

GEOMORFOLOGIA.

O PROBLEMA DAS CONEXÕES ANTIGAS E DA SEPARAÇÃO DA DRENAGEM DO PARAÍBA E DO TIETÊ

AZIZ NACIB AB'SÁBER

O prof. Dr. AZIZ NACIB AB'SÁBER, sócio efetivo da A.G.B., professor de Geografia Física e de Geologia na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e assistente da cadeira de Geografia do Brasil da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, retoma no presente artigo um problema que até hoje vem desafiando a argúcia de nossos geomorfologistas: o das relações entre a rede de drenagem do rio Paraíba do Sul e a do rio Tietê.

Dos problemas geomorfológicos apresentados pelo relevo, estrutura e rede de drenagem do Brasil Sudeste, nenhum outro tem suscitado maior curiosidade geral do que o da possível *captura* de porções antigas da drenagem do Alto Tietê pelo Médio Paraíba. Há, entretanto, uma desproporção muito grande entre o número de vezes em que o problema é proposto e repetido e o número real de trabalhos específicos que têm tratado do assunto. Na maioria dos casos, trata-se de referências vagas e repetitivas, que apenas se ligaram a uma observação ligeira da grande anomalia de drenagem existente na curvatura brusca que inverte totalmente a direção do curso do Paraíba paulista, na região de Guararema.

Até hoje, não foram feitos um estudo e uma discussão mais completa do problema na base de considerações paleogeográficas e de argumentação geomorfológica e geológica convincentes. Na realidade, as referências rápidas inseridas nos trabalhos gerais apenas apresentam de novo o problema, na forma de hipótese de trabalho, sem ao menos revolver a sua discussão.

Ao iniciar nossos estudos sobre a geomorfogênese da região de São Paulo, vimo-nos obrigados a tratar do assunto, mais na categoria de problema marginal de nossas pesquisas, do que como assunto de nossa preocupação direta. Seleccionando observações e incorporando-as no corpo de idéias a respeito da gênese dos compartimentos de relevo do Planalto Atlântico em São Paulo, julgamos poder apresentar o problema na base de simples especulações paleogeográficas

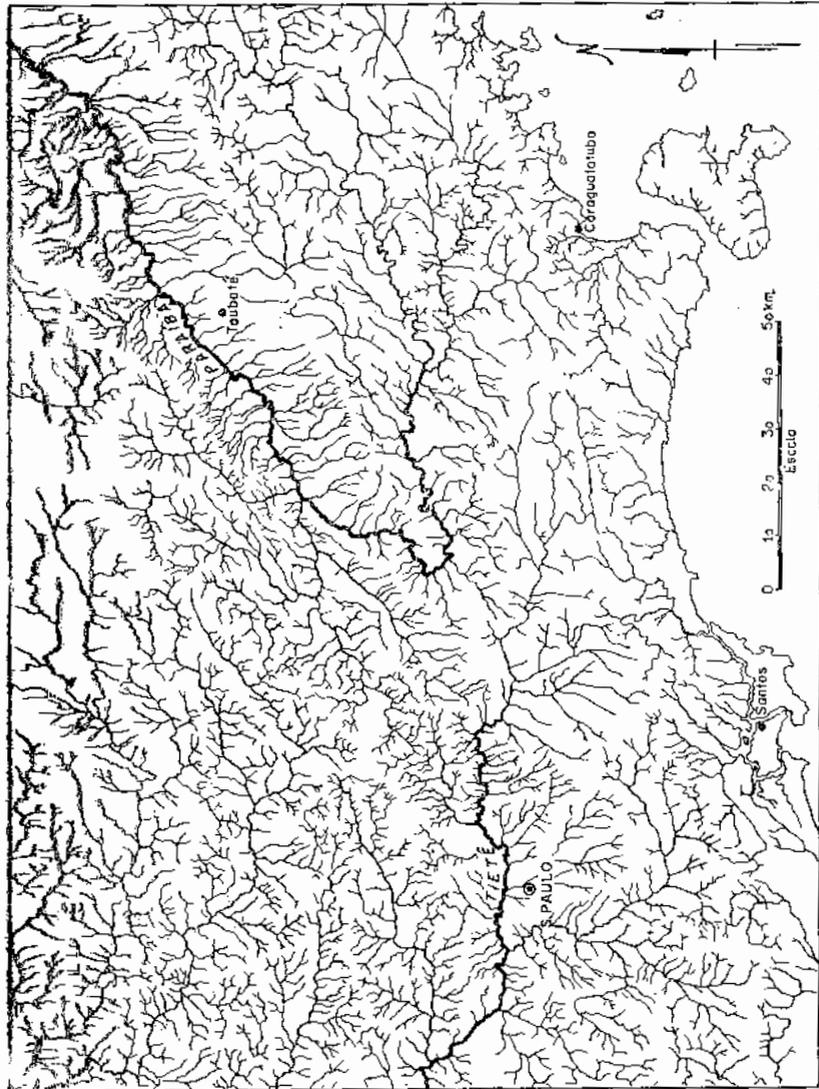


FIG. I — O colúmbio do rio Paraiíba do Sul na região de Guararema: a mais sugestiva *anomalia de drenagem do território brasileiro*. — Tanto na bacia do Alto Tietê como na do Alto e Médio Paraiíba, os ramos menores da drenagem são *dendríticos*, enquanto os rios de tamanho médio possuem um padrão ora *paralelo*, ora *retangular*, denotando uma adaptação geral às direções das estruturas antigas da região (NE-SW). A dendritificação geral depende de processos morfo-climáticos. Na área correspondente à Bacia de Taubaté, à *fuzante de Guararema*, os rios afluentes da margem do Paraiíba são marcadamente paralelos entre si (S-N).

sobre as conexões antigas e a separação posterior das rêdes de drenagens do Paraíba e Tietê.

Por uma questão de justiça bibliográfica, queremos lembrar que a primeira referência sobre a possibilidade de conexões antigas entre as drenagens das duas bacias foi exposta por HERMANN VON IHERING em artigo publicado em "O Estado de São Paulo" de 12 de julho de 1894, trabalho cujos tópicos principais foram republicados na "Revista do Museu Paulista" de 1898.

HERMANN VON IHERING propôs o problema páleo-hidrográfico nos seguintes termos:

"Pensamos que em tempo remoto, o rio Paraíba, desde as suas nascentes até Guararema, foi afluente do rio Tietê, e isto provavelmente na mesma época em que a grande lagôa terciária de Tremembé ocupou o vale do Paraíba desde Jacaré até Cachoeira. Esta lagôa esteve em conexão franca com o oceano (*sic*), o que é provável pela presença dos bagres."

"Seria, pois, devido a modificações geológicas que mais tarde foi interrompida a antiga conexão entre os dois rios e que o Paraíba, invertido completamente no seu curso original, ganhou a bacia da lagôa de Tremembé e com êle desaguou ao norte. Estou bem longe de dar esta hipótese como resultado demonstrado; mas parece-me que será lícito, às vêzes, fazer vêr os problemas que a ciência tem de elucidar, e se, um dia, pudermos dispôr dos necessários dados zoogeográficos e geológicos, sem dúvida poderemos reconstruir a história do rio Paraíba".

Essas observações pioneiras, expostas em termos muito gerais por cientista esclarecido, infelizmente nem sempre foram referidas bibliograficamente; ao contrário, passaram a constituir uma espécie de tradição ou hipótese de trabalho do domínio comum, deturpada aqui, exagerada acolá, desde os fins do século passado até os nossos dias. A despeito de J. B. WOODWORTH (1912), DELGADO DE CARVALHO (1913 e 1923), CHESTER WASHBURNE (1930; 1939), OTTO MAULL (1930), PIERRE DEFFONTAINES (1939; 1945), CAIO DIAS BATISTA (1940), EMMANUEL DE MARTONNE (1940; 1943-44), RAIMUNDO RIBEIRO FILHO (1943; 1948) e AROLD DE AZEVEDO (1944) terem voltado suas vistas para o problema, somos obrigados a reconhecer que não houve acréscimo ponderável na discussão do mesmo.

J. B. WOODWORTH (1912, pp. 106-107) foi o primeiro pesquisador a tratar do problema na base de observações de campo, realizadas quando de sua produtiva expedição geológica ao Brasil e ao Chile (1908-1909). Analisando com o devido cuidado o texto original de Woodworth, podemos aquilatar facilmente a sua acuidade de observação geomorfológica, mas não ganhamos muito para a comprovação da plausível hipótese. Tendo conseguido os termos das observações daquele notável geólogo e não pretendendo deixá-los à margem de nosso trabalho, aqui os transcrevemos:

"The divide between the Tieté at Mogy das Cruzes and the great bend is occupied by rock-hills of low relief rising about 200 feet above the weakly developed drainage lines of the district. The natural course of the Parahytinga would appear to be westward into confluence with the Rio Tieté of which it may be regarded as a belicaded portion, captured by the Rio Parahyba, which, pushing its head southwestwards along the easily eroded Tertiary beds, diverted the stream before erosion had swept away the Tertiary beds, between the Parahyba basin and that of the Tertiary beds at São Paulo."

Entre todas as referências posteriores às observações pioneiras de Hermann von Ihering e J. B. Woodworth destacam-se as rápidas considerações do geólogo CHESTER WASHBURNE (1930; 1939), expressas nos seguintes termos:

"O curso superior do rio Paraíba é conhecido sob o nome de rio Paraitinga, que corre em direção exatamente oposta à do Paraíba, a saber, mais ou menos 50º sudoeste, dobrando-se depois para oeste, atravessando um agudo *cañon* até juntar-se ao Paraíba. Este *cañon* tem todos os elementos de um *cotovêlo de captura* típico, expressão esta empregada pelos fisiógrafos para indicar o lugar onde um rio capturou o outro. Antes desta captura, o rio Paraitinga tinha sido evidentemente cabeceiras do rio Tieté. Este rio, medindo-se do cotovêlo de captura, tinha que percorrer cerca de 3.000 km para atingir o oceano no Rio da Prata, entre Montevidéu e Buenos Aires. Isto dava-lhe um declive suave que o inibia de escavar o seu leito muito profundamente. Por outro lado, o rio Paraíba tinha que percorrer somente cerca de 300 quilômetros, a contar deste ponto, para nordeste, até entrar no mar. Portanto, a sua declividade média era cerca de 6 vezes maior, e o seu poder de aprofundar-se nas rochas era muitas vezes o do rio Tieté. Ajunta-se a isto, ser possível que a atividade do Paraíba, no Terciário superior ou no Pleistoceno, pode ter abaixado o vale do Paraíba, de tal forma que a declividade das suas cabeceiras tenha sido aumentada muito além da declividade normal de um tal rio. Isto grandemente acelerou a capacidade de erosão das cabeceiras do rio Paraíba, até que um dos seus galhos, cortando rio acima, para sudeste ou para leste, alcançou as cabeceiras do rio Tieté, cujas águas correm para sudoeste, como o Paraitinga, e atraiu-as para a bacia de drenagem do rio Paraíba."

A interpretação de Washburne trouxe à baila, pela primeira vez, a questão da existência de um *cotovêlo de captação* típico na região de Guararema, mas não representou uma discussão paleogeográfica aprofundada do problema, já que deixou margem para se pensar na possibilidade de uma captura recente na região. Sobretudo, faltou a correlação entre a hipotética captura com os problemas da sedimentação pliocênica de ambas as bacias.

Nos últimos anos, alguns pesquisadores, entre os quais KENNETH EDWARD CASTER, JOSUÉ CAMARGO MENDES e FERNANDO FLÁVIO MARQUES DE ALMEIDA iniciaram uma reação às interpretações antigas, procurando demonstrar que o esporão granítico, que constitui o divisor de águas entre o Alto Tieté e o Alto e Médio Paraíba, teria sido suficiente para separar as duas bacias desde há um tempo geoló-

gico muito mais remoto do que geralmente se pensa. Tais idéias orientaram as especulações paleogeográficas para outros setôres, dando novos rumos à discussão do velho problema. Ficou assentado, de uma vez por todas, que a sedimentação do Médio Paraíba e a do Alto Tietê foram geradas em teatros deposicionais flúvio-lacustres inteiramente separados, embora cronogeologicamente simultâneos, como já haviam sugerido MORAIS RÊGO e SOUSA SANTOS (1938, p. 123).

MORAIS RÊGO, por volta de 1929, já havia constatado a presença de ocorrências restritas de sedimentos pliocênicos em pleno alto vale do Paraíba, fato divulgado por WASHBURN (1930, p. 131). Mais tarde, FERNANDO FLÁVIO MARQUES DE ALMEIDA (1946) pôde estudar com maiores cuidados uma ocorrência de sedimentos supostos pliocênicos nos arredores de Paraibuna, em plena bacia do Alto Paraíba, estabelecendo que os sedimentos terciários extravasaram o compartimento do médio vale do Paraíba e, remontantemente, atingiram trechos do alto vale, em plano altimétrico inteiramente independente da sedimentação do Alto Tietê. Outras ocorrências, ainda, foram descobertas ao longo do vale do Jaguarí (AB'SÁBER, 1949) e Parateí (ALMEIDA, 1952), a 650-670 metros de altitude, ainda uma vez inteiramente separadas da zona de sedimentação do Alto Tietê, a despeito de uma contiguidade notável em relação aos limites extremos das duas áreas de ocorrências.

Pode-se ter como definitiva a premissa de que a sedimentação entre as duas bacias foi inteiramente independente e que o contôrno do cotovêlo de Guararema foi esboçado num período bem anterior ao da expansão flúvio-lacustre remontante das duas bacias sedimentares contíguas.

* * *

Se procurássemos remontar até aos fins do cretáceo para historiar a gênese das conexões antigas e da separação posterior, obteríamos um ponto de partida razoável para explicar a sucessão de eventos paleogeográficos ali desenrolados.

Parece ser ponto pacífico o fato de que, até o cretáceo, as drenagens da porção paulista do Planalto Atlântico participavam das bacias gondwânicas do interior, como já fez sentir RAIMUNDO RIBEIRO FILHO (1943; 1948). Desta forma, todos os rios que nasciam nos maciços antigos, situados a oeste e sudoeste da área Itatiaia-Bocaina, demandavam forçosamente o interior da bacia do Paraná. Os grandes fenômenos tectônicos, que fragmentaram a abóbada principal do escudo, forjaram a fossa tectônica do Vale do Paraíba, após o cretáceo, criando um vale tectônico, de direção oposta à dos rios que convergiam para o eixo do rio Paraná.

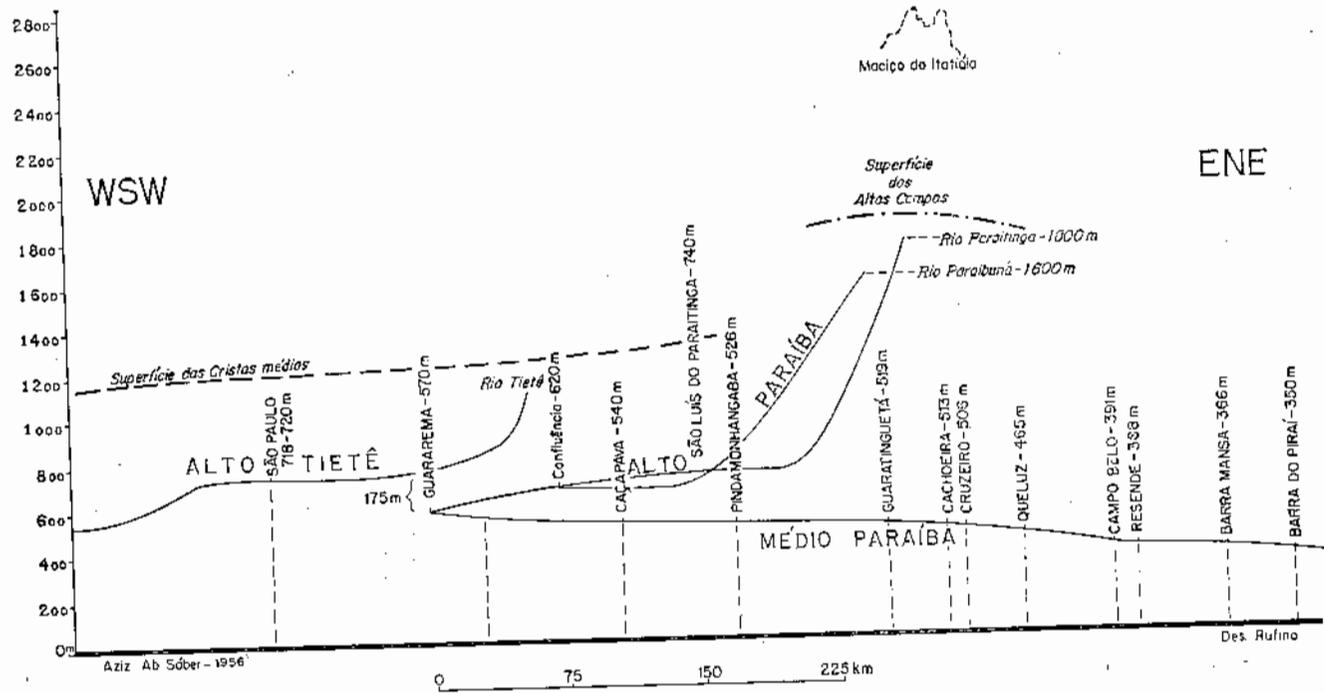


FIG. II -- Gráfico composto dos perfis longitudinais do Alto e Médio Paraíba e Alto Tietê. — Note-se a radical modificação de direção do rio Paraíba após Guararema e a diferença de planos altimétricos entre o Tietê e o Paraíba na região. A superfície das cristas médias, cujos testemunhos aparecem na região de São Paulo e na parte paulista da bacia do Paraíba do Sul, sugere e reforça a idéia de uma drenagem antiga dirigida do Alto Paraíba pretérito para a Bacia do Paraná.

Desta forma, enquanto tectonicamente se criava o vale do Paraíba, o primitivo Alto Tietê, que remontava até a Bocaina, continuava a correr para W-SW, em um plano altimétrico correspondente à *superfície das cristas médias*, 300 ou 400 metros acima do nível da atual bacia de São Paulo. Uma reativação tectônica pronunciada afundou mais ainda o assoalho do vale tectônico correspondente ao antigo médio Paraíba e forçou a sedimentação parcialmente lacustre, que viria redundar na formação dos folhelhos betuminosos de Taubaté.

O importante a assinalar é que a depressão profunda e fechada do médio vale superior do Paraíba, logo de início foi capaz de criar uma hidrografia própria. O fato de, na época, toda a região cristalina circunjacente se encontrar em fase de rejuvenescimento e encaixamento hidrográfico generalizado, devido à movimentação dos blocos de falhas, favoreceu a expansão da hidrografia tributária dos lagos situados na depressão tectônica principal. O assoalho da bacia de Taubaté, posto que bem mais alto que o nível do Atlântico, estava em posição sensivelmente mais próxima do mar, que o dos rios que se dirigiam para o vale do Paraná, tal como salientou CHESTER WASHBURN (1930). Daí não se terem feito esperar sucessivas pequenas capturas dos altos vales das drenagens antigas contíguas à bacia lacustre. Foi a esse tempo que os altos vales dos rios que nasciam na Bocaina e se dirigiam para oeste e sudoeste — cruzando a região de São Paulo, algumas centenas de metros acima do seu atual nível — foram interceptados e desviados para as depressões tectônicas da base da Mantiqueira. O cotovelo de captação, a despeito da antiguidade relativa da captura, restou muito bem marcado no terreno, mesmo porque se transformou num cotovelo *inciso epicíclico*, sem sofrer modificações radicais de sua encurvatura original.

Com a expansão geral da drenagem em torno das bacias lacustres tectônicas regionais — temporariamente gozando da posição de *nível de base interno* — acelerou-se o preenchimento das depressões originais, através de uma potência de sedimentação flúvio-lacustre, muitas vezes ampliada. Desta forma, a colmatagem do lago principal (bacia de Taubaté-Tremembé) pode ter sido decretada pela própria expansão remontante da sedimentação pelas redes de drenagem *tributárias*, passando sucessivamente a dominar deposição flúvio-lacustre e, posteriormente, fluvial, ao longo de todo o médio vale superior do Paraíba.

A fase deposicional lacustre, flúvio-lacustre e fluvial parece ter sido relativamente longa pois preencheu as fossas originais, forçando depois digitações das planícies de inundação para o alto vale e para as seções médias e inferiores de diversos vales afluentes, como o

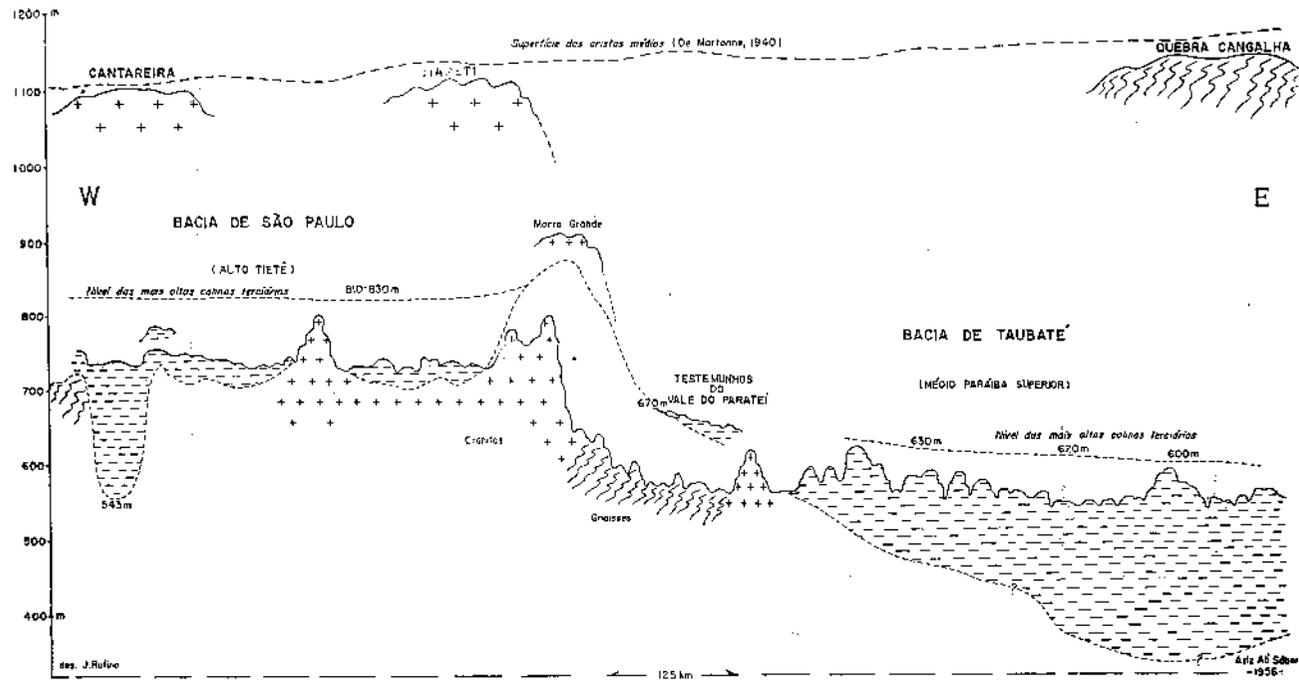


FIG. III — Seção geológica da área divisora d'águas Alto Tietê-Médio Paraíba. — Gráfico compósito elaborado para mostrar o desnível topográfico existentes entre a bacia sedimentar de São Paulo e a de Taubaté, assim como as posições atual e antiga do espigão granítico divisor. No alto, os testemunhos da superfície das cristas médias na região do Alto Tietê e na bacia do Paraíba.

Jaguari e Parateí. Os sedimentos tidos como pliocênicos do Alto Paraíba (vales do Paraitinga e Paraibuna), Médio Jaguari e Médio Parateí documentam essa fase deposicional final, de *transbordamento*.

Existem razões para se pensar que a sedimentação flúvio-lacustre da região de São Paulo só tenha sobrevivido quando corria adiantada a sedimentação lacustre do Médio Paraíba. Desligado de suas cabeceiras primitivas, o Alto Tietê, decapitado, continuou morosamente seu trabalho de encaixamento devido aos estímulos epirogênicos gerais que a região vinha sofrendo, mas logo novas interferências tectônicas, ligadas às reativações da família de falhas pós-cretáceas do Brasil Atlântico, criaram condições para que sobreviesse um ciclo deposicional similar àquêle que passou a afetar a região do Médio Paraíba após a captura. Daí por diante, a sedimentação decorreu mais ou menos simultânea, em ambas as bacias, até a cessação definitiva dos estímulos tectônicos e a reorganização das rêsdes de drenagem. Enquanto o rio Paraíba restou organizado por braços diversos (GUILMARÃES, 1943, p. 36), ligados a histórias geológicas díspares, constituindo um típico caso de rêsde hidrográfica *poligênica*, o Tietê reencetou sua marcha para oeste, superimpondo-se localmente à bacia sedimentar flúvio-lacustre, oriunda da barragem tectônica temporária que se fêz sentir na região de suas cabeceiras.

Nesta fase pós-pliocênica, não houve tempo suficiente para que os ativos afluentes do Médio Paraíba realizassem novas decapitações de trechos importantes de suas cabeceiras: fato, entretanto, perfeitamente esboçado na região situada a leste de Mogí das Cruzes, conforme hábil constatação de WASHBURNE (1930, p. 6-7, fig. 6).

Na região de Mogí das Cruzes, o Alto Tietê encontra-se hoje a 740-745 metros, enquanto o Paraíba em Guararema acha-se a 575 metros, estando ambos os cursos separados por uma pequena área de relêvo granítico serrano, de apenas 18 quilômetros de largura e cujas altitudes variam de 750 a 1100 m, na serra do Itapetí. O encaixamento do Paraíba, após a captura, foi da ordem de 350-400 metros, enquanto o Tietê aprofundou seu leito muito menos pronunciadamente, tendo ainda sofrido interferências tectônicas que barraram sua saída para oeste e afundaram localmente o assoalho cristalino pre-pliocênico sôbre o qual êle se assentava.

O fato de, na bacia sedimentar paulistana, faltarem sedimentos lacustres referíveis aos das camadas de folhelhos betuminosos da bacia de Taubaté poderia estar relacionado ao motivo fundamental de ainda persistirem processos erosivos ou desnudacionais na região do Alto Tietê, ao tempo que as lagoas tectônicas da região do vale do Paraíba já constituíam massas d'águas represadas tectonicamente. Não é impossível, todavia, que tal ausência se ligue apenas às diferenças de intensidade dos processos tectônicos que afetaram as duas

regiões; daí condições de escoamentos inteiramente diferentes, com obstrução completa, posto que temporária, no Médio Paraíba e obstrução ligeira e moderada no Alto Tietê.

O Tietê, na região de São Paulo, é um rio *antecedente* porque reencontrou sua saída antiga após a barragem tectônica temporária e moderada; o Paraíba, ao contrário, é um rio a um tempo *póstce-dente e polígeno*.

A evolução das pesquisas e dos conhecimentos geológicos e paleontológicos nas duas regiões poderá reformar, em muito, o esquema de interpretação que vimos de esboçar. De qualquer forma, porém, quisemos revolver os conhecimentos acumulados, reclassificando-os para obter um melhor ponto de partida para pesquisas ulteriores.

NOTA. — Em um notável estudo intitulado *A Geomorfologia do Brasil Oriental* (Revista Brasileira de Geografia, ano XVIII, abril-junho de 1956, n.º 2, pp. 147-265), LESTER C. KING se refere à questão das antigas conexões entre o Alto Paraíba e o Alto Tietê, dizendo que "as antigas cabeceiras do rio Tietê foram anexadas pelo rio Paraíba, constituindo um exemplo clássico de captura fluvial", e que certamente se trata de um dos mais espetaculares casos de captura conhecidos no mundo. Neste trabalho de publicação recente, diz mais ainda o ilustre professor da Universidade de Natal (África do Sul): "Certamente a origem tectônica da planície do Paraíba conferiu-lhe decisiva vantagem sobre o Tietê e foi a principal causa da captura". — "Reconstituindo a disposição da drenagem antes da captura, o principal divisor antigo pode ser colocado no alinhamento Itatiáia-Bocaina, onde também aparece o obstáculo ao curso do Paraíba (posterior ao falhamento) que separa as bacias de Resende e Pindamonhangaba, em Queluz. A oeste deste alinhamento, a drenagem era feita para o Tietê, porém a interrupção do divisor, próximo a Queluz, causada pelo *graben* do Paraíba, obliterou os antigos cursos, invertendo o fluxo para o mar. A serra da Mantiqueira não constituía, assim, o importante divisor atual que separa os rios que drenam para o ocidente dos que demandam o mar." Muito embora se trate de um comentário rápido e sem dúvida incompleto sobre o delicado assunto, é forçoso reconhecer que o autor atingiu em cheio o âmago da questão em termos de paleogeografia.

BIBLIOGRAFIA

AB'SÁBER, Aziz Nacib

1949 — *Algumas observações geológicas e geomorfológicas*. — Boletim Paulista de Geografia, n.º 3, outubro de 1949, pp. 84-85. São Paulo.

1954 — *A Geomorfologia do Estado de São Paulo*. — in "Aspectos geográficos da Terra Bandeirante", Simpósio organizado pelo Conselho Nacional de Geografia, pp. 1-97. Rio de Janeiro.

ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de

1946 — *Ocorrências de Camadas supostás pliocênicas no Rio Paraíba, Estado de São Paulo*. — Geologia e Metalurgia, bol. n.º 2, pp. 71-74. São Paulo.

- 1952 — *Novas ocorrências de camadas supostas pliocênicas nos Estados de São Paulo e Paraná.* — Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, vol. I, n.º 1, outubro de 1953, pp. 3-17. São Paulo.
- AZEVEDO, Aroldo de
1944 — *O vale do Paraíba: trecho paulista.* — Anais do 9.º Congresso Brasileiro de Geografia, vol. V, pp. 550-587. Rio de Janeiro.
- BATISTA, Caio Dias
1940 — *Aspectos do vale do Paraíba.* — Secretaria da Agricultura (São Paulo). Taubaté.
- CARVALHO, Carlos Miguel Delgado de
1913 — *Geographia do Brasil.* — Livr. Francisco Alves. Rio de Janeiro.
1923 — *Geographia do Brasil — Physiografia do Brasil.* — Imprensa Militar. Rio de Janeiro.
- DEFONTAINES, Pierre
1939 — *Étude d'un fleuve au Brésil (Paraíba do Sul).* — Bulletin de l'Association des Géographes Français, n.º 87. Paris.
1945 — *O Paraíba, estudo de rio no Brasil.* — Boletim Geográfico (C. N. G.), ano III, setembro de 1945, n.º 30, pp. 830-835. Rio de Janeiro.
- DU TOIT, Alexander
1952 — *Comparação geológica entre a América do Sul e a África do Sul.* Reedição revista e anotada de dois trabalhos. — Trad. de Kenneth E. Caster e Josué Camargo Mendes. (Com notas do autor, dos tradutores e do Dr. Joaquim Frenguelli). Serv. Gráf. do I.B.G.E. Rio de Janeiro.
- GORCEIX, HENRI
1884 — *Bacias terciárias de água doce nos arredores de Ouro Preto (Gandaralla e Pousaca), Minas Gerais.* — Anais da Escola de Minas de Ouro Preto, n.º 3, pp. 95-114. Rio de Janeiro.
- GUIMARÃES, Fábio Macedo Soares
1943 — *O vale do Paraíba.* — Boletim Geográfico (C. N. G.), ano I, n.º 4, julho de 1943, pp. 35-36. Rio de Janeiro.
- TIERING, Hermann Von
1894 — *Observações sobre os peixes fósseis de Taubaté.* — in "O Estado de São Paulo", de 12 de julho de 1894. (Transcr. da Revista do Museu Paulista, vol. II, 1898, pp. 145-148. São Paulo).
- LONG, Roberto G.
1953 — *O vale do Médio Paraíba.* — Revista Brasileira de Geografia, ano XV, n.º 3, julho-setembro de 1953, pp. 385-476. Rio de Janeiro.
- MARTONNE, Emmanuel De
1940 — *Problèmes morphologiques du Brésil tropical atlantique.* — Annales de Géographie, an. 49, n.º 277, pp. 1-27 (e) n.º 278-279, pp. 106-129. Paris.
1934-44 — *Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico.* — Revista Brasileira de Geografia, ano V, n.º 4, pp. 523-550 (e) ano VI, n.º 2, pp. 155-178. Rio de Janeiro.

MAULL, Otto

- 1930 — *Von Itatiaia zum Paraguay: Ergebnisse eine Forschungs-reise durch Mittel Brasilien.* Leipzig.

RÊGO, Luiz Flores de Moraes

- 1932 — *Notas sobre a geomorfologia de São Paulo e sua genesis.* — Inst. Astron. e Geogr. de São Paulo. São Paulo.
1933 — *As formações cenozóicas de São Paulo.* — Anais da Escola Politécnica de São Paulo, 1933, pp. 231-267. São Paulo.

RÊGO, L. F. de M. (e) SANTOS, T. D. de S.

- 1938 — *Contribuição para o estudo dos granitos da serra da Cantareira.* — Inst. de Pesqs. Tecns. de São Paulo, bol. n.º 18. São Paulo.

RIBEIRO FILHO, Raimundo

- 1943 — *Caracteres físicos da bacia do Paraíba.* — Anuário Fluviométrico n.º 4 — Bacia do Paraíba. Div. de Águas do Ministério da Agricultura (Brasil), pp. 21-78. Rio de Janeiro. (Reeditado no Bol. n.º 127 da Div. de Geol. e Miner. do D.N. P. M.).

RICCI, John Lyon

- 1953 — *Problems in Brazilian geology and geomorphology suggested by reconnaissance in summer of 1951* — Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, n.º 146 — Geologia n.º 9. São Paulo.

WASHBURN, Chester C.

- 1930 — *Petroleum Geology of the State of São Paulo-Brazil.* — Com. Geogr. e Geol. do Estado de São Paulo, bol. n.º 22. São Paulo.
1939 — *Geologia do Petróleo do Estado de São Paulo.* — Trad. anot. de Joviano Pacheco. — Depto. Nac. da Prod. Min. (Brasil). Rio de Janeiro.

WHITE, Israel Charles

- 1908 — *Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra.* Rio de Janeiro.

WOODWORTH, J. B.

- 1912 — *Geological expedition to Brazil and Chile, 1908-1909.* — Bull. Mus. Comp. Zool., v. LVI, n. 1. Cambridge, Mass.