

ESBÔÇO MORFOLÓGICO DO PLANALTO OCIDENTAL DO SÃO FRANCISCO

MARIA FRANCISCA THERESA CARDOSO
da Divisão de Geografia do C.N.G.

O presente trabalho, comentário do mapa de relêvo da vertente ocidental do São Francisco, foi organizado tendo por base as fôlhas geomorfológicas desta região na escala de 1:250 000, executadas para a C.V.S.F. e elaboradas à base das fotografias aéreas do Serviço Fotogramétrico da Cruzeiro do Sul e dos vôos trimetrom da A.A.F..

As fôlhas, que de início foram desenhadas na escala citada acima sofreram duas reduções: a primeira para a escala de 1:1 000 000, quando foi possível desenhar tôda a vertente ocidental do São Francisco e, a segunda, aproximadamente para a escala de 1:1 600 000, na qual ora é apresentado o mapa. Embora generalizando, procuramos dar idéia das principais formas de relêvo encontradas na região, através das convenções empregadas por ERWIN RAISZ na sua *General Cartography*.

A região por nós estudada está englobada no chamado Planalto Central, uma das porções em que dividimos o Planalto Brasileiro, cuja altitude média pode ser considerada superior a 500 metros e que consiste no vasto conjunto de terras elevadas limitado pelas formações recentes da costa e pelas depressões do Amazonas e do Paraná-Paraguai.

Dentro do Planalto Brasileiro distingue-se o Planalto Central, que é uma verdadeira unidade geográfica, caracterizada por aspectos típicos de relêvo, clima, vegetação, hidrografia, ocupação humana, tipos de economia, etc. Podem ser considerados como seus limites: ao sul, o rio Grande, que separa Minas de São Paulo; a leste, o rio São Francisco; a oeste, o limite com o pantanal de Mato Grosso e, ao norte, as primeiras quedas dos rios amazônicos. É uma região de dois milhões de quilômetros quadrados aproximadamente, dissecada pelos rios tributários do Amazonas, Paraná e São Francisco.

A sua morfologia é relativamente simples; a nota característica do relêvo é a chapada, embora se encontrem também áreas onduladas e, até mesmo, colinas arredondadas e cristas monoclinais. O planalto abaixa-se progressivamente para o norte e para o noroeste.

Em linhas gerais, a explicação deste relêvo é simples; trata-se de uma antiga superfície aplainada desde há muito pelos agentes de erosão e que, posteriormente, sofreu movimentos ascendentes gerais que a colocaram em altitude elevada. Conseqüentemente, deu-se uma violenta retomada de erosão, conservando-se, em alguns lugares, grandes áreas com suaves ondulações, testemunhos da antiga superfície. Esta relativa simplicidade estende-se também à estrutura geológica: de modo geral, sobre um embasamento de rochas cristalinas antigas, em estruturas perturbadas, repousam sedimentos horizontais ou sub-horizontais.

A vertente ocidental do São Francisco, compreendida entre a barra do rio Grande, ao norte, e, o rio Paracatu, ao sul — região que nos propusemos a estudar, valendo-nos da bibliografia anexa, pertence inteiramente ao chamado Planalto Central do Brasil.

Por simples observação do mapa apresentado, que acompanha o texto, pode-se distinguir três zonas distintas, que se sucedem, aproximadamente em faixas meridianas, de oeste para leste: a zona do chapadão, as zonas onduladas e de cristas monoclimais e a zona da baixada ou planície.

Zona do chapadão

Da região por nós estudada, alguns autores somente consideram pertencente ao Planalto Central esta zona do chapadão que, conforme seu nome indica, apresenta-se com relêvo tabular devido à sua constituição geológica.

Estende-se o chapadão quase continuamente desde Minas Gerais até o sudoeste do estado de Piauí, somente interrompido pelos vales dos afluentes do São Francisco. Serve de divisor de águas entre o Tocantins e o São Francisco, desenvolvendo-se no sentido sul-norte, concordante, portanto, com a direção do médio curso do São Francisco. Ao norte, o chapadão termina pouco antes do paralelo de Remanso, sendo substituído por serras de pequena elevação. Ao norte da cabeceira do rio Sapão tem pouca largura, terminando já no estado do Piauí pelas escarpas dos vales tributários do Parnaíba. Entre as cabeceiras dos rios Sapão e Prêto, o planalto prolonga-se pelos estados de Goiás e Piauí, formando o divisor entre os vales do Tocantins e do Parnaíba.

O chapadão é limitado por uma grande escarpa que apresenta, de início, forte inclinação, quase vertical, e depois, à medida que se desce, declive menor. Pode-se observar que esta escarpa acompanha, de certo modo, o rio principal. Ela forma uma grande reentrância limitada pelos rios Prêto e Grande, indo encontrar este último acima de Barreiras; volta-se para leste, mais ou menos paralela ao rio Grande e, depois de certa altura, passa a acompanhar o São Francisco. Antes do rio Corrente, afasta-se de novo para oeste indo encontrar os rios das Éguas, Arrojado e Formoso, acima de Correntina. Atravessando o último dos rios citados, volta-se novamente para leste, depois segue para o sul, mais ou menos paralelamente ao São Francisco, somente dêle se distanciando ao penetrar pelos vales dos seus afluentes Uruçuia e Paracatu.

Quanto à parte ocidental deste planalto, ao sul da cabeceira do rio Prêto, encontra-se pouco a oeste do divisor São Francisco-Tocantins (que constitui a fronteira entre Bahia e Goiás) uma grande escarpa que se prolonga para o sul até as cabeceiras do rio Formoso, e que é o resultado da escavação dos afluentes do Tocantins. Ao sul da cabeceira do rio Formoso o planalto continua pelo estado de Goiás a dentro, ligando-se com o restante do Planalto Central do Brasil.

O relêvo desta grande chapada é tabular; sua inclinação é muito suave e a altitude conserva-se entre as cotas de 800 e 900 metros, atingindo raramente 1 000 metros. A feição morfológica dominante é dada por planaltos elevados sulcados por vales mais ou menos profundos. Nas bordas da chapada aparecem as chamadas "figuras" que resultam do trabalho da erosão segundo planos de menor resistência, do arenito que, por sua vez, correspondem às direções de diversas diáclases. Estas figuras são formas extravagantes motivadas pelo trabalho dos agentes atmosféricos.

O tipo de relêvo da região em estudo é consequência da estrutura geológica: o Planalto é geralmente constituído, na Bahia, por arenito de idade atribuída ao cretáceo, comumente chamado de arenito Uruçuia, sendo que em Minas Gerais existe o arenito Ubéraba, do triásico, capeado em alguns trechos pelo arenito Uruçuia.

O arenito Uruçuia que aparece de maneira contínua desde a altura de Corrente, no Piauí, até mais ou menos a altura de Bela Lorena, limite entre Bahia e Minas Gerais, apresenta estratificação entrecruzada, verificando-se ondulações muito pequenas. Sua espessura é muito grande e sua área de distribuição parece estar subordinada à altitude. A consistência da rocha é muito variável: pode ser desde friável, até extremamente resistente; variável também é a cor destes arenitos.

Em alguns lugares, na parte superior do chapadão originou-se uma camada de canga cuja espessura varia de alguns centímetros até vários metros. Sua presença não está ligada a uma superfície de altitude determinada mas, serve de proteção contra a retomada de erosão violenta e provoca escarpamento em cornija e um relêvo de mesas e morros testemunhos. Muitas vezes sob essa camada de canga a estrutura é dobrada ou monocinal. A região de Formosa e seus arredores, embora apresente o aspecto de chapada nada mais é que uma superfície de erosão que aparece cortando as camadas Indaia e rochas do período algonquiano.

Quanto à hidrografia da região em estudo, uma de suas características fundamentais é o fato de os rios em sua quase totalidade serem perenes, salvo raras exceções, o que é uma prova dos grandes recursos d'água do subsolo do Planalto tendo em vista as condições de irregularidade das chuvas reinantes nesta área. O arenito constitui um grande reservatório de compensação para a chuva que cai irregularmente na região. Durante a época das chuvas,

o solo absorve a água como uma esponja. A camada armazenadora de água é constituída em certos casos por formações antigas muito decompostas, em outros por canga e noutros ainda por arenito. Os poços existentes no alto do chapadão indicam que o lençol d'água superior encontra-se de 10 a 20 metros abaixo da superfície, durante a estação seca.

Os tributários do São Francisco nascem neste chapadão em "alagadiços" denominados "marimbus" ou em lagoas, enquanto que os do Tocantins formam *cañons*, os chamados "vãos". Por ser mais baixo o nível de base dos afluentes do Tocantins, o chapadão foi profundamente atacado a oeste. Dêste modo, formou-se uma escarpa íngreme onde os rios goianos nascem abaixo do chapadão cêrca de 200 a 300 metros. Esta escarpa é, genêricamente, chamada de serra com diversas denominações locais, tais como Duro, Taguatinga, etc. . . . Ainda no nosso mapa percebemos que o divisor se localiza a poucos quilômetros da escarpa goiana. Conseqüentemente, esta chapada é drenada, em sua maior parte, pelos afluentes do São Francisco, a partir, porém da cabeceira do rio Prêto(afluente do Grande) para o norte aumenta, pouco a pouco, na parte superior do planalto, a área drenada para a bacia do Tocantins.

Segundo o engenheiro JOSÉ LINO MELO JÚNIOR "os largos baixões secos com a forma de fundo de gamela, a montante das cabeceiras do rio Arrojado, rio das Éguas e muitos outros é índice certo do abaixamento de nível do lençol freático na vertente da Bahia e conseqüente migração dos olhos d'água para jusante. Há, geralmente, correspondência no mesmo paralelo de uma cabeceira de Goiás e outra da Bahia. Esta correspondência mostra certa regularidade na disposição das secções de menor resistência ao escoamento, sugerindo a existência de dobras transversais ao meridiano, provocadas por ligeira deformação tectônica". Quase no limite norte da Bahia e Goiás observa-se, na chapada do Jalapão, o que se costuma chamar de águas emendadas. Na lagoa do Veredão nascem, ao mesmo tempo, um rio da bacia do Tocantins e outro da bacia do São Francisco.

O arenito da chapada apresenta sistema de juntas que obedecem à direção geral SO-NE à qual se adaptam os rios, embora seja observada outra na direção NO-SE. Pelo exame do mapa percebemos que êste sistema de juntas desempenha grande papel, pois a rêde hidrográfica subordina-se a estas direções, vendo-se rios perfeitamente paralelos (rio Arrojado, rio das Éguas, rio Santo Antônio, rio do Meio, etc.). Apesar de ser relativamente grande o número de rios encontrados na margem esquerda, poucos são os que encaminham as águas diretamente ao rio principal como o Grande, o Corrente, o Carinhanha, o Urucuia e o Paracatu. Também na superfície desta chapada aparecem vales largos de fundo embrejado, drenados por rios de pouca importância.

Os rios, que a princípio são sulcos correndo apenas na estação das chuvas, transformam-se, pouco a pouco, em alagadiços denominados marimbus; até aí as águas são muito reduzidas e o rio corre quilômetros quase no mesmo nível. À medida, porém, que se aproximam do rio São Francisco, nível de base da região, aprofundam-se no Planalto e transformam-se em vales estreitos chegando a constituir verdadeiros *cañons* que recebem o nome de boqueirões.

Os afluentes da margem esquerda do São Francisco de descarga mais constante, como o Paracatu, os formadores do Corrente, o rio Grande e seus afluentes, formam quedas na descida do Planalto e na travessia de estruturas antigas desnudadas.

Observamos, também, cursos d'água com suas cabeceiras a pequena distância do São Francisco correndo para oeste e só muito adiante encurvando-se para o norte, em busca do rio Grande. Segundo LUIS FLORES DE MORAIS RÊGO são vestígios de uma drenagem muito antiga.

Zona da baixada ou planície

Embora fique fora do âmbito do Planalto Central é aqui estudada, em virtude de suas relações com a chapada e as regiões de relêvo movimentado.

Esta zona fica compreendida ora entre o rio São Francisco e a escarpa da chapada, ora entre êste rio e as regiões movimentadas.

Apresenta características diversas caso se encontre perto do rio São Francisco ou mais para o interior. Assim, às margens do São Francisco e de seus afluentes, devido à sua pequena altitude em relação ao nível médio dos rios, é ocupada pelas águas nas enchentes, fato que se repete quase todo ano, produzindo inundações que duram meses.

Pode-se notar, pelo mapa apresentado que esta zona ora se apresenta estreita e descontínua, ora muito larga. Quando ela é estreita, aparecem barrancos altos, como na região de Carinhanha, algumas vezes, com 10 a 15 metros de altura. Caso contrário, quando ela é mais extensa, aparece uma área muito baixa e pantanosa cheia de lagoas, furos, lagoas em crescente, pestanas, etc. . . . Estas terras tomadas pelas águas nas enchentes constituem o leito maior e cercam de um e outro lado o rio principal, desde Pirapora até Juazeiro, apresentando, portanto, em toda a região em estudo. Recebe vulgarmente o nome de "lagamar" ou vazante. A planície ou baixada abrange ainda terras mais elevadas, que chegam a 100 metros de altura em relação ao nível do São Francisco, não mais atingidas pelas águas, mas cuja estrutura geológica é a mesma. A oeste da ruptura que delimita o leito maior do rio principal, dos arredores de Carinhanha para o norte, observamos nessas terras mais elevadas um conjunto de cavidades, depressões, dolinas. Isto é explicado ora pela presença dos sedimentos calcários que aí aparecem trazidos das regiões onduladas (calcário Bambuí), ora por uma desorganização da rede hidrográfica.

Essa formação que é denominada série de vazantes é, predominantemente, argilosa, de camadas mais ou menos horizontais, apresentando, algumas vezes areias. É resultante do entulhamento dos leitos antigos por sedimentos trazidos pela cheias, consolidados, posteriormente, pela vegetação característica dos alagadiços.

Quanto ao regime dos rios é torrencial, contribuindo para isto a grande permeabilidade do solo e subsolo e a diferença de nível das vazantes é insignificante em relação à dos rios.

À medida que se caminha para o norte e se penetra na região semi-árida, a jusante de Carinhanha, os rios passam a obedecer regime torrencial e os poucos perenes, tais como o Corrente e o Grande ficam em suas descargas sujeitas a oscilações. Estes, nascendo nas regiões de chuvas mais regulares e abundantes, ao passar pela região semi-árida, durante a estiagem, sofrem redução de seu volume d'água, em virtude da forte evaporação.

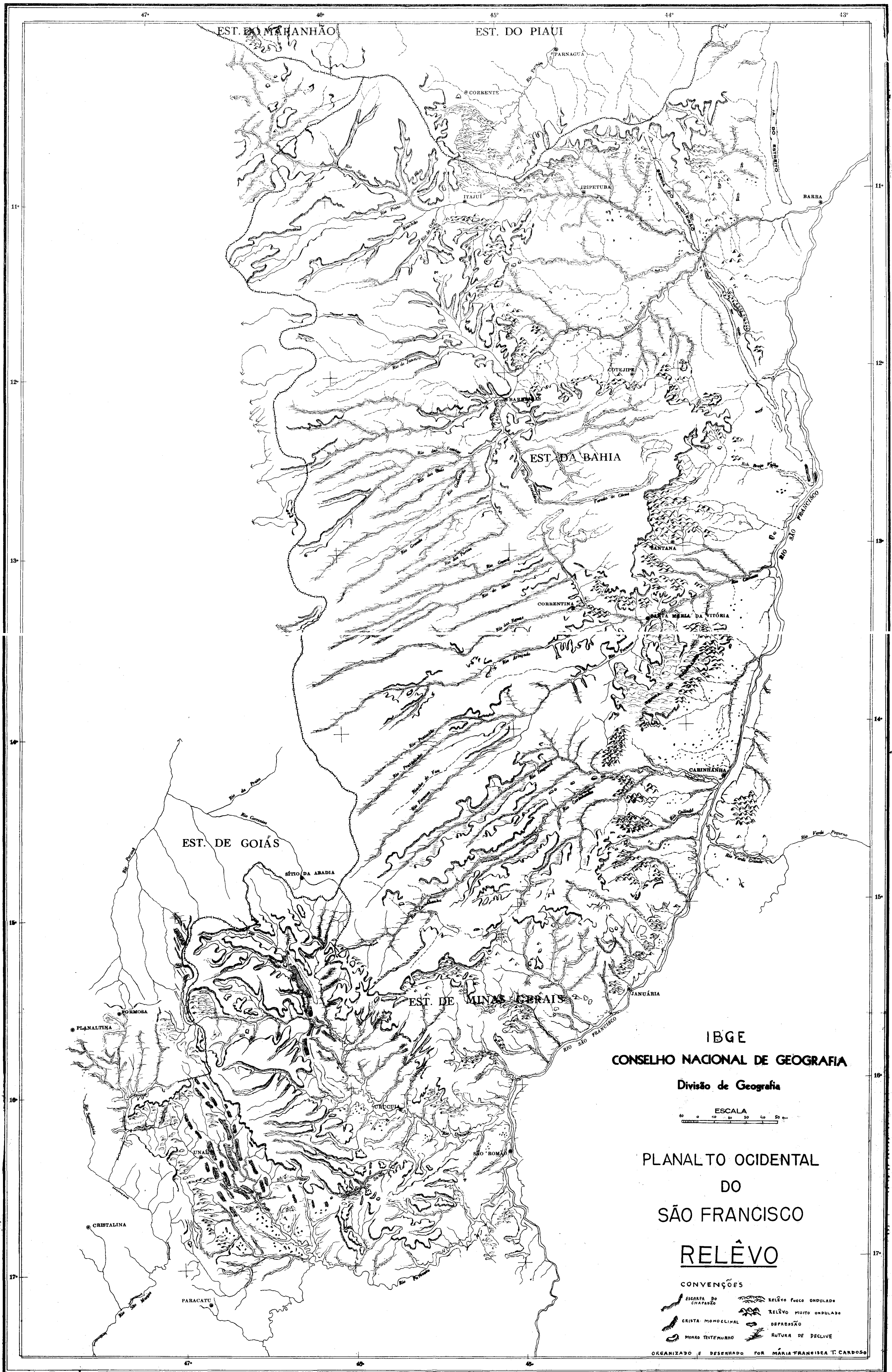
Os afluentes principais da margem esquerda do São Francisco até Barra do Rio Grande nascem no Planalto Ocidental. Neste, à medida que se caminha para oeste nota-se um aumento das precipitações, o que facilita a função desempenhada por este planalto: o de reservatório regularizador. Por esses motivos os rios não "cortam", embora atravessem planícies semi-áridas.

O São Francisco e alguns de seus afluentes, como o Grande, trabalham bastante as suas margens, erodindo a série Vazantes, de modo a aumentar as curvas, abrir novas passagens, etc. Como esta formação é facilmente desgastada pelos cursos d'água, observa-se em direção transversal aos rios um perfil em degraus, o que prova a existência de leitos antigos maiores que os atuais. A região das vazantes, quando irrigada, é ótima para cultura, ficando absolutamente imprestável quando seca.

Zonas onduladas

Quando a erosão vence a cobertura de canga ou o arenito cretáceo da chapada, o *substratum* aparece, exumando estruturas bem diferenciadas. Assim, contrastando com as regiões já descritas, o chapadão e a planície, ambas com o aspecto de planura a dominar a paisagem, observamos áreas que apresentam ondulações e mesmo colinas arredondadas, dando um aspecto acidentado ao relêvo. Embora sejam pequenas em relação ao conjunto essas irregularidades do relêvo quebram a monotonia geral.

Verificamos que na orla oriental do Planalto aparece uma região ondulada que acompanha suas sinuosidades por causa da diferença do poder erosivo dos rios; ela penetra, assim, por quase todos os afluentes e sub-afluentes da margem esquerda do São Francisco. De modo geral, é uma zona ondulada interrompida freqüentemente por paredões e pontas de calcário que apresentam aspecto ruiforme; algumas vezes, são encontradas elevações que chegam a constituir serras como a do Ramalho (esta serra começa a se desenvolver na altu-



ra da bacia do rio Itaguari, no Carinhanha, segue em sentido nordeste, até desaparecer nas imediações do rio Corrente e nas vizinhanças de sua foz no São Francisco).

Tôda esta área é constituída por uma série de calcários, filitos e arenitos da série dita de São Francisco-Bambuú, série esta que tem uma larga distribuição na bacia do São Francisco. Os calcários são responsáveis pelas formas topográficas prominentes; os filitos desempenham papel topográfico secundário.

A série Bambuú estende-se de leste para oeste sob o arenito formando a base do planalto. Na parte superior dos vales a série aflora, sendo na parte inferior recoberta pela formação das Vazantes. As camadas mais resistentes desta série também dão lugar a acidentes nos rios, quase sempre rápidos, com poucos metros de desnivelamento.

A região calcária dá origem a solos férteis e valiosos quando não apresentam o problema da falta d'água. Geralmente, essa região dispõe de água subterrânea que pode ser captada por meio de perfurações. Devido à fácil infiltração das águas nestes terrenos, esta região de sedimentos silurianos é quase inteiramente sêca na superfície. Provenientes do chapadão areníticos os rios procuram as partes mais baixas e, como estas são calcárias, infiltram-se e desaparecem. Assim, os terrenos férteis, que poderiam ser aproveitados em grande escala, estão quase abandonados.

A erosão no calcário oferece peculiaridades conhecidas, tais como as da topografia cársica provocadas pela dissolução das rochas e pela circulação subterrânea das águas, resultando as depressões fechadas, as dolinas, os vales subterrâneos, etc. Devido ao fato dos rios terem parte de seu leito subterrâneo, surgem casos interessantes como o que acontece nos limites entre os municípios de Santa Maria e Santana em que o rio Santo Antônio (que serve de limite entre os dois municípios) desaparece e surge novamente alguns quilômetros abaixo para se lançar no rio Corrente, deixando dúvidas por onde deverá passar a linha divisória.

Algumas vezes, as regiões onduladas são resultantes não da série Bambuú, mas sim dos afloramentos do complexo cristalino, como é o caso observado perto de Correntina, nos vales do Formoso, Arrojado e Corrente. As ondulações, nesse caso, são muito mais suaves.

Os afloramentos do Complexo dão lugar à formação de importantes quedas d'água, além de corredeiras e rápidos como as encontradas em todos os principais formadores do rio Corrente, tais como no Formoso (cachoeira Grande), no Arrojado, no das Águas ou Correntina e no Meio. Tôdas estas quedas d'água, por sua energia em potencial, poderiam fornecer eletricidade a uma área muito vasta, facilitando a industrialização e irrigação.

Alguns geomorfólogos, entre eles o Prof. RUELLAN,^o são de opinião que estes afloramentos do complexo, que observamos na zona acima citada são devidos a um dobramento de fundo de grande raio de curvatura do Escudo Brasileiro, pois ele vai aparecer também quase no mesmo paralelo em Goiás na região de São Domingos.

Na bacia do rio Prêto, afluente do Paracatu e de Unai e suas imediações aparece uma zona ondulada onde se vê uma série de cristas monoclinais e do tipo apalachiano formadas por arenitos, ardósias, calcários, etc..

Não se sabe ao certo o período no qual se formaram estas rochas; é provável que sejam do algonquiano ou do siluriano inferior (camadas Indaiá).

Já quase na divisa com o Piauí notamos ainda duas serras mais ou menos paralelas e de largura bastante reduzida; as serras do Boqueirão e a do Estreito com suas escarpas abruptas. Aparecem dominando a região plana que se estende entre o São Francisco e as escarpas da chapada. São constituídas de quartzito; nas faldas, os quartzitos são recobertos pela formação das Vazantes.

Para o norte estendem-se até o planalto do Piauí onde são recobertos pelo arenito. Essas duas serras são atravessadas pelo rio Grande, em gargantas apertadas que justificam o nome que receberam.

^o Informações pessoais.

Resumindo, podemos afirmar que perto do São Francisco e de seus afluentes existe uma região plana e baixa que se transforma progressivamente em região movimentada com elevações esparsas até atingir a escarpa do planalto cujo tôpo apresenta um aspecto plano com ondulações muito suaves.

Sendo o nível de base da região (o rio São Francisco) relativamente baixo, pois a altitude média do rio neste trecho é de cerca de 400 metros e os chapadões de onde provêm os rios afluentes, de 800 metros (em média), os rios foram obrigados a erodir, profundamente, o chapadão, dando origem às formas de relêvo talhadas em arenitos cretácios, calcários e filitos da série Bambuí e nas rochas do Complexo Cristalino.

A rêde hidrográfica da margem esquerda do São Francisco ainda desempenha papel importante, pois desnuda formações que dão origem a solos melhores que os dos arenitos cretácios, tais como os solos provenientes dos calcários da série de Bambuí e das rochas do complexo cristalino; também a sedimentação fluvial quaternário de vazantes e depósitos esparsos no meio das caatingas produz solos aluviais relativamente ricos quando recebem água de irrigação.

BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, Otávio, — “Resumo da Geologia do Estado de Minas Gerais” — in *Bol.* 3, Depart. Serv. Geol. e Min. — Minas Gerais.
- LEONARDOS, Othon e OLIVEIRA, Avelino, — *Geologia do Brasil* Serviço de Informações Agrícola Série Didática n.º 2 — Edição, 1943 ilustrado.
- MELO JÚNIOR, Eng. José Lino, — *Relatório Apresentado pelo Eng. ... sobre a Expedição Goiás-Bahia.*
- Morais Rêgo, Prof. Luís Flores, — a) *O Vale do São Francisco (Ensaio de Monografia Geográfica)*. Editora Renascença — São Paulo.
b) “Reconhecimento Geológico da Parte Ocidental do Estado da Bahia” in *Bol.* 17 do Serv. Geol. Miner. Bras., Ministério da Agricultura.
- PÔRTO DOMINGUES, Prof. Alfredo José, — a) “Contribuição à Geologia da Região Centro-Ocidental da Bahia” in *R.B.G.* ano IX, n.º 1.
b) “Contribuição à Geologia do Sudoeste da Bahia” in *R.B.G.*, ano X, n.º 2.
c) “Contribuição ao Estudo da Geografia da Região Sudoeste da Bahia” in *R.B.G.*, ano IX, n.º 2.
- Relatório Preliminar da Segunda Expedição Geográfica do Planalto Central*, 1947. C.N.G. (inédito).
- Ruellan, Francis, — a) “Les Surfaces d'érosion de la région sud-orientale du Plateau Central Brésilien” in *Comptes Rendus du Congrès International de Géographie* — Lisbonne, 1949 — Tome II.
b) *Relatório Preliminar da Primeira Expedição Geográfica ao Planalto Central*. C.N.G. (Inédito).
c) Traços. Geomorfológicos Fundamentais do Planalto Central Brasileiro. C.N.G. (Inédito).
- SIMAS PEREIRA, Gilvandro, — a) “Expedição ao Divisor de Águas Tocantins- São Francisco”. *R.B.G.* ano IV, n.º 4.
b) “Expedição ao Sudoeste da Bahia” in *R.B.G.*, ano IV, n.º 4.
c) “Expedição ao Jalapão” in *R.B.G.*, ano V, n.º 4.
d) “Expedição à Região Centro-Ocidental da Bahia” in *R.B.G.*, ano VII, n.º 4.
- ZARUR, Jorge, — a) *A Bacia do Médio São Francisco (Uma Análise Regional)*. Biblioteca Geográfica Brasileira — Publicação n.º 4, da série A — Rio de Janeiro, 1946.