

OS REGIMES DOS RIOS BRASILEIROS

RUTH MATTOS ALMEIDA SIMÕES
Geógrafo do CNG.

O principal objetivo que se teve focalizando este assunto, foi trazer, baseado no conhecimento do clima das diversas regiões brasileiras, uma pequena contribuição a um tema cuja bibliografia, dada a precariedade de informações no que diz respeito ao registro de descargas fluviométricas, ainda se reveste de certas lacunas, sobretudo quando se procura considerar as bacias hidrográficas brasileiras, no seu conjunto. O que existe, de modo geral, são informações isoladas, ensaios sobre o regime de determinadas bacias, aquelas que dispõem de maior número de postos fluviométricos correspondentes a uma série razoável de anos de observação.

A Divisão de Águas do Ministério da Agricultura, encarregada do estabelecimento e manutenção de postos fluviométricos, tem procurado, na medida de suas possibilidades, estender a rede de observações ao longo dos principais rios, quer nas bacias hidrográficas das regiões leste e sudeste, quer nas demais regiões, atualmente ainda pouco favorecidas de informações e pesquisas quanto à hidrologia. Alguns resultados, obtidos em postos recentemente instalados, já têm sido publicados, mas, correspondendo, por conseguinte, a poucos anos de observação, não podem ser tomados como valores médios e definitivos. É o que se observa lamentavelmente, em grande parte dos dados que se procurou analisar, e que, por esta razão, foram postos de lado.

Os dados utilizados nos gráficos que ilustram os mapas anexos, correspondem às descargas médias calculadas com os registros mensais publicados nos boletins fluviométricos da Divisão de Águas, ou em dados copiados diretamente naquela repartição¹.

Estes gráficos, que representam a variação anual das descargas, mostram a *priori*, a característica principal do regime dos rios do Brasil tropical e subtropical, isto é, a época das cheias e vazantes localizadas no tempo e no espaço. Seria ideal estender esta representação à região equatorial, através da rede fluvial amazônica, aos rios do sertão semi-árido do Nordeste, etc., afim de tornar mais evidente a correlação entre a distribuição e o regime das chuvas, na caracterização dos regimes fluviométricos, (vide mapa de isoietas anuais e distribuição da porcentagem de chuvas no semestre de verão) englobando o conjunto brasileiro.

Sobre a bacia Amazônica, poder-se-ia utilizar as cotas registradas em alguns postos, Manaus, Pôrto Velho, etc., porém para não quebrar a uniformidade dos dados, decidiu-se que só se empregariam aqueles correspondentes às descargas médias. As informações sobre o regime dos rios da bacia Amazônica, rios do Nordeste, e das demais regiões sobre as quais não se possui, no momento, registro de descargas, são baseadas somente na leitura de indicações bibliográficas.

Tomando por base as diferenças de clima, poder-se-ia ter, *grosso modo*, quatro grupos de regimes diferentes:

- a) para os rios da bacia Amazônica e do Nordeste Ocidental, onde um conjunto de fatores contribui para que não se registre um período de estiagem acentuada;
- b) para os rios da região de clima tropical, com estiagem acentuada, correspondente à estação seca de outono-inverno;
- c) para os rios do Nordeste, intermitentes no sertão semi-árido;
- d) para os rios do Brasil meridional, de chuvas bem distribuídas anualmente, e portanto, também sem estiagem acentuada.

Além do clima, outros aspectos, estes decorrentes da natureza do relevo e da constituição geológica das regiões atravessadas pelos cursos, têm importância decisiva nos regimes fluvio-

¹ Na impossibilidade de representar graficamente, na escala que se julgou mais apropriada (semi-logarítmica), as descargas médias inferiores a 10 m³/seg., foram também desprezados alguns postos nestas condições.

métricos. Nossos rios, na sua grande maioria, descem do planalto brasileiro. São rios, por conseguinte, predominantemente de planalto, de perfil bastante irregular, atravessando zonas de quedas ou de corredeiras, nos degraus da descida do planalto. Se por um lado, o perfil irregular vem enriquecê-los com a ocorrência de zonas de quedas, por outro lado, possibilita condições menos favoráveis à navegabilidade, sobretudo, quando se trata de regime relacionado com um período longo de estiagem, com acentuada baixa no nível das águas.

Nossos grandes rios de planície, são o Amazonas e o Paraguai. O Amazonas atravessa a grande planície terciária que se estende entre o Planalto das Guianas e o Planalto Central Brasileiro. O Paraguai, tendo suas nascentes no Planalto Central, desce logo após para o Pantanal Mato-Grossense, e continua através do Chaco e das planícies argentinas, até a foz, no rio da Prata. Ambos têm imensa planície aluvial e os problemas decorrentes das enchentes, por vêzes, violentas.

Também os rios de planalto, nos trechos em que o perfil se apresenta mais regularizado, em virtude de um declive menos acentuado, podem ser passíveis também de grandes enchentes. Correspondem êstes trechos de planície aluvional, aos intervalos entre os degraus de descida do planalto.

Regime dos rios da região de clima equatorial

No subtítulo acima se incluem os rios da bacia Amazônica, os rios que banham o território do Amapá, o Araguaari, o Oiapoque, e outros menores, assim como, os rios maranhenses.

Na bacia Amazônica há uma certa complexidade nos regimes fluviais. Tal complexidade advém sobretudo da imensa extensão territorial da bacia, abrangendo regiões onde não se identificam totalmente as condições climáticas. As águas drenadas para o Amazonas provêm de três centros dispersores diferentes, a encosta dos Andes bolivianos e equatorianos, o Planalto Brasileiro e o Planalto das Guianas. Em cada um desses centros varia o regime das fontes, porque varia principalmente, o regime pluviométrico.

Acrescente-se ainda, que, a bacia Amazônica, dada a sua posição geográfica, estende-se ao norte e ao sul da linha do equador e, em consequência, o rio Amazonas recebe afluentes de um e outro hemisfério. Diverge o regime de uns e outros, mas na realidade, as cheias e vazantes não se alternam perfeitamente, como em geral se julga, ao considerar o fenômeno da interferência no regime do Amazonas.

Os afluentes meridionais, com suas nascentes no Planalto Central, o Madeira, o Tapajós, o Xingu, o Tocantins, são regidos pelo regime de chuvas das regiões de clima tropical, com um período de maior precipitação de outubro a março, e estação seca no outono e inverno. As grandes cheias correspondem, ao fim da estação chuvosa, nos últimos dias de março ou começo de abril, e o mínimo em agosto ou setembro, no final da época de menores chuvas.

Alguns deles registram, próximo do equador, um ligeiro acréscimo, em novembro, ou mais freqüentemente em dezembro, logo após iniciadas as grandes chuvas, o que parece mostrar a tendência para o regime equatorial, que geralmente se caracteriza pela ocorrência de dois máximos, embora muito pouco acentuada. As descargas aumentam mais sensivelmente a partir de janeiro, quando a planície terciária atinge maior saturação; o coeficiente das águas cresce à medida que aumenta a saturação no subsolo, de forma que, a descarga máxima corresponde ao final da estação chuvosa, em março ou abril, na confluência com o Amazonas.

	Máximo	Mínimo
Juruá (em Cruzeiro do Sul).....	Março	Agosto
Alto Madeira (em Humaitá).....	Fevereiro a Março	Setembro
Alto Madeira (em Pôrto Velho).....	Março	Setembro
Tocantins (em Imperatriz).....	Março	Setembro
Tapajós (em Cururu).....	Março	Outubro
Tapajós (em Itaituba).....	Abril	Outubro
Xingu (em Altamira).....	Abril	Outubro

² Estes registros, sobre a época dos máximos e mínimos dos afluentes do Amazonas, foram em grande parte colhidos em PARDÉ, Maurice — "Les variations saisonnières de l'Amazonie", in *Annales de Géog.*, n. 227, XLV^e année.

Para jusante, êsses afluentes meridionais têm seus máximos e mínimos retardados de um mês em relação àqueles observados a montante. Isso se deve, sem dúvida, à grande extensão de seus cursos e à fraca inclinação da planície. As águas escoam-se portanto, muito lentamente. Foram assinalados os dois exemplos conhecidos, Itaituba no baixo Tapajós e Altamira no baixo Xingu, mas, tudo leva a crer que os demais afluentes tenham, próximo da foz, no Amazonas, suas cheias e vazantes nessas mesmas épocas. Uma modificação no regime das chuvas, neste caso, tardias, não parece viável.

Os afluentes que descem do planalto das Guianas têm suas cheias no fim da primavera e comêço do verão, a partir de maio na confluência, com máximo em geral em maio ou junho. Também êles registram um período de estiagem, porque são ainda grandemente influenciados pelas chuvas tropicais³. MAURICE PARDÉ⁴ citando também PIERRE DENIS, prolonga até pouco ao sul do equador, êste clima com estação sêca marcada, com características mais acentuadas que na própria região tropical das Guianas.

As cheias dos afluentes meridionais seguem-se imediatamente as dos afluentes setentrionais. Elas a bem dizer se fundem, e o Amazonas, tem suas cheias prolongadas de março-abril a julho, com máximo em junho. Nota-se, conseqüentemente, um período de estiagem de agosto a novembro, atingindo o mínimo em outubro. Isto, *grosso modo*, porque se considerados os vários trechos de seu curso, verificar-se-á que há matizes, provenientes da maior ou menor influência do regime dos afluentes da margem direita, ou da margem esquerda, predominando uma ou outra. Além disso, o regime do alto Amazonas, também se mostra um pouco diferente.



Foto 1 — É relativamente grande a amplitude entre as cheias e as vazantes, no regime do Amazonas. A fotografia mostra um aspecto do bairro de Constantinópolis em Manaus, na ocasião da vazante, deixando a descoberto as estacas sôbre as quais se constrôem as habitações. O nível das grandes cheias geralmente ultrapassa o das estacas, de forma que as se vêem invadidas pelas águas.

(Foto CNG — Thomas Somlo)

Quanto ao regime do alto Amazonas as informações são ainda mais vagas. Sôbre uma possível influência do regime nival dos formadores e afluentes do Marañon; originários das encostas dos Andes peruanos e trazendo maior volume d'água ao alto Amazonas após a chegada da primavera, nada se pode afirmar com segurança. Talvez exista uma influência mínima, mas pouco conhecida nos seus pormenores. O regime do alto Amazonas, deverá ser, pelas características do regime das chuvas, muito abundantes e freqüentes durante todo o ano nesse trecho mais a oeste do vale, tipicamente equatorial, com dois máximos nítidos.

³ Trata-se, nesse caso, do regime tropical norte, com um período mais sêco no outono e inverno boreal.

⁴ PARDÉ, MAURICE — "Les variations saisonnières de l'Amazone", in *Annales de Géographie*, n.º 257, XLV^e année.

O grande máximo, surge em novembro ou dezembro até fevereiro, e o secundário, segundo PIERRE DENIS, a nova enchente que se registra no alto Amazonas, de abril a julho, ocasionada pelas enchentes dos afluentes da margem esquerda, vindas dos Andes equatorianos, ao norte do equador, portanto, onde as chuvas começam em abril. E assim, êle estende até Tefé, êsse regime de duplas enchentes⁵.

Da confluência do Negro, em Manaus, à do Madeira, predomina a influência do regime do Negro, o principal afluente da margem esquerda do Amazonas, quer em extensão, quer em volume. As cheias dão-se a partir de maio, com máximo em junho.

Da foz do Madeira para jusante, o Amazonas é sobretudo influenciado pelo regime essencialmente tropical de seus grandes afluentes da margem direita, o Madeira, o Tapajós e o Xingu.

É importante considerar, no regime do Amazonas, uma amplitude relativamente grande entre as cheias e as vazantes, decorrente da influência preponderante dos grandes tributários regidos pelo regime das chuvas tropicais, com estação seca de outono-inverno. Na realidade o regime das chuvas tropicais predomina na maior parte da área da bacia Amazônica. O verdadeiro clima equatorial constantemente úmido aparece apenas em determinados trechos, como por exemplo na região do alto rio Negro, onde condições ligadas à circulação atmosférica, trazem chuvas abundantes durante todo o ano, superiores a 2 500 mm anuais sem que se registre portanto um período seco.

O volume do Amazonas não se mantém pois equilibrado. Sofre oscilações consideráveis, por vêzes até demasiadamente acentuadas, por ocasião das enchentes alarmantes, que esporadicamente se têm registrado, com grandes prejuízos para os núcleos da população local. As causas das grandes enchentes já verificadas no Amazonas, são muito discutidas e parece que até hoje nada ficou positivado, quanto ao assunto.

Se por um lado, o rio Amazonas tem seu volume grandemente aumentado na ocasião dessas cheias violentas e esporádicas, nas vazantes êle conserva um volume d'água sempre considerável. Para isto concorrem não só a complexidade já referida, ligada ao regime de seus afluentes, ou melhor, à interferência de regimes diferentes, como também, a existência de grande número de lagos de várzeas que se formam nas cheias, e que nas vazantes restituem gradativamente a água armazenada. Êste volume d'água permite, mesmo nas vazantes, as ótimas condições de navegabilidade que são conhecidas de todos, no rio Amazonas, aliadas à fraca inclinação da planície terciária. O Amazonas é um dos exemplos mais típicos de rios de planície que se pode assinalar. A 4 500 quilômetros da foz, êle corre já na planície. Ao penetrar no Brasil, êle se acha a 82 metros, apenas, acima do nível do mar, e na confluência do rio Negro, em Manaus, seu nível pouco ultrapassa 25 metros. Do ponto de vista do aproveitamento hidrelétrico suas possibilidades são mínimas. O potencial hidrelétrico da bacia Amazônica, 22,52%, do total das bacias brasileiras decorre das cachoeiras que se formam no curso de seus afluentes, na descida dos degraus de planalto. Êste valor é pouco significativo em relação à imensa área da bacia, 4 778 374 quilômetros quadrados, ou seja, 56,13 da superfície do país.

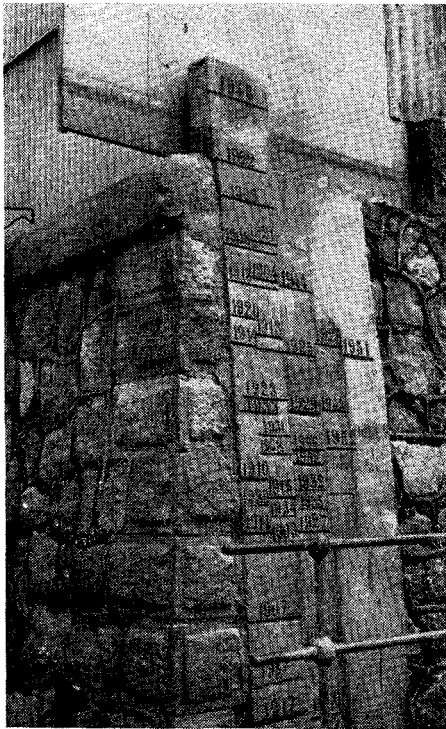
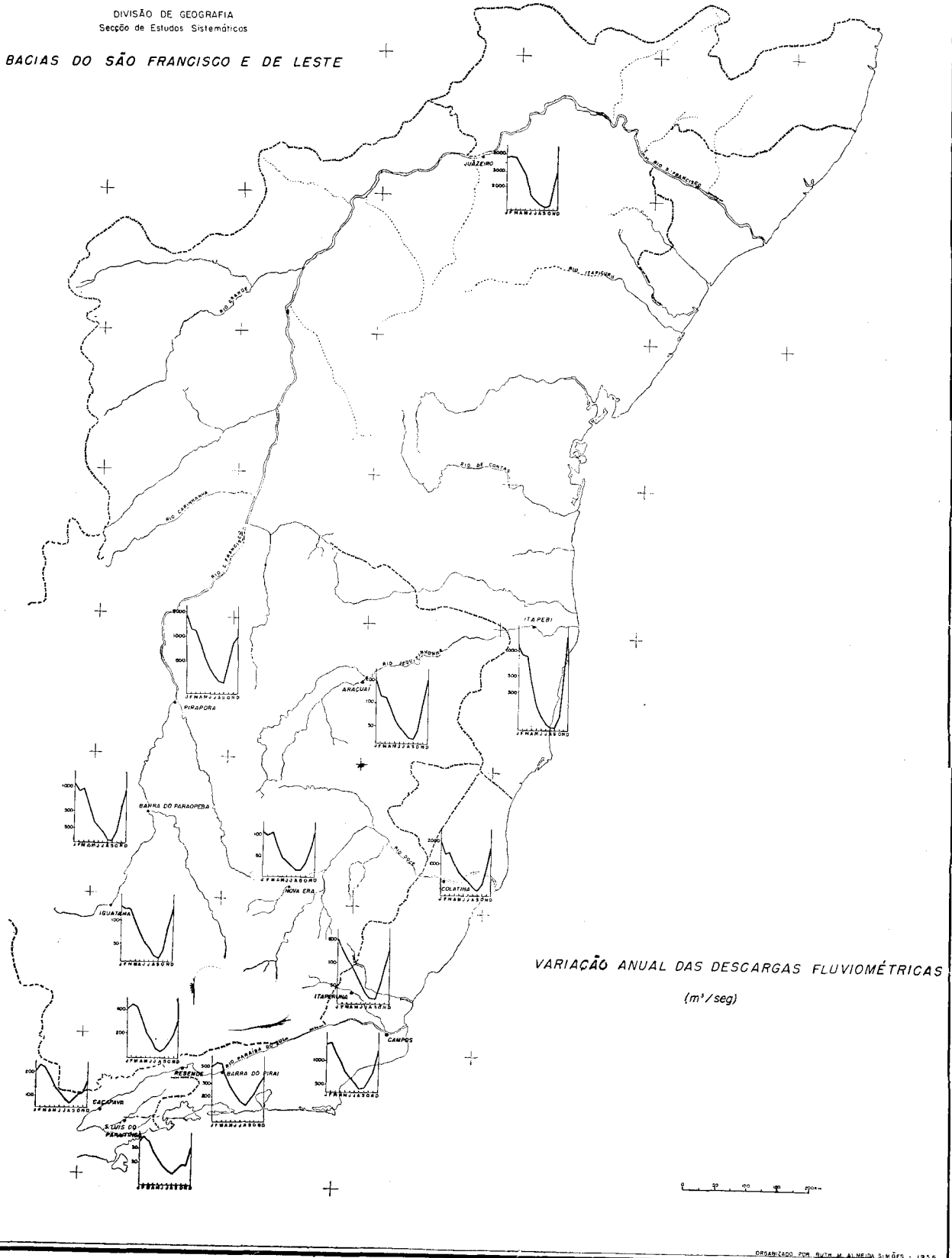


Foto 2 — Notem-se na fotografia os diversos níveis atingidos pelas grandes cheias do Amazonas, no "roadway" de Manaus. A de 1953 marcou o mais alto nível até então atingido pelo grande rio

(Foto Tibor Jablonsky)

⁵ DENIS, PIERRE — *L'Amérique du Sud*, p. 116.

BACIAS DO SÃO FRANCISCO E DE LESTE



ORGANIZADO POR SETH M. ALMEIDA SENEZ - 1956

Semelhante ao regime do Amazonas é o dos rios amapaenses, Oiapoque, Caciporé, Araguari, etc., pequenos rios, porém caudalosos, que correm diretamente para o Atlântico, formando bacias isoladas.

A época das águas inicia-se em janeiro e vai aproximadamente até junho. As descargas máximas, tal como no Amazonas, parecem corresponder a março ou abril; as mínimas, ao período de agosto a dezembro. As cheias são moderadas; não há problema das grandes enchentes nessa região⁶. As chuvas embora freqüentes, são mais abundantes no verão e outono, registrando-se um período relativamente seco de agosto a dezembro.

Sobre o regime dos rios maranhenses pouco nos é dado a conhecer. É bem provável que tenham um regime semelhante aos afluentes meridionais do Amazonas. Parece haver, nos mais extensos rios que descem dos chapadões do sul do estado, Mearim, Itapicuru, etc., o mesmo ligeiro retardamento nos máximos e mínimos. As chuvas nessa região dos chapadões, atingem o máximo na primavera e verão, enquanto que no litoral, elas se deslocam progressivamente do verão para o outono, com máximo em março ou abril. A época dos máximos e mínimos, nesses rios, não deverá ser portanto a mesma, nos altos cursos e na baixada. Os dois aspectos, mudança no regime das chuvas e fraca inclinação da rede fluvial, talvez se aliem para uma possível explicação do fato.

Segundo SÍLVIO FRÓIS ABREU,⁷ na região da Guiana Maranhense, as grandes cheias correspondem ao fim do outono. Estão ligadas à impermeabilidade dos solos da baixada, segundo êle, resultantes da desintegração dos filitos e xistos argilosos. Formando-se um horizonte impermeável, as águas inundam as grandes várzeas, encharcando progressivamente toda a planície.

Regime dos rios das regiões de clima tropical

Nas regiões de clima tropical enumeram-se os rios do Brasil Central, a grande maioria dos rios da Região Leste e parte daqueles da Região Sul. Consideradas as bacias, seriam a do Paraguai, no seu trecho brasileiro, a do Paraná, aproximadamente até a região das Sete Quedas, a do São Francisco, dela excluindo as bacias secundárias correspondentes aos afluentes temporários, cujo regime se diferencia e as bacias isoladas do Leste e Sudeste. Entre as bacias do Leste salientam-se duas mais importantes, a do rio Doce e a do Paraíba do Sul. Quanto às bacias de Sudeste estender-se-á o regime tropical somente aos rios que correm para o litoral paulista e paranaense, até onde chega a influência deste regime.

O regime dos rios nas regiões tropicais, refletindo a influência do regime pluviométrico com duas estações distintas, caracteriza-se portanto por uma grande amplitude entre as cheias e as vazantes⁸. Isto se percebe muito bem nos gráficos dos cartogramas anexos, na sua maioria correspondendo a estações situadas em rios de regime desse tipo. Todas elas apresentam a curva de descarga, de tipo parábola, mostrando bem a diferença entre as cheias, de outubro a abril, e as vazantes, entre maio e setembro. O máximo pode corresponder a janeiro (rio São Francisco em Pirapora, rio Paranapanema em Angatuba, rio Grande em Pôrto Tiradentes etc.), a fevereiro (rio Tieté em Barra Bonita, rio Verde em São Lourenço, rio Grande em Pôrto José Américo, rio Paraíba em Resende e Barra do Pirai, etc.), ou ainda, menos freqüentemente, a março (rio Tieté em Luçanvira, rio Ribeira, em Jiquiá).

As descargas mínimas correspondem ao fim da estação seca, no mês de agosto (nos postos ao longo da Paraíba do Sul, no rio Tieté em Tieté e Barra Bonita, no rio Grande em São

⁶ Vide — TEIXEIRA GUERRA, ANTÔNIO — *Estudo Geográfico do Território do Amapá*, p. 127.

⁷ FRÓIS ABREU, SÍLVIO — *Observação sobre a Guiana Maranhense*, in *Revista Brasileira de Geografia*, ano I, n.º 4, pp. 26 a 34.

⁸ Observando o mapa da porcentagem de chuvas no semestre do verão, nota-se que, grande parte dessa área tem mais de 80% do total anual das chuvas no período de outubro a março, que a porcentagem atinge de 90 a 100% no vale do alto médio São Francisco e que diminui progressivamente para leste, em direção do litoral.

José da Barra, etc.), ou em setembro (rio Tieté em Luçanvira, rio Doce em Colatina, rio São Francisco em Barra do Paraopeba, na bacia do Jequitinhonha em Araçuaí, etc.).

A época dos máximos e mínimos pode variar numa determinada bacia, ou mesmo ao longo de um mesmo rio, como se pode notar observando os postos ao longo do Tieté. Isto depende da época de maiores chuvas; o mês mais chuvoso pode ser dezembro, janeiro ou fevereiro, variando de uma zona para outra, dentro da mesma bacia.

No rio São Francisco, a julgar pelos quatro postos que se pôde utilizar, com registro dos dados correspondentes a uma série razoável de anos de observação, dois no alto vale Iguatama, (ex-Pôrto Real e Barra do Paraopeba), outro na ruptura de declive que marca a descida para o médio vale (Pirapora), e um quarto pôsto, no baixo médio São Francisco (Juazeiro), o nível mais baixo das águas corresponde ao mês de setembro. O máximo desloca-se por sua vez, de janeiro em Iguatama, Barra do Paraopeba e Pirapora, para fevereiro, em Juazeiro. Se houvesse possibilidade de comparar êstes postos com alguns outros que se situassem a jusante de Paulo Afonso, não se chegaria a notar diferenças sensíveis, a não ser talvez, junto da foz, na faixa de maior influência das chuvas de inverno, que caracteriza êste trecho do litoral nordestino.

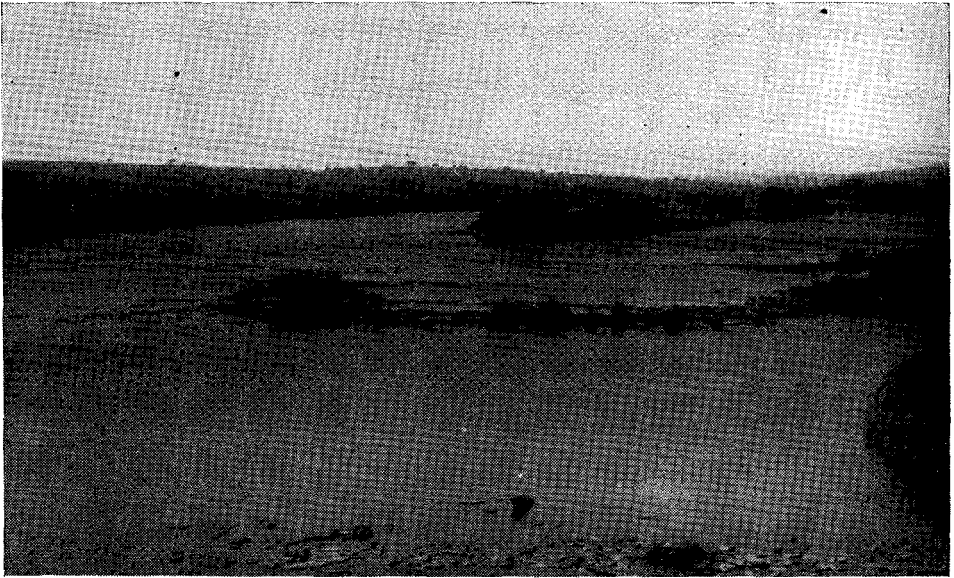


Foto 3 — Vazante no alto curso do rio São Francisco, em setembro de 1950. O baixo nível das águas permite que se vejam os bancos de cascalho que obstruem o leito do rio.

(Foto Dora Romariz)

O rio São Francisco tem suas cheias ocasionadas pelas chuvas de verão, e suas vazantes condicionadas à estação sêca de outono-inverno. Analisadas porém, com maior minúcia, as características climáticas de sua bacia hidrográfica, dever-se-á ressaltar diferenças bem marcadas sobretudo quanto à pluviosidade, que diminui gradativamente para o norte. Além do mais, o rio São Francisco atravessa um vasto trecho do sertão semi-árido, onde as chuvas se caracterizam por grande irregularidade, e não raro se verificam longos períodos de sêca.

O alto vale e o alto médio São Francisco correspondem à região mais úmida, com 1 300 a 1 800 mm anuais, ao sul de Pirapora. Daí para o norte as chuvas decrescem; passa-se gradativamente para a região semi-árida que caracteriza o baixo médio São Francisco, a jusante de Barra.

O trecho semi-árido estende-se aproximadamente até Piranhas, com precipitação inferior a 650 mm anuais: 502 em Juazeiro, 442 em Cabrobó, 583 em Petrolândia. No baixo curso as chuvas passam a ser novamente mais abundantes, entre 650 e 1 000 mm anuais (698 em Pão de Açúcar, 736 em Traipu, 847 em Propriá).

Quanto ao regime das chuvas, poder-se-á estender o predomínio das chuvas de verão, até Remanso. Daí para jusante já se nota a transição para o regime de chuvas mais abundantes no inverno, que domina na região do baixo São Francisco. Assim, embora dezembro seja ainda o mês mais chuvoso, um segundo máximo ocorre no começo do outono, em março em Remanso, em abril em Petrolândia. O fato não chega a alterar o regime do São Francisco, como já se teve ocasião de assinalar, comparando-se as estações do alto vale com a de Juazeiro, porque a transição faz-se exatamente no trecho semi-árido do vale, no qual o São Francisco não recebe nenhum tributário importante. Pelo contrário, nessa zona, a quase totalidade dos rios é intermitente. São rios que secam durante vários meses, e têm seu regime condicionado à irregularidade das precipitações. Raros são aqueles que se mantêm durante a estação seca, e quando o fazem, estão reduzidos a simples filêtes d'água.

Na margem direita as características de aridez são mais acentuadas. Nela, a série de afluentes não perenes se inicia desde que o São Francisco penetra em território baiano, enquanto que na margem oposta, eles se sucedem muito mais abaixo, a jusante da barra do rio Grande. Tanto o Carinhonha quanto o Corrente e o Grande, são rios caudalosos que percorrem uma região relativamente úmida, o planalto ocidental baiano, no qual a própria natureza permeável dos arenitos, que lá predominam, favorece a concentração das águas no subsolo. Os rios portanto mantêm-se na estação seca.



Foto 4 — Na baixada campista é bastante acentuada a amplitude entre os níveis da vazante e das cheias do Paraíba do Sul. Se na vazante, como ilustra a fotografia, o Paraíba mostra-se perfeitamente calibrado no seu leito, nas cheias ele, não raro transvaza-o, inundando a baixada, com sério perigo para as populações locais.

(Foto Tibor Jablonsky)

As condições climáticas na bacia do São Francisco assemelham-se, de certo modo, às que ocorrem na bacia do Niger africano⁹. Ambos têm suas nascentes em regiões úmidas, atravessam zonas gradativamente mais secas e finalmente atingem, no baixo vale, próximo do litoral, zonas mais úmidas.

O mesmo parece suceder quanto ao fato, de serem ambos os rios de planalto, com grande parte do curso ainda em terras altas.

As zonas de quedas são bem distintas, e, uma vez transpostas as cachoeiras ou corredeiras, esses rios passam a correr em zonas de declive muito suave que permitem boas condições de navegabilidade. Este fato tem grande repercussão quanto ao comportamento das cheias. Assim, no vale do São Francisco elas atingem maiores proporções, no trecho de fraca decli-

⁹ CAVALCANTI BERNARDES, LYSIA MARIA — "Comparação entre as bacias do Niger e do São Francisco", inédito.

vidade entre Pirapora e Sobradinho¹⁰, correspondente à faixa de depósitos argilo-arenosos da série das Vazantes, em grande parte recobertos todos os anos, na época das águas. Aí se têm as planícies marginais correspondentes ao leito maior do São Francisco; na descida das águas, permanece ainda, por algum tempo, uma série de pequenos canais e lagoas, de que se valem as populações locais para as suas lavouras de vazante. Também a planície de nível de base, no baixo São Francisco, é inundada periódicamente na ocasião das cheias.

Tem-se notado no São Francisco e seus grandes afluentes um sensível abaixamento no nível das águas, que poderá se atribuir, em parte ao intenso desflorestamento efetuado nas antigas áreas de matas que recobriam principalmente as cabeceiras, nos altos vales. A derrubada das matas, provocando um *run off* mais intenso, impede que as águas das chuvas se infiltrem no solo, empobrecendo as fontes.

Este fato, comprovado por antigos habitantes do vale do São Francisco, parece reproduzir-se na bacia do Paraíba do Sul, e talvez mesmo na bacia do rio Doce.

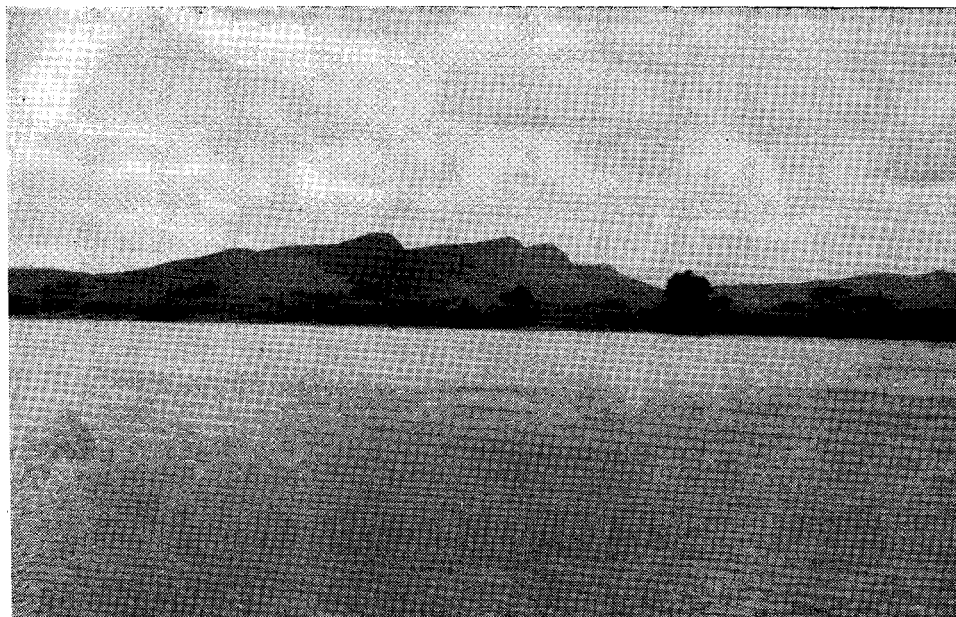


Foto 5 — Início das cheias do Paraguai, na altura de Corumbá. O nível das águas começa a ascender, em Corumbá, a partir de janeiro ou fevereiro, enquanto em Cáceres, as cheias esboçam-se dois a três meses antes.

(Foto CNG — Faludi)

Quanto ao regime das bacias de leste, entretanto, somente a do Paraíba pode fornecer um acervo de informações mais exatas. Sua posição geográfica nas vizinhanças dos dois grandes centros, Rio de Janeiro e São Paulo, com maiores disponibilidades técnicas e materiais, assim como a importância histórica e atual do vale do Paraíba, no desenvolvimento econômico e social de uma vasta área do leste brasileiro, suscitaram desde logo um maior interesse pelos estudos dessa bacia.

No que diz respeito ao regime, o maior interesse prende-se às grandes enchentes que ocorrem em determinados trechos do vale, aqueles em que, dada a fraca inclinação e a pequena velocidade de escoamento das águas, estas ultrapassando a calha do leito maior do rio, inundam a planície. Isto ocorre no trecho entre Caçapava e Guaratinguetá e no baixo curso, na região campista.

¹⁰ De Pirapora a Juazeiro, num percurso de 1 300 quilômetros, o desnível é apenas de 110 metros.

Na baixada campista, as cheias são torrenciais, assumem caráter mais sério, constituindo um grave perigo para a cidade de Campos e núcleos próximos. Acarretam graves prejuízos à economia da região, baseada principalmente na lavoura canavieira. As águas do Paraíba são levadas, através de uma série de canais, às inúmeras lagoas existentes, sobretudo na região mal drenada ao sul e sudeste de Campos, trazendo a influência das cheias numa área bastante extensa.

Além desses fatores, outros mais contribuem para agravar o problema da drenagem no baixo curso do Paraíba — a impermeabilidade dos terrenos¹¹ e a ascensão rápida do nível das águas. A devastação das matas, fato que ocorre de modo geral em todo o vale do Paraíba, faz com que as águas das chuvas tomem efeito de enxurradas, de forma que o nível das águas cresce rapidamente, sobretudo nesses trechos em que elas se deslocam com maior lentidão, como acontece na baixada campista.

As chuvas na bacia do Paraíba estão condicionadas, principalmente, à influência das serras do Mar, da Bocaina e Mantiqueira. A região onde têm origem os formadores do Paraíba (o Paraitinga na Bocaina e o Paraibuna no flanco interior da serra do Mar), bem como a vertente da Mantiqueira, constituem as regiões mais chuvosas do vale. Nêles a pluviosidade é superior a 2 000 mm. Excetuando essas regiões mais favorecidas pelas chuvas de relêvo, as demais regiões no vale do Paraíba assinalam chuvas bem mais fracas, inferiores a 1 500 mm anuais.

Os vários postos existentes a jusante de Jacareí (inclusive) registram menos de 1 250 mm anuais e as chuvas tendem a diminuir em direção à foz (de 1 000 a 1 250 mm anuais, em São Fidélis, Campos e São João da Barra). Essa zona de precipitação mais fraca estende-se bem mais para o interior do vale, quase sem solução de continuidade, até Vassouras. Os ventos úmidos que produzem chuvas abundantes na encosta da serra do Mar, têm efeito de *foëhn*, uma vez que a transpõem. Desta forma, na estiagem, de maio a setembro, ou mesmo outubro, o nível das águas é por vèzes muito baixo. As vazantes acentuadas constituem um motivo de alarme, pois têm grandes repercussões no abastecimento hidrelétrico da imensa área, dependente, exclusivamente ou em grande parte, do rio Paraíba e seus afluentes.

Na bacia do Paraguai, observações feitas no Pantanal, indicam um regime inverso ao que ocorre a montante, em Cáceres no rio Paraguai ou em Cuiabá, no afluente do mesmo nome.

	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>
Cáceres	fevereiro	julho-agosto
Cuiabá	março	agosto
Corumbá	junho	dezembro ou janeiro
Ladário	junho	novembro
Pôrto Murtinho	junho	novembro ¹²

Antes de atingir a planície do Pantanal, o regime reflete nitidamente a influência das chuvas de verão. As cheias estendem-se de novembro a abril, com máximo em fevereiro ou março, no fim da estação chuvosa. Em Cuiabá, de abril para maio as águas já descem muito, e o mínimo corresponde a agosto, como acontece geralmente no Paraíba do Sul, no Tietê, etc. Em Cáceres, o mínimo ora corresponde a julho, ora a agosto. As enchentes propagam-se rapidamente, de montante para jusante, mantendo o ritmo do regime tropical, mas, uma vez atingida a imensa planície de inundação do pantanal, as águas passam a

¹¹ Segundo MAGARINOS TÔRRES, em *Contribuição para o Estudo Hidrométrico do Rio Paraíba do Sul*, Parte II, p. 4, "a bacia parece tornar-se menos permeável, à medida que se aproxima de São Fidélis e que a declividade média aumenta no trecho de transição entre o curso médio e o inferior".

¹² Dados referentes a cotas fluviométricas. As observações em Pôrto Murtinho, correspondem somente ao ano de 1953 (vide: Diagrama comparativo da variação de nível de rios do Brasil em 1953, realizado na Divisão de Águas, do Ministério da Agricultura).



Foto 6 — O rio Ipanema tem suas nascentes em Pernambuco, no planalto da Borborema, e, como os demais afluentes nordestinos do São Francisco, "corta" durante a estiagem. Note-se no primeiro plano, o leito seco, e mais acima, um trecho em que a água ficou represada, tendendo a desaparecer, pouco a pouco, face à evaporação.

(Foto Tibor Jablonsky)

caminhar com uma velocidade mínima. E assim, já em Corumbá, a época dos máximos e mínimos, quase se opõem em relação àquela observada a montante. As cheias e vazantes atrasam-se de 4 a 5 meses em relação a Cáceres e Cuiabá.

A fraca inclinação da planície, 3 a 4 cm/km, conserva os mesmos máximos para Corumbá, Ladário e Pôrto Murinho. Quanto aos mínimos, tendem a se antecipar de dezembro ou janeiro para novembro.

Nas estiagens acentuadas, os rios em geral se encaixam no Pantanal, abaixo do nível médio da região. PEDRO DE MOURA descreve o Paraguai, na vazante máxima, 1,50 metro abaixo do nível médio do Pantanal. Nas cheias, as águas sobem freqüentemente de 5 a 6 metros acima do nível da vazante.

Há ocasiões em que, mesmo na estiagem, a planície mantém-se relativamente encharcada, e neste caso, as enchentes são mais volumosas.

As alterações que se assinalam na bacia do Paraguai, distinguindo um regime para o alto Paraguai e seus afluentes a montante do Pantanal e outra na planície inundável, independem de quaisquer modificações quanto ao regime das chuvas. Este é o mesmo em ambas as secções. Entram em jôgo, a questão do declive, alterando a velocidade de escoamento das águas, a grande extensão da planície, e talvez ainda, a natureza geológica dos solos (calcários e quartzitos no alto Paraguai, aluviões argilo-arenosas no Pantanal).

Regime dos rios da região Nordeste

O principal aspecto que se nota na hidrografia do Nordeste, é o caráter temporário de seus rios, no sertão semi-árido. São rios que "cortam" permanecendo totalmente secos, ou em grande parte de seu curso, durante o longo período de estiagem que ocorre anualmente no sertão, e que se prolonga por muito mais tempo, quando uma grande sêca o assola.

A paisagem dos rios intermitentes inicia-se a leste da calha do Paraíba e se estende para o sul até o sertão da Bahia¹³. O Paraíba marca o limite entre os rios perenes que descem dos chapadões maranhenses e estes rios temporários. Seus afluentes da margem direita, atravessando o sertão semi-árido do Piauí "cortam" na estiagem. Também o São Francisco, como já se teve ocasião de assinalar, atravessa o sertão semi-árido do Nordeste recebendo afluentes não perenes, de uma e outra margem.

Na faixa litorânea, mais úmida, entre Natal e Maceió, alguns rios mantêm perene o trecho de seu curso próximo do mar. Nessa secção da costa, a corrente inferior dos ventos úmidos vindos do mar (alísios de SE), produz chuvas de relêvo abundantes, tanto na

¹³ Nessa área de fracas precipitações, geralmente inferiores a 700 mm anuais, destacam-se a faixa úmida do litoral oriental, a encosta da Borborema e ilhas mais chuvosas, correspondentes às zonas mais altas (Chapada do Araripe, serras de Baturité, Meruoca, Triunfo, etc.). Essas zonas serranas são os centros dispersores, onde se originam as fontes que alimentam os rios da região. A secura do ar, aliada à forte insolação e às altas temperaturas registradas, salvo nas regiões de maior altitude, concorrem para aumentar a evaporação. Sendo muito intensa a evaporação, grande parte das águas que caem na época das chuvas, não atinge a superfície do solo.

encosta do planalto da Borborema, quanto na zona dos tabuleiros e baixada em contacto com o mar. Enumeram-se então de norte para sul, o Curimataú, o Paraíba do Norte, e Capibaribe, o Una, todos conservando-se perenes, num regular percurso. Na costa do Ceará e Rio Grande do Norte, bem mais sêca que o litoral oriental, a maré penetrando nos vales do Jaguaribe, do Apodi, do Piranhas, impede que perto da foz êles "cortem" na estagem. No Jaguaribe a influência da maré se faz sentir até Aracati.

*Regime dos rios nas regiões de chuvas bem distribuídas
do sul do Brasil*

A ocorrência de chuvas distribuídas durante todo o ano permite que se tenha no sul do Brasil, um tipo de regime fluvial sem vazante acentuada. A curva das descargas (vide mapas anexos) tem aspecto bem diferente daquelas dos rios de regime tropical. Mostra-se movimentada, ora subindo, ora descendo. Todavia, salienta-se um máximo principal, porque, embora as chuvas se registrem em qualquer época do ano, há sempre maior incidência numa determinada estação. Esta pode ser a primavera, o verão, ou o inverno¹⁴.

No Paraná, oeste de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul, as chuvas são mais abundantes na primavera e verão. Mais para o sul e sudeste, isto é, na parte sul de Santa Catarina, nas serras rio-grandenses e na Campanha, as chuvas passam a ser mais freqüentes no outono-inverno. As chuvas de verão decrescem progressivamente para o sul, à medida que prepondera a maior influência das chuvas de inverno. As regiões mais sujeitas às chuvas de verão, são ainda, influenciadas pela massa equatorial continental, trazendo chuvas abundantes, de convecção. As chuvas de inverno são provocadas pela frente polar atlântica, nos seus avanços para o norte. Êsses avanços de massa fria, atingem, embora com menor freqüência e intensidade, as regiões situadas ao norte, causando precipitações de inverno, mesmo além do vale do Paranapanema. O mesmo acontece em relação às chuvas de verão nas regiões mais sujeitas às precipitações de inverno, independente mesmo de condições locais de relêvo, nas zonas de serras, nas quais sempre chove bastante em qualquer época do ano.

Os gráficos indicam cheias de verão, no Paranapanema (Salto Grande), no rio das Cinzas (Tomasina), ou mesmo no alto Ribeira, em Cêrro Azul. Na verdade, a influência das chuvas de verão faz-se sentir mesmo em União da Vitória (rio Iguaçú) e em Rio do Sul (bacia do Itajaí). Em União da Vitória, a descarga máxima corresponde a fevereiro, porém, um máximo secundário, bastante nítido, registra-se na primavera (outubro). Em Rio do Sul a grande cheia ocorre na primavera, após as chuvas de inverno, enquanto que, o máximo secundário, trazido pelas chuvas de verão, corresponde a fevereiro.

No vale do Uruguai acentuam-se as cheias de inverno e primavera, com máximo em outubro em Marcelino Ramos. Em fevereiro, embora se assinala um relativo acréscimo, desde logo se depreende pela curva de descargas, que nesse trecho do vale do Uruguai, as chuvas de verão não acarretam um aumento sensível no volume do rio. Há um ligeiro acréscimo em fevereiro, e logo a seguir, as águas começam a baixar, atingindo o mínimo em maio. De maio a junho há uma ascensão rápida, e um novo máximo secundário se processa em agôsto.

Não foi possível obter registros de descarga, para outros trechos do vale do Uruguai, ou mesmo para os rios que deságuam nas grandes lagoas da fimbria litorânea, Jacuí, Camaquã e outros menores. É mais uma lacuna que se reflete no trabalho.

Na bibliografia recente sôbre a bacia Paraná-Uruguai, dever-se-á citar o estudo do professor ALFREDO JOSÉ PÔRTO DOMINGUES, baseado nas médias mensais das alturas máximas das águas, verificadas em vários postos de observação ao longo dos diversos rios que formam aquela bacia. Êste estudo preenche, de certo modo, a lacuna aludida.

A variação anual da altura das águas (cotas) vem confirmar a ocorrência dos tipos de regime já assinalados:

¹⁴ A ocorrência de chuvas durante todo o ano, é provocada pela interferência de massas de ar diversas, acarretando formação de chuvas em épocas diferentes, conforme a maior ou menor incidência de cada uma delas, em determinadas áreas do sul do Brasil.



Foto 7 Leito do rio Itajaí-Açu na altura de Subida (município de Lontras). Neste rio, embora já se registrem dois máximos anualmente, o máximo principal ocorre quase sempre após as maiores chuvas de verão

(Foto Tibor Jablonsky)

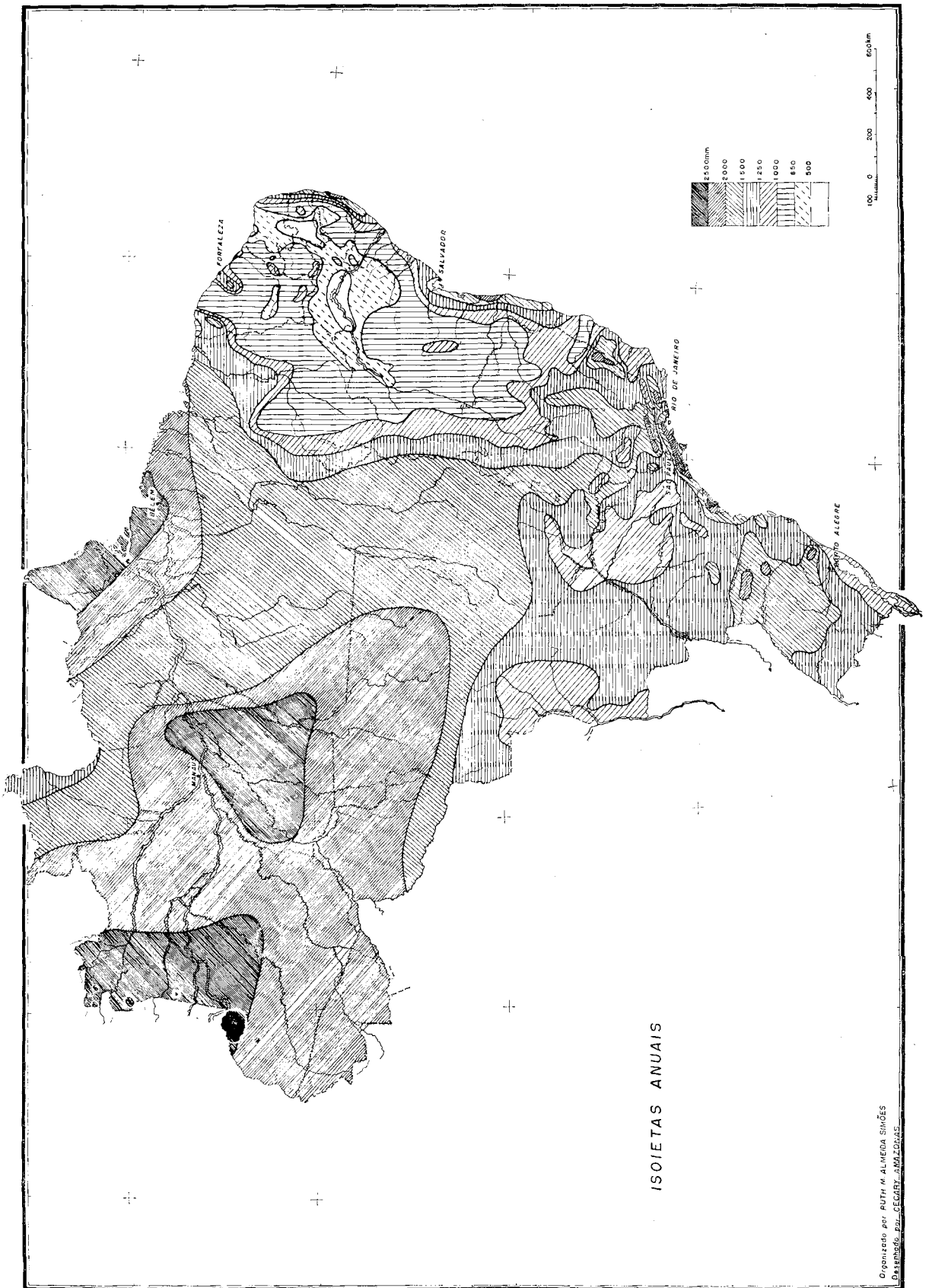
- com dois máximos, sendo um secundário, registrado, ora no verão (planalto paraense), ora na primavera (planalto catarinense e bacia do Itajaí);
- com máximo no inverno e primavera na bacia do Uruguai.

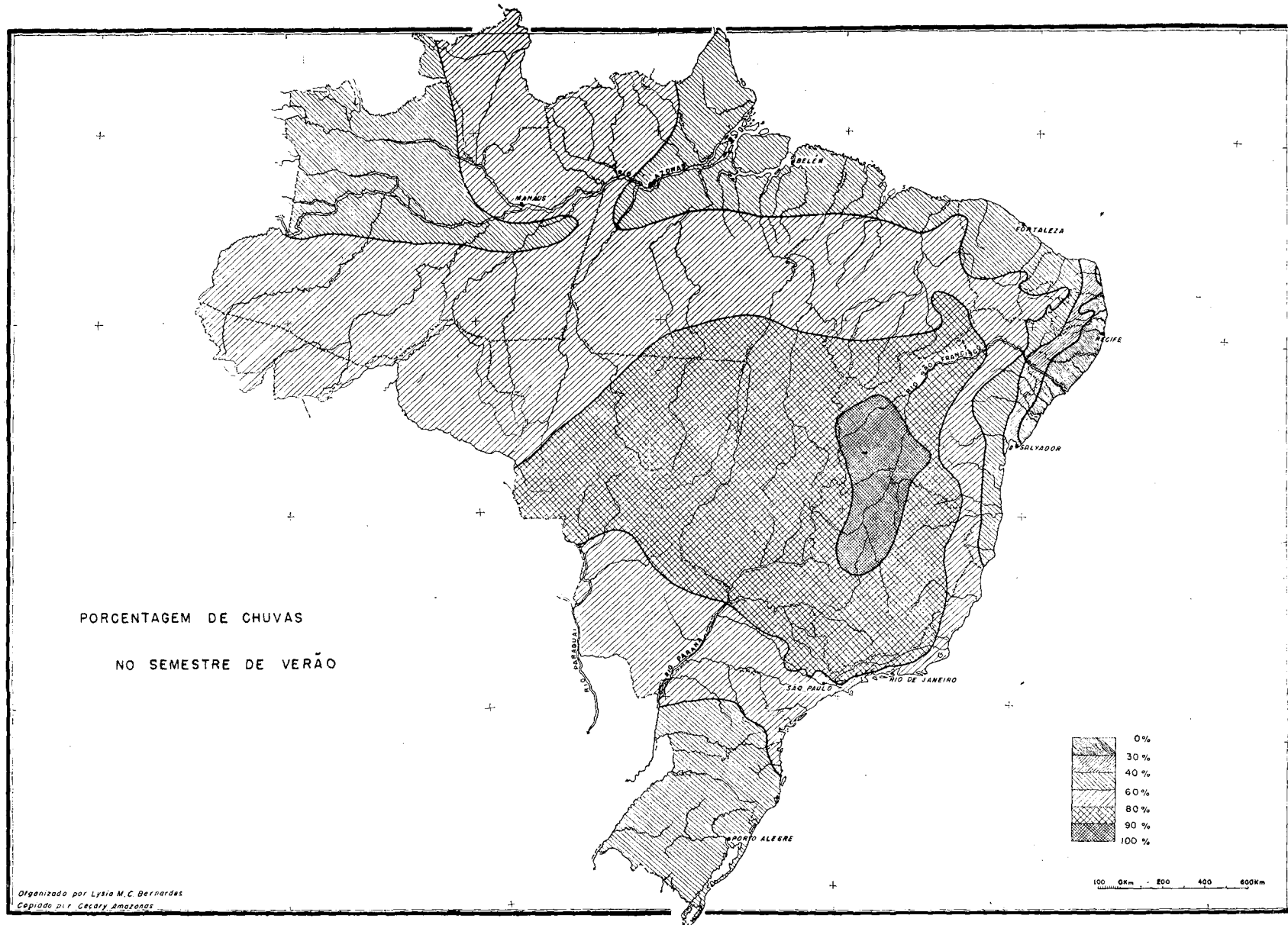
Baseado no conhecimento das condições climáticas, especialmente no que se refere à incidência e distribuição anual das chuvas foi possível enquadrar os rios brasileiros nos quatro grupos discriminados:

- a) rios da região de clima equatorial;
- b) rios de regime tropical compreendido nas diferentes bacias onde predomina nitidamente o regime de chuvas de verão;
- c) rios do Nordeste, salientando em particular o regime temporário, no sertão semi-árido;
- d) rios do Brasil Meridional, sem vazantes acentuadas.

A importância do segundo grupo, dada a grande extensão do clima tropical no Brasil, é transcendental. A maior parte do território brasileiro caracteriza-se pela ocorrência de maiores chuvas no semestre de verão (outubro a março). Como se teve ocasião de aludir no texto, este aspecto se liga à incidência da massa equatorial continental, instável e convectiva, sobre grande parte do território brasileiro, nesta época do ano. Como consequência, dever-se-á registrar quanto ao regime dos rios brasileiros, uma preponderância nítida das cheias neste período, com o máximo em janeiro, ou mais freqüentemente, em fevereiro. É o regime tropical, caracterizado por um único máximo e estiagem bastante acentuada.

A influência das chuvas tropicais, estende-se para o norte, através da região drenada pelos afluentes meridionais do Amazonas, para o sul, abrangendo o estado do Paraná e o leste de Santa Catarina, e ainda para nordeste, em grande parte da região semi-árida. Nos afluentes meridionais do Amazonas as cheias são ainda de verão, embora já se note certa diversificação, com o aparecimento de máximos secundários. Com a precariedade de informações, não seria fácil poder mostrar nitidamente a passagem de um para outro





regime. Apenas para a região sul, foi possível esboçar em linhas muito gerais, a transição do regime tropical, para o das regiões de chuvas bem distribuídas, através de alguns postos em Santa Catarina, acusando dois máximos, um em fevereiro, outro em outubro, e sem a ocorrência de um período longo de estiagem entre êles.

O fato repercute na vida, do país sob vários aspectos, alguns dêles, de importância capital no seu desenvolvimento econômico. Um desses aspectos diz respeito à navegação fluvial, condicionada, nessa imensa área de rios de regime tropical, às cheias de verão e à estiagem acentuada que se processa de abril a outubro, geralmente. Rios, que exercem grande papel nas comunicações internas, favorecendo o intercâmbio entre regiões de meios de acesso ainda deficientes, têm na vazante, seu volume d'água bastante diminuído. No rio São Francisco, êste fato tem grande repercussão. Na época da estiagem as embarcações maiores freqüentemente encalham, devido à obstrução do canal pelo acúmulo de areias e troncos de árvores; as viagens são atrasadas, com prejuízos para as emprêsas encarregadas das embarcações e para os passageiros. Necessários, tornam-se, os dispendiosos trabalhos de dragagem do canal navegável, permitindo melhores condições de navegabilidade, nesses rios de vazantes acentuadas.

Um segundo problema surge quanto ao aproveitamento da energia hidrelétrica e abastecimento d'água nos grandes centros urbanos. O exemplo mais conhecido entre nós decorre da bacia do Paraíba, na esfera de influência da área mais populosa e mais industrial do país. Nos anos de estiagem mais acentuada, o baixo nível atingido pelo grande rio e seus afluentes mais aproveitados sob êste aspecto, constitui um dos problemas mais sérios a serem defrontados pelos poderes públicos, e emprêsas privadas que explora mêsses serviços imprescindíveis.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Sílvio Fróis — “Observações sôbre a Guiana Maranhense” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano I, n.º 4, pp. 26-54 — Rio de Janeiro, 1939.
- ALMEIDA SIMÕES, Ruth M. — *Notas sôbre o clima do Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul)* — Inédito.
- CASTRO SOARES, Lúcio — “Hidrografia” — *Boletim Geográfico*, ano I, n.º 6, pp. 41-45 — Rio de Janeiro, 1943.
- CAVALCANTI BERNARDES, Lysia Maria — “Notas sôbre o clima do São Francisco” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano XIII, n. 3, pp. 473-479 — Rio de Janeiro, 1941.
- CAVALCANTI BERNARDES, Lysia Maria — “Clima do Brasil” — *Boletim Geográfico*, ano IX, n.º 103, pp. 727-729 — Rio de Janeiro, 1951.
- CAVALCANTI BERNARDES, Lysia Maria — “Os tipos de clima do Brasil” — *Boletim Geográfico*, ano IX, n.º 105, pp. 988-997 — Rio de Janeiro, 1951.
- CAVALCANTI BERNARDES, Lysia Maria — *Comparação entre as bacias do Níger e do São Francisco* — Inédito.
- CORRÊA FILHO, Virgílio — *Pantanaís Mato-Grossenses (Devassamento e Ocupação)* Publicação n.º 3, Série A, Livros — Biblioteca Geográfica Brasileira — 168 pp. — Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro, 1946.
- COSTA PEREIRA, José Veríssimo da — “O Pantanal” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano VI, n.º 2, pp. 281-284 — Rio de Janeiro, 1944.
- DELGADO DE CARVALHO, Carlos — “O rio Amazonas e sua bacia” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano IV, n.º 2, pp. 333-350 — Rio de Janeiro, 1942.
- DENIS, Pierre — *L'Amérique du Sud* — Tome XV, Première Partie — “Géographie Universelle”, 210 pp. — Paris, 1927.
- DIVISÃO DE ÁGUAS — “Suprimentos d'água nas bacias dos rios Itapicuru, Inhambupe, Jequiriçá, Contas, Almada, Cachoeira, Pardo, Jequitinhonha e Mucuri”. *Anuário Fluviométrico* n.º 5, 512 pp. — Ministério da Agricultura — Salvador, 1943.

- DIVISÃO DE ÁGUAS — “Dados fluviométricos na bacia do rio São Francisco (até 1942)”. *Anuário Fluviométrico* n.º 6, vol. I e II, 215 pp. 356 pp. — Ministério da Agricultura — Belo Horizonte, 1945.
- DIVISÃO DE ÁGUAS — “Dados fluviométricos na bacia do rio Grande (1941 a 1945)”. *Boletim Fluviométrico* n.º 8, 609 pp. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro, 1950.
- DIVISÃO DE ÁGUAS — “Dados fluviométricos na bacia do rio Doce (1945-1949)”. *Boletim Fluviométrico* n.º 10, 357 pp. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro, 1951.
- DIVISÃO DE ÁGUAS — “Dados fluviométricos na bacia do rio Paranaíba (até 1952)”. *Boletim Fluviométrico* n.º 12, 228 pp. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro, 1953.
- GUIMARÃES, Fábio M. S. — “Apostilas de aulas dadas no Instituto de Resseguros do Brasil” — Rio de Janeiro, 1944.
- LIMA, Figueiredo — “O Acre e suas possibilidades” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano II, n.º 2, pp. 173-215 — Rio de Janeiro, 1940.
- LOPES, Lucas — *O vale do São Francisco*, 345 pp. Coleção Mauá — Serviço de Documentação do Ministério da Viação e Obras Públicas — Rio de Janeiro, 1955.
- MAGARINOS TÔRRES, F. E. — *Contribuição para o estudo hidrométrico do rio Paraíba do Sul* — Parte I — 154 pp. — Instituto de Meteorologia, Hidrometria e Ecologia Agrícola — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro, 1933.
- MAGARINOS TÔRRES, F. E. — *Contribuição para o estudo hidrométrico do rio Paraíba do Sul* — Parte II — 283 pp. — Departamento Nacional da Produção Mineral — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro, 1936.
- MOURA, Pedro de — “Bacia do Alto Paraguai” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano V, n.º 1, pp. 3-38 — Rio de Janeiro, 1943.
- OLIVEIRA ROXO, Matias G. de — “O vale do Amazonas” — *Boletim Geográfico*, ano II, n.º 22, pp. 1 462-1 491 — Rio de Janeiro, 1945.
- PARDÉ, Maurice — “Variations Saisonnières de l’Amazone” — *Annales de Geographie*, n.º 257, XLV^e année, 502-511 pp. Paris, 1936.
- PARDÉ, Maurice — *Fleuves et Rivières*, 224 pp. Collection Armand Colin. — Paris, 1933.
- PÔRTO DOMINGUES, Alfredo José — “Contribuição ao estudo da geografia da região SO da Bahia” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano IX, n.º 2, pp. 159-185 — Rio de Janeiro, 1947.
- PÔRTO DOMINGUES, Alfredo José — *As enchentes na bacia Paraná-Uruguaí* — *Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da bacia Paraná-Uruguaí*, vol. I, pp. 94-97 — São Paulo, 1955.
- PÔRTO DOMINGUES, Alfredo José — *Distribuição média mensal das alturas máximas das águas dos rios* — *Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da bacia Paraná — Uruguaí*, vol. II, 42 pp. — São Paulo, 195.
- RIBEIRO FILHO, Raimundo — *Anuário Fluviométrico* n.º 4 — *Bacia do Paraíba* — 650 pp. — Divisão de Águas — Ministério da Agricultura — São Paulo, 1943.
- RIBEIRO FILHO, Raimundo — “Caracteres Físicos e Geológicos da Bacia do Paraíba” — *Boletim*, n.º 127 — Departamento Nacional da Produção Mineral — Ministério da Agricultura, 55 pp. — Rio de Janeiro, 1948.
- RODRIGUES, Tasso Costa — “Suprimentos d’água nos rios da bacia do rio Grande (até 1938)”. *Anuário Fluviométrico* n.º 1, 748 pp. — Divisão de Águas do Ministério da Agricultura — Belo Horizonte, 1940.

- RODRIGUES, Tasso Costa — “Bacia do Rio Grande (1939-1940)” — *Anuário Fluviométrico* n.º 2, 398 pp. — Divisão de Águas do Ministério da Agricultura — Belo Horizonte, 1941.
- RODRIGUES, Tasso Costa e COSTA MENDES, Mário da — “Bacia do Rio Doce (até 1941)” — *Anuário Fluviométrico*, n.º 3, 256 pp. — Divisão de Águas do Ministério da Agricultura — Belo Horizonte, 1942.
- TEIXEIRA GUERRA, Antônio — *Estudo Geográfico do Território do Amapá*, 361 pp. — Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro, 1954.
- TEIXEIRA GUERRA, Inês A. — “Tipos de Clima do Nordeste” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano 17, n.º 4 — pp. 450-496 — Rio de Janeiro, 1956.