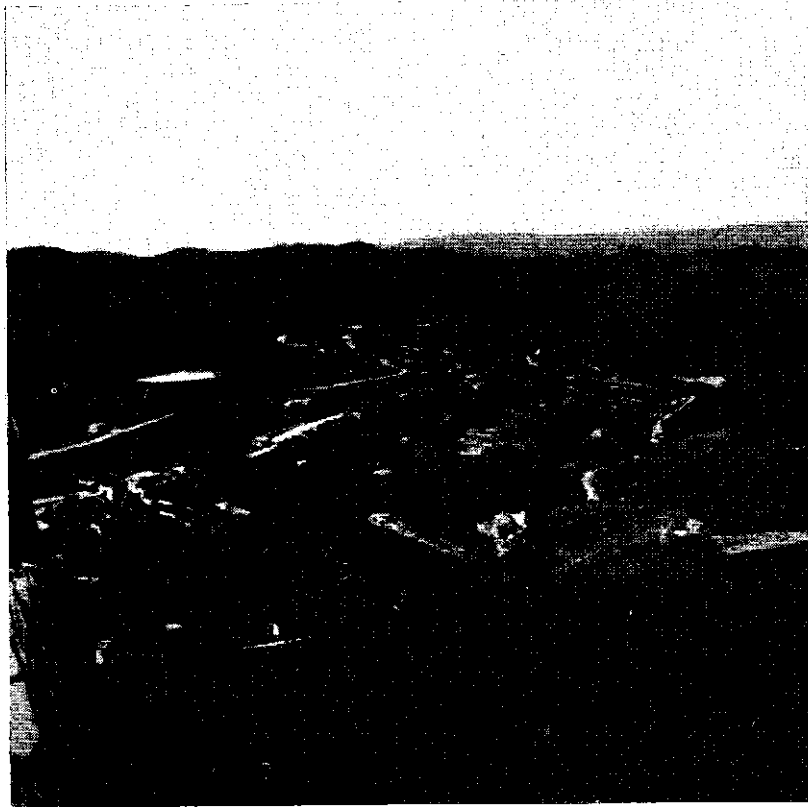


Foto 1 — O Paraíba, no sítio de Lavrinhas, inicia um cotovêlo para S-SE e abandona a xistificação do gnaiss que é vencida por uma série de corredeiras. Observa-se o terraço fluvial aproveitado pela antiga rodovia e também pela linha da E.F.C. do Brasil. Nas colinas de topo uniforme ao norte, vemos a nova rodovia Cruzeiro-Lavrinhas-Prés. Dutra. Ao fundo, a Mantiqueira e, no pé da serra, os morros gnáissicos que formam as cristas mais elevadas do primeiro trecho morfológico. (foto do autor).

O Relêvo e o Padrão da Drenagem. — Segundo Thornbury (1954, p. 524) "... particular attention should be given to drainage patterns since they commonly give a clue to the geologic structure and geomorphic history of the area." Realmente, a interpretação das fotografias aéreas, executadas pelo Cruzeiro do Sul S/A, para o Serviço do Vale do Paraíba em 1958, permitiu-nos novos dados sôbre a estrutura geológica e de seus padrões de drenagem.

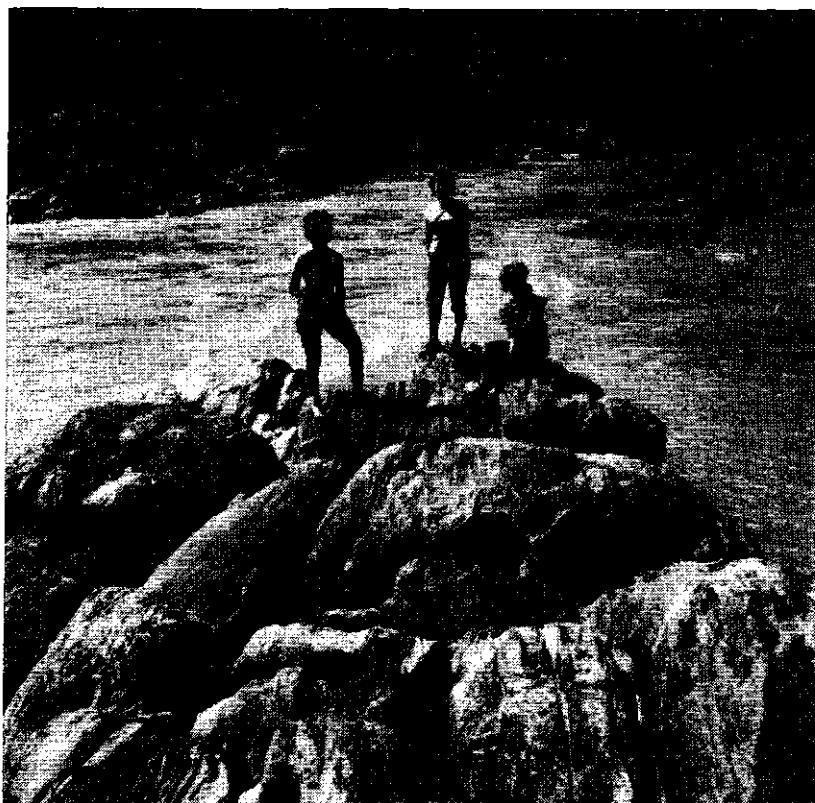
Em tôda a região em estudo, o mosaico é do tipo retangular (vide mapa 1), onde se distingue a direção do arqueamento prin-



Foro 2 — Lavrinhas — Acomodação transversal do Paraíba, continuação rio abaixo da foto 1, acompanhando juntas e fraturas N-NW e S-SE, e cortando epigênicamente travessões de gnaíse que provocam estreitamento acentuado do rio em numerosos pontos. Observa-se o nível dos morros do segundo trecho morfológico. Ao fundo, parte da Serra da Bocaina. O terraço fluvial de Lavrinhas, pela margem esquerda, acompanha o rio. (foto do autor).

cial do Escudo Brasileiro representado por juntas alinhadas NNW-SSE, perpendicularmente à direção da xistosidade do gnaíse que é ENE-WSW.

É assim que o Paraíba, na região entre Cachoeira Paulista e a localidade de Lavrinhas, quando penetra na soleira, apresenta um desenho em baioneta com trechos longitudinais e transversais bem nítidos, oriundos de um encaixamento epicíclico (Mapa 1). Longitudinalmente, o rio se acomoda à direção geral da xistosidade do gnaíse, às vezes porém, cruza transversalmente essas estruturas



Foro 3 — Detalhe de um desses travessões de gnaiss em Lavrinhas, orientado para 60° E-NE. Observa-se a xistificação do gnaiss e as fraturas ortogonais orientadas N-NW — E-SE, além de algumas marmitas. No último plano, deparam-se tanto os blocos de gnáisses deslocados pelas águas como o terraço fluvial referido na foto 2. (foto do autor).

que afloram com regular frequência em seu leito, através de ligeiras epigenias, orientada por juntas e testemunhados por exemplos de terraços fluviais (strath terraces) semelhantes aos referidos por Ab'Saber & Bernardes (1956, p. 289) para o trecho imediato da soleira, entre Queluz e Salto.

Esse mosaico se enquadra perfeitamente naquele proposto por Thornbury (1954, p. 524) que afirma: — No padrão de drenagem retangular, ambos, o rio principal e seus tributários, deslocam-se em ângulos retos e refletem um controle exercido por um sistema de juntas ou falhas.

Realmente é o que se observa no mapa 1, pois o Paraíba e seus tributários estabelecem uma rede retangular, que obedece cegamente a direção do gnaisse e as determinações do sistema de juntas ou falhas.

É o momento de, no estudo do relêvo da soleira, ressaltar a orientação dominante que obedecem as cristas de morros e os vales (NNW-SSE), correspondendo a um sistema de juntas paralelas à direção principal do arqueamento do Escudo Brasileiro, disposição esta que até agora não foi assinalada (Mapa 1).

Devemos, entretanto, anotar no trecho em estudo duas áreas com pequenas variantes morfológicas: a primeira, menor, encontra-se próxima a Cachoeira Paulista. O relêvo aí se distribui igualmente pelas duas direções; a da xistosidade e aquela das juntas e falhas forçadas pelo arqueamento. Neste trecho, os tributários do Paraíba são quase todos pequenos riachos, isolados em compartimentos por cristas bem pronunciadas, que atingem até 650 m de altitude (Mapa 1). O padrão é tipicamente retangular. Os cotovêlos, executados por êsses tributários, são numerosos. Essa área, abrange o norte, nordeste e leste vizinhos de Cachoeira Paulista e atinge ambas as margens do rio, que apresenta, êle próprio, o primeiro cotovêlo transversal que se prolonga até a estação ferroviária do Embaré (E. F. Central do Brasil).

O segundo trecho morfológico cobre a maior extensão da soleira. Dentro da Rodovia Presidente Dutra, localizamos seus limites aproximados entre o km 202 e a ponte de Lavrinhas (Belvedere), extremo oriental do presente trabalho (Mapa 1). Êste trecho se encontra rebaixado em relação ao primeiro, formando êste último uma pequena massa montanhosa transversal, que a rodovia escala com certa dificuldade entre os km 202 e 207.

Como a direção das juntas e cristas divergem aqui um pouco do trecho anterior (NW e NE), os tributários alinham-se então, na maior parte do percurso, em direção a NNW e, ortogonalmente, obedecem a orientação de 60° E-NE a qual corresponde a diaclases típicas do gnaisse regional e não mais à de 70° E-NE determinada pela xistosidade.

Essa diferença entre as duas áreas poderia ser explicada por um acidente tectônico local, ou então por processos tectônicos mais complexos, ocorridos em consequência da reativação pós-pliocênica das fraturas e falhas regionais.

Ambas as áreas se encontram em um estágio de maturidade de formas, pois o relêvo é enérgico, com encostas de forte inclinação e acentuado desnível entre as cristas e os talvegues dos cursos d'água.

Em Lavrinhas, o Paraíba executa outro cotovêlo transversal semelhante àquele de Embaú, porém orientado para S-SE. Tra-

vessões cortam o rio, acompanhando a xistosidade e apresentando barreira para o escoamento das águas que originam as corredeiras, bem numerosas no Paraíba, caracterizadoras de um estágio de maturidade (Fotos 1, 2 e 3).

Entra em cena a ação turbilhonar com todo o seu cortejo erosivo, destacando-se as marmitas nesse gnaisse zonado, facoidal e com porfiroblastos de feldspato róseo. O mergulho da rocha em Lavrinhas é aproximado de 30° S-SE e parece ser constante em toda a extensão da soleira.

O Paraíba, de um modo geral, é subsequente, pois é um rio ajustado à estrutura e, segundo von Engel (1952, p. 171), esse termo pode ser aplicado a rios que seguem juntas e falhas em áreas de rochas cristalinas.

O padrão de drenagem retangular da soleira cristalina de Cachoeira Paulista vai concordar assim com aqueles observados por Ab'Saber e Bernardes (1956, p. 287) na região do reservatório do Ribeirão das Lages (Estado do Rio de Janeiro) e na zona pré-cambriana do trajeto São José dos Campos-Paraibuna (Estado de São Paulo), ambos no Vale do Paraíba.

Freitas (1958, p. 9), embora reconheça criteriosamente como responsável pelo padrão de drenagem da soleira de Queluz a ocorrência de duas direções de diaclasamente ortogonais entre si, exprimindo portanto um controle estrutural, classificou o padrão como sendo de treliça, o que pode ser criticado; pois segundo Thornbury (1954, p. 524) esse padrão ocorre em estruturas falhadas onde alternativamente bandas de rochas fracas e fortes estão presentes, o que não é o caso da soleira de Queluz, bem homogênea.

Finalmente, anotamos que, logo ao norte da rodovia Cruzeiro-Pinheiros, o padrão retangular é perturbado pela intrusão alcalina do Itatiaia, quando, então, surgem acomodações radiais e anulares.

BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, A. N. e BERNARDES, N.

1956 — *Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo*. Eng. Min. e Metalurgia, vol. XXIV, n.º 143, p. 284-292. Rio de Janeiro.

ENGELN, O. D. VON

1952 — *Geology*. New York, MacGraw-Hill.

FREITAS, R. O. DE

1950 — *Mapa Tectônico do Brasil*. Edição preliminar. São Paulo.

1951 — *Ensaio sobre o relevo tectônico do Brasil*. Rev. Bras. Geog., ano XIII, n.º 2, p. 171-222. Rio de Janeiro.

- 1951a — *Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil*. Fac. Fil. C. Letras, Univ. São Paulo, Bol. 130, Geol. n.º 6, 120p.
- 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. São Paulo, Publ. n.º 21, Geol. n.º 7, 13p.
- THORNBURY, W. D.
1954 — *Principles of geomorphology*. New York, Wiley.