

CONHECIMENTOS SÔBRE AS FLUTUAÇÕES CLIMÁTICAS DO QUATERNÁRIO NO BRASIL

Por

AZIZ NACIB AB'SÁBER

Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da
Universidade de São Paulo

ABSTRACT

The knowledge on the climatic changes undergone by the Brazilian land during the Quaternary are very incomplete

The Author analyzes the available data concerning the problem, not withstanding in the next coming years the increasing of the knowledge on the intertropical Geomorphology and Pedology will certainly introduce radical modification in the present point of view.

In this article are referred as good paleoclimatic indicators for the Quaternary, the extensive rounded pebbles deposits of the low fill terraces, the lateritic crusts, some degraded paleo-soils, pleistocenic "bajadas" deposits and residuals vegetation spots.

It is unnecessary to remember that the data concerning the climatic fluctuation of the Brazilian Quaternary will be very profitable to the understanding of the climatic problems of the nonglaciated areas.

*

* *

O número de estudos sôbre a natureza das influências e as eventuais repercussões fisiográficas das variações climáticas do Quaternário no território brasileiro é ainda restrito. Infelizmente não temos ainda pesquisadores habituados ao estudo de nossas formações quaternárias, capazes de fornecer elementos objetivos para estabelecer a evolução paleoclimática moderna do país. Entretanto, como é fácil de se aquilatar, trata-se de um setor em que o caso brasileiro poderá constituir um depoimento de inegável importância para a compreensão dos reflexos tidos pelos períodos frios do Quaternário em relação a regiões que, pela sua posição intertropical, permaneceram completamente a escapa das glaciações de latitude.

De há muito os geólogos brasileiros têm o costume de reconhecer como pertencentes ao pleistocênio os depósitos de seixos rolados dispostos em baixos terraços fluviais, os quais são referidos, ainda que um tanto vagamente, co-

mo documento sedimentológico de climas úmidos e drenagens torrenciais do quaternário antigo. Tais cascalheiros, encontrados nas mais diversas áreas do Planalto Brasileiro, não foram, entretanto, submetidos a análises demoradas, quer de ordem granulométrica, quer de ordem morfoscópica. É quase certo, porém, que a impressão primeira por eles causada seja cientificamente ratificada um dia; isto é, provavelmente trata-se de legítimos documentos de períodos chuvosos torrenciais, em que os rios atuais tiveram um poderio bem maior de transporte e elaboração de seixos rolados. Inegavelmente, porém, há muito o que esclarecer, ainda, a respeito dos diversos níveis e tipos de cascalheiros apresentados por cada uma das regiões em estudo. Impõem-se, sobretudo, esclarecer melhor a origem geológica e pedológica de certas coberturas de cascalhos miudos, elúvio-colúviais subatuais, que revestem vertentes de colinas, outeiros e morros no Brasil tropical atlântico.

Por seu turno, as espessas *cangas* limoníticas que recobrem os chapadões cristalinos de Goiás, assim como o tópo ou patamares das serras de Minas Gerais, são outros tantos documentos paleoclimáticos importantes, referentes a diversas fases do pleistoceno, e, em alguns casos, ao plioceno ou limite plio-pleistocênico. Tais “cangas”, constituem os representantes brasileiros das couças lateríticas intertropicais, possuindo por essa razão mema grande valor como documentos dos páleo-climas modernos no Brasil. Seu estudo sistemático, em bases a um tempo pedológicas e geomorfológicas, muito poderá representar para esclarecer episódios obscuros da evolução climática do Brasil durante o quaternário.

As bacias de Gandarela e Fonseca (Minas Gerais), tidas como pliocênicas e estudadas por Gorceix (1884) e Brajnikov (1948), revelam grande variação climática entre o período de sua deposição e a época de seu entalhamento. Henry Gorceix (1884, p. 91), especulando sobre as condições climáticas prováveis sob as quais teriam sido depositadas as camadas fluviais daquelas pequeninas bacias sedimentares de compartimentos de planalto, chegou à conclusão que a “um período de calma relativa, sucedeu uma grande variação do regime das chuvas; poderosas ações torrenciais revolveram a superfície da terra; os itabiritos friáveis sofreram profundas erosões e deram lugar à formação do conglomerado ferruginoso que cobre os depositos terciários”. Em trabalho mais recente, Boris Brajnikov (1948, pp. 333-334), chegou a idênticas conclusões, expressas nos seguintes termos: “*Les couches tertiaires de Gandarela sont caractérisées par la présence à partie inférieure d'argiles kaoliniques. L'opinion généralement répandue parmi les pédologues, que l'alteration kaolinique, ou sialitique, pour employer le mot d'Harassowitz, est typique du climat tempéré. — si elle est exacte, — nous conduit à admet que le climat miocène (?) était tempéré. Par contre, la canga, que se forme de nos jours (sic) sous un climat tropical, est, par surcroît, intimement associée à la bauxite, produit allitique par excellence et sensé être représentatif pour l'alteration tropicale. Cette modification climatique profonde se placerait donc vers la fin de l'ère tertiaire*”.

O saudoso mestre francês Emmanuel de Martonne quando realizou seus estudos geomorfológicos no Brasil tropical atlântico teve sua atenção voltada para o problema das possíveis variações climáticas modernas no Brasil. Lembra, com propriedade, aquele grande cientista, que nesta parte do Brasil “não é provável que a alteração dos climas tenha evoluído diferentemente do que nos países tropicais africanos onde a existência de lagos permitiu, pelo estudo dos depósitos, constatar muitas oscilações para uma aridês ou uma umidade mais acentuada”. Em tempo oportuno, porém, ponderava De Martonne que se podia “suspeitar de variações recentes cuja amplitude foi certamente mais fraca do que, por exemplo, na África (1940; 1944, p. 175). Tais asserções, De Martonne as retirou de seus estudos geomorfológicos nas partes superiores do maciço sienítico do Itatiáia, onde reconheceu “um modelado de nivação, senão de glaciação”. Se é que até hoje não se pôde comprovar em definitivo o caráter glacial ou periglacial localizado do modelado dos altos do Itatiáia, é quase fora de dúvida a existência de climas mais frios e mais secos nas terras altas do Brasil de Sudeste, em diversos momentos do pliocêno e do pleistocêno. É de se suspeitar, sobretudo, a existência de regimes climáticos tropicais um pouco diferentes dos que imperam hoje, comportando estiagens mais prolongadas e bem marcadas.

Analisando as terras pretas de Bajé, no Rio Grande do Sul, o pedólogo José Setzer (1951) encontrou razões para dizer que o clima regional, em uma fase bastante recente do Quaternário, “fôra certamente menos úmido do que hoje, e portador, de verão muito mais seco”. Por êsses e outros fatores, torna-se plausível pensar-se que o clima das terras altas do Brasil Meridional, assim como boa parte dos pampas sul-riograndeses, tenham comportado fases mais frias e menos úmidas do que as atuais. No caso das terras altas do Sul do Brasil, a mata da Araucária seria a grande relíquia dêsse passado geológico não muito distante.

Nesta ordem de idéias, aliás, nunca será demais lembrar que as variações climáticas mais recentes muito têm a ver com a distribuição atual da vegetação em certos compartimentos de relevo do Brasil Sudeste. Seria difícil explicar a “ilha” de Araucária de Campos do Jordão ou a marcha de campos cerrados do platô terciário de São José dos Campos, sem buscar explicações paleoclimáticas. Tais formações vegetais, que se revezaram na conquista dos espaços do Brasil Sudeste durante o Quaternário, hoje coexistem em áreas relativamente próximas, preservadas em compartimentos preferencias, onde localmente as condições climáticas e ecológicas se aproximam um tanto mais daquelas que dominaram em tempos subatuais.

Na Amazônia, a presença de diversos níveis de terraços conservados por crôstas duras de laterita e a existência de campos cerrados ilhados em zonas predominantemente florestais tem sugerido a idéia de que, imediatamente antes da floresta, ali tenha havido climas mais secos e degradados, que, de certa forma, mais se aproximariam dos senegalêses que dos congolêses hoje do-

minantes. Nêsse setor os estudos geomorfológicos, em grande parte inéditos, de Francis Ruellan, Octavio Barbosa e Antônio Teixeira Guerra, realizados no Território do Rio Branco nos últimos anos, muito vieram a contribuir para esclarecer em definitivo estas velhas hipóteses de trabalho.

Em uma notável comunicação feita à Associação dos Geógrafos Brasileiros (Seção Regional de São Paulo), em junho de 1956, o professor Octavio Barbosa deu conta de suas observações geológicas e geomorfológicas no Planalto das Guianas, entre Manaus e os confins do Território do Rio Branco, fornecendo elementos preciosos para fixar a evolução paleoclimática moderna da região. Entre outras novidades geomorfológicas reveladas pelas suas pesquisas há que destacar a revisão na conceituação do baixo plano de erosão, que era conhecido na literatura por *penepiano gnaissico*, a partir dos estudos pioneiros de Glycon de Paiva na região. Tal baixa superfície aplainada que separa o tabuleiro terciário norte-amazônico do planalto das Guianas, pròpriamente dito, na opinião do Dr. Octavio Barbosa seria o mais sério testemunho de um ciclo de pediplanação pleistocênica naquela porção da Amazônia. Os morrotes ilhados no pediplano pleistocênio regional, ainda segundo Octavio Barbosa seriam *inselbergs* típicos, elaborados no ciclo semi-árido e remodelados pelo clima úmido atual. A existência de depósitos de pedimentação, bem preservados, serviram para documentar a hipótese de Octavio Barbosa.

Trabalhando isoladamente na região do Rio Branco, desde 1955, Francis Ruellan realizou ali demoradas pesquisas geomorfológicas, ainda inéditas. Ao que sabemos suas pesquisas atingiram conclusões absolutamente idênticas as de Octavio Barbosa, quer na interpretação do pediplano dos campos do Rio Branco, com seus *inselbergs* e *páleo-bajadas*. Nos depósitos das antigas baixadas semi-áridas regionais Ruellan encontrou entre outros depósitos de *bajadas*, ocorrências de *gipsita*, conforme comunicação feita ao X.º Congresso Brasileiro de Geologia, reunido no Rio de Janeiro em novembro de 1956. Tais ocorrências de depósitos de origem endorréica incontestável, caso extremamente raro no Brasil, confirmam a existência de fases semi-áridas na Amazônia Brasileira, antes da instalação dos climas úmidos e super-úmidos muito recentes que facilitaram e expansão da grande floresta regional. Enquanto as crôstas limoníticas dos terraços indicam climas de savana moderados, os depósitos de *bajadas*, dos campos do Rio Branco, revelariam períodos de aridês muito mais pronunciada, próxima dos semi-desertos intermontanos.

Ab'Sáber (1955), estudante a região sublitorânea do Estado do Maranhão, encontrou evidencias de que as colinas regionais, ao invés de terem sido afetadas por uma simples peneplanização, teriam sofrido uma quase que pediplanação quaternária. Alí, porém, a semi-aridês não deve ter alcançado o grau de intensidade que atingiu no Rio Branco ou na parte inferior do Médio São Francisco. As crôstas limoníticas e cangas pisolíticas quaternárias que recobrem a maior parte das colinas sublitorâneas regionais, quando

muito seriam reflexos dos climas de savana que antecederam as florestas e os babaquais da região. Nesta porção sublitorânea do Maranhão, não faltam nem mesmo os campos cerrados, em áreas limitadas, como que a indicar sua qualidade de vegetação-relictos. É bem êsse o caso dos cerrados existentes entre a Ilha do Onça, os campos da Pombinha e o vilarejo de Piqui, ilhados numa grande mancha em pleno coração dos babaquais regionais (estrada de São Luiz-Pedreiras).

Indiscutivelmente, porém, em nosso território, é no Nordeste Brasileiro, que vamos encontrar casos espetaculares de flutuações climáticas intertropicais. Enquanto no resto do Brasil os climas úmidos recentes foram capazes de mascarar quase que inteiramente as feições morfológicas que por acaso tenham sido originados por outros climas a partir do plioceno, no Nordeste Brasileiro os fatos morfológicos estão muito bem conservados nos compartimentos interiores do sertão, em pediplanos intermontanos, campos de *inselbergs* e algumas poucas *bajadas* fossilíferas pleistocênicas. Por outro lado, não faltam depósitos fluviais, representados por potentes seixos rolados, que através bem marcadas discordâncias separam o clima semi-árido dos fins do pleistoceno em relação ao clima semi-árido maderado que hoje ali domina.

Na realidade, no Nordeste Oriental, como em algumas porções do médio vale do São Francisco (Moraes Rego, 1936; Djalma Guimarães, 1951), onde imperam climas quentes semi-áridos, é possível encontrar-se documentos seguros das flutuações climáticas responsáveis pela elaboração geral do relevo e evidenciar objetivamente a existência de ciclos úmidos alternados com fases áridas ou semi-áridas. Tendo havendo ali, variações climáticas até certo ponto excepcionais para o caso brasileiro, ora no sentido de uma umidade mais pronunciada, ora no sentido de uma certa aridez, o relevo, a hidrografia e a flora regionais, refletem diretamente as interferências de sistemas de erosão que se processaram. Entretanto, muito há o que estudar ainda sobre as flutuações climáticas quaternárias nessa porção do território brasileiro. Somos os primeiros a reconhecer o caráter de provisoriade e o valor relativo das pesquisas que ali realizamos até o momento (Ab'Sáber, 1956 e 1956a).

Muitos são os campos científicos que podem ser beneficiados pelo acúmulo dos conhecimentos sobre as variações climáticas do Quaternário brasileiro. A paleontologia pleistocênica do país, a classificação pedológica mais precisa de certas áreas de solos aparentemente anômalas, e, sobretudo nossa fitogeografia, tem muito que beber da mesma fonte, para esclarecer problemas pendentes. Seria quase impossível explicar a desaparecimento dos mamíferos quaternários do Brasil, a gênese dos lateritos dos terraços e dos baixos níveis de erosão da Amazônia e alhures, a origem dos calcáreos das caatingas, assim como as "ilhas" de campos cerrados paradoxalmente encravadas em zonas florestais, no meio de babaquais ou em baixos tabuleiros em pleno coração das caatingas, sem usar de uma argumentação ligada às variações climáticas modernas sofridas pelo Brasil.

Para os que se dedicam a estudos de lateritos, principalmente, nunca será demais lembrar que, se nas zonas intertropicais o clima é fundamentalmente quente, as variações no setor da umidade ou da aridez podem ter sofrido uma série de modificações regionais, de arranjo complexo, dentro do Quaternário. Ao contrário do que muitos pensam os ambientes intertropicais são aqueles que podem apresentar os maiores contrastes climáticos, paisagísticos e ambientais. Daí, a infinidade de variações importantes sofridas por tais áreas por ocasião das flutuações climáticas de âmbito universal que caracterisaram o Quaternário. E se é que não possuímos documentos de variações climáticas tão extremas quanto aquelas que o território africano pode apresentar, são abundantes entre nós os documentos da variações menos espetaculares, porém igualmente importante para a explicação da estrutura das paisagens físicas de nosso território.

Em face da inegável importância de tais estudos urge que sedimentologistas, pedólogos, fitogeógrafos e geomorfologistas, voltem seus olhares mais à miude para o problema, usando de suas respectivas técnicas de trabalho, sem nunca perder aquele extraordinário sentido de interdependência do conjunto de fenômenos da Biosfera.

BIBLIOGRAFIA

AB'SÁBER, Aziz Nacib

- 1951 — *Sucessão de quadros paleogeográficos no Brasil, do triássico ao quaternário.* — Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Univ. Cat. de São Paulo, 1950-51, pp. 61-69, São Paulo.
- 1953 — *Os terraços fluviais da região de São Paulo.* — Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Univ. Cat. de São Paulo, 1952-53, pp. 86-104 São Paulo
- 1956 — *Contribuição à geomorfologia do Estado do Maranhão.* — Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Univer. Cat. de São Paulo, 1955-56, pp. 66-78. São Paulo.
- 1956 — *Depressões periféricas e depressões semi-áridas no Nordeste do Brasil.* — Boletim Paulista de Geografia, n. 22, março de 1956, pp. 3-18. S. P.
- 1956a — *L'interference des systèmes d'érosion dans l'élaboration du relief de la région Nord-Est Orientale du Brésil.* — Résumés des Communications — XVIIIe. Congrès International de Géographie (Brésil, 1956), p. 21. Rio de Janeiro.

BRAJNIKOV, Boris

- 1948 — *Es ai sur la tectonique de la region a l'est de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brésil.* — Bull. de la Soc. Geol. de France, 5^a. ser., tom XVII, 1947, n^{os}. 4, 5, e 6, pp. 315-335. Paris.

BRANNER, John Casper

- 1911 — *Aggraded limestone plains of the interior of Bahia and Climatic changes suggested by them.* — Geol. Soc. of Amer. Bull. 22, pp. 187-206. N. Y.

COUTO, Carlos de Paula

- 1955 — *O "Tigre-dentes-de-sabre" do Brasil.* — Cons. Nac. de Pesq., bol. n.º 1. Rio de Janeiro.
Revista Brasileira de Geografia, ano XIV, julho-setembro de 1952, n.º 3.

DOMINGUES, Alfredo José Porto

- 1952 — *Provável origem das depressões observadas no sertão do Nordeste.* — Revista Brasileira de Geografia, ano XIV, julho-setembro de 1952, n.º 3, 305-315. Rio de Janeiro

- 1952c — *Relêvo e estrutura.* Descrição geral. Capítulo de *Reconhecimento geográfico de parte do Sertão Nordestino*, em "Estudos da zona de influência da Cachoeira de Paulo Afonso", pp. 7-24. Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro.

FELICÍSSIMO Jr., J. (e) FRANCO, R. R.

- 1956 — *Bauxito no altiplano da serra do Cubatão, Estado de São Paulo.* — Bol. da Soc. Bras. de Geol., vol. 5, n.º 2, set. de 1956, pp. 35-49. São Paulo.

GOMES, José Carlos Ferreira

- 1956 — *Jazida de Bauxito de Curucutu* — Estado de São Paulo — Rev. da Escola de Minas de Ouro Preto, vol. XX, jan. de 1956, n.º 2, pp. 7 - 16. Ouro Preto.

GORCEIX, Henry

- 1884 — *Bacias terciárias de água doce nos arredores de Ouro Preto (Gandarella e Fonseca), Minas Gerais, Brasil.* — Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto, n.º 3, pp. 95-114. Rio de Janeiro.

GOUROU, Pierre

- 1949 — *Observações geográficas na Amazônia. (Primeira parte).* — Rev. Bras. de Geogr., ano XI, julho-setembro de 1949, n.º 3, 355-408. R. de Janeiro.

GUERRA, Antonio Teixeira

- 1952 — *Notas sobre o resultado de quatro análises de laterito encontrado no Território Federal do Guaporé* — Boletim Geográfico, ano X, n.º 110, pp. 559-564. Rio de Janeiro.

- 1955 — *Ocorrências de Lateritos na bacia do Alto Purus (Território Federal do Acre).* — Revista Brasileira de Geografia, ano XVII, n.º 1. pp. 107-114. Rio de Janeiro.

- 1955a — *Os lateritos dos campos do Rio Branco e sua importância para a geomorfologia.* — Revista Brasileira de Geografia, ano XVII, abril-junho de 1955, n.º 2, pp. 220-224. Rio de Janeiro

GUIMARÃES, Djauma

- 1951 — *Arqui-Brasil e sua evolução geológica.* — Div. do Fom. da Prod. Min. do D. N. P. M. (Brasil), bol. n.º 88. Rio de Janeiro.

MAGNANINI, Alceo

- 1956 — *Sur la présence des latérites dans les régions forestières du Brésil.* -- Resumés des communications, XVIIIe. Congrès Inter. de Geogr. (Brésil. 1956), p. 38. Rio de Janeiro.

MARTONNE, Emmanuel De

- 1940 — *Problèmes morphologiques du Brésil tropical atlantique.* — Annales de Géographie, an. 49, n. 277 (e) n. 278-279, pp. 106-129. Paris

- 1943-44 — *Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico.* — Rev. Bras. de Geogr., ano V, n.º 4, pp. 523- 550 (e) ano VI, n.º 2, pp. 155-178. Rio de Janeiro

ODMAN, Olof H.

- 1955 — *On the presumed glaciation in the Itatiaia Mountains, Brasil.* — Engenharia, Mineração e Metalurgia, vol. XXI, n.º 123, março de 1955, pp. 107-108. Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, Euzébio Paulo de

- 1937 — *Estado atual da paleobotânica brasileira.* — Notas preliminares e estudos, n.os 10 e 11, Serv. Geol. e Miner. do Brasil. Rio de Janeiro.

REGO, Luiz Flores de Moraes

- 1936 — *O Vale do São Francisco. (Ensaio de monografia geográfica).* Rev. do Museu Paulista, tomo XX, pp. 491-726, 1936. São Paulo.

RUELLAN, Francis

- 1952 — *O Escudo Brasileiro e os dobramentos de fundo.* — Univ. do Brasil, Depto. de Geogr. (Curso de Espec. em Geomorf.). Rio de Janeiro.
- 1953 — *O papel das enxurradas no modelado do relevo brasileiro.* — Boletim Paulista de Geografia, n.º 13, março de 1953, pp. 5-18 (e) n. 14, julho de 1953, pp. 3-25. São Paulo.
- 1944 — *A evolução geomorfológica da baía de Guanabara e das regiões vizinhas.* — Rev. Bras. de Geogr., ano IV, outubro-dezembro de 1944, pp. 355-508. Rio de Janeiro.

SETZER, José

- 1946 — *Os solos dos grupos 17 a 18.* — Boletim da Agricultura (1944), número único. São Paulo
- 1947 — *Os solos dos grupos 19 a 22.* — Boletim de Agricultura (1945), número único. São Paulo.
- 1951 — *Origem das terras pretas de Bajé.* — Revista Brasileira de Geografia, ano XIII, julho-setembro de 1951, n.º 3, pp. 370-402. Rio de Janeiro.

TALTASSE, P

- 1956 — *Existence de formations du type croûte dans le Nord-Est du Brésil.* — Resumés des communications, XVIIIe. Grongrès Intern. de Geogr (Brésil, 1956), p. 54. Rio de Janeiro.