

# REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

## SUMÁRIO DO NÚMERO DE JULHO-SETEMBRO DE 1962

### ARTIGOS

Aspectos da Hidrografia Brasileira,	<i>Págs.</i>
RUTH SIMÕES BEZERRA DOS SANTOS .....	327
O Princípio de Simetria,	
ADALBERTO SERRA .....	377

### COMENTÁRIOS

Tcpônimos do Município de Olinda,	
Cel. JOÃO DE MELO MORAES .....	441
Estrutura Profissional do Nordeste e Leste Setentrional,	
RUTH LOPES DA CRUZ MAGNANINI .....	474
A Linha de Falha da Escarpa de Salvador,	
ARTHUR DAVID HOWARD .....	481

### TIPOS E ASPECTOS DO BRASIL

Vales Submersos na Amazônia,	
ANTÔNIO TEIXEIRA GUERRA .....	485

### NOTICIÁRIO

<i>TENDÊNCIAS ATUAIS DA GEOMORFOLOGIA</i> .....	488
<i>O ENSINO DA GEOGRAFIA NA LEI DE DIRETRIZES DE BASES</i> .....	489
<i>CURSO DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS</i> .....	492
<i>XXI ASSEMBLÉIA GERAL DO CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA</i> ..	492

# REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XXIV

JULHO - SETEMBRO DE 1962

N.º 3

## ASPECTOS DA HIDROGRAFIA BRASILEIRA

RUTH SIMÕES BEZERRA DOS SANTOS

Geógrafo do Conselho Nacional de Geografia

### I — CONSIDERAÇÕES

A magnitude da rede hidrográfica brasileira, colocada entre as mais ricas do globo, ressalta a importância deste aspecto da geografia do Brasil.

A dois fatores, principalmente, deve-se relacionar a grandeza da hidrografia brasileira — à vasta extensão territorial do país, comportando várias grandes bacias fluviais e às excepcionais condições de umidade da maior parte dessa área.

Consideram-se oficialmente, na rede fluvial brasileira, oito grandes bacias hidrográficas ou de drenagem, cinco isoladas e três correspondendo ao que AZIZ AB'SÁBER<sup>1</sup> denominou muito apropriadamente, “agrupamentos de bacias isoladas<sup>2</sup>”, pois se trata, na verdade, de conjuntos de bacias independentes, “de rios tributários diretos do Atlântico e, denominados de acordo com as respectivas posições geográficas do país<sup>3</sup>”.

Salientam-se, por conseguinte, as bacias isoladas, a amazônica, as do Paraná, São Francisco, Paraguai e Uruguai e os agrupamentos regionais de bacias isoladas, do Nordeste, Leste e Sudeste.

“A — Bacias hidrográficas autônomas:

1 — Amazônica .....	4 819 819 km <sup>2</sup> — 56,7%
2 — Paraná .....	859 476 km <sup>2</sup> — 10,1%
3 — São Francisco .....	580 757 km <sup>2</sup> — 6,8%
4 — Paraguai .....	352 300 km <sup>2</sup> — 4,1%
5 — Uruguai .....	202 168 km <sup>2</sup> — 2,4%

B — Agrupamentos regionais de bacias isoladas:

6 — Nordeste .....	886 581 km <sup>2</sup> — 10,4%
7 — Leste .....	607 505 km <sup>2</sup> — 7,1%
8 — Sudeste .....	202 583 km <sup>2</sup> — 2,4% <sup>4</sup> ”

<sup>1</sup> AB'SÁBER, AZIZ Nacib — *Relêvo, estrutura e rede hidrográfica do Brasil*, p. 245.

<sup>2</sup> AB'SÁBER, Aziz Nacib — *Obra citada*, p. 245.

<sup>3</sup> SOARES, Lúcio de Castro — *Hidrografia*, p. 41.

<sup>4</sup> AB'SÁBER, Aziz Nacib — *Obra citada*, p. 245.

Fig. 1 — *Bacias Hidrográficas do Brasil*

“A maior de tôdas é a bacia do Amazonas que, com 4 819 819 km<sup>2</sup>, ocupa pouco mais da metade da superfície total do Brasil, abrangendo os quatro maiores estados da União — Amazonas, Pará, Goiás e Mato Grosso (êstes três últimos não inteiramente), além de todo o território do Acre — e onde sobressaem, pelo tamanho, as bacias secundárias de seus afluentes, Madeira, Tapajós, Xingu, Tocantins e Negro. Seguem-se-lhe, segundo a ordem decrescente de superfície, o grupo do Nordeste, com 886 581 km<sup>2</sup>, onde se salientam as bacias do Parnaíba, do Jaguaribe, do Açú e do Capiberibe-Beberibe; a bacia do Paraná medindo 859 476 km<sup>2</sup> e cujas principais bacias secundárias são as do Tietê, Ivaí, Paranapanema, Iguaçu, Ivinheima, Pardo e a dos seus formadores Parnaíba e Grande; o grupo de Leste, com 607 505 km<sup>2</sup>, com as importantes bacias do Paraíba do Sul, Doce, Jequitinhonha e Contas; a bacia do São Francisco, cobrindo uma área de 580 757 km<sup>2</sup>; a do Paraguai, com 352 300 km<sup>2</sup> sendo a bacia do Cuiabá a maior de suas bacias secundárias; o grupo de sueste, abrangendo um total de 202 583 km<sup>2</sup>, cujas mais importantes bacias são as do Ribeira de Iguape, Itajaí e Ja-

cuí; e por último, a bacia do Uruguai, com seus 202 168 km<sup>2</sup> em território nacional”. Acrescente-se a esta citação de LÚCIO DE CASTRO SOARES<sup>5</sup>, no que diz respeito à superfície da bacia do Amazonas, as terras que êle drena nos atuais territórios do Amapá, Rio Branco e Rondônia, desmembrados posteriormente, e assim, ter-se-á, uma descrição sucinta da distribuição da rede hidrográfica no território brasileiro, baseada na divisão adotada oficialmente, desde 1938, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>6</sup>, e já anteriormente, pelo Serviço de Águas do Ministério da Agricultura do Brasil — 1935<sup>7</sup> e Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil — 1928<sup>8</sup>.

O principal critério considerado nessa divisão é o da delimitação geográfica das áreas das grandes bacias de drenagem, levando-se em

<sup>5</sup> SOARES, Lúcio de Castro — *Hidrografia*, pp. 41-42.

<sup>6</sup> *Anuário Estatístico do Brasil*, 1938.

<sup>7</sup> SOUSA, Antônio José de — *Energia hidráulica no Brasil*.

<sup>8</sup> OLIVEIRA, Eusébio Paulo de — *Fontes de energia do Brasil*.

Fig. 2 — A bacia amazônica é uma das mais extensas do globo, ocupando mais da metade da superfície do país. Abrange os estados do Amazonas e Acre e parte do Pará, Goiás e Mato Grosso, além dos territórios do Amapá, Rondônia e Rio Branco. Essa importante rede hidrográfica tem sua existência ligada ao clima equatorial, bastante chuvoso. O relevo pouco acidentado da região permite a navegação em grande parte dos seus cursos fluviais. Na foto aparece o rio Amapari, afluente do Amazonas, no território do Amapá.

Município de Macapá — Território do Amapá (Foto C.N.G. — 2670 — T.J.) (Com. L.B.M.)



conta as linhas mestras do relêvo e por conseguinte os principais divisores topográficos.

No caso dos “agrupamentos de bacias isoladas” o fator posição geográfica é o que mais pesa, pois se trata de bacias menores, embora algumas delas desempenhem no quadro da geografia regional importância enorme.

Nesta classificação foram omitidas as bacias dos rios que desembocam no litoral norte, independentes da bacia amazônica e que ficaram por conseguinte englobadas naquela bacia. A rede Tocantins-Araguaia, admitida, hoje em dia, fora de dúvida, como independente da bacia Amazônica, estaria também omissa.

Parece portanto necessária uma revisão da classificação quanto a essas bacias independentes da rede amazônica e que poderiam formar um nôvo “agrupamento regional de bacias isoladas” — bacias do Norte. Corresponderiam às bacias dos rios Oiapoque, Caciporé, Calçoene, Araguaia e outros menores, que desembocam no litoral amapaense e separadas destas, pelo estuário do Amazonas, as do Tocantins, Guamá e pe-

*Fig. 3 — Um trecho do Tocantins, ainda em Goiás. Este rio constitui, como hoje se acredita, uma rede independente da bacia amazônica, tendo suas nascentes no Planalto Central Brasileiro. Apresenta degraus de cachoeiras que correspondem a afloramentos de rochas duras, o que dificultam a navegação em grande parte de seu curso.*

Município de Miracema do Norte — Goiás (Foto C.N.G. — 379 — T.S.) (Com. L.B.M.)



quenas bacias que drenam para o litoral do Pará, estas últimas incluídas na classificação oficial entre as bacias do Nordeste.

Outra solução seria juntar às “bacias do Norte” a grande bacia amazônica, o que estaria em desacôrdo com um dos critérios que parece ter sido levado em conta na classificação oficial, o de realçar isoladamente as grandes bacias autônomas. Por outro lado, evitar-se-ia a solução de continuidade dada pela foz do Amazonas, entre as bacias do litoral do extremo norte (amapaense) e as demais bacias que formariam o “agrupamento das bacias do Norte”.

Nas bacias do Nordeste caberia destacar as dos rios verdadeiramente nordestinos, das maranhenses, ou melhor do “Meio-Norte”. Acompanhar-se-ia, dessa forma, a tendência atual no Conselho Nacional de Geografia de se individualizar o Meio-Norte, pelas suas características regionais, diferentes sob vários aspectos do Nordeste pròpriamente dito.

A hidrografia do Meio-Norte mais se assemelha à da Região Norte, pelos caudais, pelo regime, condições de navegabilidade, etc. Não apresenta a periodicidade que caracteriza o regime dos rios da região semi-

*Fig. 4 — Paisagem do rio Itapicuru, a mais importante via fluvial do Maranhão. Com possibilidades econômicas relativamente grandes, ela concentra a maior densidade demográfica do estado. Os rios maranhenses têm um regime semelhante ao da bacia amazônica, caracterizando-se pela inexistência de um período de estiagem acentuado. Este fato lhes traz ótimas condições de navegabilidade.*

Município de Rosário — Maranhão (Foto C.N.G. — 3537 — T.J.) (Com. E.M.J.M.A.)



-árida, que “cortam” durante o longo período da estiagem. Entre os rios nordestinos estariam incluídos os do Piauí, ou melhor, os tributários da margem direita do Parnaíba que atravessam o sertão semi-árido daquele estado. O limite seria portanto o próprio vale do rio Parnaíba.

Outras classificações foram divulgadas anteriormente a esta. Citam-se entre as mais recentes a de DELGADO DE CARVALHO e entre as mais distantes, as de HOMEM DE MELO, CLODOMIRO PEREIRA DA SILVA e EDUARDO JOSÉ DE MORAIS.

DELGADO DE CARVALHO<sup>9</sup> considera, como na classificação atual, bacias isoladas e agrupamentos de bacias, assim discriminadas:

- a) Bacia amazônica.
- b) Rios temporários do Nordeste.
- c) Rios da vertente oriental dos planaltos; do São São Francisco ao Itajaí.
- d) Bacia do Prata ou sistema Paraná-Paraguai.
- e) Rios meridionais, tributários da lagoa dos Patos-Jacuí, Camaquã, São Gonçalo, etc.

Para os rios nordestinos pôs em evidência a caracterização pelo regime, na decorrência, portanto, das chuvas e sua distribuição.

HOMEM DE MELO, no texto do seu *Atlas do Brasil*<sup>10</sup>, adota classificação mais sintética, baseada exclusivamente na delimitação das áreas das principais bacias, grupando a do Paraná, Paraguai e Uruguai na bacia do Prata e as isoladas, nas “bacias orientais”.

- a — Bacia do Amazonas
- b — Bacia do Prata
- c — Bacia do São Francisco
- d — Bacias Orientais

As outras classificações citadas, a de EDUARDO JOSÉ DE MORAIS e a de CLODOMIRO PEREIRA DA SILVA são mencionadas também por MOACIR M. F. SILVA<sup>11</sup>. A primeira é bastante antiga. Foi divulgada em 1869, na obra do autor, intitulada *Navegação Interior do Brasil*, e se baseia na ordem de grandeza: bacias de primeira, segunda e terceira ordens. O interesse geográfico não é muito grande nesse trabalho, publicado numa época ainda muito primitiva dos estudos geográficos feitos em nosso país, e desta forma, recomendam-se maiores informações no próprio trabalho, cuja indicação bibliográfica é citada na obra de MOACIR F. M. SILVA.

CLODOMIRO PEREIRA DA SILVA<sup>12</sup> tem sua classificação contemporânea à do barão HOMEM DE MELO, datando do início deste século (1904).

<sup>9</sup> CARVALHO, C. Delgado de — *Geografia do Brasil*, 9.<sup>a</sup> edição, pp. 95-107.

<sup>10</sup> MELO, barão Homem de e MELO, Francisco Homem de — *Atlas do Brasil (texto)*, pp. 95-102.

<sup>11</sup> SILVA, Moacir M. F. — *Geografia dos transportes no Brasil* pp. 146-148.

<sup>12</sup> SILVA, Clodomiro Pereira da — *Política e legislação de estradas de ferro*, citada por SILVA, Moacir M. F. — *Geografia dos transportes no Brasil*, p. 148.

Esquematiza três grandes bacias primárias: a do Norte, a do Leste e a do Sul.

Bacia do Norte	{	Amazonas Tocantins Parnaíba Itapicuru, Mearim e outros pequenos rios
Bacia do Leste	{	Nordeste (do Parnaíba ao São Francisco, inclusive) Leste propriamente dito (do São Francisco, inclusive, até o Prata)
Bacia do Sul	{	formada pelo Paraná, Paraguai e todos os tributários.

Tôdas as bacias hidrográficas têm sua embocadura no oceano, atravessando algumas delas enormes extensões até atingir o nível de base. “Não temos as chamadas drenagens *endorreicas* em nenhum ponto do território nacional e, por essa mesma razão, ligada à ausência de quaisquer climas áridos, não há qualquer possibilidade de se identificar quadros de drenagens arreicas ou desérticas<sup>14</sup>. Este fato, como frisa bem AB’SÁBER, relaciona-se também ao clima. “O próprio Nordeste brasileiro, por uma série de questões ligadas à sua paleoclimatologia moderna, constitui uma área hidrográfica nitidamente aberta — ou seja fundamentalmente exorreica a despeito de sua indiscutível semi-aridez local atual e da irregularidade da distribuição das chuvas na região”<sup>15</sup>.

O cartograma do relêvo do Brasil mostra, numa visão geral, os principais centros dispersores e os divisores topográficos da rede fluvial brasileira:

— o Planalto Central Brasileiro e as chapadas do Centro-Oeste, separando as bacias do Amazonas e Tocantins-Araguaia, das do Paraná e Paraguai e também da bacia do São Francisco.

— as serras Geral, do Mar e Mantiqueira, separando os rios da vertente litorânea de Sudeste da vertente oposta, a bacia Paraná-Uruguai; o Espinhaço e a Chapada Diamantina, separando, mais ao norte, a bacia do São Francisco e as dos rios da vertente litorânea de Leste;

— o Planalto da Borborema, as serras do Nordeste e as chapadas do Meio-Norte, dispersores dos rios desta região e do Nordeste propriamente dito;

— O Planalto das Guianas onde se originam vários afluentes da margem esquerda do Amazonas e os rios do litoral do Amapá;

— finalmente, fora do território brasileiro, a vertente dos Andes bolivianos, peruanos e colombianos, de onde vêm o próprio Amazonas (Maraon na sua origem) e alguns de seus grandes tributários.

<sup>13</sup> MATOS, F. Jaguaribe de — *O arquipélago continental e a política da água*, p. 279.

<sup>14</sup> AB’SÁBER, AZIZ Nacib — *Relêvo, estrutura e rede hidrográfica do Brasil*, p. 244.

<sup>15</sup> Idem, pp. 244-245.

A altitude dos divisores, em geral, é da ordem de 800 a 1 200 metros raramente ultrapassando esta cota, o que só ocorre em certos trechos da Mantiqueira, das serras do Mar e Geral e do Espinhaço. O que predomina são os topos ou grandes chapadões divisores, fato que passou despercebido do grande público até bem pouco tempo, suscitando idéias errôneas sôbre a realidade do relêvo brasileiro.

Baseado nas noções oriundas dos manuais de topologia<sup>16</sup>, o Brasil era considerado um país de altas montanhas, porque segundo as idéias até então divulgadas, eram as serras ou cordilheiras muito elevadas que poderiam funcionar como divisores de água ou linhas de vertentes, separando tão grandes bacias hidrográficas como as que aqui se encontram.

Pode-se ainda aludir à classificação de F. JAGUARIBE DE MATOS, proposta para o continente sul-americano, realçando principalmente a bacia amazônica e as comunicações entre as nossas grandes bacias fluviais. Esta classificação, baseada nos estudos desse autor, sôbre as interligações do sistema potamográfico sul-americano, compreende:

"I — A imensa bacia amazônica e subamazônica ou grande bacia hidrológica sul-americana.

II — As bacias costeiras independentes: do norte (Mar das Antilhas); de leste (Atlântico Norte e Atlântico Sul); do sul (Estreito de Magalhães); do oeste (Pacífico).

III — As pequenas bacias interiores<sup>13</sup>".

Além das bacias fluviais, resta considerar as pequenas bacias lacustres. O Brasil não é um país de grandes lagos. Nossa limnologia se restringe às lagoas de beira-rio e às da fímbria litorânea, bastante numerosas e algumas delas razoavelmente grandes.

## II — INFLUÊNCIA DO RELÊVO, MORFOLOGIA E ESTRUTURA NA HIDROGRAFIA

— *Tipos de drenagem; os divisores e as comunicações entre as bacias.*

A hidrografia do Brasil, condicionada pelas características do relêvo apresenta sempre a feição *exorreica* (drenagem exclusivamente aberta para o oceano).

Essa questão dos divisores de água e os problemas decorrentes dos conceitos errôneos criados sôbre o assunto, entre os engenheiros, topógrafos, cartógrafos, etc., foram muito bem considerados pelo geógrafo

<sup>16</sup> "Corresponde à fase empírica, não científica, que precedeu a fundação da Geomorfologia, cujo objetivo é essencialmente o mesmo" — GUILHERME, Fábio de Macedo Soares — *Distinção entre serra e divisor de águas*, p. 251.

FÁBIO DE MACEDO SOARES GUIMARÃES no seu “Parecer sôbre o aspecto geográfico da questão de limites de Minas—Espírito Santo”, do qual alguns capítulos foram publicados no *Boletim Geográfico*. Transcrevemos alguns trechos dessa obra.

Mostra o autor como, desconhecendo o progresso alcançado no campo da ciência geográfica, a partir do século passado, com HUMBOLDT e RITTER e no atual, com MORRIS DAVIS e seus continuadores, os engenheiros, topógrafos e cartógrafos limitavam-se às noções divulgadas ainda no século XVIII. Entre estas, cita as de PHILIPPE BUACHE (1700-1773) e BARNABÉ BRISSON (1777-1828). O primeiro “desenvolveu o seu sistema em que exagerava ao extremo a importância dos divisores de águas na caracterização do relêvo”<sup>17</sup>; o segundo “pretendia deduzir a configuração do relêvo do solo mediante o simples exame de cartas que representassem os cursos d’água... Extravasando do campo restrito para o qual tinham sido estabelecidos, os princípios de BRISSON passaram a ser usados pelos topógrafos como orientadores dos seus levantamentos, pelos cartógrafos como guias no traçado de curvas de nível representativas do relêvo e pelos engenheiros que realizavam trabalhos de reconhecimento para o traçado de estradas”<sup>18</sup>. Havia portanto a preocupação essencial de subordinar o relêvo à hidrografia.

Levados por êsses princípios, passaram a ser divulgados vários conceitos errôneos entre os quais se enumeram:

1) Identificavam-se num só conceito, *linha de cumeada* e *divisor de águas*, quando na realidade nem sempre a natureza os sobrepõe. A linha de cumeada “liga os pontos mais altos de uma serra”<sup>19</sup>; o divisor de águas é a “linha que separa continuamente as águas que fluem pela superfície, de um e outro lado da linha”<sup>20</sup>.

2) Idealizava-se um sistema de “hierarquia de serras”. As “mais importantes seriam as que separam grandes bacias hidrográficas; de tais serras se destacam outras, chamadas contrafortes, separadoras de subdivisões daquelas bacias, ou bacias secundárias; nos contrafortes se entroncam *espigões* ou serras de terceira ordem”<sup>21</sup>.

Eis a razão pela qual durante “tanto tempo se supôs estar nos Pireneus o ponto culminante do país. É que a serra dos Pireneus, em Goiás está sôbre o mais importante *divortium aquarum* do Brasil, entre as bacias do Amazonas e do Prata. Verificou-se entretanto que sua altitude não passa de 1 385 metros. O ponto de trijunção daquelas bacias e mais a do São Francisco, perto de Formosa, situado em terreno plano, tem a altitude de uns 1 200 metros apenas. Mais para o norte estende-se a chapada dos Veadeiros, sôbre a qual se situa um divisor de terceira categoria, entre os formadores do Tocantins (Paraná e Maranhão). De acôrdo com os princípios de BRISSON, tal divisor deveria ir baixando

<sup>17</sup> GUIMARÃES, Fábio de Macedo Soares — *Distinção entre serra e divisor de águas*, p. 250.

<sup>18</sup> Idem, p. 250.

<sup>19</sup> Idem, p. 248.

<sup>20</sup> Idem, p. 248.

<sup>21</sup> Idem, p. 252.

para o norte. Em vez disso, êle se alteia e lá se encontram os pontos mais altos do Planalto Central, com altitude superior a 1 500 metros, segundo a Comissão Cruls. O ponto culminante do Brasil, o Pontão da Bandeira, na serra do Caparaó (nome local da Mantiqueira), com 2 890 metros de altitude, está entre a bacia do rio Doce (que não é das maiores do Brasil) e a pequena bacia do Itapemirim. Vemos por conseguinte que não se pode avaliar a importância das serras pela das bacias, que elas por acaso separem<sup>22</sup>.

3) Todo divisor de águas corresponde a uma serra. Desta forma, havia a tendência para denominar as serras segundo a nomenclatura das bacias que elas separavam. O autor, em que se baseiam essas afirmações, cita essa mesma tendência em SAINT-HILAIRE “assim é que falava êle em *serra do São Francisco e do rio Grande* para designar o divisor entre as bacias dêsse dois rios, justamente a linha denominada *Serra das Vertentes* por ESCHWEGE e onde conforme mencionamos não existe serra alguma...”<sup>23</sup>. Outros exemplos mais poderiam ser citados, todos bastante elucidativos da grande confusão criada em tôrno da questão dos divisores de águas e a localização de serras imaginárias.

4) Os divisores de águas corresponderiam a serras contínuas. Êste aspecto também foi considerado no trabalho de FÁBIO M. S. GUIMARÃES, onde vários argumentos convencem em contrário. Vários são os exemplos de rios brasileiros que cortam zonas serranas, por epigenia ou em consequência de falhas originadas por movimentos tectônicos.

Sòmente os pesquisadores mais esclarecidos, cujos trabalhos assentavam em bases verdadeiramente geográficas, podiam imaginar que pudessem funcionar como divisor de águas um chapadão de tôpo plano em que se confundissem águas que fluem para duas ou mais bacias, como ocorre nas regiões em que predominam as áreas de planaltos e planícies. Êste aspecto é bastante comum no sistema hidrográfico sul-americano, especialmente no Planalto Central Brasileiro, onde são várias as chamadas *águas emendadas* ou *varadouros* (comunicações entre bacias) ocorrendo em regiões de brejos ou pântanos, ou melhor, inundadas na estação chuvosa.

HARTT que percorreu o Brasil na segunda metade do século XIX criticava os cartógrafos da época, afirmando: “é costume entre os cartógrafos meter uma cadeia de montanhas separando duas grandes bacias de rios, especialmente se sabem da existência de terras altas entre elas e desenham cuidadosamente essa tal cadeia de montanhas ao longo da linha de maior altitude do divisor de águas”<sup>24</sup>.

O habitante do interior, na sua concepção bastante simples dos assuntos geográficos, demonstra não desconhecer totalmente o fato de haver divisores fora de regiões serranas. Geralmente chamam os divisores de águas de *espigões*.

<sup>22</sup> GUIMARÃES, Fábio de Macedo Soares — Op. cit., p. 253.

<sup>23</sup> Idem, p. 253.

<sup>24</sup> HARTT, Charles Frederick — *Geologia e geografia física do Brasil*, p. 308.

Hoje são conhecidas várias comunicações entre as nossas grandes bacias hidrográficas, algumas delas divulgadas pela expedição Rondon e outras pelas comissões demarcadoras de limites. Conhecimentos mais exatos sobre o relêvo do país, graças às pesquisas recentes, verdadeiramente geográficas, e à observação de fotografias aéreas, vieram comprovar essas ocorrências.

O *Plano Geral da Viação Nacional* faz alusão aos numerosos pontos de fácil interligação entre as grandes bacias e às possibilidades de seu aproveitamento, através dos estudos realizados por uma Comissão, da qual participou o general JAGUARIBE DE MATOS, que há muito tempo se vem preocupando com o assunto. No relatório desta Comissão consta:

“Item 3 — Deverá ser promovido o estudo intensivo e sistemático para a ligação entre as várias bacias hidrográficas, preferindo-se, desde que não haja outras considerações de caráter preferencial, as indicações constantes do plano geral diretor da navegação interior.

Item 4 — Antes que êsses estudos para a ligação das várias bacias hidrográficas, por meio de vias navegáveis, possam vir a ficar concluídos, deverá ser cogitada a construção de estradas de rodagem entre os limites dos trechos navegáveis dêsses rios”<sup>25</sup>.

JAGUARIBE DE MATOS<sup>26</sup> assinalou primeiramente cerca de vinte intercomunicações no sistema potamográfico sul-americano, das quais as seguintes em território brasileiro:

— Bacia do Amazonas e bacia do Prata:

- 1 — rio Tapajós → rio Paraguai  
(através dos rios Verde, Sacre, Papagaio, Juruena, tributários do Tapajós e do Maricotezá, Manerazá, Juba, Sepotuba, tributários do Paraguai).
- 2 — rio Guaporé → rio Paraguai  
(através dos rios Barbados e Alegre tributários do Guaporé e da Corixa do Destacamento para o rio Paraguai).

— Bacia do Tocantins e bacia do Prata:

- 3 — rio Araguaia → Rio Paraguai  
(várias comunicações na Chapada dos Guimarães).
- 4 — rio Tocantins → Paraná  
(através dos rios Tabatinga e Maranhão para o Tocantins e dos rios Brejinho, Mestre d'Armas, Pipiripau, São Bartolomeu, Corumbá e Paranaíba, êste formador do rio Paraná).

— Bacia do Tocantins e bacia do São Francisco:

- 5 — rio Tocantins → rio Grande (afluente do São Francisco)  
(região do Jalapão)

<sup>25</sup> *Plano Geral da Viação Nacional*, p. 11.

<sup>26</sup> MATOS, F. Jaguaribe de — *Les idées sur la physiographie sud-américaine*.

- Bacia do São Francisco e bacia do Prata:
- 6 — rio Prêto, afluente do Paracatu → rio São Marcos, afluente do Paranaíba.
- Bacia do Paraná e bacia do Uruguai:
- 7 — formador do rio Xopim, afluente do Iguaçu → córrego da Porteira, afluente do Xaçecó.
- 8 — nascente do Xaçecó → rio Jangada, afluente do Iguaçu.

Essas comunicações não eram ignoradas pelos habitantes locais. Algumas delas haviam sido transpostas pelos bandeirantes no século XVIII.

Entre as mais faladas cita-se a da bacia do Tocantins à bacia do São Francisco através da lagoa do Varedão ou Varejão, na região do Jalapão, explorada na segunda metade do século XIX pelo engenheiro inglês JAMES BANLIS, encarregado de pesquisas para o traçado de uma ferrovia que deveria pôr em comunicação as duas bacias.

O Conselho Nacional de Geografia realizou uma excursão à região do Jalapão (chapadão divisor das bacias São Francisco—Tocantins, São Francisco—Parnaíba e Tocantins—Parnaíba), na qual ficou positivado que não se trata de uma verdadeira lagoa, mas sim de uma região pantanosa sobre o arenito, provavelmente do cretáceo.

Além dessas ligações, JAGUARIBE DE MATOS alude a outras, fora dos limites do país:

- Bacia do Amazonas e bacia do Madalena.
- nascentes do Madalena → rio Caquetá ou Japurá (lagoa Santa Maria e Santiago).
- Bacia do Amazonas e bacia do Orenoco.
- rio Uaupés, (afluente do rio Negro) → rio Guaviare (afluente do Orenoco).
- rio Guaynia (tributário do rio Negro) → rio Inirida (afluente do Orenoco).
- rio Negro → rio Orenoco.  
(comunicação direta pelo canal de Caciquire)
- rio Mé ou Desecho (tributário do Caciquire) → rio Cogorochito ou Conorocho (afluente do Guaynia).
- Idem, ibidem, por intermédio dos rios Caaboris e Pacimoni.
- Idem, ibidem, por intermédio do canal Maturacá e do Baria ou Bahiuá.
- Bacia do Amazonas e bacia do Essequibo.
- rio Cauere (afluente do Essequibo) → rio Apini ou Apini-au (afluente do Curucuri, um dos formadores do Trombetas).
- Bacia do Amazonas e as bacias dos rios Oiapoque, Caciporé e Araguari.

Posteriormente êste autor foi mais além e cita pelo menos vinte e sete interligações entre a bacia amazônica e as demais <sup>27</sup>.

— *Rios de planalto e rios de planícies:*

Outro aspecto da hidrografia brasileira decorrente da natureza do relêvo é a predominância de *rios de planalto*, cujos perfis longitudinais se apresentam escalonados por zonas de rápidos, corredeiras ou mesmo grandes quedas d'água. São rios de perfil não regularizado e que somente nos baixos cursos correm sôbre planícies aluviais.

A grande maioria dêles provém, como já se teve ocasião de aludir, do grande Planalto Brasileiro, que ocupa cêrca de 5/8 da superfície total do país.

Dêsse aspecto de nossa hidrografia, conseqüência direta da morfologia e da estrutura (as zonas de ruptura de declive estão relacionadas com falhamentos, intrusões de rochas duras, erosão diferencial, etc., etc.), aliado às condições climáticas favoráveis à ocorrência de artérias fluviais de regime perene, provém a grande riqueza do país no setor da energia hidráulica.

Quanto à navegabilidade, êsses rios, dado o seu perfil não regularizado, não são totalmente favoráveis, todavia, podem apresentar excelentes condições nos trechos situados entre as zonas de ruptura rápida de declive, ou nas planícies aluviais, próximo do nível de base. É o caso do São Francisco com grande extensão navegável no planalto entre Juazeiro e Pirapora, e também, no baixo curso.

Os rios São Francisco e Paraná são os principais exemplos brasileiros de rios de planalto. Apresentam alguns trechos navegáveis, separados por zonas de quedas d'água tendo portanto considerável potencial hidráulico.

São também rios de planalto todos os que drenam a encosta oriental do Planalto Brasileiro e alguns afluentes do Amazonas, principalmente os que descem do Planalto Central, como o Tapajós e o Xingu.

Nos rios de planícies, entre os quais os melhores exemplos são o Amazonas e o Paraguai, há condições que se opõem às dos rios de planalto: pobreza quanto ao potencial hidráulico, ótimas condições de navegabilidade.

O Amazonas atravessa a grande planície terciária que se estende entre o Planalto das Guianas e o Planalto Central Brasileiro. Constitui um dos exemplos mais típicos de rio de planície que se pode assinalar. A 4 500 km da foz já corre na planície. Ao penetrar no Brasil, acha-se a 82 metros sôbre o nível do mar e na confluência do rio Negro seu nível pouco ultrapassa os 25 metros. Do ponto de vista do potencial hidrelétrico, suas possibilidades são, portanto, mínimas.

<sup>27</sup> MATOS, F. Jaguaribe de — *O arquipélago continental e a política da água*, p. 280.



Fig. 5 — Aspecto do Pantanal Mato-Grossense na vazante. As inúmeras lagoas que se observam na foto foram represadas por ocasião da última cheia de verão e constituem uma das características da região durante a estiagem.

Município de Corumbá — Mato Grosso (Foto C.N.G. — 734 — I.F.) (Com. L.B.M.)

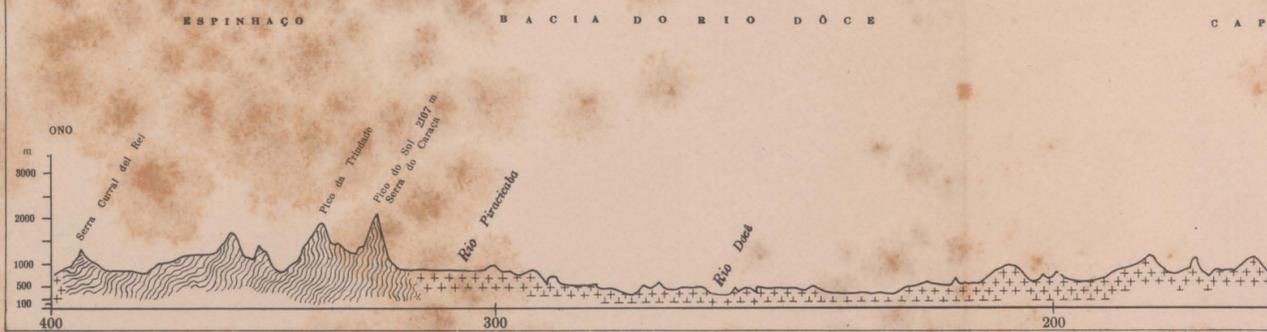
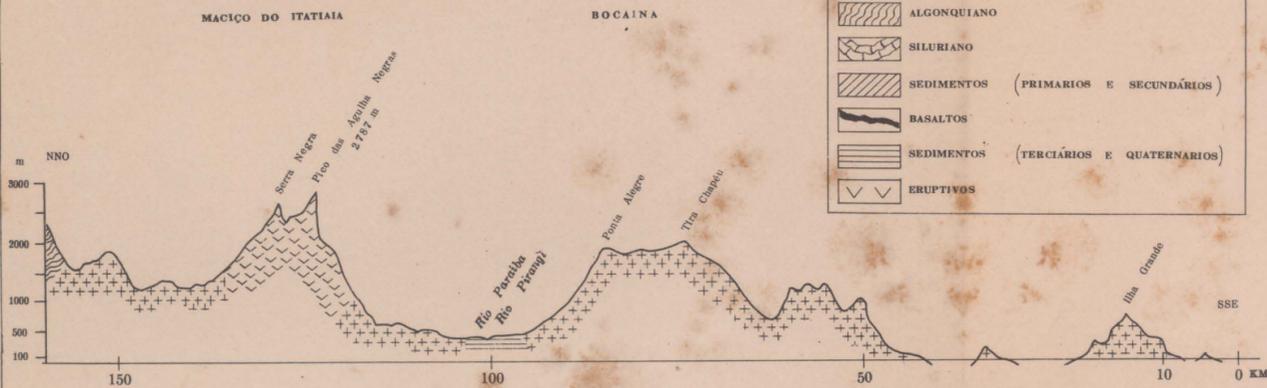
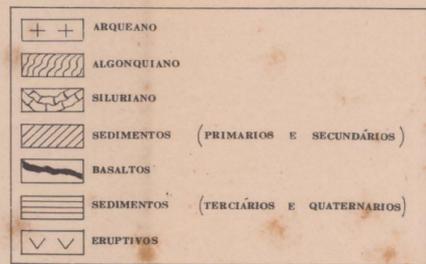
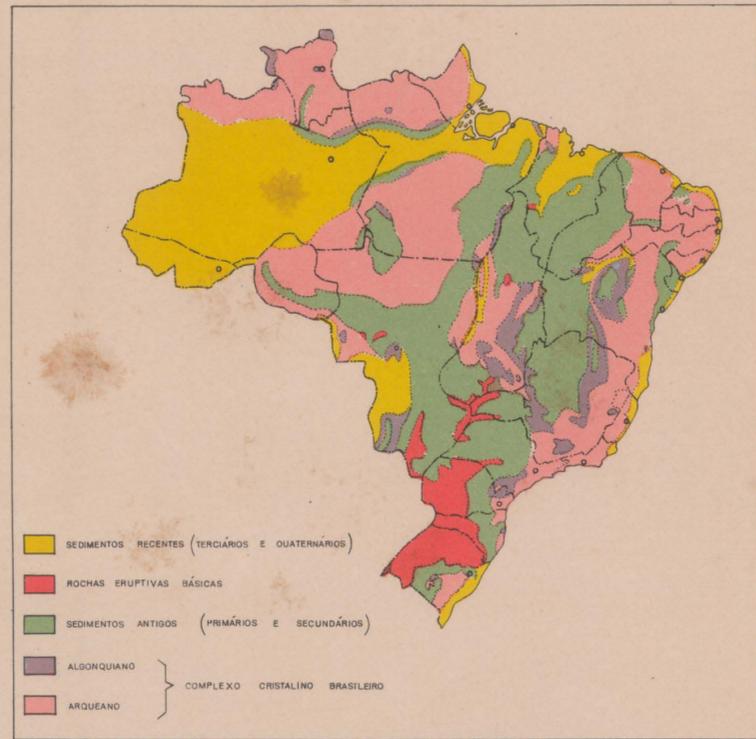
O Paraguai, tendo suas nascentes no Planalto Central, desce logo após para o Pantanal Mato-Grossense e continua através do Chaco e das planícies argentinas, até a foz, no rio da Prata. Assim como o Amazonas, tem uma imensa planície aluvial e os problemas decorrentes das enchentes, por vêzes violentas.

Também os rios de planalto, nos trechos em que o perfil se apresenta mais regularizado, podem sofrer grandes enchentes. Correspondem êsses trechos de acumulação aluvial, aos intervalos entre os degraus que marcam a descida rápida do planalto.

— *Outras características ligadas à morfologia:*

Relacionadas à morfologia estão também as zonas de quedas d'água, as secções em que os rios se apertam entre paredões rochosos, estreitando consideravelmente os álveos, o fenômeno das capturas e o problema da foz dos rios.

Os rios brasileiros, predominantemente rios de planalto, marcam a descida para a baixada, como já se teve oportunidade de aludir, com imponentes desníveis e cachoeiras.



Os grandes afluentes amazônicos e a rede Tocantins—Araguaia, que descem do Planalto Central Brasileiro, têm um degrau de cachoeiras, correspondendo a afloramentos de rochas duras no contacto das formações cristalinas e sedimentares da planície amazônica.

Os rios da vertente atlântica, mesmo os mais extensos, o São Francisco, o Paraíba do Sul, o Doce, o Jequitinhonha assinalam nos seus perfis longitudinais vários desníveis antes de atingir a baixada litorânea. Esses desníveis ocorrem geralmente, ainda, no cristalino. Pode-se citar como ilustração, a imponente cachoeira de Paulo Afonso, no rio São Francisco. Trata-se de uma zona granito-gnáissica, bastante fissurada e atravessada por veios de pegmatito e sienito. O trabalho das águas foi assim facilitado pela tectônica, que favoreceu com a abertura das fissuras, a intensidade da erosão fluvial.

Nos rios da vertente atlântica são, no entanto, mais numerosas as pequenas quedas, o que ocorre, geralmente nas encostas dissecadas do Complexo Cristalino e também do Algonquiano (alto curso do rio das Velhas).

Outra gênese têm as grandes quedas d'água na bacia Paraná—Uruguai e no planalto meridional do Brasil. Em São Paulo, os grandes rios conseqüentes, tributários do rio Paraná, apresentam duas zonas de quedas d'água bem marcadas (*Fall zones*, segundo a denominação de AZIZ AB'SÁBER). A primeira na passagem do planalto cristalino para os terrenos da depressão periférica permiana; enumera-se, nesse trecho, a série de quedas d'água da bacia do rio Tietê, aproveitadas na indústria hidrelétrica, na zona contígua à capital. A segunda zona, com maiores desníveis, situa-se a jusante, próximo da calha do rio Paraná, nos afluentes e nêlo próprio, decorrente do arranjo das camadas de arenito mesozóicos e horizontes de *trapp* e da resistência que oferecem as soleiras desse material resistente os basaltos e diabásios dos derrames à erosão fluvial. Ambas as zonas se constituem em acidentes criados pelo processo epigênico, pós-série Bauru. Segundo AZIZ AB'SÁBER esta superimposição afetou sobretudo o centro e o oeste de São Paulo e também o Triângulo Mineiro, o sudoeste goiano e o sul de Mato Grosso.

As grandes quedas d'água ocorrem da mesma forma, no planalto basáltico nos demais estados sulinos, mas com origem um tanto diferente, porque, conforme afirma o autor mencionado, a cobertura sedimentar inexistente em grandes áreas. Formam-se verdadeiras *fall zones* de grandes desníveis, entre os quais se salientam o Salto de Santa Maria, no rio Iguaçú, e o das Sete Quedas, no rio Paraná. Também os rios do planalto rio-grandense, tributários do estuário do Guaíba, assinalam quedas d'água imponentes na passagem do planalto para a depressão do Jacuí.

Devem também ser assinaladas as quedas d'água na zona de contacto dos maciços cristalinos com os terrenos sedimentares da periferia da bacia paranaense, o que lembra a primeira *fall line* mencionada em São Paulo.

A origem dos *canyons* ou estreitos<sup>28</sup>, correspondendo às passagens apertadas dos rios também se prende, de maneira geral, à epigenia. Seu aparecimento é concomitante à formação das quedas d'água, como bem mostra AZIZ AB'SÁBER na bacia Paraná—Uruguai: “Foram apenas os eventuais afloramentos de basaltos e diabásios dos derrames e dos *sills* triássicos, existentes de permeio com as estruturas páleo e mesozóicas da bacia sedimentar, que vieram a constituir fatôres para a criação de importantes acidentes locais, de caráter marcadamente epigênico, nos mais variados pontos dos perfis longitudinais dos rios. Daí, tanto no interior da *depressão periférica* quanto nos diversos recantos do planalto ocidental paulista, existirem grandes quedas e ligeiros trechos de *canyons* situados em pontos onde os rios de planalto, em franco processo de encaixamento, encontraram soleiras amplas e resistentes”<sup>29</sup>.

ORLANDO VALVERDE refere-se a êste mesmo aspecto, também na bacia Paraná—Uruguai, aludindo ao trabalho heterogêneo dos grandes afluentes conseqüentes do Paraná e de seus próprios formadores nos lençóis de *trapp*. “A massa líquida consegue encaixar o rio, porém sempre formando uma ou mais quedas do tipo salto, seguidas de um *canyon* a jusante. A erosão regressiva progride do mesmo modo nos vales afluentes. Transversalmente, os vales encaixados formam encostas íngremes interrompidas por uma sucessão de degraus estruturais, terminando em baixo por um caixão de paredes verticais de basalto colunar, onde corre apertado o rio”<sup>30</sup>. São portanto os entalhes conseqüentes, entre os quais se enumera o *canyon* do Iguazu logo abaixo da queda e o canal de São Simão, no rio Paranaíba, um dos formadores do rio Paraná.

O mesmo aspecto se encontra na travessia dos alinhamentos de *hog-backs*. O boqueirão do rio Grande, afluente do São Francisco, na região da serra do Estreito ou do Boqueirão seria um exemplo dêste tipo de estreitamento do leito fluvial.

Na rêde fluvial amazônica assinalam-se também algumas passagens apertadas, até então conhecidas. No trabalho de STERNBERG<sup>31</sup> cita-se, baseado na informação de um técnico contratado pelo Instituto Agrônômico do Norte, a passagem de Fechos, no ponto mais estreito do rio Tapajós (com apenas 150 metros de largura, segundo COUDREAU). Outros mais poderão vir a ser, certamente, apontados, à custa de melhores investigações.

Essas passagens apertadas na rêde fluvial da Amazônia ocorrem nos trechos em que os rios entalham cristas monoclinais nos peneplos cristalinos dos maciços guianense e brasileiro. São portanto sinais evidentes do processo de encaixamento da rêde fluvial e de sua adaptação à estrutura. A partir do quaternário antigo iniciou-se uma fase de forte encaixamento do Amazonas e seus afluentes, em conseqüência de regressões marinhas e portanto do rebaixamento do nível de base.

<sup>28</sup> “Entre nós, a palavra *estretto* aplica-se também ao trecho de um rio em que a largura normal se reduz de repente à décima parte ou menos” — in “Estreitos em rios”, p. 519.

Além de *canyon* emprega-se o termo espanhol *encanado* e em português *apertado*.

<sup>29</sup> AB'SÁBER, Aziz Nacib — *Bacia Paraná-Uruguai* — *Estudo de geomorfologia aplicada*, p. 80.

<sup>30</sup> VALVERDE, Orlando — *Planalto meridional do Brasil, Guia de Excursão* n.º 9 p. 38.

<sup>31</sup> STERNBERG, Hilgard O'Reilly — *Sismicidade e morfologia na Amazônia Brasileira*, p. 598.

PEDRO GRANDE apresenta uma relação das principais passagens estreitas nas diferentes bacias hidrográficas brasileiras, na qual são citadas algumas aqui já mencionadas. A título de ilustração transcrevemos esta relação em pé de página <sup>32</sup>.

Quanto às capturas há também muita coisa a ser esclarecida, dado o desconhecimento de grande parte do território nacional. Alguns exemplos são apontados, mas dependendo ainda de estudos geomorfológicos mais aprofundados para que possam ser plenamente confirmados.

O mecanismo das capturas é bastante conhecido: um rio perde parte de seu curso, geralmente as cabeceiras, em proveito de outro, devido à erosão regressiva ou ao escoamento do próprio rio, que passa a lançar-se noutra situado em nível mais baixo.

As capturas deixam indiscutivelmente suas marcas na paisagem, tais sejam: o cotovêlo, isto é, o rio que efetuou a captura, no trecho em que o fenômeno se processou, descreve uma curva rápida, que é sem dúvida um dos principais indícios de que houve mudança do curso fluvial; a garganta ou o encaixamento do vale a jusante da secção onde ocorreu a captura; além disso, forma-se geralmente uma zona pantanosa no local abandonado pelo rio, correspondendo portanto ao vale morto e no qual se encontrarão aluviões e seixos rolados.

Uma vez verificados êstes testemunhos *in loco* é fácil a comprovação do fato. Para isto tornam-se necessários os reconhecimentos diretos no terreno.

Segundo afirma VICTOR LEINZ a inversão de drenagem parece ter sido fenômeno freqüente na hidrografia da região sul do país. Esta afirmativa parece estender-se a outras regiões, às áreas onde os divisores são mal definidos, correspondendo aos topos quase planos já focalizados, quando consideradas as ligações interbacias hidrográficas.

DE MARTONNE alude mesmo ao fato, na região serrana de sudeste, procurando mostrar capturas recentes na serra do Mar, no trecho entre o Rio de Janeiro e Santos e a tendência para o processamento do fenômeno, pois, segundo êle "as nascentes localizadas em depressões pantanosas estão expostas a serem captadas pela erosão vigorosa que acomete o cume abrupto" <sup>33</sup>.

Neste trecho o exemplo mais conhecido é o da suposta captura das cabeceiras do rio Tietê, tributário do Paraná, pelo alto Paraíba do Sul, sôbre a qual se citarão MORAIS RÊGO e AZIZ AB'SÁBER. Segundo

<sup>32</sup> Canyon formado pelo Iguaçu logo abaixo de sua queda, no qual o rio restringe sua largura à décima parte; — o canal de São Simão, no rio Paranaíba, um dos formadores do rio Paraná, entre os estados de Minas Gerais e Goiás; de setecentos metros de largura o álveo se reduz a oito, segundo alguns informantes ou quinze a vinte metros, segundo outros; — no rio Grande, o outro formador do rio Paraná, na ponte dos Peixotos e abaixo do salto dos Patos; — no rio Paraguai, no local do forte de Coimbra; — no rio Paraíba do Sul, no "Paredão", logo ao penetrar no estado do Rio de Janeiro; nesse trecho o rio mede apenas 14 metros de largura e pouco acima 140; — no rio São Francisco, extenso canyon entre Petrolândia e Piranhas; — no curso superior do rio Branco, o furo Santa Rosa; — no rio Amazonas, o estreito de Óbidos, no qual êste rio de 3 a 4 km se aperta em 1800 metros. Compensando a largura êle se aprofundou; ai se tem mais de 60 metros de profundidade.

In: GRANDE, José Pedro — "Estreitos em rios", *Boletim Geográfico*, ano XIII, n.º 128, pp. 520-521.

<sup>33</sup> MARTONNE, Emmanuel De — "Abruptos de falha e capturas recentes: a serra do Mar de Santos e a Espinouse", *Boletim Geográfico*, ano VII, n.º 83, p. 1284.

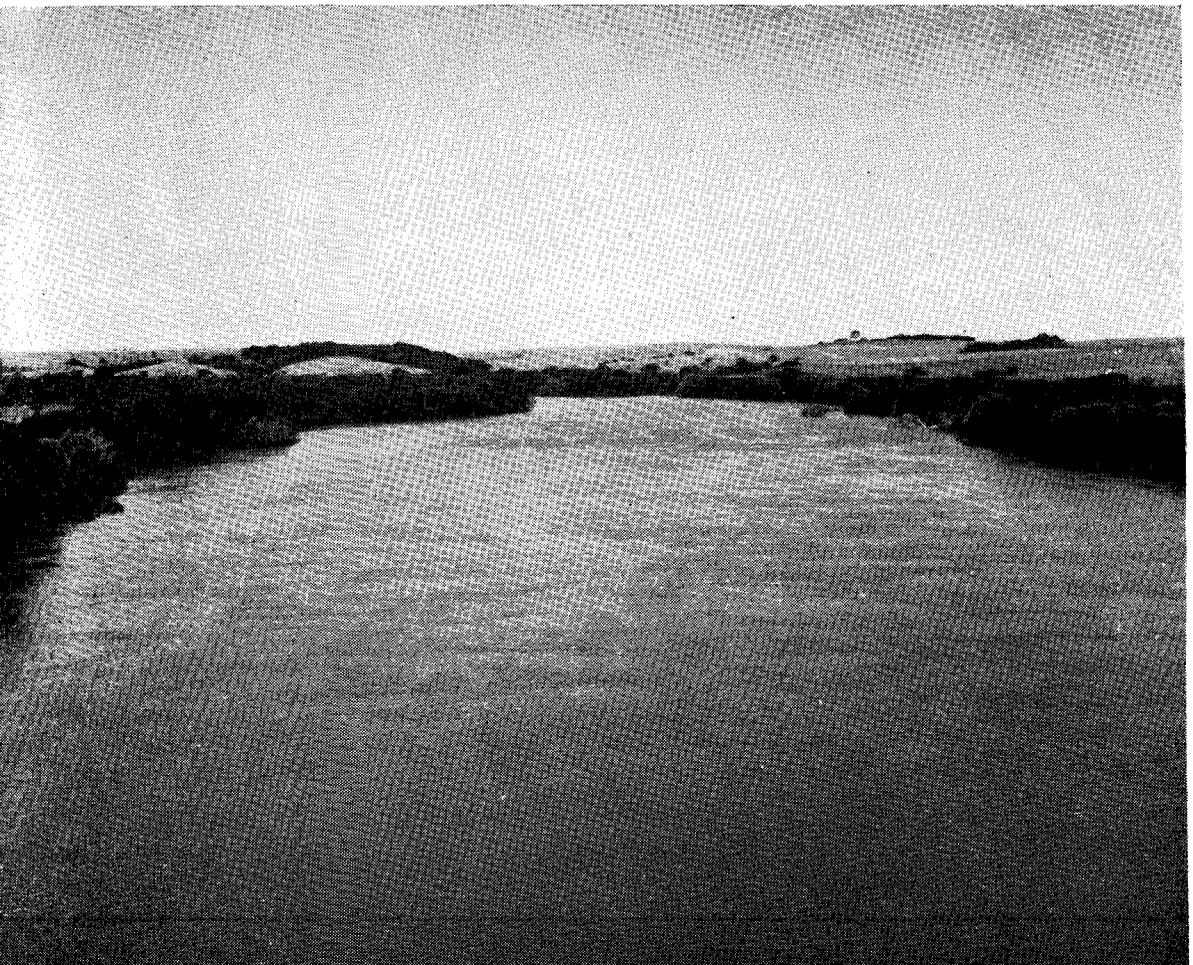
MORAIS RÊGO <sup>34</sup>, “A presença de sedimentos terciários, ao norte da cidade de São Paulo, em altitudes relativamente consideráveis e a disposição do alto curso do rio Paraíba, com uma curva rápida, sugerem fortemente ter havido aí, no início desta fase erosiva, drenagem tributária do Tietê, dirigida para W. Teria sido o alto curso desse rio decapitado quando a erosão desnudou o maciço granítico de Jacareí. O Paraíba capturou a parte alta, a êle ligada por trecho subsequente, que acompanha o contorno setentrional do referido maciço”.

AZIZ AB’SÁBER considera essa anomalia da rêde de drenagem do estado de São Paulo como um dos problemas geomorfológicos do Brasil sudeste que despertam maior interêsse, descrevendo a paisagem da região da seguinte forma: “Todos os alinhamentos essenciais do relêvo original se dispõem paralelamente, orientados de NE para SW (a Mantiqueira, a Quebra-Cangalhas e a porção continental da serra do Mar), sendo que o rio Paraíba do Sul, proveniente do Planalto da Bocaina,

<sup>34</sup> RÊGO Luis Flôres de Moraes — *Notas sôbre a geomorfologia de São Paulo e sua gênese*, pp. 122-123.

Fig. 6 — *Vista panorâmica do rio Jacuí, no município de Rio Pardo. Este rio atravessa a Depressão Central do Rio Grande do Sul e deságua no Guaíba, um pouco ao norte de Porto Alegre. É navegável, na época das cheias, por pequenas embarcações, numa extensão de cerca de 200 milhas da foz. Na vazante, esta extensão se reduz a cerca de 60 milhas, apenas, até a cidade do Rio Pardo; daí até Cachoeira do Sul transitam as chatas.*

Município de Rio Pardo — Rio Grande do Sul (Foto C.N.G. — 8970 — T.J.) (Com. E.M.J.M.A.)



orienta-se a princípio de NE para SW, apertado entre o reverso continental da serra do Mar e os espigões serranos da serra de Quebra-Cangalhas, executando, depois à altura de Guararema, uma curva repentina e espetacular, passando a correr de SW para NE, exatamente no sentido oposto ao do seu trecho superior”<sup>35</sup>.

Na rede do Itajaí, segundo tudo indica, houve capturas na região das cabeceiras, transformando-a numa drenagem conseqüente, encaixada por epigenia na vertente oceânica, enquanto, primitivamente, os seus formadores eram tributários do rio Iguaçu. Ela se apresenta em forma de leque, adaptando-se à direção geral das fraturas, perpendicular aos alinhamentos de serras, quebrando-se em cotovelos, como nos rios das regiões de relevo apalachiano.

Também o Jacuí parece ter sofrido inversão de drenagem. Pressupõe-se que numa fase anterior às falhas terciárias que afetaram o nordeste do Rio Grande do Sul, o setor oriental desse estado apresentava-se mais elevado, e desta forma toda a drenagem se fazia para o rio Uruguai, possivelmente através do seu afluente Ibicuí. A inversão de drenagem ter-se-ia processado após a subsidência do litoral gaúcho. “O Jacuí passou a correr para o Guaíba e foi capturando os seus atuais afluentes, graças à sua erosão remontante mais ativa, a partir do nível de base mais próximo e à pequena resistência dos que lhe ofereciam os frouxos sedimentos gondwânicos do seu vale”<sup>36</sup>.

Admite-se, da mesma forma, que o cotovelo assinalado no curso do rio São Francisco, na altura de Cabrobó, corresponda a uma captura. O rio São Francisco, que segundo MORAIS RÊGO se dirigia para o norte, provavelmente unindo-se ao Itapicuru, no Maranhão, e deve ter sido capturado por um rio correndo para leste, portanto um dos componentes das bacias independentes da vertente de sudeste. RUELLAN apóia esta hipótese, alegando que em vista das variações das terras e mares, os rios costeiros se afundaram com maior violência e portanto, este fato poderia ter dado causa à referida captura. Estudos de maiores pormenores restam também por ser feitos, comprovando a inversão da drenagem no curso do São Francisco.

O cotovelo do rio Itapicuru em Caxias (Maranhão) leva à suposição de outra captura. Trata-se, da mesma forma, de uma região pouco elevada, onde possivelmente ocorreria a inversão de drenagem, mas perdura o mesmo fato da ausência de elementos seguros para a sua comprovação.

Procurou-se com estes exemplos citados, mostrar a provável ocorrência de capturas, em várias regiões do país. Outros mais, poderão vir a ser mencionados posteriormente, com o reconhecimento das inúmeras áreas onde a topografia e as condições de drenagem parecem indicar a possibilidade de existência do fenômeno.

<sup>35</sup> AB'SÁBER, AZIZ Nacib — “A geomorfologia do estado de São Paulo”, in *Aspectos geográficos da Terra Bandeirante*, p. 5.

<sup>36</sup> VALVERDE, Orlando — *Planalto meridional do Brasil*, (Guia de Excursão n.º 9) p. 51.

O problema da foz dos rios apresenta também diversos aspectos a ser considerados: os estuários, os deltas, os rios que têm dificuldade em lançar suas águas no oceano devido a condições especiais de obstrução das embocaduras, os casos mais complexos, causadores de dúvidas, como o da foz do Amazonas, etc.

Os estuários são bastante freqüentes ao longo da costa brasileira. Constituem um tipo de embocadura com uma única bôca, a qual é batida pelas correntes marinhas e pelas marés. Esta constante movimentação das águas impede o acúmulo de sedimentos flúvio-marinhos neste tipo de embocadura fluvial. É o tipo oposto ao delta.

Muito ao contrário, poucos são os rios brasileiros que chegam a acumular grande quantidade de sedimentos na foz, formando deltas. Entre êles se salienta o Paraíba do Sul, cujo delta, dada a complexidade de sua formação, constitui uma modalidade especial, a qual ALBERTO RIBEIRO LAMEGO denominou de *delta tipo Paraíba*.

Segundo êste autor, um dos que até hoje melhor estudou a zona do baixo rio Paraíba do Sul, trata-se na realidade de uma superposição de deltas, ou melhor uma região deltaica, "com a singularidade de apresentar todos os tipos de deltas da classificação da D.W. JOHNSTON, no seu *Shore Processes and Shoreline Development*"<sup>37</sup>.

Resumindo a interpretação dada por LAMEGO para a formação dessa região deltaica ter-se-á o seguinte: houve três fases no processamento do fenômeno, uma no holoceno antigo e duas outras posteriores que avançam aos dias atuais.

Na primeira fase, o Paraíba formou um delta em pé de ganso, do tipo Mississipe, na direção de sudeste, indo alcançar a zona ao sul do atual cabo São Tomé, pressionado pelo rio Muriaé, seu tributário, que tem aquela direção.

Posteriormente o rio tomou novo rumo, agora, para nordeste, soterrando grande parte dêsse primitivo delta. O Paraíba penetrou no pontal da série barreira a leste da confluência do Muriaé, através de uma fratura, e atingiu o mar, nas vizinhanças da atual cidade de Campos, isto na fase de estabilização da costa, após a transgressão pós-glacial que coincidiu com a formação do antigo delta.

Êste nôvo delta foi do tipo Niger. Dêle resultou a planície de aluviões atuais, num ritmo de sedimentação que deve ter sido sempre crescente. Até então o rio penetrava livremente pelo mar.

A terceira fase foi diversa, porque é concomitante à formação da planície de restingas, portanto, houve aluvionamento marinho, e o rio viu-se forçado a cortar as restingas e somente depositar as aluviões fluviiais nas margens, em faixas estreitas, segundo uma rêde de inúmeros braços. Esta rêde LAMEGO a caracteriza de funcionalmente deltaica, construindo um delta *sui-generis*, de tipo Paraíba. Nota-se que o mar recua

<sup>37</sup> LAMEGO, Alberto Ribeiro — *Geologia das quadriculas de Campos, São Tomé, Lagoa Feia e Xeré* Boletim n.º 154, do Dep. Nacional de Produção Mineral 1955, p. 8.

continuamente, a partir da segunda fase, na qual predominou a sedimentação fluvial.

Na secção do litoral compreendida entre o sul da Bahia e o Rio Grande do Sul, ocorrem freqüentemente as planícies de restingas, e desta forma, é bastante comum encontrarem-se rios cujas embocaduras são barradas pela sedimentação de areias.

No litoral do estado do Rio de Janeiro esta é a feição predominante: a paisagem das restingas, das lagoas e dos rios que lutam por encontrar um desaguadouro no oceano. Sômente os grandes rios, os de maior volume d'água, o conseguem; entre êles o Paraíba, cortando a faixa de restinga, como já se teve ocasião de aludir. Desta forma, a hidrografia adquire, como afirma LAMEGO<sup>38</sup>, aspecto original, constituindo "uma rêde praticamente estagnada".

Inúmeras lagoas se formam atrás das planícies de restingas com a água trazida por êstes rios sem bôca; algumas delas secam na estiagem, mas crescem enormemente nas cheias. Nas grandes cheias as maiores se desafogam nas menores, como observou LAMEGO, e parte de suas águas vai ao mar por vertedouros provisórios.

As grandes lagoas represadas por braços de restingas, como as lagoas de Araruama, Saquarema, Rodrigo de Freitas, e lagoa dos Patos, a lagoa Mirim, etc., servem de desaguadouro para uma série de rios das bacias de sudeste. Estas lagoas, têm no entanto, comunicação com o oceano e uma origem diferente das que se formam atrás das faixas de restingas em virtude da desorganização da drenagem.

Na Região Nordeste é também comum a obstrução das barras dos rios, sobretudo no litoral oriental, no trecho abrangendo Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

Em geral trata-se de cursos d'água com pequena descarga e regime irregular. Êles desaparecem nas areias dos cordões litorâneos e das dunas ou formam pequenas lagoas, ou zonas pantanosas; algumas vêzes se vêem obrigados a divagar na planície, comunicando-se uns com os outros, até encontrar um ponto em que possam encaminhar-se diretamente para o mar.

Em certos trechos do litoral nordestino os bancos arenosos tornam-se movediços, mudando de direção no decorrer do ano, sujeitos à inconstância dos ventos alísios. Nesses trechos as areias não chegam a obstruir as embocaduras. O mesmo acontece no norte de Alagoas em virtude de ocorrerem terrenos elevados próximos das praias.

Outro aspecto ainda do litoral nordestino, êste ocorrendo nos rios de maior expressão quanto ao volume d'água, é o acúmulo de sedimentos trazidos pelas marés, formando bancos de areias ou coroas nas embocaduras e mesmo em pequena secção dos baixos cursos fluviais. A profundidade, muito pequena, dos rios nesses trechos, contribui para o acúmulo dessas areias, e é grande o embaraço que causam à nave-

<sup>38</sup> LAMEGO, Alberto Ribeiro — *O homem e a restinga*, Biblioteca Geográfica Brasileira, vol. 2 — 1946. p. 51.

gação. Muitos rios nordestinos que no princípio do século passado eram francamente navegados por barcaças, alguns quilômetros acima da foz, hoje se mostram inaproveitáveis, salvo quando são dragados.

Sobre a complexidade da foz do rio Amazonas muita coisa já se tem afirmado.

Vários autores, entre êles MORAIS RÊGO, são categóricos na afirmativa de que se trata de um estuário. Outros empregam um termo dúbio, e classificam de delta-estuário, reunindo ao mesmo tempo característica de delta e estuário. Recentemente, ANTÔNIO TEIXEIRA GUERRA preferiu denominá-la de foz do *tipo deltaico*, pelo fato de apresentar características muito fortes de um possível delta fóssil.

Para MORAIS RÊGO, "Não é necessário que lembremos ser atualmente a região da boca do Amazonas e do rio Pará um delta, mas formada de estuários, fato evidenciado pela presença nas ilhas, das formações quaternárias erodidas que formam as terras firmes. Muito embora seja êste o caráter atual, no início do quaternário os rios da rede hidrográfica recém-delineada eram divagantes, depositando as camadas quaternárias mais antigas entre as quais se encaixam depois, mercê de um ligeiro levantamento <sup>39</sup>.

LÚCIO DE CASTRO SOARES <sup>40</sup> descreve muito bem a paisagem e a geomorfologia da região:

"As ilhas da foz do Amazonas são, em sua maioria aluviais, de formação deltaica; Marajó, Caviana, Mexiana têm, todavia, origem mista, de vez que em parte são constituídas por tratos de terrenos consolidados, que datam do quaternário (Pleistoceno), ao que se supõe, separados tectonicamente do continente. A porção ocidental de Marajó, predominantemente florestal, é, porém, de origem aluvial.

"Os *arquipélagos* que estão ao norte da ilha de Marajó, ocupando quase todo o estuário do Amazonas (ilhas de Mexiana, Caviana, Jurupari, Janaucu, Bailique), fronteiriças ao oceano, sofrem influência marinha, manifestada pela invasão quotidiana do seus cursos d'água pelas marés, como pela presença de manguezais em suas costas voltadas para leste. Além disso são banhadas por águas salobras. Tais características se estendem à costa oriental de Marajó.

"Mais para o oeste da embocadura amazônica, há um outro *arquipélago interior* (chamado *delta interno*, por LE COINTE), tipicamente fluvial, no qual se salienta, pela sua grande área, a ilha Grande de Gurupá, seguida pelas ilhas dos Porcos, do Pará, Mututi e Uituquara.

"Comunicando o Amazonas com o chamado *rio Pará*, há, entre Marajó e o continente, uma série de longos e estreitos canais (localmente conhecidos por *furos*), que, dispostos na direção geral N-S, formam no seu conjunto, a chamada *região dos furos*...

"Como magistralmente mostrou HERBERT SMITH, ... o Amazonas entra com quase todos os seus afluentes em comunicação por um ou

<sup>39</sup> Trecho transcrito in "Geografia do Brasil" — Grande Região Norte, p. 43.

<sup>40</sup> "Geografia do Brasil" — Grande Região Norte, pp. 178-181.

diversos furos, pelos quais êstes afluentes recebem, ao menos durante a cheia do Amazonas, as águas dêste rio, acima da verdadeira confluência. A única diferença reside no fato de aqui não se tratar de um só afluente, mas de um estuário formado por grande número de rios maiores ou menores. . .

“Ao estudar a foz do Amazonas, o geógrafo não pode furtar-se a focalizar o problema da sua classificação como acidente geográfico. A existência nela de um sem-número de ilhas de formação deltaica, situadas dentro de uma larga embocadura de mais de 150 quilômetros, com características de um grande estuário, levou alguns geógrafos a considerá-la um delta-estuário, expressão ambígua, que encerra uma definição imprecisa. Outros, desconhecendo a geologia da metade oriental de Marajó e das grandes ilhas que lhe ficam próximas, ao norte (Caviana e Mexiana), e, portanto, acreditando serem as mesmas inteiramente de origem fluvial, admitem a existência de um delta na foz do grande rio” . . .

Estas citações mostram bem a complexidade da geomorfologia da foz do Amazonas e a tendência mais forte, para a hipótese da foz em estuário, que parece ser a mais aceitável, face às interpretações dadas.

Vários afluentes do Amazonas encontram o rio principal formando verdadeiras *rias de água doce*, como atesta FRANCIS RUELLAN nos seus diversos trabalhos escritos sobre a morfologia da Amazônia. Assim se verifica no Tapajós, Xingu, Negro, Coari, Tefé, Trombetas, e mesmo no rio Tocantins.

Encerrando êste subcapítulo resta ainda considerar a influência das marés nas embocaduras dos rios.

No litoral norte êste é um dos seus aspectos mais interessantes, porque regula a navegação de pequenos barcos através das embocaduras. Aí as marés penetram nos estuários com impetuosidade. O encontro das águas do mar e dos rios produz a conhecida *pororoca* da região dos Furos. Mas não se trata de “um fenômeno particular ao *golfão amazônico*, i. e., à reentrância apresentada pela costa entre o cabo Raso, situado ao norte da foz do Araguari e a ponta da Tijoca, que baliza, a este, a baía de Marajó —, e à costa setentrional do Amapá; êste curioso fenômeno produzido por uma *onda de maré*, ocorre também, nos estuários de rios de outros continentes, onde recebe outros nomes, como por exemplo, *mascaret* no Sena e *bore* no Ganges <sup>41</sup>.

No litoral nordestino é também grande a penetração das marés nos estuários; na costa do Ceará e Rio Grande do Norte, bem mais sêca do que o litoral oriental da região, a maré penetrando nos vales do Jaguaribe, do Apodi, do Piranhas, etc., impede que perto da foz êsses rios “cortem” na estiagem. No Jaguaribe a influência da maré se faz sentir até Aracati.

<sup>41</sup> SOARES, Lúcio de Castro — “Geografia do Brasil” — *Grande Região Norte*, p. 184.

### III — ALGUNS ASPECTOS RELACIONADOS AOS FATÔRES GEOLÓGICOS E EDÁFICOS:

A natureza dos solos pode influir nas rêdes hidrográficas sob várias modalidades.

Em primeiro lugar, da natureza dos solos, especialmente da porosidade ou não porosidade dos mesmos, o que, em resumo, resulta da constituição geológica dos terrenos, vão depender, aliada às condições climáticas e do revestimento florístico, o regime de alimentação das fontes e o tipo de lençol aquífero.

“O fator solo é analisado detidamente — principalmente sob os pontos de vista de sua textura, profundidade e estrutura — quando se investiga o fenômeno de infiltração. Os aspectos físicos do armazenamento e o movimento de água no solo interessam ao estudo dos processos depletivos de evaporação e transpiração e à investigação do fenômeno de alimentação dos reservatórios de água subterrânea. O estudo das características e extensão dos depósitos geológicos é fundamental para o conhecimento adequado dos aquíferos e das relações destes com as demais formas de ocorrência de água. O estudo dos fatores edafo-geológicos das bacias de drenagem constitui condição decisiva para a compreensão dos aspectos básicos dos problemas de erosão e de transporte de sedimentos pelos cursos d’água”<sup>42</sup>.

É conhecido que numa bacia hidrográfica, em que comumente se passa por terrenos de natureza geológica diversa, possam variar as condições de regime do rio principal e dos afluentes, conforme a maior ou menor capacidade de infiltração e de retenção da água trazida pela pluviosidade no subsolo, e as condições dos aquíferos, do que, em resumo, muito dependerá a alimentação dos rios daquela bacia.

No Brasil, poucos estudos dessa natureza têm sido feitos com relação às grandes bacias hidrográficas. É mais fácil obterem-se esclarecimentos sobre bacias menores, que tenham sido objeto de estudos geomorfológicos e de levantamento de solos.

Sobre o rio São Francisco há algumas referências no trecho em que se manifestam as condições semi-áridas. Na margem direita as características de semi-aridez são mais acentuadas; nela, a série de afluentes não perenes se inicia desde que o São Francisco penetra em território baiano, enquanto na margem oposta, êles se sucedem muito mais abaixo, a jusante da barra do rio Grande. Tanto o Carinhonha quanto o Corrente são rios caudalosos que percorrem uma região relativamente úmida, o planalto ocidental da Bahia, no qual a própria natureza permeável dos arenitos favorece a concentração das águas no subsolo. Êsses rios mantêm portanto perene o seu regime.

Segundo SÍLVIO FRÓIS ABREU, na região da Guiana Maranhense, as grandes cheias estão relacionadas à impermeabilidade dos solos da baixada, resultantes da desagregação dos filitos e xistos argilosos. For-

<sup>42</sup> MAKSOUË, Henry — *Características funcionais e físicas das bacias fluviais*, p. 342.

mando-se um horizonte impermeável, as águas inundam as grandes várzeas, encharcando progressivamente tôda a planície.

Na bacia do Paraguai, as modificações do regime, distinguindo o alto Paraguai e seus afluentes a montante do Pantanal, da planície inundável, independem do regime das chuvas. Êste é o mesmo em ambas as secções. Influem a inclinação do leito alterando a velocidade do deflúvio, a grande área da planície e a natureza dos solos (calcários e quartzitos no alto Paraguai, aluviões argilo-arenosas no Pantanal).

Dependente da capacidade de infiltração e da dissolução fácil de certas rochas está a hidrografia característica das regiões cársticas, geralmente calcárias ou areníticas. O principal aspecto a considerar são os rios subterrâneos, aquêles que correm ora na superfície, ora desaparecem, penetrando no subsolo, para depois ressurgir em local muitas vêzes inesperado. Formam-se assim os *sumidouros* (toponímia comum no país para os locais onde as águas penetram no subsolo) e as *ressurgências* onde elas reaparecem na superfície. As *ressurgências* são também chamadas fontes voclusianas (nome derivado da fonte de Vaucluse, dêste tipo). São consideradas falsas fontes e ao contrário das verdadeiras não jorram água cristalina; algumas vêzes ocorrem nos leitos dos rios permanecendo despercebidos.

Esta hidrografia tem sido inúmeras vêzes estudada por uma série de pesquisadores, principalmente a que ocorre nos verdadeiros carstes. Entre êles PAUL MACAR<sup>43</sup>: "A água que penetra num *sumidouro* efetua freqüentemente um longo trajeto, o qual não segue necessariamente em profundidade, o vale superficial. Na verdade êle é essencialmente determinado pela orientação da formação calcária, se esta não aflora senão numa faixa estreita. Confinado nessa faixa, o rio que se tornou subterrâneo deverá lançar-se num curso d'água transversal, às vêzes muito longe de sua embocadura original. Mesmo se o calcário forma um grande maciço, o curso subterrâneo é determinado não pelo vale superficial, mas pelas fissuras da rocha..."

No Brasil o fenômeno ocorre em várias regiões. São bastante comuns as secções subterrâneas de rios nas regiões de calcário e arenito, em vários pontos do país. Nas regiões calcárias aparecem mesmo todos os aspectos do relêvo cárstico, não faltando as grutas as *colinas* e *poljes*, as lagoas sem sangradouros que se formaram nessas cavidades originadas pela dissolução da rocha.

No vale do rio São Francisco, os exemplos são deveras abundantes. São já famosas as grutas calcárias e as lagoas do vale do rio das Velhas, assim como as grutas da região de Bom Jesus da Lapa, no estado da Bahia. Em tôda essa área há rios que desaparecem e ressurgem.

Embora mais freqüentes nas zonas calcárias, também se encontram sumidouros e ressurgências no arenito. Ê o que se pode observar em Mato Grosso, nas proximidades de Cuiabá.

<sup>43</sup> MACAR, Paul — *Principes de géomorphologie normale*, p. 192.

Seria fastidioso citar tôda a seqüência de regiões onde ocorre o fenômeno no Brasil. Aconselha-se a consulta do trabalho de PEDRO GRANDE <sup>44</sup>, rico de informações sôbre a localização das mesmas.

A cobertura vegetal influi de maneira indireta, "interceptando a precipitação, retardando ou desviando o escoamento superficial, induzindo a penetração de água no solo, afetando os processos erosivos e aumentando a transferência de água à atmosfera" <sup>45</sup>.

Todos conhecem a influência maléfica que o homem acarreta à alimentação dos rios com o desflorestamento, principalmente quando êle é feito nos altos cursos, nas cabeceiras de drenagem. É um assunto para o qual se volta a atenção, com maior interêsse no Brasil, procurando-se instruir o homem do interior, no sentido de manter preservadas as cabeceiras ainda intactas e evitar o desmatamento das vertentes.

Uma vez desnudas as vertentes, a erosão, na ocasião das grandes chuvas, passa a se fazer em lençol, carreando grande quantidade de material e entulhando os álveos.

Os rios passam a ter regime torrencial. A velocidade com que as águas descem as vertentes é muito grande, enquanto a do deflúvio é lenta, de forma que há tendência para que se processem as rápidas enchentes, as águas ultrapassando fâcilmente os leitos maiores.

São conhecidas no país enchentes calamitosas ocorridas em vários dos nossos principais rios, algumas delas relacionadas, muito de perto, com o desmatamento das vertentes.

As enchentes do vale do Paraíba do Sul, zona primitivamente de mata, devastada para o plantio do café no século passado e princípio dêste, têm despertado a atenção de estudiosos do assunto, existindo alguns trabalhos que explicam com pormenores os deslocamentos coletivos dos solos nas encostas íngremes e o rápido desencadear de enchentes, algumas vêzes, bem localizadas e de efeitos catastróficos, como a que ocorreu em dezembro de 1948, na região de Além Paraíba, Leopoldina, Volta Grande e Pirapetinga <sup>46</sup>.

#### IV — INFLUÊNCIA DO CLIMA

Todos os fatores considerados decorrentes da natureza dos solos e da devastação da vegetação nos vales, são bastante significativos para a hidrografia, mas, além dêles, há um fator de suma importância, que influi particularmente sôbre os regimes fluviométricos — o clima. Neste, o principal elemento que atua é a chuva, sua distribuição no tempo e os totais registrados.

<sup>44</sup> GRANDE, José Carlos Pedro — *Rios que somem... e ressurgem*.

<sup>45</sup> MAKSOUD, Henry — *Características funcionais e físicas das bacias fluviais*, pp. 342-343.

<sup>46</sup> Vide — STERNBERG, Hilgard O'Reilly — *Enchentes e movimentos coletivos do solo no vale do Paraíba em dezembro de 1948 — Influência da exploração destrutiva das terras*.

Tomando-se por base as principais diferenças de clima no território brasileiro<sup>47</sup>, poder-se-á ter, *grosso modo*, quatro grupos de regimes fluviométricos distintos:

1) para os rios da região amazônica, e do Meio-Norte, onde um conjunto de fatores contribui para que não se registre um acentuado período de estiagem;

2) para os rios das áreas verdadeiramente tropicais, com estiagem acentuada correspondendo à estação seca de outono-inverno;

3) para os rios do Nordeste, intermitentes no sertão semi-árido;

4) para os rios do Brasil meridional, de chuvas bem distribuídas anualmente e portanto também, sem estiagem acentuada.

— *Regimes dos rios da região equatorial.*

Aqui se incluem os rios da região amazônica, os que banham o território do Amapá e os rios do Meio-Norte.

Na bacia amazônica há certa complexidade nos regimes fluviais. Ela resulta 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 deles 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 assim 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, têm seu regime condicionado ao das chuvas tropicais, com um período de maior precipitação de outubro a março. 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 fim da quadra menos chuvosa.

Os afluentes que descem do Planalto das Guianas têm suas cheias no fim da primavera e começo do verão, com máximo em geral em maio ou junho. Também eles registram um período de estiagem, porque são ainda grandemente influenciados pelas chuvas tropicais (trata-se, neste caso, do regime tropical norte, com um período mais seco no outono e inverno boreais).

Às cheias dos afluentes meridionais seguem-se imediatamente as dos afluentes setentrionais. Elas, na verdade, fundem-se, e o rio Amazonas tem suas cheias prolongadas de março-abril a julho, com má-

<sup>47</sup> Resumo do trabalho do autor, RUTH MATOS ALMEIDA SIMÕES, *Os regimes dos rios brasileiros*, com ligeiras alterações.



Fig. 7 — Aspecto do rio Amazonas, próximo de Lagoa Grande, município de Óbidos. Por ocasião das enchentes excepcionais a área inundada atinge grande extensão, deixando ilhadas as habitações que se localizam nas suas margens, conforme se pode observar na foto.  
Município de Óbidos — Pará (Foto (C.N.G. — 2622 — T.J.) (Com. L.B.M.)

ximo em junho. Nota-se conseqüentemente, um período de estiagem de agosto a novembro, com mínimo em outubro.

Quanto ao regime do alto Amazonas as informações são ainda mais vagas. Sobre a possível influência dos formadores e afluentes do Marañón, originários das encostas dos Andes peruanos e trazendo maior volume d'água ao alto Amazonas após a chegada da primavera, nada se pode concluir com segurança. Talvez haja uma pequena influência pouco conhecida nos seus pormenores. O regime do alto Amazonas, dadas as características do regime das chuvas, muito abundantes em qualquer época do ano neste trecho do vale situado mais a oeste, deve apresentar dois máximos nítidos; o principal em novembro ou dezembro, até fevereiro, e o secundário de abril a julho.

É importante considerar no regime do Amazonas, a amplitude relativamente grande entre as cheias e as vazantes, decorrente da influência preponderante dos tributários regidos pelo regime das chuvas tropicais, com estação sêca de outono-inverno. O volume d'água não se mantém pois equilibrado; sofre oscilações consideráveis, por vêzes

até demasiadamente acentuadas, por ocasião das enchentes alarmantes, que esporadicamente se têm registrado e cujas causas são ainda discutidas.

Nas vazantes êle conserva todavia um volume d'água sempre considerável. Para isto concorrem não só a complexidade já referida, ligada à interferência de regimes diferentes, como também a existência de grande número de lagos de várzeas que se formam nas cheias, e nas vazantes restituem gradativamente a água armazenada ao rio.

Semelhante ao regime do Amazonas é o dos rios amapaenses. As cheias se dão de janeiro a junho, com máximo em março ou abril. As descargas mínimas correspondem ao período de agosto a dezembro.

Os rios do Meio-Norte estão ainda mal estudados. É provável que tenham regime de certa forma semelhante ao do Tocantins e ao dos afluentes meridionais do Amazonas; há modificações trazidas pelo regime das chuvas, que na região dos chapadões, onde se originam os grandes rios do Meio-Norte, Mearim, Itapicuru, etc., atingem o máximo na primavera e verão, e no litoral têm o ápice no começo do outono.

— *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 dos da Região Sul. Consideradas as bacias seriam as do Paraguai, no seu trecho brasileiro, a do Paraná, até aproximadamente a altura das Sete Quedas, a do São Francisco (dela excluindo as bacias secundárias dos afluentes temporários). Entre as bacias de Leste salientam-se as do rio Doce e do Paraíba do Sul. Quanto às de Sudeste, aqui se incluem somente as dos rios que correm para o litoral paulista e paranaense.

O regime dos rios nas regiões tropicais, refletindo a influência do regime pluviométrico com duas estações distintas, caracteriza-se por grande amplitude entre cheias e vazantes. As descargas máximas podem dar-se em janeiro, fevereiro ou ainda março; as mínimas correspondem ao fim da estação seca, em agosto ou setembro.

A época dos máximos e dos mínimos pode variar, mesmo na mesma bacia, porque pode oscilar também a dos máximos e mínimos das precipitações. Na bacia do São Francisco as alterações são mais acentuadas porque também varia sensivelmente a quantidade de chuvas que nela cai, diminuindo gradativamente em direção ao norte; passa-se pouco a pouco para o regime da semi-aridez que caracteriza o baixo médio São Francisco, e, no baixo curso, as chuvas passam a ser novamente mais abundantes.

— *Regime dos rios da Região Nordeste.*

O principal aspecto, que se nota na hidrografia do Nordeste, é o caráter temporário de seus rios nas áreas semi-áridas. São os 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 seca assola a região.

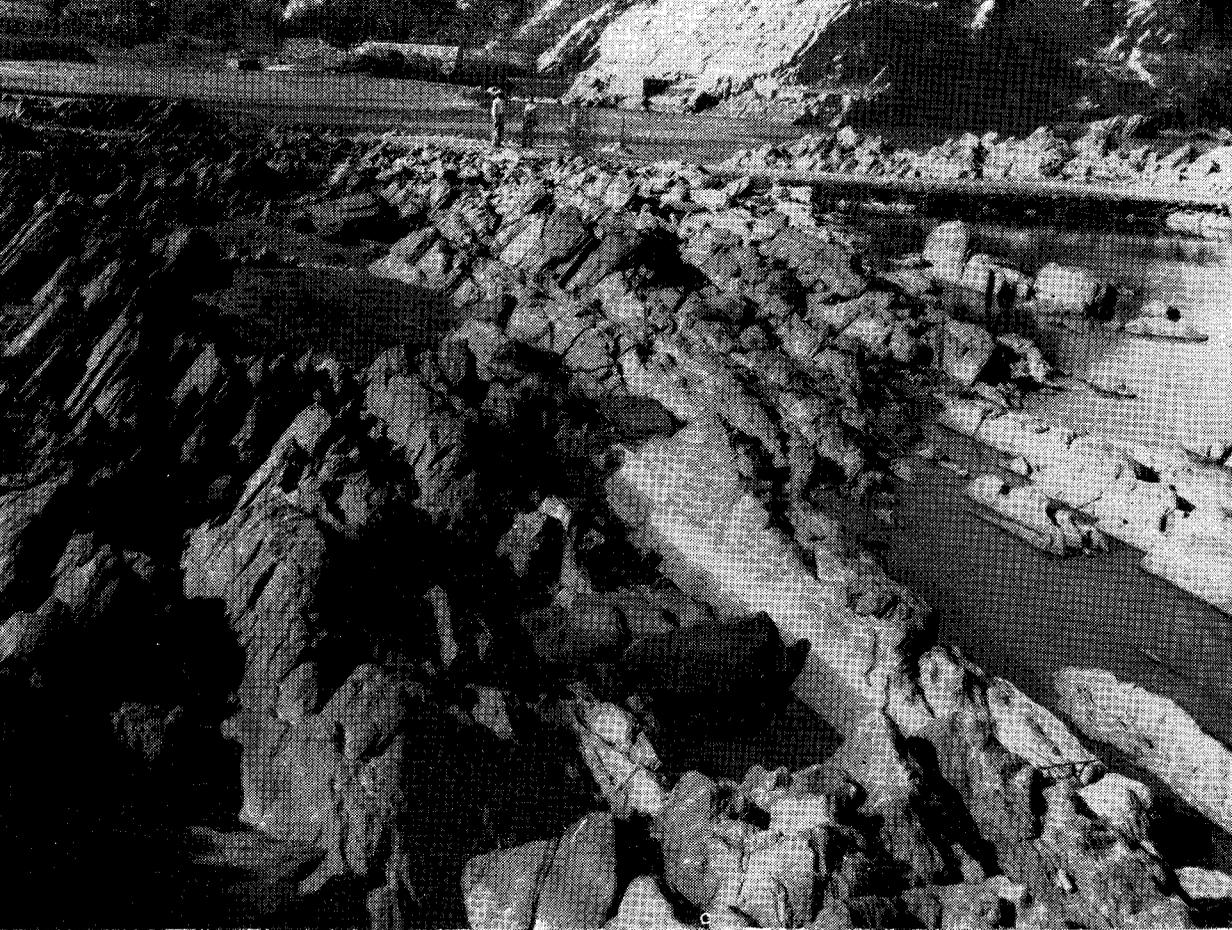


Fig. 8 — No sertão do Nordeste, o clima semi-árido com forte evaporação e a natureza das rochas influem enormemente nos regimes fluviats, trazendo-lhes características bem particulares. Após cheias curtas e violentas, passa a dominar um longo período de estiagem, durante o qual os rios secam em extensos trechos. A fotografia mostra um aspecto do rio Jaguaribe, próximo ao boqueirão de Orós, na vazante.

Município de Icó — Ceará (Foto C.N.G. — 940 — T.J.) (Com. L.B.M.)

A paisagem dos rios intermitentes inicia-se a leste da calha do Parnaíba e se estende para o sul até o sertão baiano. O Parnaíba marca o limite entre os rios perenes que descem dos chapadões maranhenses e êstes rios temporários. Seus afluentes da margem direita, atravessando o sertão semi-árido do Piauí “cortam” na estiagem. Também o São Francisco, no trecho semi-árido do vale recebe afluentes intermitentes; raros são os que se mantêm durante a estação sêca, e quando o fazem, estão reduzidos a simples filêtes d’água.

Na faixa litorânea mais úmida, entre Natal e Maceió, alguns rios mantêm perene a secção de seu curso próximo do mar. Nesse trecho, a corrente inferior dos ventos vindos do mar (alísios de SE) produz chuvas abundantes, tanto na encosta do planalto da Borborema quanto na zona dos tabuleiros e baixada litorânea.

— *Regime dos rios das regiões de chuvas bem distribuídas do sul do país.*

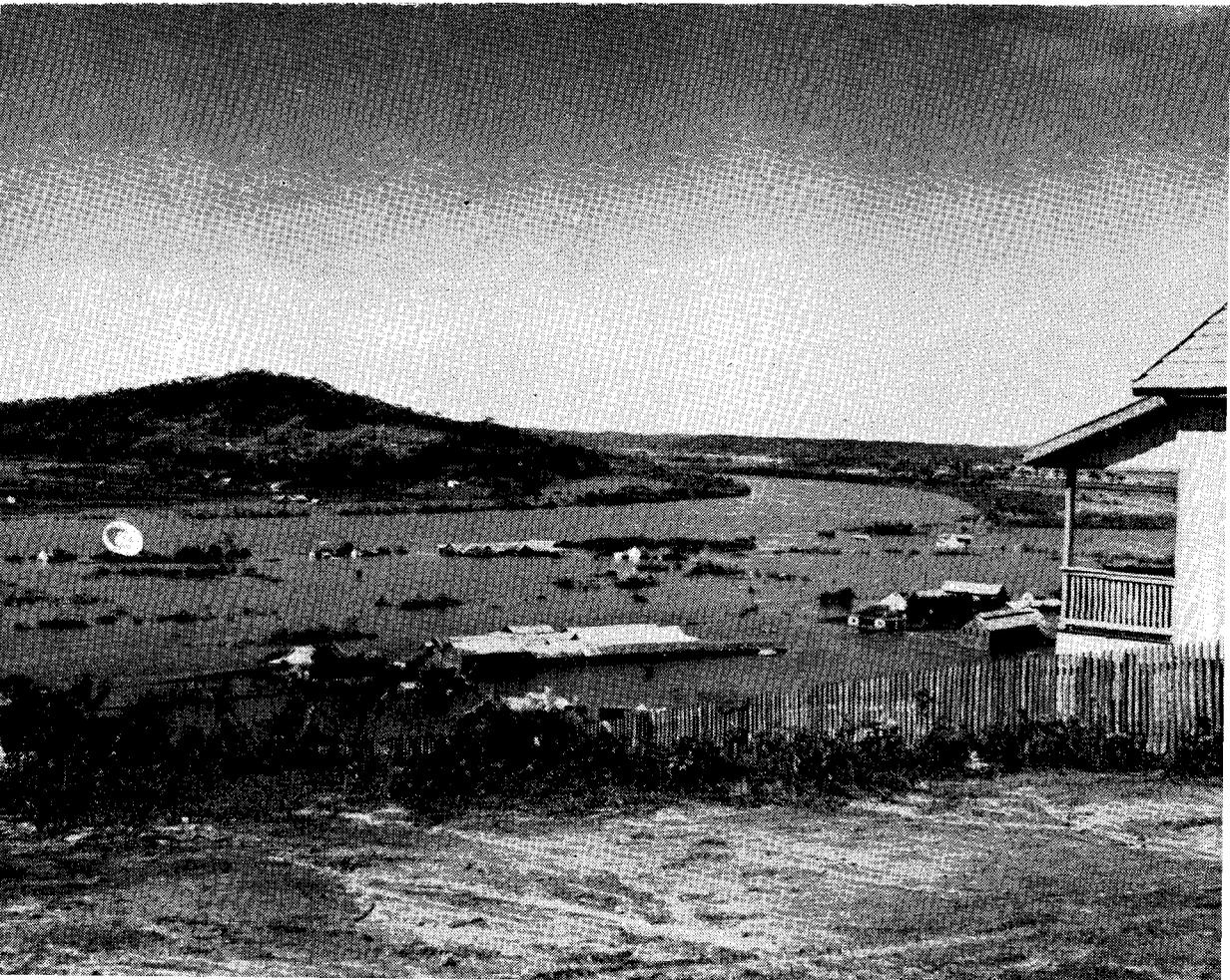
A ocorrência de chuvas distribuídas durante todo o ano permite que se tenha no sul do Brasil um tipo de regime fluvial sem vazante

acentuada. Distingue-se todavia 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 inverno.

No paraná, oeste de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul as chuvas são mais abundantes na primavera e no verão. Mais para o sul e sudoeste, 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, provocadas pela frente polar atlântica, nos seus avanços para o norte.

Resta assinalar, no que concerne à hidrologia, um problema a parte, por não se relacionar às ocorrências comuns do regime fluvial, e sim a um fato excepcional. Trata-se das enchentes, isto é, das elevações extraordinárias do nível dos rios, fenômeno bem diferente das

Fig. 9 — Enchente do rio Iguaçu, afluente do rio Paraná, no município de União da Vitória. Este rio, embora não apresente um período de estiagem nítido no outono-inverno, ainda possui suas cheias máximas no verão, tal como os rios de regime tropical. Trata-se por conseguinte de um regime de transição entre o tropical e o dos rios situados mais ao sul. Observar a amplitude alcançada pela enchente, ultrapassando o leito maior do rio e inundando a planície. Município de União da Vitória — Paraná (Foto C.N.G. — 5435 — T.J.) (Com. E.M.J.M.A.)



suas cheias periódicas<sup>48</sup>. Apesar das conseqüências desastrosas das enchentes verificadas em rios das diversas regiões brasileiras, os conhecimentos sôbre êsses fenômenos são escassos, explicando-se, assim, o descuro no que concerne ao contrôle das enchentes ou à proteção das cidades e das lavouras contra seus efeitos.

Considerar-se-ão sômente as enchentes registradas nos rios Amazonas, São Francisco, Paraíba do Sul, Paraguai, para apenas citar as de maior realce e melhor conhecidas, e da Região Nordeste, pela curiosidade que despertam.

O Amazonas registra grandes enchentes. A mais remota de que se tem notícia data de 1859. LÚCIO DE CASTRO SOARES afirma que, de 1903 a 1953, houve 16 grandes cheias no Amazonas (cotas entre 28 e 29 metros acima do nível do mar) e 4 cheias excepcionais, ocorridas respectivamente em 1909 (29,17 m), 1922 (29,355 m), 1923 (29,19 m) e 1953 (29,695 m). A última assinalada foi sem dúvida a maior de tôdas.

As cheias do Amazonas não constituem fenômeno cíclico; subordinam-se à ação de causas até agora imprevisíveis. Assim como as cheias normais (baixo e médio curso) são produzidas pela "interferência", as enchentes e as cheias excepcionais também se originam de manifestação mais acentuada dêsse fenômeno. Elas se verificam quando há antecedência ou atraso das precipitações de um dos hemisférios, provocando o encontro, no Amazonas, das águas das cheias dos seus afluentes austrais e boreais, mas, desta feita, por mais tempo e estando ambas as margens em pleno vigor.

Na parte oeste da bacia amazônica, as alterações pluviométricas parecem estar ligadas ao estacionamento da massa equatorial (Ec) sôbre o equador ou próximo dêle, durante o outono no hemisfério sul.

Além dessas causas, as grandes enchentes podem, ainda, resultar da queda de chuvas excepcionais na região equatorial prôpriamente dita (entre o Solimões e a bacia do rio Negro).

No São Francisco, segundo se tem notícia, o problema das enchentes se faz sentir desde 1696.

Nas grandes cheias as águas se espraiam, alcançando em certos trechos, conforme se diz, mais de 10 km de largura (faltam dados sôbre a questão). Há desbarrancamento das margens e a violência das águas tudo destrói. É por isso que enormes áreas de aluviões, excelentes para cultura, não são utilizadas e a exploração agrícola não chega a ter grande desenvolvimento.

Um dos benefícios que trará o funcionamento da barragem de Três-Marias será o da regularização das descargas. Evitar-se-á, dessa forma, os efeitos das cheias desastrosas no médio vale, trecho em que elas se processam com maior violência.

No Paraíba do Sul, os transbordamentos ocorrem com freqüência, para isto contribuindo bastante, as próprias características topográ-

<sup>48</sup> As notas aqui apresentadas sôbre as enchentes foram retiradas, na sua quase totalidade, de ARIADNE SOARES SOUTO MAYOR in *Problemas da hidrografia brasileira*.

ficas do vale pois, a não ser no trecho em que o rio corre na serra da Bocaina, possui margens quase sempre baixas e pouco escarpadas. Duas são as áreas mais sacrificadas: a compreendida entre Caçapava e Guaringuetá e a planície campista. Essas enchentes resultam, em geral, de fortes precipitações registradas no local ou mais acima, pois, de acôrdo com as observações feitas até hoje, no primeiro trecho, nem sempre as elevações de nível, por vêzes fortes nas cabeceiras, conseguem propagar-se até aí.

Outros fatores parecem contribuir para a ocorrência das enchentes nesses trechos aludidos, como a fraca inclinação do leito, a pequena velocidade das águas, e ainda no baixo curso, a impermeabilidade dos terrenos. Por outro lado, a devastação das matas, fato generalizado em todo o vale, é responsável pelo caráter de enxurrada que as águas das chuvas assumem, mormente nos trechos em que as águas se deslocam com maior lentidão.

O consumo de água em Volta Redonda e o seu desvio para a cidade do Rio de Janeiro têm diminuído a ocorrência de grandes enchentes no Paraíba do Sul.

No rio Paraguai, as cheias propagam-se rapidamente, de montante para jusante, mantendo o ritmo do regime tropical, mas, uma vez atingida a planície, as águas passam a caminhar com velocidade mínima, inundando a região do Pantanal, por vários meses.

No Nordeste as enchentes são esporádicas e provocadas por chuvas excepcionais, como se verificou recentemente (março de 1960), no rio Jaguaribe. As conseqüências se fazem sentir de maneira mais trágica por se tratar de região pouco afeita ao fenômeno, já que vive justamente em luta contra a escassez de chuvas e a intermitência de seus rios.

## V — AS PEQUENAS BACIAS LACUSTRES \*

As bacias lacustres brasileiras têm pequena importância, se comparadas à nossa extensa rede fluvial ou à área do país.

Os lagos brasileiros, em sua maioria, pertencem ao tipo denominado de *barragem*, sendo resultante da sedimentação marinha ou fluvial. Os mais importantes situam-se na planície costeira, desde Alagoas até o Rio Grande do Sul. Possuem forma alongada no sentido do litoral, salientando-se como principais as lagoas Mirim e dos Patos. Em Alagoas, êles são formados pelas dunas que barram a saída das águas; essas formações lacustres dispõem-se perpendicularmente à costa, o que leva os estudiosos a admitir que sejam remanescentes de antigos desaguadouros de rios, hoje parcialmente emersos. Distinguem-se, entre outras, a lagoa Manguaba, Jequiá, Mundaú, etc. . .

\* Texto redigido com a colaboração de LENY BRÜCK DA MOTTA.

Na faixa litorânea do Nordeste Oriental ocorre elevado número de lagos que têm sua origem na erosão. Caracterizam, sobretudo, o Rio Grande do Norte. Esses lagos são resultantes do solapamento realizado pelos rios e águas correntes nos terrenos sedimentares onde a erosão foi mais ativa e nas vizinhanças das fontes onde as águas são represadas. Porém, devido às condições pluviométricas dominantes na região, eles são na maioria efêmeros ou, então se reduzem a um volume insignificante de água, como consequência da escassez de chuvas. Entre os lagos de erosão devemos citar os lagos do Piauí, como a lagoa Dourada e do Norte. Cumpre assinalar, no entanto, que as lagoas de erosão não são muito comuns no Brasil.

Na faixa litorânea do Brasil Sudeste as restingas dão uma nota característica à paisagem. Revelam o poder construtivo do mar uma vez que são formadas pelo acúmulo de areia realizado por correntes costeiras secundárias. Geralmente a deposição de areia, ou seja a formação da restinga tem início num dos extremos da enseada. No pro-

*Fig. 10 — Um trecho da lagoa Mundaú ou do Norte, situada no baixo curso do rio Mundaú, e em cuja margem oriental se situa a cidade de Macetó. É comum à paisagem litorânea de Alagoas, a foz dos rios barrada por cordões arenosos e transformada em lagoas perpendiculares à costa. Para a formação desses cordões litorâneos muito contribuem os ventos alísios. Notar no segundo plano os coqueiros, bastante frequentes no litoral nordestino.*

Lagoa do Mundaú ou do Norte — Alagoas (Foto C.N.G. — 215 — T.J.) (Com. E.M.J.M.A.)



cesso de evolução da restinga, progredindo a faixa de terra, esta acaba por barrar a saída da água e represar a que está atrás do cordão litorâneo, na depressão, surgindo então as lagoas costeiras. É essa a origem das lagoas litorâneas que existem de Cabo Frio à ponta da Marambaia.

As lagoas originadas de restingas, nas proximidades da baía de Guanabara, estão muito isoladas do oceano apresentando, na maioria, águas doces ou salobras. Incluídas também no tipo de lagoas originadas de restingas, estão as lagoas de Araruama, Maricá, Rodrigo de Freitas, Saquarema, etc. . .

Na Amazônia podemos distinguir dois tipos de lagos. Primeiro os *lagos de várzea*, oriundos da acumulação realizada pelos rios em depressões que ainda não sofreram o processo de colmatagem pelo limo, durante as enchentes dos rios, no trabalho de construção das várzeas amazônicas. Enquadrados nesse tipo estão os lagos Aiamá, Codajás e Monte Alegre. Os lagos de várzea ligam-se aos rios que lhes dão origem por pequenos canais denominados “furos”. O segundo tipo de lagos da Amazônia diz respeito aos *lagos de terra firme*. Alguns autores os consideram pertencentes ao grupo de lagos de barragem, constituídos por massas d’água barradas pelas restingas de aluviões. Possuem, como é natural, margens mais elevadas que os lagos de várzea. Para outros estudiosos, tais lagos têm origem tectônica. Argumentam os defensores dessa segunda hipótese que aquêles lagos devem ser assim considerados porque seguem a orientação NE-SW e NW-SE, ocupando linhas de falhas e formando ângulos quase retos ou “joelhos de fratura”. As linhas de falhas ou vales tectônicos ocupados pelos lagos teriam sido, de acôrdo com aquêles autores, alargados, posteriormente, aprofundados pela erosão e finalmente invadidos, na última transgressão marinha, pelas águas do Amazonas.

No litoral amazônico distinguem-se as lagoas inundáveis das baixadas litorâneas do Amapá, do leste paraense e ilha de Marajó.

Na Região Centro-Oeste ocorrem *lagoas fluviais*, que com sua forma em crescente caracterizam o rio Paraguai. Dispõem-se pelas margens do rio sendo a êle ligados por curtos canais. Estas lagoas recebem a denominação genérica de “baías”, e geralmente possuem grandes superfícies. Não raro, elas regulam as cheias do grande rio, funcionando como se fôssem verdadeiros reservatórios. É o caso, por exemplo, da baía Negra e lagoas Mandioré, Cáceres e Uberaba, dispostas ao longo da fronteira Brasil—Bolívia. Na parte meridional de Mato Grosso, ou seja, na região do Pantanal Mato-Grossense ocorrem também imensos lagos de inundação.

Na região calcária do vale do São Francisco assinalam-se as lagoas cuja origem se prende à erosão no calcário. Entre elas pode-se citar a lagoa Santa, proveniente de uma dolina.

## VI — AS CONDIÇÕES E OS PROBLEMAS DA NAVEGAÇÃO FLUVIAL E LACUSTRE \*

Depreende-se desde logo que, em linhas gerais, dada a natureza do relevo, a navegação fluvial não pode ter grande expressão no território brasileiro. Ela exige antes de tudo, perfil longitudinal regularizado e, mais ainda, leito relativamente profundo, declividade fraca e regime fluvial sem grandes variações. No Brasil, poucos são os rios que apresentam essas condições, com exceção do Amazonas e, em menores proporções os rios maranhenses, o Parnaíba, o Paraguai e alguns rios da baixada litorânea.

Alguns rios de perfil irregular oferecem, no entanto, mesmo sobre o planalto, grandes extensões onde a navegação pode ser praticada. É o caso do São Francisco, entre Pirapora e Santana do Sobradinho. Outro exemplo é o Paraná. Esses rios desenvolvendo os seus cursos no sentido dos meridianos, atravessam extensões sobre o planalto. Tal não acontece todavia com a maioria dos rios que, descendo do planalto brasileiro, correm em geral no sentido dos paralelos, vencendo uma sucessão de degraus.

Apesar de as características do relevo diminuírem a possibilidade dos cursos fluviais à navegação, os rios nacionais apresentam extensão navegável de, aproximadamente, 44 000 quilômetros, dos quais, 25 000 pertencem à bacia amazônica.

A zona mais bem servida de rios navegáveis é, pois, o norte do país, exatamente onde é mais escasso o povoamento e menor o desenvolvimento econômico. As regiões mais desenvolvidas economicamente e de maior concentração populacional, que são grande parte das regiões Leste e Sul do país, não contam de modo geral, com boas vias fluviais. Muitos dos nossos rios navegáveis não estão ainda convenientemente aproveitados. Necessitam de melhores condições técnicas como, trabalhos de dragagem, construção de canais, contorno de cachoeiras, etc.

Outro fator a se levar em conta na navegação é o regime fluvial. Com exceção do Amazonas e baixos cursos de seus afluentes, rios maranhenses e do sul do país, quase todos os rios brasileiros estão sujeitos ao regime tropical, com chuvas no verão, ou fim deste período e estiagem no inverno. Na estiagem, as águas, baixando consideravelmente, impedem, por vezes, a livre circulação das embarcações por falta de calado suficiente.

Por todos estes aspectos pode-se considerar precária a navegação fluvial no Brasil. Contudo, não podemos deixar de ressaltar o seu importante papel na economia de certas regiões. É o caso do São Francisco para as populações dos sertões baiano e mineiro, do Amazonas para a vasta região norte e do Jacuí, para a depressão gaúcha.

\* As informações sobre este item foram resumidas, na sua quase totalidade, do trabalho de CEÇARY AMAZONAS, *Navegação fluvial no Brasil*, indicado na bibliografia. Neste resumo colaborou ELISA MARIA JOSÉ MENDES DE ALMEIDA.

É na bacia amazônica que a navegação fluvial assume papel mais relevante; lá existe estreita ligação entre o homem e o rio, que, a bem dizer, garante a sua existência. Os rios navegáveis constituem na Amazônia a principal via de comunicação. Além deles, existe a aviação que se vem tornando cada vez mais expressiva, mas ainda assim ligada aos rios, pois deles se serve, freqüentemente, na aterragem e decolagem dos aviões. É o rio Amazonas o que oferece as melhores condições de navegabilidade na grande bacia. Não apresenta obstáculos à navegação nem no tempo nem no espaço; é navegado em todo o percurso e em qualquer época do ano.

Nem todos os rios da bacia amazônica desfrutam das mesmas condições de navegabilidade do rio principal. De modo geral, os afluentes da margem direita, situados a oeste do rio Madeira, oferecem melhores condições que os de leste, em virtude do maior alargamento da planície naquela zona, enquanto a leste há um estreitamento da mesma, ocasionado pela aproximação dos degraus do Planalto Brasileiro.

Belém e Manaus são os dois mais importantes portos na bacia amazônica.

O São Francisco não oferece as mesmas condições de navegabilidade do Amazonas. Sendo rio de planalto, apresenta zonas de cachoeiras que interceptam a navegação; contudo possui dois trechos francamente navegáveis — de Pirapora a Santana do Sobradinho e de Piranhas até a foz. Dos seus afluentes poucos são navegáveis.

Apesar de bastante aproveitável, o progresso da navegação no São Francisco necessita de melhoramentos básicos. Em primeiro lugar, é necessária a dragagem do canal navegável, principalmente na estiagem, quando as areias e troncos de árvores transportados pelo rio causam tropeços à navegação. Portos organizados não existem; até mesmo Pirapora e Juazeiro, os mais importantes, são precários.

Depois do Amazonas, o Paraguai é o mais típico rio de planície do Brasil. Apresenta perfil regularizado logo após as cabeceiras e pequena declividade. Com estas características estaria apto a melhor aproveitamento quanto à navegação. No entanto, em virtude do seu regime e da natureza do leito, deixa de prestar à região os serviços que o Amazonas dispensa ao norte do país, principalmente a montante de Corumbá.

Corumbá é o porto mais importante do rio Paraguai. Além dele, em território brasileiro, notam-se Porto Esperança e Porto Murtinho.

O Paraná forma uma série de cachoeiras na zona dos derrames basálticos. É portanto um rio de planalto, de poucas possibilidades quanto à navegação principalmente na estiagem. Ele é navegado, todavia, a jusante da cachoeira de Urubupungá até Guaíra, onde a navegação se interrompe no salto das Sete Quedas. Essa grande queda d'água é transposta por uma estrada de ferro, que permite que a navegação se reinicie após o grande salto e ultrapasse os nossos limites políticos. Não possui portos organizados.



Fig. 11 — Vista do rio Paraná em Pôrto Epitácio, situado no trecho navegável do rio entre a cachoeira de Urubupungá e Guaira. Constitui o rio Paraná um dos principais exemplos brasileiros de rio de planalto, apresentando todavia poucas possibilidades à navegação, sobretudo na estiação.

Município de Presidente Epitácio — São Paulo (Foto C.N.G. — T.J.) (Com. E.M.J.M.A.)

Seus afluentes da margem esquerda têm cursos acidentados e pouco propícios à navegação. Constituem exceções o Tietê e o Iguaçú. Na margem direita, apenas o Pardo pode ser mencionado.

O Uruguai apresenta no Brasil somente um trecho navegável, na fronteira Brasil-Argentina, até Itaqui. É uma navegação esporádica, prestando-se em geral ao transporte de madeiras. Nos seus afluentes ela é quase nula, reduzindo-se à circulação de pequenas canoas.

No que concerne à navegação nas bacias do Nordeste, ela adquire, importância apenas, nos rios do Meio-Norte, isto é, nos rios maranhenses e no Parnaíba. Os primeiros são semelhantes aos da bacia amazônica — rios caudalosos, onde a vazante, pouco acentuada, não traz empecilhos à navegação.

De São Luís partem as principais linhas de navegação, que se servem do Mearim, principalmente, e, em menor escala, do seu afluente Grajaú, do Pindaré, do Itapicuru e do Monim.

No Parnaíba a navegação faz-se até Uruçuí. Seus afluentes da margem esquerda, atravessando o sertão semi-árido do Piauí, “cortam”



Fig. 12 — Um trecho tranqüilo do rio Uruguai, em Marcelino Ramos, Rio Grande do Sul. Eis um exemplo bastante característico da influência cultural exercida pelas artérias fluviais — o estabelecimento do núcleo de população no vale, o seu aproveitamento para a agricultura, e a ponte que atesta a necessidade que o homem teve de transpor o obstáculo representado pelo leito fluvial à ligação ferroviária.

Município de Marcelino Ramos — Rio G. do Sul (Foto C.N.G. — 9373 — T.J.) (Com. R.S.B.S.)

na estiagem, não oferecendo, pois, boas possibilidades quanto à navegação. O mesmo não acontece com o Balsas, situado na margem oposta, que é navegado e cujo nome derivou da quantidade de pequenas balsas que nêle trafegam.

Os rios do Nordeste pròpriamente dito, não têm importância para a navegação pelo fato de secarem na estiagem. No entanto, os que atingem o litoral oriental da região são perenes nos baixos cursos. Nêles existe navegação insignificante, de importância estritamente local. Os que se dirigem para o litoral norte, são invadidos pelas marés até alguns poucos quilômetros da foz, possibilitando a navegação nos cursos inferiores. É o caso do Apodi e do Piranhas.

As condições de navegabilidade dos rios da Região Leste são precárias. Muitos dêles, ao descerem o planalto, apresentam curso acidentado até alcançarem o Atlântico, sendo os trechos navegáveis curtos e de importância local.

Outro problema dêses rios é a transposição de suas barras, de difícil acesso, em virtude do acúmulo de detritos trazidos pelas águas.

Nas bacias de Suleste há, todavia, melhores condições de navegabilidade no seu trecho mais meridional, onde a planície litorânea se alarga, dando ensejo ao aparecimento de maiores extensões navegáveis.

No Rio Grande do Sul a navegação fluvial tem realmente maior expressão. Atualmente, com o aproveitamento mais intenso das jazidas de carvão e o progresso geral do estado, procura-se, dar maior atenção às vias fluviais. De São Jerônimo, Butiá, Arroio dos Ratos, a produção de carvão chega a Pôrto Alegre, através do Jacuí e tributários do Guaíba.

Apenas dois portos fluviais merecem realce no Rio Grande do Sul: Pôrto Alegre e Pelotas.

A navegação lacustre tem apenas importância regional nas grandes lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, a lagoa dos Patos e a lagoa Mirim.

Nelas existe navegação regular, feita por vapores de pequena tonelagem, desde meados do século passado, portanto, data ainda do Brasil Império.

Salienta-se a importância da navegação na lagoa dos Patos, porque através dela é que se faz a comunicação entre Pôrto Alegre e o oceano. Pôrto Alegre e Rio Grande são aí os dois portos principais. Os canais navegáveis comportam um calado de 5 metros e são permanentemente dragados. A extensão navegável é de 235 km. Cerca de seis companhias exploram essa navegação.

Há um projeto que visa à ligação de Pôrto Alegre ao mar pelo norte da lagoa dos Patos e através de um canal que atravessará a região de Itapuã, num percurso de 22 km. Uma vez feita esta ligação encurtar-se-á de cerca de 500 km o percurso Pôrto Alegre—Rio de Janeiro, via marítima. O pôrto do Rio Grande, na barra da lagoa ficaria destinado apenas à exportação dos produtos da pecuária da Campanha e dos arrozais dos vales do Camaquã e Piratini.

Quanto à navegação na lagoa Mirim, pelo Tratado de 1910 (decreto n.º 7 992, de 11-5-1910), do barão do RIO BRANCO, tornou-se comum também à República do Uruguai, assim como a do rio Jaguarão e a do canal de São Gonçalo, que liga a lagoa Mirim à dos Patos.

Na lagoa Mirim a extensão navegável é de 180 km. Quatro companhias exploram a navegação na lagoa e no canal de São Gonçalo. Apenas o canal situado na porção norte da lagoa é dragado e balizado; oferece portanto melhores condições de navegabilidade.

## VII — O POTENCIAL HIDRÁULICO NAS GRANDES BACIAS

As características apresentadas pela importantíssima rêde hidrográfica brasileira lhe trazem grandes possibilidades quanto aos recursos de energia hidráulica. Recapitulando essas condições favoráveis enumerar-se-iam: acidentes de relêvo e características morfológicas originando freqüentes desníveis nos perfis longitudinais; boas condições de

alimentação fluvial, no conjunto brasileiro, decorrente de abundantes precipitações de rios geralmente de regime perene.

Dessas características provém por conseguinte a grande riqueza do país no setor da energia hidráulica; êle aparece em quarto lugar entre as grandes potências possuidoras de recursos hidráulicos, com cêrca de 20 000 000 c.v. ou sejam 14 350 000 kW <sup>49</sup>.

A presença de quatro das maiores quedas do país — Salto Guaíra ou Sete Quedas (rio Paraná, com 1 500 000 c.v.) — Saltos Iguaçu ou Santa Maria (rio Iguaçu, com 3 400 000 c.v.) — Salto Urubupungá (rio Paraná, com 250 000 c.v.) — Cachoeira do Marimbondo (rio Grande, com 150 000 c.v.) e de uma infinidade de pequenos desníveis dão à bacia do Paraná cêrca de 50% do potencial total brasileiro (cêrca de 10 000 000 c.v.). Sômente as grandes quedas perfazem aí aproximadamente 70% do potencial; uma das características da bacia do Paraná é a predominância dos grandes desníveis, os quais já foram considerados anteriormente, relacionando a ocorrência de grandes quedas à morfologia regional.

Em segundo lugar aparece a bacia amazônica com mais de 4 000 000 c.v.

*Área e potencial hidráulico das bacias:*

BACIAS	ÁREA		POTENCIAL HIDRÁULICO	
	km <sup>2</sup>	%	c.v.	% *
Amazonas.....	4 778 374	56,13	4 395 900	22,52
Nordeste.....	888 748	10,44	88 400	0,45
São Francisco.....	631 666	7,42	1 573 300	8,06
Leste.....	569 845	6,69	2 693 700	13,80
Paraguai.....	353 994	4,16	89 500	0,46
Paraná.....	889 941	10,45	9 720 900	49,80
Uruguai.....	177 786	2,09	198 900	1,02
Sudeste.....	223 452	2,62	758 700	3,89
<b>TOTAL.....**</b>	<b>8 513 806</b>	<b>100,00</b>	<b>19 519 300</b>	<b>100,00</b>

**FONTES:** Conselho Nacional de Geografia e Departamento Nacional da Produção Mineral, in *Anuário Estatístico do Brasil*, p. 8, IBGE, Conselho Nacional de Estatística, 1956.

\* — Avaliação correspondente às descargas de estiagem.

\*\* — Exclusivo 38 km<sup>2</sup> correspondentes às áreas do território de Fernando de Noronha, penedos de São Pedro e São Paulo, atol das Rocas, ilhas de Trindade e Martin Vaz.

Considerada a enorme extensão da bacia e a grandiosidade da caudal amazônica, êste índice é relativamente baixo (cêrca de metade do potencial da bacia do Paraná); trata-se porém de uma vasta planície e o potencial hidráulico decorre das cachoeiras que se situam nos altos cursos dos afluentes do Amazonas, na descida do Planalto Brasileiro e do Planalto das Guianas.

<sup>49</sup> "As outras grandes potências possuidoras de recursos hidráulicos são: 1.º Rússia (50 000 000 kW); 2.º EE.UU. (25 045 000 kW) e 3.º Canadá (19 000 000 kW); sendo que o Brasil em kW atinge cêrca de 14 367 000, fato que lhe confere o 4.º lugar entre as grandes potências atuais".

AR'SÁBER, Aziz Nacib — *Relêvo, estrutura e rede hidrográfica do Brasil*, p. 246.

Apreciável é também o potencial hidráulico das bacias de Leste, com as inúmeras quedas que se assinalam ao longo dos perfis longitudinais dos rios que descem as escarpas das serras litorâneas. Aí predominam as pequenas quedas, mas no seu conjunto constituem um potencial de mais de 2 500 000 c.v.

O trecho que oferece maiores possibilidades está ao sul do rio Paraguaçu. Salientam-se especialmente as bacias dos rios Doce e Paraíba do Sul, com desníveis acusando um potencial da ordem de 40 000 a 80 000 c.v. aproximadamente.

A seguir se enumera a bacia do São Francisco (1 500 000 c.v.) dos quais mais de 1/5 corresponde ao potencial da cachoeira de Paulo Afonso (350 000 c.v.) em exploração.

Finalmente deve-se aludir à bacia de Sudeste, formada pelos rios sulinos que descem as escarpas litorâneas e pelos rios rio-grandenses, Jacuí, Camaquã, com 758 700 c.v., e as bacias dos rios Uruguai, Paraguai e do Nordeste, com respectivamente 198 900, 89 500 e 88 400 c.v.

*Fig. 13 — O rio São Francisco constitui um exemplo típico de rio de planalto. A acidentação de seu perfil longitudinal, com vários desníveis e cachoeiras antes de atingir a baixada litorânea, limita a navegação no grande rio. A mais importante queda d'água é a cachoeira de Paulo Afonso que se vê na fotografia; está ela situada numa zona granito-gnáissica intensamente fissurada e atravessada por veios de pegmatito. Foi aproveitada pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco que ali constrói as grandes obras destinadas a fornecer energia elétrica à Região Nordeste.*

Município de Glória — Bahia (Foto C.N.G. — 161 — I.F.) (Com. L.B.M.)



A bacia do Uruguai é ainda beneficiada pelos desníveis ligados às soleiras de diabásio. A do rio Paraguai tem poucas possibilidades pois este rio alcança rapidamente a planície. Quanto às bacias de Nordeste, nelas predominam os rios intermitentes, sujeitos às secas prolongadas que assolam a região.

Com exceção de Paulo Afonso, beneficiada com a instalação da moderna usina hidrelétrica lá construída, as nossas maiores quedas d'água ainda se acham inaproveitadas. Situadas geralmente em áreas de escassa população e de economia subdesenvolvida permanecem ainda como reservas em potencial.

A indústria hidrelétrica logrou maior desenvolvimento na região sudeste do país, procurando abastecer as duas grandes cidades, Rio de Janeiro e São Paulo, e o parque industrial paulista. Em São Paulo foram aproveitados os pequenos mananciais das cabeceiras de drenagem, na serra do Mar e também os desníveis artificiais, deslocando "diretamente para a vertente atlântica, as águas que permaneciam em verdadeiro plano suspenso no reverso continental das grandes escarpas regionais"<sup>50</sup>. O Rio de Janeiro lançou mão dos recursos do Paraíba do Sul.

Muitos dos rios brasileiros apresentam, nos seus perfis longitudinais, sítios que se prestam convenientemente para a construção de barragens e grandes reservatórios de acumulação que beneficiarão com a regularização do deflúvio, as usinas hidrelétricas aumentando a capacidade de produção de energia. As obras em realização, em Furnas, no vale do rio Grande, e em Três Marias, no alto vale do São Francisco, irão trazer novas perspectivas para o aproveitamento hidrelétrico e fornecimento de energia para estas áreas, já bastante populosas e de economia em franco desenvolvimento. Por outro lado poderão beneficiar outras áreas distantes ou mesmo reforçar o abastecimento de grandes centros, como Belo Horizonte, São Paulo e mesmo Rio de Janeiro, porque se trata de grandes sistemas que possibilitam o aproveitamento a grandes distâncias.

Entre os diferentes aspectos na hidrografia do Brasil, alguns ressaltam particularmente, evidenciando a sua importância:

— A grande extensão da bacia amazônica, assim como das demais bacias autônomas, a rede platina, formada pelos rios Paraná, Uruguai e Paraguai, e ainda a importante bacia do rio São Francisco.

— As condições climáticas favorecendo a ocorrência de boas precipitações e, por conseguinte, a abundância na alimentação das fontes e riqueza dos mananciais subterrâneos; decorrente deste aspecto tem-se a imensa rede de cursos d'água perenes, salvo no caso especial da Região Nordeste, onde as condições climáticas se vêem modificadas e aparecem as estiagens muito acentuadas e o fenômeno das secas.

<sup>50</sup> AB'SÁBER, AZIZ Nacib — *Relêvo, estrutura e rede hidrográfica do Brasil*, p. 247.

— As características do relevo gerando um potencial hidráulico elevado e boas condições para a instalação de barragens e represas, o que muito facilita o aproveitamento hidrelétrico.

— Ainda relacionado às características do relevo, estão as excelentes condições de navegabilidade nas grandes planícies aluviais (planícies amazônica e paraguaia, principalmente) e também as condições favoráveis que apresentam alguns rios de planalto (São Francisco, Paraná, etc.), nos trechos em que os perfis se apresentam mais regularizados. Este aspecto relaciona as condições morfológicas à economia, principalmente nas regiões em que esta muito depende da circulação fluvial.

Fora os aspectos aludidos, resta considerar a importância da hidrografia no povoamento, na localização de núcleos de população e na ocupação econômica.

Vários são os exemplos brasileiros de ocupação de vales influenciada pela presença de um rio em torno do qual girou a economia de uma vasta zona. Talvez o do vale do Paraíba seja o mais oportuno a citar, primitivamente com o desenvolvimento da economia cafeeira, o surgimento de uma série de núcleos, alguns deles transformados hoje em cidades de relativa importância, e mais tarde com uma economia diversificada, em virtude da marcha do café para o planalto paulista.

O que se nota atualmente, no entanto, é que, como frisa AZIZ AB' SÁBER, os exemplos de ocupação dependente quase exclusivamente dos cursos fluviais não correspondem às regiões de maior densidade de população, ou seja especialmente o sudeste do país, cujo desenvolvimento econômico prescinde, hoje em dia, de certa forma, da imediata influência dos cursos fluviais. Esta influência é, no entanto, quase exclusiva na Amazônia e no Centro-Oeste. Nessas regiões as populações vivem humana e economicamente na decorrência dos rios.

Papel de realce foi reservado ao chamado *rio da unidade nacional* o São Francisco, cujo curso, inteiramente brasileiro, foi de importância capital como elemento de ligação entre o sudeste e o Nordeste do país. Através do vale do São Francisco se deslocou a corrente de povoamento do litoral do Nordeste para os sertões baiano e mineiro, com a penetração do gado, e no sentido oposto, com o avanço de bandeirantes que vinham do sudeste. Inúmeros são os exemplos de núcleos de população que se prendem a esta origem, ao longo de todo o vale.

Essa importância se manteve por muito tempo, e de certa forma ainda perdura, com a navegação que se faz no rio São Francisco e com o papel que ele exerce como rio perene atravessando grande faixa do sertão nordestino semi-árido; são importantes, por outro lado, para toda a área, as culturas de vazante. Todos estes aspectos têm sido convenientemente estudados pela Comissão do Vale do São Francisco, órgão encarregado do planejamento da valorização econômica do vale.

As grandes bacias hidrográficas constituindo áreas, de certa forma, autônomas, prestam-se muito bem para o empreendimento de obras dêste tipo, mas infelizmente são obras de longo alcance e de realização demorada, porque exigem capitais avultados e grande capacidade de trabalho. A SPVEA (Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia) realiza atualmente êste trabalho na bacia amazônica e a Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, no sul do país, englobando as áreas drenadas pelas bacias do Paraná e Uruguaí.

## BIBLIOGRAFIA

- AB'SÁBER, Aziz Nacib — “Relêvo, estrutura e rede hidrográfica do Brasil”, *Boletim Geográfico*, ano XIV, n.º 132, maio-junho de 1956, pp. 225-268, Conselho Nacional de Geografia.
- ABREU, Sílvio Fróis — “Observações sobre a Guiana Maranhense”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano I, n.º 4, outubro-dezembro de 1939, pp. 26-54, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- AMAZONAS, Ceçary — “Navegação fluvial no Brasil”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano XXI, n.º 4 outubro-dezembro de 1969, pp. 499-516, Conselho Nacional de Geografia.
- BERNARDES, Lysia Maria C. — *Hidrografia do Brasil*, sùmula do Curso de Férias para Aperfeiçoamento de Professôres do Ensino Secundário, 1955, inédito.
- BRANNER, John Casper — “Caráter geográfico da zona dos lagos no estado de Alagoas”, *Boletim Geográfico*, ano I, n.º 7, outubro de 1943 pp. 30-32, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- CARVALHO, Carlos Delgado — *Geografia do Brasil*, 9.<sup>a</sup> edição, 481 pp. — Rio de Janeiro, 1938.
- CARVALHO, Carlos Delgado — “O rio Amazonas e sua bacia”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano IV, n.º 2, abril-junho de 1942 pp. 333-350, Conselho Nacional de Geografia.
- CARVALHO, Waldemar José de — “O problema da energia hidráulica no Brasil”, *Mineração e Metalurgia*, vol. VII, n.º 42, março de 1944 pp. 323-331, — Rio de Janeiro.
- CÉSAR, Hédlio Xavier Lenz — “Quedas d'água na bacia Paraná-Uruguaí” in *Condições Geográficas e Aspectos Geoeconômicos da Bacia Paraná-Uruguaí*, pp. 372-378 — São Paulo, 1955.
- COSTA, Renato — “O transporte fluvial e lacustre na economia do Rio Grande”, *Boletim Geográfico*, ano III, n.º 32, novembro de 1945 pp. 1 074-1 076, Rio de Janeiro.
- ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS — I vol. *Grande Região Norte*, 435 pp. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — Rio de Janeiro, 1957.
- ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS — II vol. *Grande Região Centro-Oeste*, 573 pp., Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — Rio de Janeiro, 1957.
- ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS — III vol. *O Meio-Norte*, 444 pp., Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1957.
- ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS — IV vol., *Grande Região Nordeste — “O Litoral”*, 609 pp., Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — Rio de Janeiro, 1958.
- ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS — V. vol., *Grande Região Nordeste, o Sertão*, 625 pp., Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — Rio de Janeiro, 1960.

- ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS — VI vol., *Grande Região Leste*, 409 pp., Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — Rio de Janeiro, 1958.
- FERNANDES, J. Silvestre — “Os semideltas do nordeste do Maranhão”, *Boletim Geográfico*, ano VI, n.º 64, julho de 1948 pp. 388-396, Conselho Nacional de Geografia.
- GABAGLIA, F. A. Raja — “Aspectos gerais da fisiografia das regiões fronteiriças IV. Os rios Japurá e Içá”, *Boletim Geográfico*, ano III, n.º 36, março de 1946 pp. 1 564-1 569, Conselho Nacional de Geografia.
- GABAGLIA, F. A. Raja — “Aspectos gerais da fisiografia das regiões fronteiriças III. Bacia do rio Negro”, *Boletim Geográfico*, n.º 45, fevereiro de 1946 pp. 1 430-1 435, Conselho Nacional de Geografia.
- GABAGLIA, F. A. Raja — “Aspectos gerais da fisiografia das regiões fronteiriças — I. A Região das Guianas”, *Boletim Geográfico*, ano III, n.º 33, dezembro de 1945 pp. 1 199-1 205, Conselho Nacional de Geografia.
- GABAGLIA, F. A. Raja — “Aspectos gerais da fisiografia das regiões fronteiriças — VII. Bacia do Paraguai”, *Boletim Geográfico*, ano IV, n.º 41, agosto 1945 pp. 595-600, Conselho Nacional de Geografia.
- GABAGLIA, F. A. Raja — “Aspectos gerais da fisiografia das regiões fronteiriças — VI. As bacias do Juruá, do Purus e do Madeira”, *Boletim Geográfico*, ano IV, n.º 39, junho de 1946 pp. 306-311, Conselho Nacional de Geografia.
- GEOGRAFIA DO BRASIL — “Grande Região Norte” — vol. I, série A, Biblioteca Geográfica Brasileira, 422 pp., Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro, 1959.
- GRANDE, José Carlos Pedro — “Estreitos em rios”, *Boletim Geográfico*, ano XIII, n.º 128, setembro-outubro de 1955 pp. 519-521, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro.
- GRANDE, José Carlos Pedro — “Rios que somem... e ressurgem”, *Boletim Geográfico*, ano XIII, n.º 127, julho-agosto de 1955 pp. 414-417, Conselho Nacional de Geografia.
- GUERRA, Antônio Teixeira — “Águas subterrâneas — águas correntes. Ciclo de erosão Peneplano”, *Boletim Geográfico*, ano XII, n.º 121, julho-agosto de 1954 pp. 201-220, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- GUERRA, Antônio Teixeira — “Geografia do litoral”, *Boletim Geográfico*, ano XI, n.º 114, maio-junho de 1953 pp. 281-292, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- GUERRA, Antônio Teixeira — *Dicionário geológico-geomorfológico*, 250 pp., Instituto Pan-Americano de Geografia e História — Rio de Janeiro, 1954.
- GUIMARÃES, Fábio de Macedo Soares — “Relêvo do Brasil”, *Boletim Geográfico*, ano I, n.º 4, julho de 1943 pp. 63-72, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- GUIMARÃES, Fábio de Macedo Soares — “Descontinuidade de serras”, *Boletim Geográfico*, ano XVI, n.º 142, janeiro-fevereiro de 1958, pp. 55-101, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- GUIMARÃES, Fábio de Macedo Soares — “Distinção entre serra e divisor de águas”, *Boletim Geográfico*, ano XVI, n.º 143, março-abril de 1958 pp. 248-274, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- GUIMARÃES, Fábio de Macedo Soares — “O termo geográfico serra”, *Boletim Geográfico*, ano XV, n.º 141, novembro-dezembro de 1957 pp. 755-761, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- HARTT, Charles Frederick — *Geologia e geografia física do Brasil* (tradução de EDGAR SÜSSEKIND DE MENDONÇA e ELIAS DOLIANITI) 649., Coleção Brasileira, vol. 200, Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1941.

- KLEERKOPER, Herm — “Limnologia e biologia das lagoas e seus afluentes no litoral sul-rio-grandense”, *Boletim Geográfico*, ano II, n.º 21, dezembro de 1944 pp. 1 338-1 339, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- LAMEGO, Alberto Ribeiro *O homem e a restinga*, Biblioteca Geográfica Brasileira, vol 2, 227 pp., Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro, 1946.
- LAMEGO, Alberto Ribeiro — “Geologia das quadriculas de Campos, São Tomé e Xexé”, *Boletim* n.º 154, Departamento Nacional da Produção Mineral — Rio de Janeiro, 1955.
- MACAR, Paul — *Principes de géomorphologie normale*, 403 pp., Liège, 1946.
- MAGALHÃES, José César de — “Recursos energéticos da Amazônia”, Geografia do Brasil, *Grande Região Norte*, pp. 348-375, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro, 1959.
- MAGALHÃES, José César de — “Recursos energéticos”, in Geografia do Brasil — *Grande Região Centro-Oeste*, pp. 283-300, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro, 1960.
- MAKSOU, Henry — “Características funcionais e físicas das bacias fluviais”, *Boletim Geográfico*, ano XVII, n.º 151, julho-agosto de 1959 pp. 330-367, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- MARTINS, Luís de Sousa — “Notas sobre a geografia da Amazônia”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano IV, n.º 4, outubro-dezembro de 1942 pp. 709-748, Conselho Nacional de Geografia.
- MARTONNE, Emmanuel De — “Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano V, n.º 4, outubro-dezembro de 1943 pp. 523-550, Conselho Nacional de Geografia.
- MARTONNE, Emmanuel De — “Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano VI, n.º 2, abril-julho de 1944, pp. 155-178, Conselho Nacional de Geografia.
- MARTONNE, Emmanuel De — “Abruptos de falha e capturas recentes: a serra do Mar de Santos e a Espinouse”, *Boletim Geográfico*, ano VII, n.º 83, fevereiro de 1950 pp. 1 283-1 287, Conselho Nacional de Geografia.
- MARTONNE, Emmanuel De — *Traité de géographie physique*, tome premier, 496 pp., 8.º édition — Paris, 1950.
- MATOS, F. Jaguaribe de — “Les idées sur la physiographie sud-américaine”, 52 pp. extrait du livre des arts, conférences et communications du VIII.º Congrès International d’Histoire des Sciences, Lisbonne, 1937.
- MATOS, F. Jaguaribe de — “O arquipélago continental e a política da água”, *Revista do Clube de Engenharia*, n.º 181, vol. XXIV, pp. 277-281, setembro de 1961.
- MAYOR, Ariadne Soares Souto — *Problema da hidrologia brasileira*, inédito.
- MELO MORAIS, João de — “Aspectos da região litorânea do Nordeste: aspectos hidrográficos”, *Boletim Geográfico*, ano VII, n.º 82, janeiro de 1950 pp. 1 138-1 158, Conselho Nacional de Geografia.
- MOURA, Pedro de — “Bacia do alto Paraguai”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano V, n.º 1, janeiro-março de 1943, pp. 3-38, Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, Eusébio Paulo de — *Fontes de energia*, 21 pp., Ministério da Agricultura, Serviço Geológico e Mineralógico — Rio de Janeiro, 1928.
- PEREIRA, Gilvandro Simas — “Expedição ao Jalapão”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano V, n.º 4, outubro-dezembro de 1943 pp. 573-622, Conselho Nacional de Geografia.
- PLANO GERAL DA VIAÇÃO NACIONAL — (Revisão e atualização do Plano Geral de Viação Nacional aprovado pelo decreto n.º 24 497 de 29-6-1935), 37 pp., Ser-

- viço de Documentação — Ministério de Viação e Obras Públicas — Rio de Janeiro, sem data.
- RECLUS, Elisée — *Estados Unidos do Brasil — geografia, etnografia, estatística* (tradução de B. F. RAMIZ GALVÃO), 488 pp., Rio de Janeiro, 1899.
- ROTEIRO — BRASIL, parte III, 187 pp., *Marinha do Brasil, Hidrografia e Navegação* — Rio de Janeiro, 1958.
- RUELLAN, Francis — “Comunicação sôbre os problemas a serem estudados na bacia do São Francisco: o contacto entre o arqueano e a série de Bambuí, entre esta — e o cretáceo, o carste, o cotovêlo do São Francisco — debates sôbre a formação da bacia do São Francisco”, *Boletim Geográfico*, ano I, n.º 8, novembro de 1943, pp. 111-114, Conselho Nacional de Geografia.
- SILVA, Moacir M. F. — *Geografia dos transportes no Brasil*, 570 pp., Conselho Nacional de Geografia, IBGE — Rio de Janeiro, 1949.
- SILVA, Moacir M. F. — “Geografia dos transportes no Brasil”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano III, n.º 1, janeiro, 1941 pp. 54-81, Conselho Nacional de Geografia.
- SIMÕES, Ruth Matos Almeida — *O regime da bacia do Rio Grande, condições quanto ao aproveitamento da energia hidrelétrica*, inédito.
- SIMÕES, Ruth Matos Almeida — “Os regimes dos rios brasileiros”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano XIX, n.º 2, abril-junho de 1957 pp. 225-243, Conselho Nacional de Geografia.
- SOARES, Lúcio de Castro — “Hidrografia”, *Boletim Geográfico*, ano I, n.º 6, setembro de 1943 pp. 41-45, Conselho Nacional de Geografia.
- SOUSA, Antônio José Alves de — *Energia hidráulica no Brasil*, 14 pp., Ministério da Agricultura, Departamento Nacional da Produção Mineral — Rio de Janeiro, 1935.
- STERNBERG, Hilgard O'Reilly — “Enchentes e movimentos coletivos do solo no vale do Paraíba em dezembro de 1958 — Influência da exploração destrutiva das terras” *Revista Brasileira de Geografia*, ano XI, n.º 2, abril-junho de 1949 pp. 223-261, Conselho Nacional de Geografia.
- TEIXEIRA, Danton — *A navegação fluvial e lacustre do Rio Grande do Sul*, 10 pp., Santa Maria, 1949.
- VALVERDE, Orlando — “Divisão regional do vale do São Francisco”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano VI, n.º 2, abril-junho de 1944 pp. 179-218, Conselho Nacional de Geografia.
- VALVERDE, Orlando — Planalto Meridional do Brasil (guia da excursão n.º 9, do XVIII Congresso Internacional de Geografia, 340 pp.), Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1957.

## SUMMARY

*Aspects of Brazilian Hydrography*

In this work, the author first proceeds to a number of general considerations giving an idea of the size of the Brazilian hydrographic network and indicating the principal river basins that make up the system of watercourses throughout the country. In so doing she adopts the officially accepted criterion for her division into hydrographic basins, but also mentions those previously recommended by various authors. This introduction is followed by discussion of a series of topics forming the essential part of the survey and related to features of the relief, morphology, structure, geologic and edaphic factors, conditions and problems of inland navigation, hydraulic potential, relevance of hydrography to settlement etc.

The influence of the relief, morphology and structure can be readily traced in the marked aspects of Brazilian hydrography. In this connection, the author analyses the types of drainage, the divides and communications between basins, the rivers of the uplands and those of the plains, as well as other characteristics linked to land forms, such as: the narrow sections of the profiles (canyons), the phenomenon of captures, the problem of the river mouths, etc.

The geological and edaphic factors have a striking repercussion on the water supply to springs and the ensuing type of water table. As to climate, the influence on the rate of flow of the rivers is enormous, particularly where rainfall is concerned. Basing her deductions on climatic differences, the author considers four groups of streams with divergent fluviometric

regimes corresponding to the following areas: the Amazon and Middle-Northern regions; the really tropical areas; the Northeast; and the South of Brazil.

The conditions and problems of river navigation are examined in the light of a knowledge of the main characteristics of the relief, morphology, structure, soils, climate, etc., and a study of the economic and technical possibilities of developing the resources pertaining to rivers in the various regions of Brazil.

The role played by the rivers in directing the flow of settlement, economic distribution and occupation in the different regions of the country has been considerable. In a number of cases, the spread of population up a valley can be shown to have been strongly influenced by the course of a river centering the economy of a vast area. Perhaps the Paraíba and the São Francisco are the best examples of this.

In the course of the article, the author does not neglect the lake basins, but points out that, in comparison with the extensive river network, they are relatively unimportant. Among them, the lagoons behind barrier bars built up by marine or fluvial sedimentation deserve particular attention, the most outstanding along the seaboard being strung out from Alagoas to Rio Grande do Sul, where the largest of all are situated, namely the Lagoa dos Patos and the Lagoa Mirim, the latter traversed for half its length by the frontier with Uruguay. In the Amazon region, a distinction is made between the floodplain lagoons or swales and those on higher ground not subject to flooding (*lagos de várzea* and *de terra firme*).

## RESUMÉ

### *Aspects de l'hydrographie Brésilienne*

L'auteur fait d'abord dans ce travail, des considérations générales montrant l'importance du réseau hydrographique brésilien et indiquant les principaux bassins hydrographiques qui font partie du système fluvial du pays. Elle adopte pour cela le critérium de la division des bassins hydrographiques officiellement reconnue mais se réfère aussi à celles préconisées antérieurement par divers auteurs. Cette introduction est suivie par la discussion d'une série de topiques qui constitue la partie essentielle du travail et se rapporte aux caractéristiques du relief, morphologie, structure, facteurs géologiques et édaphiques, conditions et problèmes de navigation intérieure, potentiel hydraulique, importance de l'hydrographie dans le peuplement, etc.

L'influence du relief, morphologie et structure, conditionne des aspects bien marqués dans l'hydrographie brésilienne. Dans cet item l'auteur analyse les types de drainage, les diviseurs et les communications entre les bassins, les rivières des plateaux et les rivières des plaines ainsi que d'autres caractéristiques reliées à la morphologie: Les sections étroites des profils (canyons), le phénomène des captures, le problème des embouchures de rivières, etc.

Les facteurs géologiques et édaphiques se font particulièrement sentir sur le régime de l'alimentation des sources et le type de nappe aquifère. Quant au climat, son influence est énorme sur les régimes fluviaux. C'est là où se détache le facteur pluviosité. Prennant comme base les différences d'ordre climatique, l'auteur considère quatre groupes de régimes fluviométriques distincts correspondant aux régions suivantes: l'amazonique et le Centre-Nord, les régions vraiment tropicales, le Nord-Est et le Brésil méridional.

Les conditions et les problèmes de la navigation fluviale sont examinés à la lumière d'une connaissance des caractéristiques principales du relief, morphologie, structure, sols, climat, etc., et d'une étude des possibilités économiques et techniques de l'utilisation des ressources présentées par les rivières dans les diverses régions brésiliennes.

Le rôle joué par l'hydrographie sur le peuplement sur la localisation et sur l'occupation économique dans les divers régions du pays a été important. Il y a de nombreux exemples au Brésil où le choix d'occupation d'une vallée fut influencé par la présence d'une rivière autour de laquelle se concentra l'économie d'une vaste région. Les vallées du Paraíba et du São Francisco sont probablement les meilleurs exemples à citer.

Au cours de l'article, l'auteur ne manque pas de s'intéresser aux bassins lacustres tout en soulignant que, comparés à l'extension du réseau fluvial, ils n'ont qu'une importance relative. L'intérêt se porte tout particulièrement sur les lagunes derrière les cordons littoraux produits par la sédimentation marine ou fluviale dont les plus importantes sur le bord de la mer s'étendent d'Alagoas à Rio Grande do Sul où se trouvent les plus grandes de toutes: la lagoa dos Patos et la lagoa Mirim, cette dernière traversée sur la moitié de sa longueur par la frontière avec l'Uruguay. Dans la région amazonique, elle distingue entre les lacs des plaines d'inondation et ceux des terrains plus élevés qui ne sont pas sujets aux inondations (*lagos de várzea* et *de terra firme*).

# O PRINCÍPIO DE SIMETRIA\*

## CIRCULAÇÃO SECUNDÁRIA NO HEMISFÉRIO SUL (INVERNO)

### CAMPO DE PRESSÃO NORMAL

*Junho*

ADALBERTO SERRA

No hemisfério norte, a carta média de pressões ao nível do mar apresenta as seguintes características:

a) O centro de alta dos Açores se estende entre as longitudes de  $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  W, a respectiva dorsal alcançando menor latitude no meridiano de  $40^{\circ}$  W, o mesmo, aliás, da costa oriental do Brasil, no hemisfério sul. O centro de pressão máxima (1 025) se encontra a  $30^{\circ}$  N e  $37^{\circ}$  W.

b) A alta do Pacífico Norte ocupa uma vasta região entre os meridianos de  $120^{\circ}$  W e  $140^{\circ}$  E, passando pelo de  $180^{\circ}$ . Sua isóbara externa permanece mais próxima do equador desde  $130^{\circ}$  W até  $160^{\circ}$  E, alcançando menor latitude a  $140^{\circ}$  W, justamente onde é mínima a pressão no hemisfério sul, entre as altas do Chile e Austrália. O centro isobárico mais intenso (1 022,5), está a  $33^{\circ}$  N e  $145^{\circ}$  W, a alta setentrional cobrindo em longitude as bordas dos dois anticiclones do Pacífico Sul. Estes são menos estáveis, em junho, que o do Pacífico Norte, e cortados por frentes sucessivas, que se movem para E.

c) Entre as duas altas citadas, dos Açores e Pacífico, tem início no México a primeira "frente de alísios", sobre a baixa térmica dos Estados Unidos; esta última, que prolonga outra menos profunda do Canadá, permanece normalmente entre os meridianos de  $100^{\circ}$  e  $115^{\circ}$  W. Nestas longitudes, no hemisfério sul, e mantendo pequena oscilação, nota-se uma frente meridional ao largo da costa do Chile, no Pacífico, bastante freqüente nos mapas diários.

d) Ao norte da alta dos Açores, entre os meridianos de  $10^{\circ}$  e  $120^{\circ}$  W, estende-se a grande baixa da Islândia, varrida continuamente pelas depressões da frente polar atlântica. Esta, que se iniciara como frente de alísios no México, é devida à frontogênese entre a pequena alta fria do Canadá e o anticiclone subtropical, morrendo suas ondulações a NE, já na Europa.

Nota-se que nas mesmas longitudes, sobre o hemisfério sul, oscilam as depressões da frente polar pacífica (ao largo do Chile) e da frente polar atlântica (que começa no Rio da Prata). Convém acentuar igualmente que o centro da baixa polar do hemisfério norte (1 010 mb) está localizado no meridiano  $60^{\circ}$  W, o mesmo da depressão

\* (Estudo realizado com o auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas)

térmica da América do Sul. Esta se apresenta, aliás, enfraquecida no mês de junho, quando começa o inverno sul.

e) A norte da alta do Pacífico estende-se uma baixa entre a região das Aleutas, a 140° W, e o meridiano 130° E, oriunda de oscilações da frente polar pacífica. Aquela se prolonga para SW, já na Ásia, como baixa de monção do Tibete, desde 130° E, até 30° E, terminando na depressão termal do Saara, já a 10° W.

Como afirma GODSKE, esta baixa do deserto, que prolonga o grande sistema depressionário da Ásia, é originada hidrostaticamente pelo forte aquecimento da alta superior que surge desde 2 000 a 3 000 metros, e se constitui num verdadeiro "centro de ação".

Entre a referida alta superior e a dos Açôres se estende, sobre as Canárias, a segunda "frente de alísios", que separa a corrente inferior fria, do contra-alísio superior de origem tropical, e portanto mais quente.

Aquela baixa se encontra entre uma dorsal sobre a Europa, prolongamento da alta dos Açôres, e os anticiclones do Atlântico Sul e Índico. O *trough* médio que os separa, sobre a África meridional, vem mergulhar na depressão do Saara.

Para esta última sopra geralmente, durante o verão, a monção de SW, a qual impele a FIT até o deserto, acarretando a produção de fortes chuvas na Guiné.

Quanto ao ciclone das Aleutas, apresenta um centro de pressão mínima (1 010) a 175° W, em longitude idêntica à do mar de Ross, no Antártico, onde também existe uma baixa semipermanente, segundo as cartas BJERKNES.

Nota-se igualmente que entre os meridianos limítrofes da baixa do Tibete fica localizada, no hemisfério sul, a alta do Índico, em geral dupla; pois a 85° E, no meridiano de Ceilão permanece uma frente polar semipermanente, à qual se vem adaptar o *trough* da depressão da Ásia. Além disso, dorsais do anticiclone do Índico avançam para norte nos meridianos de 70° E e 100° E, cortando a baixa da monção, cujo centro (1 000) está situado a 30° N e 75° E. Neste último se origina, aliás, a terceira "frente de alísios" do hemisfério, adiante transformada em frente polar pacífica.

A separação entre aquela baixa e a do Saara, a 30° E, corresponde a uma dorsal para o equador da alta do Índico Sul, já no continente africano. Outra cunha se estende também na mesma direção ao longo do Mediterrâneo, emitida pelo centro dos Açôres.

f) Finalmente, em torno ao pólo Norte, situa-se uma alta cujas dorsais avançam para sul, a 20° W e 125° W. O núcleo de maior pressão (1 017,5) se encontra a 83° N e 160° W. A sul desta alta, sobre o norte da Sibéria, localizam-se os ciclones da frente ártica de verão.

g) Antes de encerramos tal descrição, convém não esquecer o *trough* equatorial, por onde passa a FIT, e que alcança nesta época maior latitude setentrional na Ásia, sob a monção de SW, já descrita. Ele se localiza mais próximo ao equador nos oceanos Atlântico e Pací-

fico oriental. A pressão só se torna muito baixa, porém no continente asiático.

Como vemos, os sistemas isobáricos estão todos orientados num sentido SW-NE, indispensável, segundo JEFFREYS, ao transporte para o pólo do excesso de momento angular de W, ganho pela atmosfera na zona equatorial. Vejamos agora a situação normal no hemisfério sul, tal como a descrevem os mapas de SHAW: Além de uma baixa em torno do Antártico, cujos *troughs* apontam para norte nas longitudes de 170° W, 100° W, 40° W, 20° E, 100° E, duas frentes antárticas se salientam, nos mares de Ross e Weddell.

No trópico, após a primeira frente de alísios, que se transforma ao sul (na FPP) em frente polar pacífica, temos a alta do Pacífico Sul, entre 140° W — 80° W, com máximo de 1 020 a 95° W. Seguem-se um *trough* a sotavento dos Andes (70° a 60° W), onde nasce a segunda “frente de alísios”, logo adiante transformada em frente polar do Atlântico Sul. Depois, neste oceano, o centro de ação, desde 60° W até 15° E, com máximo a 5° W. Por último, novo *trough* na África, sede da terceira frente de alísios, e que adiante se transforma em frente polar do Índico.

O centro de alta dêste oceano se estende de 25° E a 100° E, mas não termina em “frente de alísios” na Austrália, por falta de uma cadeia de montanhas no sentido norte-sul. Sômente um efeito orográfico, como sabemos, permitiria manter a separação dos núcleos. Assim, o de alta da Austrália se conserva depois até 175° E. Daí para o meridiano de 140° W a pressão é baixa, não havendo centro de ação.

Resumindo, vemos que as frentes polares no hemisfério sul se localizam a oeste dos centros de ação, originando-se nas frentes de alísios, ao longo dos *troughs* entre as altas dinâmicas. Há, assim, pelo menos três frentes polares: a do Pacífico, por vêzes dupla e situada a oeste da alta do Chile, a do Atlântico, que começa no Rio da Prata, e a do Índico, sôbre a África do Sul. Tôdas se alongam para SE, sofrendo ondulações conforme a teoria clássica de BJERKNES.

Por outro lado, simetricamente ao que se observa no hemisfério norte, e pelo princípio de JEFFREYS, a orientação dos sistemas de alta e baixa é agora SE-NW.

Do exposto se depreenderia, à primeira vista, que a distribuição dos continentes determina, de modo soberano, a localização das baixas térmicas, e, portanto, sôbre os mares, a dos centros de alta e *troughs* do ciclone polar. Não haverá assim maior simetria entre os dois hemisférios.

Mas pode-se observar o seguinte: No Atlântico, os centros de ação se confrontam a norte e sul do equador; no Pacífico, duas altas do hemisfério sul estão localizadas em frente às bordas da alta do Havaí, enquanto à cunha central desta última corresponde uma zona de baixas pressões no hemisfério sul.

Já a baixa do Tibete, na Ásia, confronta a alta do Índico, aí devendo ocorrer, portanto, um reajuste contínuo, adaptando-se os anticiclones do Índico ou Pacífico Norte às baixas da Ásia, ou às frentes meridionais do Pacífico Sul. Ao passo que no Atlântico se notará apenas uma aproximação maior ou menor entre as altas de ambos os hemisférios.

Não precisamos justificar o fato de se encontrarem todos os centros do hemisfério setentrional em altas latitudes, nesta época. Realmente, a circulação geral acompanha o movimento do Sol, iniciando junho a estação do verão norte. Por isto mesmo, o conjunto dos núcleos estará mais perto do equador no hemisfério sul, agora sob inverno.

Pelo contrário, no verão antártico, em janeiro, todo o conjunto circulatório recuará para sul com o movimento solar, localizando-se os centros de ação mais perto do Antártico.

HAURWITZ já acentuara, aliás, que no inverno meridional, em julho, os valores da pressão eram simultaneamente mais elevados nos anticiclones subtropicais de *ambos* os hemisférios; e mais baixos em janeiro, no verão sul. Tal fato nos autoriza a pensar numa simetria da circulação em torno do equador, mesmo porque a diferença de pressão julho-janeiro é de 3 mb (Atlântico Norte), 5 mb (Pacífico Norte), 3 mb (centros do Pacífico e Atlântico Sul), e 5 mb (centro do Índico).

O mesmo se verifica com as baixas circumpolares, mais profundas em janeiro em ambos os hemisférios, e menos intensas em julho. Assim, a diferença julho-janeiro é de 13 mb no ciclone da Islândia, indefinida no das Aleutas (que quase não se forma em julho), e de 7 mb nas baixas polares do Atlântico, Pacífico e Índico Sul.

Daí resulta que o gradiente da pressão entre os centros de ação e as baixas subpolares, responsável pela circulação secundária, será sempre mais intenso em janeiro (1,1 mb/1° em ambos os hemisférios) e menos acentuado em julho (0,8 mb/1°).

É compreensível que em janeiro, mês de inverno do hemisfério norte, a circulação aí se apresente mais ativa. Mas que também o seja no meridional, de temperatura bastante uniformizada no verão, é menos fácil de compreender, e só explicável mediante uma decisiva simetria de comportamento. É o que procuraremos demonstrar, à intensa circulação setentrional devendo corresponder outra igualmente forte no hemisfério austral, embora sob latitudes mais elevadas, devido ao verão.

É sabido também que na estação quente, em julho, as frentes polares do hemisfério norte se deslocam na direção do Ártico, onde produzem ciclones fracos, que resultam nas pressões mais elevadas já citadas. A simetria fará com que também as depressões do hemisfério sul, agora no inverno, além de situadas mais próximo do equador, sejam menos profundas. Também para as baixas térmicas tal aspecto se confirma: assim a do Chaco, a 60° W na América do Sul, se encontra em longitude idêntica a do *trough* da Islândia, no seu núcleo mais intenso.

Ora, é no verão sul (janeiro) que fica mais profunda aquela depressão, por simetria o mesmo se verificando com a da Islândia, de tudo resultando o enfraquecimento do centro dos Açores. A baixa das Aleutas se reforçará, porém, durante o inverno setentrional, tal como ocorrerá com a da Islândia.

Já no verão norte (julho) esta última se torna menos profunda, e simultaneamente, reforçando-se o centro dos Açores, a baixa do Chaco se atenua. Quanto à depressão das Aleutas, quase não aparece.

### *Julho*

Em relação ao mês de junho, somente pequenas diferenças aparecem nas isóbaras do hemisfério sul, conforme os mapas de SHAW.

O centro de alta da Austrália está mais nítido, ficando a isolinha de 1 015 mb limitada ao meridiano 170° E. Dêste até o de 135° W há uma zona de baixas da frente polar pacífica, mais acentuada que no outro mês. O centro de alta do Chile começa a 135° W, enquanto o do Atlântico domina até 50° W. O do Índico é mais forte que em junho, limitando-se à faixa 100°-120° E sua zona de menor pressão, correspondente à baixa do Tibete. Assim, a circulação secundária é menos acentuada que na época anterior.

No hemisfério norte, segundo as cartas do W. BUREAU, os centros de ação se apresentam mais intensos, e com pressões agora mais elevadas.

A alta do Havaí, estendida desde 120° W até 135° E, tem o núcleo de 1 025 mb a 150° W, com suas bordas nas mesmas longitudes que os centros da Austrália e Chile, confrontando a dorsal com a baixa já citada do Pacífico Sul.

A depressão do sudoeste norte-americano é mais nítida (1 005 mb), e localizada a 115°-105° W, devendo corresponder a uma intensificação da frente meridional, ao largo do Chile.

Já a alta dos Açores, de 95° W a 0°, apresenta uma isóbara central mais extensa que em junho.

O mesmo se poderá dizer da baixa da Ásia, entre 125° E e 25° E, cujo núcleo central, com 1 000 mb, se alonga de 45° a 90° E, enquanto a depressão do Saara alcança até 15° E.

Finalmente, o ciclone da Islândia, mais profundo (1 007,5) que em junho, se estende de 100° W até 0°, com o mínimo barométrico a 60° W, no meridiano da baixa do Chaco.

A alta do Ártico é mais fraca que no mês anterior, dado o maior aquecimento (1 012,5), avançando suas dorsais a 150° W, e de 30° W até 20° E, em frente às altas do Pacífico e Açores.

Entre os dois hemisférios se estende a baixa do *doldrum*, que somente na África, sob a monção de SW, forma uma verdadeira FIT, como o provou GODSKE. Isto porque a descontinuidade aí se agrava no litoral, entre o ar frio de SW e o quente de NE.

*Agosto*

Neste mês, a alta dos Açores se estende desde a Europa, a 35° E, até os Estados Unidos, a 105° W, sendo pois mais alongada que em julho. Mas o seu centro revela pressões menores, sendo a isóbara de 1 025, a 35° N e 35° W, bastante reduzida. A dorsal alcança mais baixas latitudes no paralelo 12°, entre 40° e 45° W.

A alta do Pacífico ocupa a faixa de 115° W a 145° E, portanto na mesma posição que em julho. Sua isóbara mais equatorial, a 13° N, segue de 125° W a 170° E, enquanto a central, de 1 025 mb, se apresenta, tal como a dos Açores, mais fraca que no mês transacto, com máximo a 37° N e 150° W.

Entre os dois centros de ação forma-se a baixa termal dos Estados Unidos, agora menos profunda, com 1 010 mb, que no mês anterior, e centrada na longitude 112° W. A extensa depressão da Ásia, entre 140° E e 10° W, pouco difere da época precedente, pois dois núcleos de 1 000 mb, a 55° E e 75° E, no paralelo 30° N, substituem a formação de julho. No Saara está mais reduzida a pressão, com um centro de 1 007,5 mb a 10° E e 20° N. Aquela baixa se prolonga para NE, no Pacífico, como ciclone das Aleutas até 160 W, sempre a norte da alta do Haváí. Prossegue depois, já como baixa da Islândia, agora menos profunda que em julho (1 010 mb), entre os meridianos de 100° W e 0°, ao norte do centro dos Açores.

Finalmente, a alta polar é mais extensa que no mês anterior, com dorsais a 50° E, 20° W, e desde 150° W até 120° E.

De tudo se depreende que a circulação secundária se apresenta menos intensa, sendo agosto mesmo a época de menor atividade na América do Sul.

As cartas de SHAW para o hemisfério meridional diferem em alguns pontos das de julho; assim, os centros de alta do Atlântico e Índico se estendem de 50° W até 20° E, e daí para 100° E, respectivamente. *Troughs*, mas não baixas fechadas, existem na África do Sul e Chaco; êste último separa o anticiclone do Atlântico da alta do Chile, agora alongada de 70° W até 145° W.

A isóbara externa da alta do Índico, após um *trough* a 120° E, dá origem a uma alta na Austrália, menos intensa que em julho, em virtude de maior aquecimento, mas que se estende para E até 165° W. Daí resulta que a baixa entre os centros da Austrália e Chile é muito menos alongada que no mês anterior, ocupando o setor 165° W — 145° W.

A baixa circumpolar pouco difere da de julho, apontando seus *troughs* para norte a 110° E, 170° E e 10° W.

## CAMPO DE PRESSÃO DIÁRIA

As condições médias antes descritas já pareciam indicar algum sincronismo ou simetria nas situações isobáricas dos dois hemisférios. É

o que um exame das cartas diárias veio confirmar, através dos seguintes fatos, que o mais elementar raciocínio já permitiria prever:

A pressão é um elemento contínuo e, assim, se ela se encontra bastante elevada, por ex., num ponto a  $5^{\circ}$  de latitude sul e  $30^{\circ}$  de longitude W, terá de ser elevada, forçosamente, não só no paralelo  $0^{\circ}$ , como também a  $5^{\circ}$  de latitude norte, *no mesmo meridiano*. Isto porque no equador, dada a fraqueza do vetor de Coriolis, não se podem formar gradientes isobáricos intensos. Vice-versa, pressões baixas no hemisfério sul, a  $5^{\circ}$  S, acarretarão a existência de pressões também baixas a  $5^{\circ}$  N, na mesma longitude.

Ora, para que a pressão seja alta naquelas coordenadas do nosso hemisfério, é necessário que o centro de ação do Atlântico Sul, ou uma dorsal do mesmo, haja se aproximado da linha equatorial. E, como vimos, fenômeno idêntico terá que suceder ao centro dos Açores, cuja dorsal se aproximará igualmente do paralelo  $0^{\circ}$ , num ponto simétrico. Já pressões baixas de ambos os lados do equador significam afastamento para os pólos dos dois centros de ação (norte e sul), com maior aprofundamento da zona de convergência intertropical.

Esta, aliás, só poderá apresentar gradientes mais intensos a  $25^{\circ}$  ou  $30^{\circ}$  de latitude, nas regiões de baixas térmicas continentais situadas entre os anticiclones do trópico. Tais baixas, ao se agravarem num hemisfério, provocam o recuo simultâneo, para leste e oeste, dos centros de alta que as cercam, o que logo se reflete, como veremos, no outro hemisfério.

Se, contudo, como sucede no Índico, a norte do centro de ação se localizar uma depressão (do Tibete), o progresso para o equador do primeiro deverá traduzir uma subida geral do barômetro na baixa, enquanto um recuo para o sul do centro de alta provocará o aparecimento de novas isóbaras no interior da depressão, com maior aprofundamento desta última. Isto porque qualquer refôrço ou enfraquecimento da alta do Índico, dadas sua proximidade do equador e a fraqueza correspondente do vetor de Coriolis, logo se traduzem em correntes mais ou menos intensas no sentido do gradiente bórico, e que irão encher ou esvaziar a baixa do Tibete. Fenômenos idênticos se verificam entre o anticiclone dos Açores e a depressão do Chaco. No entanto, como demonstrou WALKER, a relação entre a alta dos Açores e o ciclone da Islândia era diferente, intensificando-se ambos ou enfraquecendo simultaneamente, dado o vetor de Coriolis que já atua nas latitudes elevadas e impede a passagem direta das correntes entre as duas formações.

No Pacífico Norte a situação é semelhante à do Índico, o avanço para o equador, ou a intensificação do anticiclone do Havaí devendo corresponder a uma subida do barômetro na baixa tropical do hemisfério sul, entre  $175^{\circ}$  E e  $140^{\circ}$  W. Daí vem a resultar uma aproximação entre os dois centros de alta do Chile e da Austrália.

Se, porém, a pressão declinar no Pacífico Norte, cairá também no Pacífico Sul, cujos centros de alta irão se afastar, ficando, assim, aquelas longitudes dominadas por frentes meridionais ou ciclones tropicais.

Ora, já parece finalmente aceito em meteorologia que a circulação equatorial não é nem elaborada ao acaso, nem independente das ondulações da frente polar. Antes e como sempre afirmamos pelas nossas observações na América do Sul, função única das perturbações ciclônicas das altas latitudes afastando-se os centros de ação ou transformando-se face aos avanços finais de ar frio para o equador que terminam as sucessivas "famílias". O mecanismo de propagação aos trópicos das perturbações polares foi por nós descrito, aliás, nos livros *Circulação Superior*, *Previsão do Tempo*, *Meteorologia do Nordeste* e *Meteorologia Equatorial*.

Assim, demonstrado como ficou o sincronismo de movimentos dos centros de ação em ambos os hemisférios, teremos de concluir por uma correlação estreitíssima entre as circulações subpolares e das altas latitudes norte e sul, fazendo com que as previsões do tempo elaboradas para um hemisfério tenham relação acentuada com as do outro hemisfério, e vice-versa.

Tais fatos, que a simples lógica apontava e o exame das cartas veio comprovar, jamais foram citados na literatura meteorológica, e dêsse modo procuraremos documentar o que ficou comprovado numa análise do verão de 1954 (junho, julho e agosto).

## AMÉRICA DO SUL

Para melhor compreensão dos acontecimentos, vamos partir da situação normal de inverno em nosso continente.

Como demonstram as cartas médias, não existe nesta época propriamente uma repressão semifixa no Chaco, mas sim um *trough* de origem parte orográfica e parte térmica, e que só se aprofundará em baixa por uma ação frontogenética na FPA do Rio da Prata.

Aquêlê *trough* separa normalmente os dois centros de ação do Pacífico e Atlântico Sul, ficando assim seu ramo equatorial ocupado pela "frente de alísios" e o polar pela FPA, enquanto sua longitude é a mesma (60° W) que a da extremidade meridional da baixa da Islândia.

### *Perturbações da FPP*

De início, convém recordar que a formação dos ciclones no sul do Chile provém sempre da terminação de atividade na frente polar Pacífica. Seja, com efeito, uma onda iniciada ao largo de Taiti, no ramo oeste da FPP. Ela se move para sueste, acabando por ocluir próximo à Patagônia, sob a forma de enorme depressão que passa ao sul da Terra do Fogo para o mar de Weddell, onde estaciona e enche. Aquela onda é seguida por dois a seis ciclones análogos, cuja oclusão final vai reforçando a citada depressão de Weddell. Trata-se do quadro mais frequente nas situações de *high-index*, em que os centros de ação ficam bem acentuados.

Suponhamos agora que a alta do Chile se mantenha estacionária por alguns dias, com centro na latitude  $110^{\circ}$  W e dominando desde  $140^{\circ}$  W até próximo ao litoral, a  $80^{\circ}$  W. Ela se encontra, neste caso, limitada a oeste por uma FM (a nova FPP, recém-formada) e a leste, sobre a costa, pela frente oclusa já descrita, evolução final da FPP anterior, a base da oclusão mergulhando num ciclone estacionário do oceano Antártico. Enquanto isso, a nova FPP, que prolonga a FM de oeste, se estende zonalmente, muito ao sul da alta do Pacífico.

Nestas condições, o Chaco permanece sob o *trough* da frente oclusa litorânea, mas nenhum aprofundamento ocorre. Isto porque o centro de alta do Chile se mantém intenso, mas estacionário, outro tanto se verificando com o anticiclone do Atlântico Sul, que vai sendo, contudo, lentamente atraído para oeste, até o *trough*.

Este movimento acarreta aumento gradual da pressão e sobretudo da temperatura no Brasil meridional, onde o tempo se conserva seco e firme, sem chuvas, pela entrada de massa Tm. Tal situação permanece na média de quatro a cinco dias, sendo tanto mais duradoura quanto mais intensa e extensa for a alta do Chile, por este fato estacionária. O mesmo quadro se verifica no anticiclone do Atlântico, as FP tendendo assim a evoluir num sentido zonal e em latitudes elevadas, com circulação recuada para o pólo, como no verão. Trata-se, como já foi dito, de um panorama característico de *high-index*.

Melhor pormenorizando o que ocorre no continente, verifica-se que a Patagônia permanece sob as pressões baixas da cinta deprecionária circumpolar. Enquanto isso, com a gradual aproximação dos centros de ação, o do Atlântico recuando para oeste, dá-se um aumento geral das pressões entre as latitudes de  $15^{\circ}$  e  $40^{\circ}$  S, elevando-se igualmente o barômetro no *trough* do Chaco e no Chile central. Nesta última região as chuvas vão cessando, pois ciclones e frentes percorrem agora trajetórias muito ao Sul dos Andes, já nas latitudes da Terra do Fogo.

Ora, aquêle gradual deslocamento para sul das altas provoca um declínio da pressão entre o paralelo de  $15^{\circ}$  e o equador, caracterizado não somente pelo recuo já citado dos centros de ação para o pólo, como pelo aprofundamento da zona de convergência equatorial, escavando-se as baixas do Amazonas e declinando o barômetro no litoral norte do continente sul-americano.

Em conseqüência, e dada a simetria já demonstrada, a pressão irá cair igualmente no Atlântico e Pacífico Norte equatoriais, cujos centros de ação recuam também para o pólo. Como o do Atlântico Sul se reforçou, o mesmo acontece ao dos Açores, a pressão subindo portanto nas latitudes a norte de  $15^{\circ}$  N. Ocorre dêsse modo uma estabilidade acentuada, propagando-se a situação de *high-index* lentamente ao hemisfério norte, onde fica representada por uma intensa dorsal de alta nas Antilhas e Estados Unidos, sobre as longitudes correspondentes ao anticiclone do Chile. Enquanto isto, outra dorsal vai-se reforçando a leste de  $50^{\circ}$  W (nas longitudes da alta do Atlântico Sul). A PFA norte

permanece neste caso recuada para o pólo, sôbre a fronteira Canadá-Estados Unidos.

No hemisfério sul, devido ao já citado recuo das FP para o pólo, agora estendidas zonalmente, a estabilidade alcança por fim a própria alta do Índico, que fica estacionária. Ela seguirá, porém, para leste quando a situação se modificar na América do Sul.

Antes de prosseguirmos, convirá pormenorizar melhor a ação simultânea nos centros do Atlântico: Como acentuamos, o sincronismo ocorre nas mesmas longitudes, a norte e a sul do equador, e assim, seja qual fôr o movimento isobárico, êle deverá se reproduzir no outro hemisfério.

Ora, a estrutura do anticiclone dos Açores é mais ou menos a seguinte: (Fig. 1).

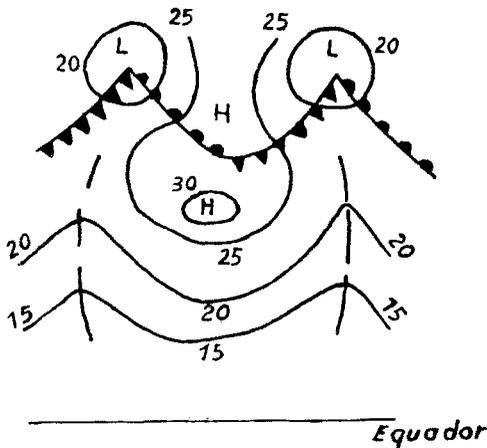


Fig. 1

várias FM em que ela se decompõe, devem corresponder, na mesma longitude, baixas polares no hemisfério norte, na sua própria PFA.

Tal simetria se verifica apesar da interposição dos centros de ação, que atuam como zonas de amortecimento, sem impedir, porém, o sincronismo, antes o assegurando, através do mecanismo que já descrevemos no livro *Circulação Superior*.

Julgamos conveniente, antes de passar às modificações dêste quadro normal, estudar o caso, aliás pouco freqüente, em que a estabilidade se acentua de modo extraordinário, dando origem, no hemisfério norte, às situações chamadas *blocking*.

## BLOQUEIO

Os casos de bloqueio, quando ocorrem nas latitudes médias, se traduzem por um crescimento anormal das pressões e centros de alta dos Açores (ou do Pacífico), ficando as frentes polares situadas ao noroeste de tais centros, com uma direção em grande parte meridional,

assim se interrompendo a passagem das descontinuidades para a Europa ou América do Norte.

Ora, o exame das cartas revela, neste caso, que a um tal aumento de pressão nos Açores corresponde sempre elevação idêntica nos centros de ação do hemisfério sul, cujas altas se estendem num sentido W-E, tôdas bastante intensas e não mais recortadas pelas costumeiras frentes meridionais; estas devem aliás cessar, pois não existem depressões no hemisfério norte, nas mesmas longitudes.

Como as frentes polares do hemisfério sul perderam sua habitual orientação meridional, ganhando outra zona W-E, ficam dificultados os avanços de ar frio para o equador, os continentes permanecendo sob forte sêca, com intenso domínio dos centros de ação. As FPA, FPP e FPI ganham assim latitudes elevadas, próximas do Antártico, e o aquecimento domina as zonas tropicais. O índice zonal torna-se, conseqüentemente muito alto no Atlântico Sul. (Fig. 2).

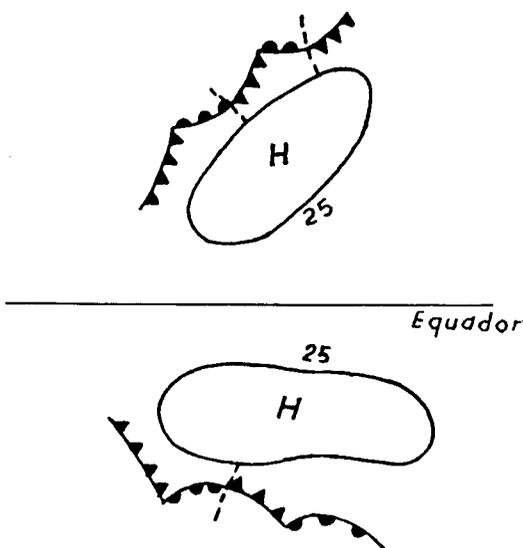


Fig. 2

Note-se que o referido bloqueio nos Açores favorece a distribuição zonal das FP no Antártico, pois nos oceanos, a leste, não há mais ciclones no hemisfério boreal, dissolvendo-se assim as várias FM do meridional. Já nos mares ocidentais, onde, contidos pelo bloqueio, se localizaram as depressões do hemisfério norte, se estendem zonalmente as FP do austral.

Veremos agora, em maior minúcia, de que modo as perturbações ondulatórias logram modificar o quadro descrito, bem como as suas repercussões simultâneas nos dois hemisférios.

### PASSAGEM DE DORSAIS

A configuração normal já descrita será menos estável se a alta do Chile, de menores dimensões, tiver o seu centro a  $90^{\circ}$  W, mais perto do litoral, com a FM de oeste igualmente mais próxima, em tórno a  $110^{\circ}$  W, por ex.

Nestas condições, verifica-se que dentro de um a dois dias, e previda por tal FM, a alta do Chile penetra na América do Sul, sob a forma de pequena dorsal. Esta última desloca para leste a FPA e nela origina um movimento ondulatório, cuja frente fria, embora fraca, avança até o Brasil meridional. A perturbação é rápida porém, cedo tudo voltando à situação inicial. Trata-se ainda de uma característica de *high-index*, com passagem para o Atlântico das dorsais do Pacífico.

## PERTURBAÇÕES DA FPA

Como demonstram as cartas do hemisfério sul, a formação da baixa do Chaco é sempre causada pela aproximação, proveniente de oeste, de um ciclone das FM ou da FPP. *Enquanto nada vier do ocidente* aquela baixa não se pode aprofundar, e a circulação na América se mantém, ou normal, sob o centro de ação do Atlântico, como acabamos de descrever, ou ainda perturbada, sob os ciclones da FPA e avanços de altas polares que iremos pormenorizar adiante.

Nas situações mais freqüentes, que são as de *low-index*, as FP ficam múltiplas, sob a forma de várias FM que atravessam a alta do Chile, resultando em passagens contínuas de ar frio para o equador, na vanguarda dos anticiclones móveis. Assim, vão-se sucedendo os ciclones oclusos ao largo daquele país, modificando-se o aspecto só quando as oscilações da FPP se aproximam do litoral.

Neste caso, a queda de pressão logo se reflete nas longitudes correspondentes do hemisfério norte, através de formações de baixa no México ou nos Estados Unidos, de 95° a 105° W, ou ainda mediante depressões dinâmicas ou térmicas no Canadá, que vão progredindo para leste. Enquanto isto, os ciclones profundos do Pacífico Sul atingem a costa, onde geralmente sofrem uma oclusão forçada de origem orográfica, avançando a descontinuidade sobre os Andes, como frente superior.

Mas o importante é que tal situação depressionária logo se propaga ao *trough* do Chaco, o qual escava profundamente, um ciclone aí se caracterizando cada vez mais intenso, por vezes com 996 mb, e cujas isóbaras vão provocando um recuo para leste nas do centro de alta do Atlântico. Trata-se de um fenômeno de divergência, provocado pela maior intensidade dos gradientes perto do centro.

Tal depressão, cuja formação inicial aparecia a 80° W, na costa do Chile, se propaga para leste até 60° W, enquanto a baixa polar do Pacífico passa ao Antártico como ciclone ocluso, do qual parte um *trough* frontal NS na Patagônia, ocupado por uma frente oclusa ou superior.

Na América do Sul, agora sob a situação criada pelo aprofundamento depressionário do Chaco, tem então início a frontogênese na FPA e a pressão vai diminuindo rapidamente. Por outro lado, forte onda de calor ocorre ao sul do trópico, proveniente de massa Tc, e que mais agrava o aquecimento causado pela massa Tm desde a situação anterior.

Já agora, com o alargamento e intensificação da baixa do Chaco, a alta do Atlântico, embora recuando para leste no sul do Brasil, avança para noroeste entre o paralelo 15° S e o equador, na região a leste do meridiano 40° W; isto porque o centro de ação tem sempre que se ajustar à baixa interior.

Esta última vai adquirindo maiores dimensões e invade por fim a bacia amazônica, englobando as pequenas depressões equatoriais da

situação normal. A pressão, que subira como vimos no litoral leste cai desse modo na costa norte, donde o centro dos Açôres também se afasta, o barômetro declinando em tôda a região a oeste de  $40^{\circ}$  W.

Nestas condições, as baixas equatoriais da FIT têm sua área aumentada, caindo a pressão nas longitudes em tôrno de  $60^{\circ}$  W, como a Colômbia, e igualmente nas Antilhas nos mesmos meridianos, o que significa muitas vêzes um forte avanço, para sul, da FPA no Atlântico Norte. Por outro lado, nota-se simultâneamente declínio barométrico nos Estados Unidos, com o agravamento da frontogênese nos ciclones em tôrno de  $60^{\circ}$  W, enquanto o centro dos Açôres se afasta para norte, desde  $40^{\circ}$  W até  $90^{\circ}$  W.

Este recuo dos Açôres pode corresponder a um grande anticiclone polar formado à retaguarda da FPA norte, o qual adquire as isóbaras de alta, ficando as mais baixas com o centro de ação. Nem sempre ocorre, porém, a formação simétrica de um ciclone nos Estados Unidos, tudo se limitando em certos casos, ao já citado enfraquecimento da dorsal sôbre as Antilhas, nas mesmas longitudes em que se virifica o aprofundamento da baixa do Chaco.

Um quadro diferente se apresenta a leste de  $40^{\circ}$  W, onde, como vimos, o centro do Atlântico Sul avançava para o equador, com aumento local da pressão. Aí o dos Açôres caminha igualmente para as baixas latitudes, acarretando subida do barômetro. Tal movimento pode corresponder a um progresso frontal no Atlântico Norte, seguido de anticiclone polar, ou a uma dorsal fria entre dois ciclones da PFA. Como podia traduzir a simples intensificação da alta dos Açôres, embora sempre associada aos movimentos da respectiva FPA.

Logo depois, quando começam a se mover para E ou SE as depressões do hemisfério sul, oriundas de FG na FPA do Rio da Prata, mover-se-ão igualmente para E ou NE, e de mesmo percurso longitudinal, os ciclones do hemisfério norte. Assim, por ex., à baixa térmica do Chaco poderá corresponder uma baixa dinâmica na Groenlândia; ou então, simêtricamente ao avanço para NE de um ciclone frontal no Atlântico Norte, aquêle que se encontrava a  $65^{\circ}$  W, como depressão do Chaco, caminhará para  $60^{\circ}$  W, sob a forma de baixa polar do Uruguai, onde se aprofunda.

À situação descrita segue-se geralmente a entrada de ar frio sob a forma de anticiclone polar na Patagônia, e que iremos pormenorizar no capítulo seguinte.

Em outros casos, porém, depois de produzir escavamento na do Chaco, a baixa ciclônica da FPP se fasta para SW, no Pacífico Sul, e a alta ou dorsal do centro de ação do Chile retorna de norte. Nestas condições cessa o aprofundamento da depressão do Chaco, voltando o centro do Atlântico para oeste. A pressão aumenta de nôvo em todo o Brasil, crescendo igualmente nas longitudes correspondentes da alta dos Açôres, por ex. de  $60^{\circ}$  a  $80^{\circ}$  W em ambos os hemisférios.

Dissemos que a alta do Chile vinha para sul; tal fato acarreta queda de pressão no equador, de 75° W a 110° W, embora houvesse aumento no litoral chileno; àquela queda do barômetro corresponde idêntico declínio no México. Se porém a alta do Chile avançar para norte, observar-se-á um aumento de pressão nos Estados Unidos, nas mesmas longitudes antes citadas.

### ALTA POLAR

Como explicou BJERKNES, após a oclusão final da família na grande baixa, uma extensa frente fria caminha para E ou NE no Pacífico Sul, seguida de poderosa alta polar que irá substituir o centro do Atlântico. Posteriormente, e ao se derramar neste oceano, o ar frio sofrerá aquecimento, entrando a FPA em frontólise sob a ação do calor superficial e da subsidência em altitude. Por fim, já no trópico, a frente desaparece e o ar polar se transforma em tropical.

Vejamos em minúcia a situação na América do Sul: Logo que uma dorsal de massa Pm invade a Patagônia, a baixa do Chaco enfraquece e um ciclone inicial da FPA começa a progredir para SE. Cessadas a ação de divergência e frontogênese naquela baixa, o centro do Atlântico Sul, que antes estivera recuando para o oceano, volta ao litoral. Assim, a pressão se eleva no equador, a oeste do meridiano 20° W, subindo também, ou estacionando, na costa oriental do Brasil. Pela simetria já demonstrada, o centro dos Açôres avança para sul desde 20° W até 60° W, por ex., de maneira idêntica à descrita no capítulo inicial.

Ao mesmo tempo, com o enfraquecimento da depressão do Chaco e avanço progressivo da FPA para norte, a pressão vai-se elevando na bacia Amazônica, agora dominada por pequenas altas de massa Ec ou Tc, enquanto suas baixas se reduzem. O barômetro, que viera declinando na situação anterior, volta a subir rapidamente, sem que haja porém passagem frontal ou entrada de ar polar, tanto que a temperatura não desce localmente. Trata-se apenas de um fenômeno de convergência, produzido pela terminação da intensa frontogênese na FPA e conseqüente enfraquecimento dos gradientes isobáricos norte-sul dirigido para a baixa do Chaco. Tal subida de pressão no Amazonas corresponde, aliás, ao já citado avanço para o equador, da alta dos Açôres.

A seguir, dado o acúmulo de ar polar atrás da FPP, o anticiclone frio penetra, geralmente pelo sudoeste do continente, zona em que os Andes vão morrendo na Patagônia, e avança para menores latitudes, impelindo a "frente de alísios", ou a FPA, na mesma direção. A massa polar caminha então para N ou NE, e por vezes para E, *sempre e enquanto não se aproximar do Chile outro ciclone de nova EPP*, isto é enquanto a pressão continuar a subir na Patagônia.

Aqui devemos lembrar que à referida entrada do anticiclone do Chile (ou da FPP) na América do Sul, corresponde o avanço de uma dorsal da alta do Pacífico Norte para os Estados Unidos. Se de-

pois esta última recuar ou desaparecer, com a formação de uma baixa térmica no oeste norte-americano, tal fato traduzirá sempre nova FG e o aprofundamento da depressão do Chaco.

No inverno, o percurso geralmente seguido pelas massas polares é através da Argentina. No verão, contudo, são também frequentes as trajetórias pelo litoral do Chile (suradas), até o Peru. Em todos os casos o progresso do anticiclone dá-se no fim de uma família da FPP ou da FPA, cujas depressões vão evoluindo para SE, sempre mantendo a indispensável correlação com o outro hemisfério. Assim, estacionada, por ex. uma baixa oclusa sobre o Rio da Prata ou o Uruguai, a  $55^{\circ}$  W, logo outra baixa, na mesma longitude, permanece igualmente imobilizada na Terra Nova. Tal simetria perdura dias seguidos, localizando-se as depressões de ambos os hemisférios nos mesmos meridianos, o que permitiria, como dissemos, prever pela análise do Atlântico Norte o campo isobárico no hemisfério sul, ou vice-versa.

O citado avanço de massa polar na América do Sul pode corresponder ao refôço da alta dos Açôres nos meridianos de  $90^{\circ}$  a  $100^{\circ}$  W, a sul da dorsal fria dos Estados Unidos, ou à formação de anticiclone no Canadá. Isto porque os movimentos do ar frio em nosso continente sempre encontram sincronismo no hemisfério norte. Assim, ao entrar uma daquelas altas na Patagônia, vinha de oeste, o mesmo se dará nos Estados Unidos, onde o sistema caminha de NW para S ou SE. E quando a alta na Argentina progride para leste e estaciona, a dorsal fria dos Estados Unidos avança também para E, estacionando na Terra Nova. Em todos os casos a simetria frontal vai-se conservando, como se uma descontinuidade fôsse a imagem da outra num espelho equatorial.

Como o avanço da alta polar, a pressão se eleva na Patagônia e depois no interior do Brasil, de  $50^{\circ}$  W a  $70^{\circ}$  W. Esta nova e mais intensa subida do barômetro é agora diretamente causada pela passagem frontal, declinando a temperatura assim bastante (friagem).

O percurso final do ar polar se orienta mais freqüentemente para NE, até o litoral do Estado do Rio ou mesmo da Bahia, e geralmente na cauda de uma depressão colocada no oceano, a frente fria produzindo chuvas no seu trajeto. A pressão cai então sob o aprofundamento dos ciclones, voltando a subir na passagem frontal. Êste trajeto se verifica quando, no Atlântico Norte, com a formação de uma baixa na Terra Nova, a alta dos Açôres é impelida para E, o mesmo ocorrendo, por simetria, com o anticiclone térmico do Brasil.

Em outros casos, a massa polar avança pelo interior da América do Sul, onde acarreta uma onda de frio com intensa estabilidade. Nestas condições, o gradiente da pressão torna-se intenso, mas não há, de início, maior aprofundamento da baixa equatorial, que até se enfraquece. Depois, porém, com a aproximação da FPA, sua forte ação de FG intensifica as depressões da FIT no Amazonas, tudo se refletindo na Colômbia e Venezuela através de uma queda barométrica que alcança até as Antilhas. A alta dos Açôres recua dêsse modo para norte, pelo menos entre os meridianos  $45^{\circ}$  a  $75^{\circ}$  W, ao mesmo tempo que enfraquece

e alonga zonalmente, com a FIT ocupada por extensa baixa. Tal recuo corresponde, aliás, ao progresso de uma dorsal fria da FPA no Atlântico Norte, simétrica do avanço frontal no Brasil.

A seguir, com a chegada posterior do ar polar à bacia Amazônica e a FL da FPA, a pressão se eleva na zona prefrontal, com enfraquecimento e contração das baixas equatoriais. O fato se traduz, no hemisfério norte, por novo progresso para sul da alta dos Açôres ou uma extensão, para SW, da sua dorsal, sob um avanço de frente fria ao Golfo do México.

Realmente, a orientação SW-NE da FPA no litoral dos Estados Unidos, entre a Flórida e Terra Nova, coloca também num eixo SW-NE o centro dos Açôres, cuja dorsal caminha para sul. As condições de simetria exigem elevação do barômetro no litoral norte do Brasil, subindo a pressão em ambos os hemisférios, o que corresponde, aliás, ao aumento bórico no interior, pelo avanço da friagem. Trata-se de um caso em que o centro do Atlântico Sul ultrapassa o equador, impelindo seu avanço para norte a alta dos Açôres.

Já no litoral leste do país, sob o domínio direto do "centro de ação", a pressão só declina quando a frente polar ultrapassa o trópico; se a mesma estacionar no sul, o barômetro voltará a subir. Pode também baixar ligeiramente na passagem de um *trough* ou onda de leste, elevando-se logo em seguida. Se porém a KF vier se aproximando, a pressão cairá na zona prefrontal, onde se verificará limpeza e aquecimento, voltando a crescer sob a dorsal de massa Pm.

### DISSOLUÇÃO DA ALTA

Como dissemos antes, para que seja possível o avanço da alta polar pelo interior da América do Sul é necessário que não se tenha aproximado, vinda de oeste, nova baixa nas costas do Chile; pois sua presença, reforçando outra vez o campo de frontogênese da FPA no Chaco, logo dissolveria o anticiclone polar anterior, que já se encontrava mais ao norte, no Brasil. Isto acontece quando, no seu avanço para sul, a FPA dos Estados Unidos, ao chegar à Flórida, reduz ou expulsa a dorsal dos Açôres sediada no Golfo do México. Por simetria, no meridiano 70° W a pressão cairá no Chile, sob as baixas de nova FPP.

Realmente, enquanto perduram os avanços de ar frio pelo interior da América do Sul ou para o litoral leste, os ciclones da FPP evoluem sempre longe do Chile. A alta do Pacífico se localiza também muito ao largo, entre os meridianos 105°-140° W, por ex., limitada no último por nova FM. Esta apresenta uma orientação geral N-S ou NW-SE, contrariamente à zonal W-E que caracterizava a fase de *high-index* e seca descrita no capítulo inicial.

Quando a FPP atinge por fim, com suas depressões, o litoral chileno, nova formação de baixa, originada do ciclone a oeste, se verifica no Chaco. Cortado o suprimento de ar polar, dissolve-se o anticiclone frio anterior sob a forte queda de pressão no seu setor ocidental, res-

tabelecendo-se assim a FPA no Rio da Prata. A nova alta do Chile se situa então desde 80° W até 120° W, entre a referida FPA e uma FM a oeste.

Nestas condições, a baixa equatorial da FIT é atraída para sul, o que naturalmente, e em virtude de o aprofundamento se produzir em torno do paralelo 35° S, permite, de início, uma descida para o equador da dorsal dos Açores, nas longitudes 60°-70° W (as mesmas da depressão do Chaco). Isto porque a formação desta baixa dá-se a sul do trópico, só ocorrendo a divergência de 35° a 20° S. Mais a norte, cessada a FG da frente fria, a convergência reinante, com subida da pressão, justifica aquêlê avanço do anticiclone dos Açores para sul.

Devemos frisar, por fim, que com a dissolução da alta polar no Brasil Meridional, sob a ação de FG no Chaco, também desaparece, ou recua para NW, no Canadá, a alta fria nos Estados Unidos.

### ATLÂNTICO SUL

Com a destruição do anticiclone polar no Brasil, ou sua incorporação ao centro do Atlântico, êste último retorna para oeste, reajustando-se na posição normal, à espera da nova série de perturbações.

Mas enquanto isto, a família de ciclones da FPA, resultante da perturbação anterior, vai progredindo para E ou SE, com frentes mais meridionais que zonais, as quais atravessam o oceano.

Sob situação de *high-index* e centro de ação bem definido, o ciclone que costuma se formar no Rio da Prata é o primeiro de uma família constituída de 2 a 6 membros, que evoluem para SE. Como de praxe, êles acabam por ocluir sob a forma de depressões nos mares antárticos a sul da África, entre as longitudes de 30° a 40° E. Trata-se ainda do modelo clássico, revelado por BJERKNIS para o desenvolvimento normal das frentes polares.

Mais freqüentemente, porém, a FPA fica subdividida em várias FM, com seus sistemas particulares de um a dois ciclones, os quais evoluem num sentido NW-SE, enquanto as próprias FM caminham de W para E. Tal o aspecto comumente encontrado nas épocas de *low* e médio *index*, segundo as cartas do hemisfério sul.

Como dissemos, uma simetria vai-se registrando naquele percurso, correspondendo os ciclones do nosso hemisfério geralmente aos do setentrional, até que as ondulações atingem a costa da África .

Na sua evolução, as referidas frentes dividem o centro do Atlântico Sul em vários anticiclones, com os seguintes aspectos:

a) Se existirem duas altas, ladeando uma FM a 20° W, esta corresponderá a um ciclone ao sul da Islândia; enquanto isso, o anticiclone de oeste, mais perto da América, enfrenta o dos Açores, ao passo que o de leste, próximo à África, confronta uma dorsal de alta sôbre a Europa. Neste caso, a FPA do Atlântico Setentrional permanece muito recuada para norte.

b) Havendo duas FM, e portanto três altas no Atlântico Sul, aquelas corresponderão a ciclones situados na Groenlândia e Inglaterra, com a FPA agora mais descida para sul, sôbre o Atlântico Norte.

c) Quando porém o centro do Atlântico Sul se apresentar único e extenso, tal fato traduzirá forte avanço da FPA para o equador no hemisfério norte, com estreitamento zonal da alta dos Açôres, que assim se alonga num sentido longitudinal.

d) Se o centro do Atlântico Sul se deslocar para SW, sôbre o litoral argentino, não ocorrerá mais simetria e sim paralelismo, pois o dos Açôres também se encaminha para SW (e não para NW), a FPA descendo ao Gôlfo do México.

e) Se o centro do Atlântico Sul avançar para SE, no Cabo, persiste a simetria e o núcleo dos Açôres, ou uma dorsal fria de massa polar, segue para NE, sôbre as Canárias.

Isto porque, com a atração para o pólo da borda oriental do centro de ação (pelos ciclones da FPA no Atlântico Sul), a pressão cai no equador, de 25° W a 0°. Simétrica e simultâneamente, o centro dos Açôres caminha para N nestas mesmas longitudes, correspondendo tal recuo geralmente à frontólise numa dorsal polar ao largo da Irlanda ou sul da Islândia, e cujo ar frio já vem se incorporando ao centro de ação.

Por outro lado, o retôrno para oeste da alta do Atlântico Sul só se verifica após a evolução dos últimos ciclones da frente polar anterior, a 20° W, assim progredindo simultâneamente, de 20° para 10° W, por ex., não só uma depressão sôbre a Irlanda, como o *trough* da baixa termal do Saara, na mesma longitude. Dá-se logo em seguida a FG na FPI, notando-se um *trough* que aponta para norte, sôbre Angola, e corresponde ao avanço para oeste da baixa do Saara, já no meridiano 10° E.

Por fim, cessada tôda a atividade no lado oriental do Atlântico Sul, o respectivo centro de ação se reforça, subindo a pressão inclusive na baixa do Saara. Neste caso o barômetro se eleva igualmente na alta dos Açôres, sôbre as costas de Portugal, o que permitirá prever maior avanço, para o equador, da frente fria ou de uma dorsal térmica da FPA (norte). Casos existem, por último, em que o centro do Atlântico Sul avança para além da linha equatorial, atingindo suas isóbaras o próprio hemisfério norte.

Então, contràriamente ao que se verificara em outras situações, a pressão cresce na zona da FIT, sob a alta do sul, mas o centro dos Açôres se *afasta para norte*, permanecendo a baixa equatorial entre os dois núcleos anticiclônicos. Trata-se de situação análoga, mas com troca de hemisférios, à que foi descrita (no item d).

Vejamos, finalmente, como poderão ser utilizados, para fins de previsão, os movimentos das isóbaras tropicais até agora descritos:

a) No meridiano em que se produziu grande avanço para o equador de uma dorsal dos Açôres, forma-se (ou se intensifica) um ciclone FPA do hemisfério norte. Isto porque com o aprofundamento daquela

depressão, suas isóbaras tendem a expulsar as da alta tropical, que assim caminham para sul.

b) Nas longitudes em que houve recuo para o pólo da alta dos Açôres, caindo assim a pressão no equador, deverá ocorrer enfraquecimento na baixa polar da FPA, surgindo na mesma longitude uma dorsal fria. Realmente, as isóbaras desta última se fundem com as do centro de ação, que assim se afasta do equador.

c) No meridiano em que se localizar (hoje) um *trough* na isóbara mais equatorial do centro dos Açôres, deverá existir amanhã, e nas altas latitudes, uma depressão da FPA, no Atlântico Norte; ou então um ciclone tropical, em torno dos paralelos 10<sup>o</sup>-15<sup>o</sup>. Se existirem dois *troughs*, para os respectivos meridianos se encaminharão duas baixas da FPA.

É necessário, porém, que o *trough* se limite à isóbara equatorial; se êle se prolongar até a isolinha de retôrno, mais a norte, trata-se apenas de uma "onda de leste", que caminhará para oeste sem maior significado para a FPA.

d) No meridiano em que está situada (hoje) uma dorsal do centro dos Açôres, é provável que exista amanhã, sôbre a frente polar, uma cunha fria. Contudo, o extremo sul da dorsal mais equatorial, no centro de ação, indica o aparecimento posterior, na mesma longitude, de uma baixa polar.

e) Com a formação de um ciclone tropical as isóbaras da alta dos Açôres devem recuar para norte, declinando a pressão no equador, o que permite associar tais ciclones a um afastamento, para sul ou leste, dos centros de ação do hemisfério meridional.

f) Quando o ciclone tropical se dissolve, a pressão volta a subir no equador, caminhando a alta dos Açôres para sudoeste. Neste caso ocorre em geral o enchimento de uma baixa polar nos Estados Unidos, com progresso para sul das dorsais frias, notando-se igualmente um avanço para oeste da alta do Atlântico Sul.

g) Em outras ocasiões, é na zona indefinida e depressionária da FIT que se forma o ciclone tropical; então a isóbara externa da baixa adquire menores dimensões, pois tais ciclones são sempre pouco extensos e de forte gradiente. O barômetro se eleva rapidamente nas bordas daquela baixa, acarretando descida da alta dos Açôres para o equador, com avanço simultâneo, na direção norte, das altas do Chile e Atlântico Sul.

h) Das nossas observações se deduz que os ciclones tropicais se formam, no México e Pacífico, nas fases de FG na baixa do Chaco; surgem no Atlântico, ao sul da Flórida, nos períodos de anticiclone frio em Mato Grosso.

i) Por outro lado, tais furações mantêm simetria com uma depressão da FPP no Chile, e enquanto esta última permanecer estacionária, o mesmo se verificará com o ciclone tropical. Logo porém que a baixa no Pacífico Sul ultrapassa os Andes, aquêlê ciclone segue para NE, com orientação simétrica à FPP.

## ÁFRICA

A FP da África Meridional se comporta de modo análogo ao já demonstrado para a América do Sul, e que não precisará ser repetido. Normalmente, o seu *trough* não é tão profundo como o do Chaco, e uma lenta aproximação se verifica entre os anticiclones do Atlântico e Índico. Tão cedo, porém, um ciclone vem de oeste, proveniente das oscilações da FPA, produz-se escavamento da baixa central. Tal fato logo se reflete na do Saara, mais a norte, onde a pressão também cai, aparecendo um *trough* a 10° E.

Os ciclones da FPI evoluem a seguir, todos praticamente sobre o oceano, até que, com a oclusão da família na grande baixa antártica, um anticiclone avança para E ou NE, invadindo sua frente fria a África do Sul, para renovar posteriormente o centro de ação do Índico.

No estudo da simetria com o hemisfério norte cabe, porém, lembrar os seguintes fatos:

Os ciclones da FPA do Atlântico Norte evoluem em latitudes elevadas no verão, freqüentemente ocluindo na Inglaterra. São desse modo os da FA, entre a Islândia e Noruega setentrional, que irão, pelas suas ondulações, influenciar os movimentos da baixa do Saara. Veremos adiante como eles acabam propagando-se a Ásia, onde atuam igualmente na baixa do Tibete. Apresentam-se porém mais fracos que no inverno, tendendo freqüentemente a desaparecer em terra.

Por outro lado, dada a orientação para NE do *trough* da Islândia, as depressões seguem nesta direção, deixando o sul da Europa sob o domínio de dorsais dos Açores, mesmo porque não existe no continente uma baixa termal como nos Estados Unidos, soprando os ventos desse modo para a depressão do Saara.

Esta última baixa se apresenta aliás mais profunda e extensa, avançando para norte e oeste quando os ciclones da FPA ou FA descem à Europa Meridional, pois a queda de pressão frontal favorece o processo para norte das baixas do Saara e do Tibete. Neste caso se desagregam as altas polares ou tropicais que separam a FA da depressão saariana, caminhando esta última ao encontro daquela frente.

Simultaneamente, o centro dos Açores se afasta da África, e o mesmo sucede ao do Atlântico Sul, agora enfraquecido e recortado por várias FM, cujo avanço para E, trazendo queda de pressão, justifica o aprofundamento da baixa do Saara. Continua-se a notar, aliás, a perfeita simetria entre os ciclones da FA na Europa e das FM na África do Sul.

Pelo contrário, a depressão do Saara tapa parcialmente e sua área se reduz, quando avança de norte uma alta polar, ou de oeste a alta dos Açores. Tais fatos coincidem com um progresso para o equador do centro do Atlântico Sul, cuja pressão aumenta, as FM adquirindo um sentido mais zonal, e recuando para o pólo como FPA. Neste caso, a pressão sobe na África Ocidental Francesa, e se apresentam simétri-

cas, com a mesma longitude, uma alta fria (ou quente) sôbre a Alemanha ou Itália e a dorsal de alta sôbre a África do Sul, ocorrendo um quadro análogo no meridiano 30° E.

Note-se que a formação (ou avanço) da alta para o Mediterrâneo, na Europa, coincide com a intensificação dos ciclones mais a norte, na FA ou na FPA do hemisfério norte. Isto porque a *formação* dos setores quentes faz deslocar para sul as isóbaras de alta, crescendo a pressão no lado equatorial do centro dos Açôres.

Finalmente, em situações de bloqueio, e dado o *trough* localizado na África do Sul entre os centros do Atlântico e Índico, o recuo daquelas altas para o pólo fará cair a pressão gradualmente na baixa do Saara, para o que contribui igualmente o deslocamento, na direção norte, do centro dos Açôres. Na verdade, a queda de pressão é fraca, afastando-se as isóbaras apenas para sul e norte, com alargamento da baixa. Isto porém só ocorrerá, simultaneamente com o aprofundamento na América do Sul, se a situação de *blocking* fôr muito persistente. De outro modo, o centro de alta do Atlântico se mantém recortado por frentes móveis, e o fenômeno de intensificação da baixa do Saara, embora freqüente nos períodos de *high-index* na África do Sul, não será sincrônico com o do continente sul-americano.

## ÍNDICO E ÁSIA

Antes de prosseguirmos, convirá recordar algo sôbre as ondulações frontais da Ásia. Nesta época, e muito ao norte da grande baixa do Tibete, evoluem as depressões da frente ártica, oriundas de FG entre o ar quente da Sibéria, no verão, e o mais frio oceânico, modificado sôbre os gelos fundentes do Ártico. Tais ciclones se movem para leste e, embora pouco intensos, dão chuvas provenientes do escasso vapor existente, estendendo-se a FA assim através do nordeste da Ásia. Nos setores quentes penetram os *troughs* da baixa do Tibete, enquanto as cunhas frias, ou anticiclones polares, formam dorsais naquela baixa.

Não é preciso acrescentar que as ondulações da FA provêm, em última análise, das finais da FPA. Além disso, os ciclones mais velhos da FA, já a leste, acabam por dar origem às novas perturbações da FP do Pacífico Norte (FPP) que, como sabemos, principia na zona nordeste da China, propagando-se suas ondas na direção das Aleutas.

Não existem, no verão, depressões provenientes da frente mediterrânea, mas ainda se formam furacões no Pacífico ou no Índico, cuja influência na circulação será adiante descrita.

Na África do Sul, quando a FPI ondula, com seus ciclones evoluindo para SE, a pressão sobe primeiramente na dorsal quente, localizada entre 20° e 30° E. Daí decorre um deslocamento da baixa de monção do Tibete para sul, resultando em quedas de pressão na Índia até 990 mb, a 30° N. Dá-se então nas mesmas longitudes, de 20° a 30° E, o avanço para menores latitudes de um anticiclone frio sôbre a Ale-

manha, enquanto a alta do Índico se adapta à nova conformação da baixa do Saara.

Se, em resultado das oscilações na FPI, o centro de ação do Índico avançar para o equador, a pressão aí se elevará, mas o gradiente pouco reforça, pois a baixa da Ásia não se aprofunda. Antes, ela recua para norte, dando entrada às isóbaras anticiclônicas no sul, ou simplesmente sofre aumento de pressão no centro, ficando menos intensa.

Neste caso a baixa do Tibete se comporta como as da FIT e assim, à subida barométrica no Índico deverá corresponder um aumento de pressão na Sibéria e oceano Ártico, ao longo da FA, significando progresso, para o trópico, das suas dorsais frias.

Pelo contrário, quando a FA avança para sul, na Rússia e Sibéria, a baixa do Tibete recua também para o equador, onde a pressão cai. Mas neste caso o barômetro sobe nas altas do hemisfério sul, cujas FPI se tornam mais zonais e menos meridionais. Isto porque o aumento de pressão destrói as FM e as expulsa para sul, como FPI zonal. Os ciclones desta última se conservam simétricos aos da FA.

Também a formação de um anticlone na Europa Oriental afasta para sul a baixa do Tibete, ou melhor para sudoeste, pois as isóbaras de alta impelem as de baixa. Forma-se então uma FM no Índico, permanecendo a alta do hemisfério sul simétrica da localizada na Europa. Vice-versa, um declínio de pressão na baixa da Índia traduz intensificação nos ciclones da FA e queda do barômetro no centro de ação do Índico. De modo análogo, depressões simétricas e na mesma longitude deverão ocorrer na FPI e na FA.

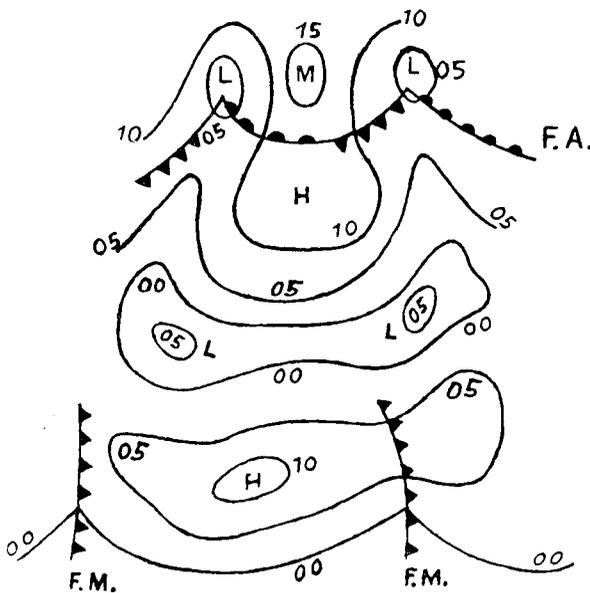


Fig. 3

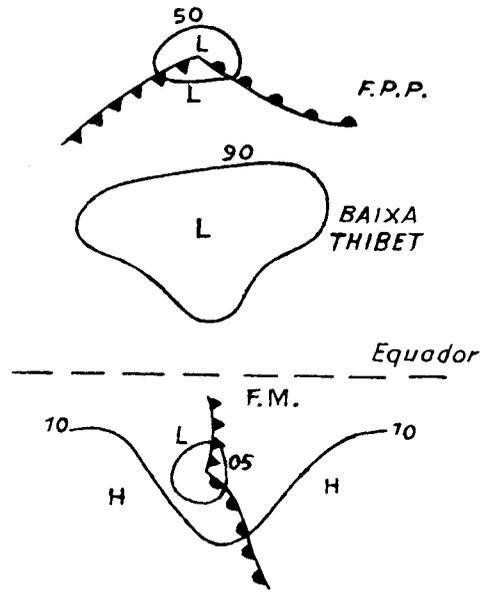


Fig. 4

Nota-se aliás que a baixa do Tibete se adapta sempre aos ciclones da FA na Sibéria, tal como a baixa do Chaco se adaptava à FPA ou às depressões da FPP no Chile (Fig. 3).

Também a baixa da Índia apresenta nas cartas diárias um *trough* apontando para sul, no Ceilão, ao qual corresponde uma FM no Índico meridional, cuja repetição acarreta, na média, o *trough* entre as várias altas dêste oceano, adiante descritas (Fig. 4).

Em virtude das oscilações ciclônicas, a pressão vai caindo no Índico Sul entre 50° e 100° E, escavando-se uma baixa frontal a oeste da Austrália; concomitantemente, se agravam e aprofundam os *troughs* da depressão do Tibete, na Índia e Sião. Aliás, desde as cartas de SHAW já se podia notar que o centro de ação do Índico se apresentava menos intenso entre os meridianos de 80° e 120° E, correspondentes à baixa do Tibete. Assim, nas cartas diárias examinadas sempre aparecem dois centros de alta mais nítidos, um do litoral africano até 60° ou 80° E, e outro de 120° E até a Austrália; entre ambos fica situado um núcleo de alta mais fraco, de 80° a 120° E.

Cabe ter em mente as seguintes observações, levando em conta que as frentes caminham sempre para leste, de 5° a 10° por dia:

a) Se a orientação das FM fôr NW-SE, as altas entre as mesmas permanecem fracas e estendidas N-S. As FM correspondem aos ciclones da FA na Sibéria, que evoluem no litoral do Ártico.

b) Se as FM se alongam na direção WNW-ESE, evoluem para o tipo FPI, de sentido zonal. Neste caso as altas se tornam muito extensas, com direção W-E, tudo correspondendo a um maior avanço da FA para sul, na Sibéria.

c) Pode ocorrer que todos os centros se reduzam a uma única e poderosa alta do Índico, desde 20° E até 100° E, com a FPI alongada em orientação zonal. Então, além da FA que oscila a norte da Sibéria, também aparecem mais para o sul, e desde a Manchúria, ciclones da FPP evoluindo para NE. Trata-se, portanto, de uma situação com dupla frente na Ásia.

d) Em outros períodos aparecem duas altas no Índico, separadas por uma FM. Corresponde êste caso ao avanço da FA até a Sibéria e China, com frentes em sentido meridional. A FA se divide então em extensas frentes frias, de orientação N-S, entre as quais progridem vários anticiclones para a China. Quando se rompem estas altas polares o Índico volta ao normal.

Em tôdas as situações permanecem simétricos os ciclones da FPI e da FA, bem como as altas do Índico e Sibéria.

### ÍNDICO ORIENTAL E AUSTRÁLIA

As oscilações da FPI vão acarretando, tal como nas demais FP, o progresso para sueste dos ciclones iniciados na região do Cabo, e que se agrupam em famílias de dois a seis membros. Aquêles, porém, quando ocluem finalmente no Índico Sul, ao invés de permanecerem estacionários, como sucede no Atlântico e Pacífico, prosseguem no seu movimento para E, passando ao sul da Austrália e Nova Zelândia. Tais

depressões dão origem aos *troughs* em V que separam, como FM, as grandes altas situadas mais ao norte, e progredindo igualmente de W para E.

As altas em questão, pelo menos no Índico, se originam do acúmulo de ar polar atrás da grande frente fria, no fim da família de ciclones. Elas avançam para o equador, mas ao invés de se incorporarem simplesmente ao centro de ação oriental, e talvez porque êste não exista, conservam sua individualidade, como veremos.

Realmente, do Índico para o Pacífico os anticiclones são menos polares do que dinâmicos (ou aquecidos), apresentando um movimento contínuo W-E, com a velocidade média de 30 km/hora no inverno, característica da região. Assim, após percorrerem o Índico, precedidos e seguidos por FM (frentes meridionais), tais anticiclones alcançam a Austrália, onde se reforçam nesta época pelo resfriamento do continente, originando a alta média aí observada nas cartas normais. (Na América ou África os anticiclones quentes quase não atravessam o continente).

No inverno, a FP média corta a Austrália de NW para SE, ficando separada, por uma alta, da FPI do Índico, muito a oeste. Mas trata-se apenas do aspecto médio, passando as frentes na realidade, como dissemos, continuamente através daquele continente.

De qualquer modo, os ciclones sempre se reforçam na FP australiana, seguindo depois para sueste, sobre a Nova Zelândia. E como foi dito antes, os *troughs* em V que prolongam o setor norte de tais depressões ficam ocupados por FM.

Estas, pela sua natureza especial, não importam ar polar à retaguarda, e assim o contraste frontal se verifica apenas entre a massa proveniente de N (a leste do *trough*) e a originária de S (a leste do mesmo).

Tais FM separam anticiclones, geralmente em número de três, entre a alta do Índico e a do Pacífico Sul, e que caminham para leste, em média 10° de longitude por dia.

Estudemos agora o centro de alta da Austrália: tem êle contacto a NE com a alta do Pacífico, a NW com a baixa do Tibete, e a N com a baixa da FPP, sobre o mar da China. Como já foi dito antes, se a FM de leste enfraquecer a pressão crescerá no anticiclone continental, de 140° E a 160° W, o que acarreta idêntica subida de pressão na parte equatorial da cunha de alta do Pacífico Norte. O conseqüente avanço de isóbaras para o sul corresponderá à formação de uma dorsal fria na FPP setentrional, ou à rutura desta última e incorporação do anticiclone polar ao dinâmico, podendo dar-se ainda o caso de um recuo daquela FPP para o Ártico (Fig. 5).

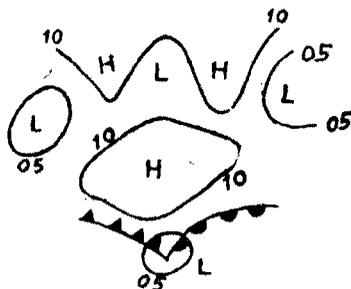


Fig. 5

Assim, crescendo a pressão na alta da Austrália, cujas isóbaras avançam para o equador, ela subirá também no anticiclone do Havaí, cujas isolinhas descem a sul, tudo pela impossibilidade de se formarem, na zona equatorial, baixas profundas e de gradiente forte. Se, por ex., a pressão aumentar entre 135° e 155° E no Pacífico Sul, crescerá igualmente nas mesmas longitudes no Pacífico Norte, devido em geral a um avanço de alta fria da FPP para sul, no Japão.

Por outro lado, sabemos que os setores quentes das depressões da FPI são formados por massas Tc ou Tm, da Austrália e Índico. Dêsse modo, enquanto jovens e pouco profundos, tais setores ficam tomados pelas dorsais do anticiclone australiano. Nota-se ainda que tão cedo uma alta, locada entre a Austrália e Nova Zelândia, avança para o hemisfério setentrional, ela provoca afastamento para norte da baixa do Tibete.

Também os ciclones tropicais, no mar da China, coincidem com um *trough* na alta da Austrália; e à proporção que tais ciclones vão para oeste, o centro do Havaí avança, na sua retarguada, para a mesma direção, outro tanto ocorrendo no hemisfério sul com o anticiclone da Austrália.

#### PACÍFICO SUL E NORTE

Como se verifica nas cartas sinóticas, toda FM deriva historicamente de uma oclusão na frente polar do anticiclone quente localizado a oeste, convindo recordar que as frentes do tipo frio ocupam o *trough* em V da depressão polar migratória situada mais ao sul.

Em geral tais FM caminham de oeste para leste sem nova instabilidade, como frentes singelas, mas podem produzir outra onda, que avança sobre a Nova Zelândia formando um grande ciclone. Ao se aproximarem da alta do Chile, aquelas descontinuidades e seus anticiclones anexos costumam sofrer uma das seguintes transformações:

a) A alta móvel de leste se reduz e desaparece, enfraquecendo a FM; então as duas altas se fundem, reforçando a FPP, numa situação típica de *high-index*.

b) ou então é o anticiclone de oeste que se reforça, importando ar polar de sul. Neste caso a FM se transforma na nova FPP, enquanto a alta de leste substitui a do Chile. A frente polar anterior vai-se movendo para leste, onde permanece como um *trough* fraco, embora também possa se conservar, de tudo resultando duas FPP. A substituição ora descrita é mais típica de *low-index*.

A FM vão caminhando para E no Pacífico Sul, caindo assim a pressão de 140° a 120° W, por ex., já como oscilações iniciais da FPP, ao largo das ilhas Taiti. Logo declina simultaneamente o barômetro em longitudes idênticas na alta do Pacífico Norte e assim, por ex. a uma baixa a 105° W, no Pacífico Sul, corresponderá outro ciclone na frente polar do Pacífico Norte, também a 105° W. Esta última FPP, como sa-

bemos, se estende pelo *trough* da Baixa das Aleutas, entre a Sibéria Nordeste e o Alaska.

A simetria é tão nítida que, se em cartas sucessivas os vértices dos ciclones forem encontrados num dia a  $135^{\circ}$  W, no outro a  $120^{\circ}$  W, no terceiro a  $105^{\circ}$  W, tudo na FP do Pacífico Norte, também a FM no hemisfério austral se encontrará a  $135^{\circ}$ - $120^{\circ}$ - $105^{\circ}$  W, nos mesmos dias.

Como já fôra visto para o centro dos Açores, o extremo sul das dorsais do Pacífico prognostica a formação de uma baixa polar amanhã na mesma longitude, sôbre a FPP nas Aleutas.

Outras vêzes a pressão cai na região da Nova Zelândia, onde se forma uma grande baixa, de  $155^{\circ}$  a  $180^{\circ}$  E; logo a alta do Havai também enfraquece nestas longitudes, aí aparecendo um *trough*.

Tal queda de pressão no Pacífico Norte corresponde geralmente a uma frontogênese na sua própria FPP, com ciclones oclusos profundos que caminham para NE, em longitudes idênticas à da baixa a leste da Austrália. Após ocluírem no Alaska, aquêles induzem novas ondulações, já agora na FPA, ao longo do limite Canadá-Estados Unidos. Também próximo ao litoral norte americano, a uma queda de pressão no centro do Pacífico Norte corresponderá a intensificação de uma baixa na mesma longitude, sôbre o hemisfério austral. Por fim, ciclones e FM no Pacífico Sul seguem para leste, agravando-se, como vimos, no meridiano corespondente à baixa termal de verão nos Estados Unidos. Atingem dêsse modo a costa do Chile, completando o sistema de perturbações um giro de  $360^{\circ}$  na Terra. Daí em diante o respectivo percurso já ficou descrito no capítulo inicial, permanecendo a FM estacionária (*high-index*) ou avançando para o Chile (*low index*), conforme o caso.

Note-se que as FP do hemisfério norte são geralmente zonais, enquanto as do hemisfério sul se apresentam meridionais. A situação conjunta pode ser assim resumida, para a faixa situada entre os meridianos  $150^{\circ}$  E e  $130^{\circ}$  W:

a) Enquanto tal zona, a leste da Austrália, permanecer sob baixas cortadas por duas ou três FM, e sem qualquer alta móvel, a FPP oscilará ao norte do Japão, tendo como seu setor quente mais ao sul, nas Filipinas, a segunda alta subtropical do Pacífico Norte.

b) Quando, nesta região, as altas começarem a provir de W, ou seja da Austrália, já se notará maior avanço da FPP para sul do Japão, ficando afastada para leste a segunda alta do Pacífico Setentrional.

c) Finalmente, quando aquela zona, no Pacífico Sul, ficar dominada por extensa alta, tal fato coincidirá com o avanço máximo da FPP boreal para o equador, e a formação de um anticiclone frio na Sibéria, simétrico da alta do Pacífico Sul.

d) Se, contudo, o rompimento daquela FPP ocorrer mais para leste, com uma alta fria centrada a  $175^{\circ}$  E no Pacífico Norte, esta última corresponderá a um anticiclone que retorna de leste no Pacífico Sul, originado de um reajuste das FM.

e) A volta à situação depressionária no Pacífico Meridional corresponderá a um recuo da FPP para norte, no Japão, formando-se de novo a segunda alta do hemisfério setentrional, a oeste.

### PACÍFICO E AMÉRICA DO NORTE

a) Quando a alta do Haváí recua para oeste ou noroeste vai cedendo lugar, no ocidente dos Estados Unidos, a depressões térmicas ou polares que logo se aprofundam, dando origem a ciclones na FPA. Esta última permanece porém ao norte dos Estados Unidos, e como o anticiclone do Pacífico se afastou para oeste, o mesmo se dará com as altas do hemisfério sul. No meridiano  $120^{\circ}$  W, onde se encontram as baixas norte-americanas, surgirão portanto depressões e FM no Pacífico Sul, com apenas uma dorsal anticiclônica de  $120^{\circ}$  a  $80^{\circ}$  W, junto ao Chile.

b) Quando a alta do Pacífico Norte se afasta decididamente do litoral, seguindo para W, forma-se um anticiclone frio no Canadá e, simetricamente, uma alta no Pacífico Sul. Note-se porém que esta última se apresenta mais recuada para o Antártico, pois a do Canadá também o está para o norte.

Enquanto isso, a baixa equatorial correspondente ao citado recuo da alta do Chile, conserva simetria com a depressão localizada no litoral da Califórnia.

c) Se a FPA caminhar em direção setentrional para o Canadá, deixando os Estados Unidos sob a invasão da alta dos Açôres ou de massa tropical, então o anticiclone do Chile se definirá melhor, com apenas uma FM no litoral da América do Sul. Esta última alta será intensa, do tipo *high-index*, evoluindo suas FPP zonalmente ao sul, enquanto a subida do barômetro corresponde à dorsal dos Açôres, sobre as Antilhas.

Como foi dito, as FM a  $120^{\circ}$  W confrontam geralmente a baixa de sudoeste dos Estados Unidos, enquanto as depressões da FPP, junto ao litoral sul-americano, correspondem, a  $75^{\circ}$  W, a *troughs* na dorsal dos Açôres ou frentes frias mais a norte.

d) Se a FPA se deslocar novamente para sul, na fronteira Canadá-Estados Unidos, ficando este último país sob a baixa pressão dos ciclones frontais, a situação se refletirá no Pacífico Meridional, mediante FM situadas nas mesmas longitudes daqueles ciclones e que corram o oceano a oeste do Chile.

Assim, por ex., com depressões nos Estados Unidos a  $80^{\circ}$  W e  $120^{\circ}$  W, as FM ficarão localizadas no litoral do Chile e a  $120^{\circ}$  W no Pacífico, encontrando-se entre elas anticiclone subtropical.

e) Se, porém, a alta do Pacífico Norte avançar para leste ou sudeste, sobre a Califórnia, então se enfraquecerá a baixa ocidental da América do Norte. Com efeito, a FPA e seus ciclones se deslocaram para o Golfo do México, daí expulsando a dorsal dos Açôres para formar uma alta fria no centro dos Estados Unidos. Logo, e simultânea-

mente, as FM passam a percorrer a faixa de 120° W a 80° W no Pacífico Sul, ficando a alta do Chile recortada por tais frentes e simétrica do anticiclone norte-americano; as várias depressões continuam igualmente a se corresponder. O avanço final da FPP na Patagônia acarreta, aliás, idêntico progresso da FPA nos Estados Unidos.

Nota-se então perfeita simetria entre uma FP em São Paulo e a FPA no Atlântico Norte, bem como, mais a oeste, entre a FPP no Chile e a FPA no Canadá (Fig. 6).

Procuraremos agora definir melhor a correlação entre os índices de circulação nos Estados Unidos e América do Sul: No verão é freqüente o domínio, naquele país, da alta superior (Reed) que, quando muito intensa, pode mesma se refletir pelo aquecimento na superfície, enfraquecendo a dorsal dos Açores.

De qualquer forma, a FPA varre muitas vezes a região, e onde as massas frias penetram as temperaturas ficam mais baixas, enquanto as zonas de setor quente ou massas tropicais resultam em calor intenso. As chuvas, produzidas pela ação frontal, se distribuem sobretudo a norte das descontinuidades, ficando as regiões sob massa dos Açores no domínio da sêca.

a) Ora, nota-se desde logo que se os avanços de ar frio atingem o sueste dos Estados Unidos, declinando a temperatura em todo o país, também os derrames de altas polares chegam até quase o trópico no Brasil Meridional, que fica frio e chuvoso. Como já vimos, tais avanços se correspondem nos dois hemisférios, o progresso das altas polares nos Estados Unidos permitindo o caminho da friagem pelo interior sul-americano até o Amazonas.

Realmente, a orientação SW-NE da FPA, entre a Flórida e Terra Nova, coloca numa direção semelhante a dorsal dos Açores; segue-se aumento de pressão no litoral norte do Brasil, pelo avanço do ar frio de Sul.

b) Se, contudo, a dorsal dos Açores dominar o sul dos Estados Unidos, detidos no Canadá a FPA e os ciclones polares, os percursos de altas frias se apresentarão limitados até o paralelo 30° S e também pouco intensos no Brasil, que permanece sob o centro do Atlântico Sul. Ocorre então frontogênese no Chaco, sobre a FPA do Prata.

c) Quando as altas polares avançam unicamente pelo Canadá Oriental, através da Terra Nova e Atlântico Norte, a 45° W, os anticiclones frios penetram pela Argentina, mas logo se dirigem para o sueste brasileiro, no litoral a alta setentrional fica então simétrica de uma dorsal naquele meridiano, a sul da Argentina.

d) Se depois a referida alta, no hemisfério norte, se desviar para SW, passando da Terra Nova à costa leste dos Estados Unidos, desvio idêntico, mas para NW, ocorrerá no Brasil, o ar polar invadindo Mato Grosso.

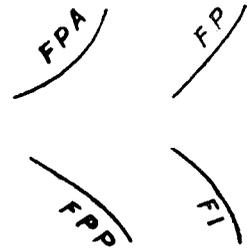


Fig. 6

e) Se ocorrer, porém, um recuo para o Ártico, ou frontólise no Atlântico Norte, a massa polar a princípio estaciona e a seguir se dissolve no sueste brasileiro, sob a ação de nova frontogênese no Chaco. Esta se deve, aliás, ao progresso de uma segunda alta vinda de oeste nos Estados Unidos, simétrica de outro avanço anticiclônico no Chile, que é o causador da referida frontogênese.

Finalmente, se mesmo existindo uma FPA no Golfo do México, nova baixa frontal vier a se formar no Canadá, a alta fria no Brasil logo se dissolverá sob a intensa FG que surge no Chaco, simetricamente àquela baixa.

## CAMPO DE PRESSÃO NORMAL

### *Janeiro*

No *hemisfério norte* a carta média de pressões ao nível do mar apresenta o seguinte aspecto:

a) O centro de alta dos Açores (bem menos desenvolvido que no verão, em julho) se alonga num sentido zonal, o progresso do Sol para o outro hemisfério deslocando os sistemas para mais baixas latitudes (entre 10° N e 40° N). Mas, devido ao efeito de resfriamento, com a maior frequência de altas polares nos continentes, tal centro se estende mais em longitude que no verão, ou seja de 10° E a 105° W. Isto se descontarmos a pequena bôlha de alta a oeste das Rochosas entre 105° e 125° W, proveniente da estagnação de massa Pm; no *trough* (105° W) passa aliás a FPA.

A isóbara central (1 022,5) revela pressão inferior à de julho, com centro a 30° W e 30° N.

A isóbara externa alcança sua menor latitude (10°) no meridiano de 45° W, que é aproximadamente o da costa oriental do Brasil e também o do centro de baixa da Islândia.

Parece ser isto um resultado médio da regra sinótica, válida para as cartas diárias, de que um aprofundamento de ciclone expulsa para menores latitudes as isóbaras da alta tropical.

A extensão do Centro à Espanha e Argélia, prolongando-se a formação de alta até o Egito, pela cadeia do Atlas e Saara Setentrional, corresponde à formação dinâmica, com uma circulação de W (a norte) e E (a sul), significando fonte de massa Tc. Servem tais correntes para causar a frontogênese na frente mediterrânea.

Note-se aliás que na carta de 3 quilômetros (ou 700 mb) a “frente de alísios” superior aparece em tórno de 10° E, separando os núcleos de alta dos Açores e do Saara. Este é bem menos intenso que no verão (julho), sendo a citada frente, pois, menos nítida.

Outras “frentes de alísios” aparecem pouco a oeste do México, e no mar da Indochina, bem como no Pacífico, a 165° W.

Deve-se observar a zona de *trough*, ou melhor, de menor pressão entre os dois núcleos de alta (1 022,5), e que se estende de 65° W a 75° W, coincidindo com a longitude da baixa do Chaco, na América do Sul, o que traduz a influência desta última pela lei de simetria.

Nas cartas diárias do hemisfério norte, tal *trough* indica a divisão freqüente do centro dos Açôres em dois núcleos (influência da baixa do Chaco?) e a formação, entre os mesmos, de nova frente polar atlântica, a leste da normal e mais fraca, por ser o contraste apenas entre massas marítimas.

Note-se, aliás, que na América do Sul, a zona de menor pressão, entre os anticiclones do Atlântico e Chile, se estende de 40° W a 75° W, e corresponde ao *trough* no centro dos Açôres, bem como à parte ocidental da baixa da Islândia. O *trough* médio circumpolar na América do Sul está a 45° W nas cartas de SHAW (correspondendo ao centro de baixa da Islândia).

b) A alta do Pacífico Norte é muito mais fraca que no verão, e deslocada para leste. A bem dizer se localiza entre os meridianos de 115° W e 165° W, ou seja em latitudes muito inferiores às do verão, sob valor central de 1 020 mb. A isóbara externa alcança menor latitude no meridiano de 135° W, exatamente ao sul do centro, situado a 30° N.

Ora, em comparação ao Pacífico Sul, o centro de alta do Chile, a 90° W, corresponde ao setor oeste da alta dos Açôres, sobre os Estados Unidos oriental.

Embora as cartas de SHAW não o revelem, o *trough* da frente de alísios no México, a 110° W, deve corresponder a um *trough* análogo no centro do Chile. Este último, aliás, ocorre a 150° W, e corresponde assim à alta do Pacífico Norte.

c) Entre as duas altas, dos Açôres e Pacífico, não se nota uma baixa (como no verão), mas apenas um *trough* a 110° W, sobre o México, onde nasce a frente de alísios, depois transformada em frente polar atlântica, e que se estende até a Europa, com seus ciclones.

Resta saber se as cartas sinóticas revelam uma frente meridional comumente no Pacífico Sul, em tal longitude.

A FPA, oriunda de frontogênese entre o ar quente do centro dos Açôres e as massas frias do anticiclone canadense, se localiza a norte da alta dos Açôres. Seus ciclones apresentam oclusão normal a NE, na baixa da Islândia, deslocando-se a frente porém para sul sob as invasões finais de ar frio para os trópicos, onde ocorre frontólise no campo de divergência anticiclônica.

d) Ao norte da alta dos Açôres estende-se a grande baixa da Islândia, muito mais profunda que no verão (995 mb), de centro a 40° W e 62° N, e que ocupa uma faixa de 40° N até o pólo, e de 135° E até 110° W, além da Nova Zembla.

Tal baixa resulta da posição média das grandes secundárias dos ciclones da FPA, formados mais ao sul, o seu *trough* para NE corres-

pondendo à frente ártica do Atlântico, que parte do centro de baixa e segue até além da Nova Zembla. Já vimos sua correspondência com o *trough* polar do hemisfério sul.

Como era de esperar, ela se situa quase inteiramente no oceano mas aquecido de inverno, e assim uma dorsal procura se formar sobre a Groenlândia, dada a superfície gelada desta grande ilha. É, aliás, o contraste entre o ar gelado da Groenlândia e o mais aquecido do Atlântico e Mar do Norte, a causa da sua formação. Ela é mais intensa quando deslocada para E, que na posição normal, a W.

e) A norte e oeste da alta do Pacífico estende-se a grande baixa das Aleutas, que no verão estava reduzida a um *trough* da baixa de monção da Ásia, mas agora se apresenta individualizada e intensa. Ela se estende sobre o Pacífico Setentrional, de 115° W até 140° E, descendo até o paralelo 27° N (a 165° E), enquanto o centro (1 000 mb) fica localizado a 50° N e 175° E.

Tal baixa resulta das secundárias dos ciclones da frente polar pacífica, que evoluem mais ao sul, sempre a norte do centro de Alta do Pacífico. Do núcleo de baixa para NE, e até os Grandes Lagos dos Estados Unidos, se estende a FA do Pacífico, formada entre o ar mais quente deste oceano e o frio do Canadá, Alasca ou Rochosas.

No hemisfério sul, as longitudes correspondentes, de 140° E a 150° W, estão ocupadas por uma zona de baixas pressões, resultantes das ondulações da frente polar da Austrália. E observa-se mais uma vez que o centro de baixa das Aleutas é simétrico da baía de Ross, no Antártico.

Convém lembrar que muitas vezes duas frentes polares pacíficas são formadas: a de oeste mais intensa, entre o anticiclone da Sibéria e uma célula tropical, indo ocluir seus ciclones na baixa das Aleutas. A forte estabilidade da alta da Sibéria afasta a FPP da costa.

A segunda frente, mais a leste ocorre entre duas altas tropicais e é portanto mais fraca.

f) Entre as duas baixas, da Islândia e Aleutas, uma alta se estende de 60° N até o pólo, mas com reduzida extensão longitudinal (120° W a 160° E), penetrando pelo Canadá Ocidental, onde traduz avanço médio de massas árticas para sul. Trata-se de uma formação proveniente do grande frio continental, análogamente ao descrito adiante, para a Ásia.

O pólo norte não é centro, apenas borda de alta.

g) Resta citarmos o grande anticiclone da Ásia, que se estende desde as Filipinas, a 140° E, até os Bálcãs, a 20° E, e de 75° N, na Sibéria Oriental, até 20° ou 30° N.

O centro de pressão máxima (1 035) ocorre a 50° N e 100° E, a sul do lago Baical.

Pela sua posição, tal anticiclone é simétrico do centro de ação do Índico, este de 30° E a 110° E, com um *trough* a 80° E, cujo prolongamento para norte corta o Ceilão, e se estende até *trough* análogo, no Tibete.

Os dois núcleos de alta de 1 020, no Índico, cercam uma frente meridional semi-fixa.

Ora, as dorsais da alta da Sibéria, a  $115^{\circ}$  E- $125^{\circ}$  E e  $60^{\circ}$  E, correspondem à baixa da Austrália e ao setor ocidental da alta do Índico, respectivamente.

Como é sabido, aquêles anticiclone se mantém isolado pelas cadeias do Himaláia e Urais. Seus ventos sopram de SW, para o Ártico gelado, e de NE para a Índia, onde formam a monção de inverno, mais fraca aliás que a de verão. Tais ventos, que prosseguem até o hemisfério sul com a direção agora de NW, são atraídos para a baixa termal da Austrália, o que explica o avanço da dorsal da Sibéria.

A outra dorsal, a  $60^{\circ}$  E, atraída pela ponta leste da frente mediterrânea, que produz as chuvas de inverno do Paquistão.

h) Por fim, no Mediterrâneo Oriental, e entre as altas da Ásia e dos Açores, notam-se baixas de 1 017,5 constitutivas da frente mediterrânea, a  $35^{\circ}$  N —  $35^{\circ}$  E e  $40^{\circ}$  N —  $10^{\circ}$  E (ciclone de Gênova). A sul da mesma nota-se na África do Sul, entre as altas do Atlântico e Índico.

Como é sabido, ela se origina do contraste entre o ar frio da Europa e o mais quente da África, sendo, porém, menos intensa que a FPA.

Os seus ciclones atingem até a Pérsia e o Paquistão, ao qual levam chuvas de inverno. Como afirma GODSKE, o extremo leste da frente mediterrânea corresponde às ondulações finais de uma frente polar asiática, que, embora fixada no Himalaia, se origina do contraste entre o ar Pc da alta da Sibéria, e o Tm ou do centro dos Açores ou do Saara.

Vejamos agora a situação normal no hemisfério sul, segundo os mapas de SHAW: Abstraindo do Antártico, para o qual aquêles autor não fornece indicações, o anel de baixas pressões se estende entre os paralelos de  $45^{\circ}$  S e  $65^{\circ}$  S, com um *trough* nítido no meridiano de  $45^{\circ}$  W, sôbre o Rio da Prata, devendo existir outros a  $30^{\circ}$  E e  $170^{\circ}$  W; sôbre os mesmos ocorrem as frentes antárticas, aliás pouco conhecidas e menos intensas no verão, HAURWITZ desenha uma só, na posição do mapa.

Os centros de alta estão assim localizados: o primeiro no Atlântico, com máxima de 1 020 a  $0^{\circ}$  de longitude e  $28^{\circ}$  S, e se estendendo de  $15^{\circ}$  E a  $35^{\circ}$  W. O segundo no Pacífico, de  $75^{\circ}$  W a  $150^{\circ}$  W, com máxima de 1 020 a  $90^{\circ}$  W e  $32^{\circ}$  S. O terceiro no Índico, com dois núcleos de 1 020 a  $37^{\circ}$  S e nos meridianos de  $70^{\circ}$  E e  $90^{\circ}$  E, a isóbara externa se estendendo de  $35^{\circ}$  E a  $115^{\circ}$  E.

Entre tais sistemas se encontram as baixas termais, centradas nos continentes a  $60^{\circ}$  W (América do Sul),  $30^{\circ}$  E (África) e  $130^{\circ}$  E (Austrália), esta última tendo um núcleo de 1 005 mb.

A zona de baixa se estende aliás muito para leste, e ocupa toda a faixa de  $115^{\circ}$  E até  $150^{\circ}$  W, entre os centros de ação do Índico e Chile. É ela ocupada, como vimos, pelas frentes polar da Austrália e polar pacífica, e se apresenta simétrica da baixa das Aleutas.

A baixa termal da Austrália é oriunda em parte das elevadas temperaturas de verão aí reinantes, e em parte do fato de as altas móveis do Índico, que no inverno cruzavam o continente, terem se deslocado agora para maiores latitudes, em média 37° S.

A frente polar da Austrália passa então pelo interior da baixa térmica, através do continente, e não mais a oeste dêste, como sucedia no inverno. Suas ondulações morrem a SE da Nova Zelândia, e dão origem a nova atividade na frente polar do Pacífico, situada a oeste da célula do Chile.

Tais baixas são sede das diversas frentes de alísios, que mais ao sul se transformam em frentes polares. Já descrevemos a do Pacífico, a oeste da alta do Chile. Seguem-se a frente polar do Atlântico Sul, e a frente polar do Índico, a SE da América do Sul e África, respectivamente.

Segundo GODSKE, apenas na América do Sul e na África as cadeias de montanhas Norte Sul permitem a formação de frentes de alísios, o que não ocorre na Austrália, de pouca orografia. Mas existe uma frente de alísios no Pacífico Sul, longe de continentes.

Quanto ao anticiclone do Antártico, seu centro de alta está mais deslocado para o Índico, havendo baixas ou *troughs* sobre os mares de Ross e Weddell.

Como sabemos, os núcleos tendem a caminhar para sul no verão, acompanhando o Sol.

Não necessitamos repetir o que foi dito no estudo anterior: isto é, que as baixas termais e circumpolares são mais profundas em janeiro no hemisfério sul (por simetria com as baixas dinâmicas do hemisfério norte, na Islândia e Aleutas). Também os centros de ação se apresentam menos intensos durante janeiro, em ambos os hemisférios. As pressões caem conjuntamente, o que enfraquece as altas e intensifica as baixas.

As cartas médias de janeiro continuam, como vemos, a confirmar o princípio de simetria por nós estabelecido no artigo anterior. Claro está que êle não consegue aparecer claramente nas normais, pela total assimetria dos fatores geográficos (distribuição das terras e mares), que tende a colocar em meridianos diferentes os sistemas de pressão dos dois hemisférios. Mas êle se afirma nos casos sinóticos, e igualmente nas médias, quando os fatores geográficos se assemelham.

Restou-nos pormenorizar a parte equatorial da circulação: Na África não mais existe, como no inverno, a grande baixa do Saara, que era ligada à do Tibete. Apenas uma reduzida baixa continental, que mal atinge 10° N, e se estende para o sul, forma-se entre as altas do Atlântico e Índico. Para a mesma afluí o alísio de SE do Atlântico, que se desvia como monção de SW. A linha de convergência intertropical se estende, difusa, ao longo do *trough* equatorial, penetrando mais para sul nos continentes aquecidos, até as baixas termais.

Ela apresenta aliás uma interrupção no Pacífico equatorial, a 170° E. Como já dissemos, sua posição depende em parte da do Sol, e em parte da compensação indispensável entre as circulações hemisféricas. Assim, em janeiro, a “convergência intertropical” se encontra na sua posição extrema sul do Índico, impelida pela monção de inverno da Ásia, agora no máximo de intensidade. Contudo, só em março a ITC alcançará sua posição mais meridional no Atlântico e Pacífico, época aliás em que é máxima a diferença de temperatura entre os dois hemisférios.

Segundo GODSKE, tal ITC somente na África Ocidental merece o nome de FIT, por existir aí não apenas uma convergência, mas uma descontinuidade entre o ar mais fresco do oceano e o quente continental. Esta FIT, que produzia as grandes chuvas de monção na Guiné, em julho, agora se apresenta seca, em janeiro.

### AMÉRICA DO NORTE

A FPP se apresenta geralmente dupla, no inverno, dada a freqüente formação de duas altas subtropicais no Pacífico Norte.

A FPP de oeste é a mais ativa, por estar situada entre a Sibéria fria e o Pacífico. Seus ciclones vão ocluir na baixa das Aleutas, a NE, donde podem depois se regenerar, atravessando o Canadá, mas com pouco escavamento, dados o fraco contraste de temperatura e o escasso vapor existente em zonas tão frias. Já a FPP de leste é mais fraca, por estar situada entre as duas altas tropicais.

Seus ciclones ocluem no litoral dos Estados Unidos, ou Colômbia Britânica, e podem se regenerar, cruzando por vezes, como frente superior, as Rochosas, de onde seguem então para leste.

Como sabemos, as Montanhas Rochosas barram o avanço das massas Pc para oeste, permitindo à costa do Pacífico um clima ameno, embora bastante chuvoso mais ao norte, sob os ciclones da FPP, cujo setor quente e formado pela massa Tm do centro de alta do Havaí.

A frente ártica (FA) ocorre no *trough* das Aleutas, entre o ar mais quente do Pacífico e o mais frio do Canadá.

No inverno, o resfriamento produz anticiclones térmicos no noroeste do Canadá e Estados Unidos, os quais são fonte da massa Ps. Esta, em contraste com a massa Tm situada no Golfo do México e oriunda do enfraquecido centro dos Açores, resulta em ciclones ao longo da FP atlântica.

A FG desta última forma-se no eixo de dilatação entre as altas dos Açores e do Canadá, seja entre água quente e terra fria, sendo, pois, máxima quando ocorre no litoral.

Seus ciclones podem ser jovens, com trajetória para NE, ou então oriundos da renovação dos ciclones da FPP. De qualquer modo, e sobretudo pelas suas oclusões, resultam na baixa da Islândia, cujo *trough* atinge, em média, o nordeste da América do Norte.

Sempre ao fim da evolução das famílias, altas frias de massa Pc varrem os Estados Unidos ou Canadá, caminhando até as Antilhas na direção de sul. Veremos adiante a atuação que as mesmas exercem nas perturbações da América do Sul.

### AMÉRICA DO SUL

Devemos recordar que durante o verão (janeiro), os centros de ação aparecem, nas cartas médias, mais recuados para o pólo, acompanhando o movimento do Sol. Assim, estão centrados a 28° S o núcleo de alta do Atlântico, e a 32° S o do Pacífico, ambos com valores de pressão menores que no inverno (julho), para manter a simetria com os valores mais baixos (de inverno, nesta época) das altas tropicais do hemisfério norte.

Também a baixa circumpolar e a do Chaco se apresentam mais profundas agora no verão, por simetria com a intensa baixa (de inverno) da Islândia.

Um exame cuidadoso das cartas diárias confirma totalmente o princípio de simetria, cujos exemplos estenderemos em ampla faixa de meridianos. Assim, por ex., baixas da FPA no Atlântico Sul a 40° W, 25° W e 10° E, corresponderão a baixas nas mesmas longitudes, respectivamente no Atlântico Ocidental, ao sul da Islândia, e sobre a Noruega.

Por seu lado, ciclones da FPP, a 75° W e 20° W, correspondem, o último à já citada depressão da Islândia, e o primeiro a uma grande baixa no Labrador.

As frentes meridionais (FM) no Pacífico Sul, a 90° W e 105° W, correspondem a depressões nos Estados Unidos e no Novo México, sobre aqueles meridianos. Por fim, com outra FM, uma grande baixa de 140° W a 130° W no Pacífico Sul corresponde à baixa das Aleutas.

Claro que no seu progresso normal para E, a simetria vai-se conservando através de posições correspondentes das perturbações.

Na América do Sul, a zona de baixa no Chaco corresponde à depressão situada ao sul da Terra Nova, a qual geralmente separa duas dorsais dos Açores.

Há também uma tendência para se dar a simetria em latitudes semelhantes: por ex., as baixas do Ártico correspondem às do Antártico, e as do Atlântico ou Pacífico Norte às dos mesmos oceanos no hemisfério meridional, ressaltando a simetria dos continentes. De modo análogo, há correspondência das altas: um anticiclone estendido de 10° E a 40° E no Atlântico Sul, será simétrico da grande alta dos Açores, e quando esta avança para SW, a pressão crescerá na dorsal do centro de ação situada na costa leste do Brasil; enquanto uma alta na Argentina, de 35° a 60° W, será simétrica de dorsal na FPA (norte).

Quanto à alta do Chile, se ela se estende, por ex., de 70° a 115° W, apresenta simetria com uma alta dos Açores de 70° a 100° e outra alta polar nos Estados Unidos, de 100° a 115° W. Entre as duas nota-se uma baixa a 100° W, simétrica da FM que corta a alta do Chile.

A simetria se estende às dorsais polares dos dois hemisférios em latitudes semelhantes, uma alta na Terra de Baffin sendo simétrica de outra na Patagônia, etc.

O mesmo princípio se aplicará assim às variações de pressão. Se, em resultado dos movimentos da FPA, a alta do Atlântico Sul se estender zonalmente, fazendo declinar a pressão no equador, de 20° W a 10° E, mas subir de 30° a 35° W, o mesmo sucederá na alta dos Açores, onde a pressão se eleva próximo ao equador, de 30° a 45° W, caindo no centro (1 030 a 1 025), cujo caráter zonal se acentua.

Se também crescer a pressão no Pacífico Sul perto do equador, de 70° a 100° W, o mesmo ocorrerá no hemisfério norte, a alta do Havai progredindo para o equador. Por fim, uma grande queda de pressão a 60° W, na baixa a sul da Terra Nova, se propagará mediante um *trough* que abre em duas altas a formação dos Açores; por simetria, no hemisfério sul, ocorre o escavamento da baixa do Chaco.

### FRENTE POLAR ATLÂNTICA

*Início da FG* — Normalmente, é lenta a ação da FG no eixo de dilatação da FPA, o que permite um gradual aumento das pressão por convergência em Mato Grosso e no Amazonas, onde entra mais ar das altas (dos Açores e Atlântico Sul) do que sai para a baixa do Chaco. Há realmente uma passagem euleriana dos ventos no equador através das isóbaras, ainda não compensada mais ao sul, onde as direções já são geostróficas, em torno de uma depressão inicialmente pouco intensa.

Dessa forma, sob o aumento da pressão no seu ramo interior a oeste (São Paulo e Mato Grosso), sofre frontólise a SL (*shear line*) velha, situada no trópico. Contudo, seu ramo leste, no litoral, ainda continua ativo, avançando com chuvas até o Espírito Santo. Por ser paralela à FP, demos-lhe o nome de FR (frente reflexa).

Logo porém que aquêle gradual aumento de pressão, com o retôrno para oeste do centro de ação, se faz sentir também na costa leste, a frontólise (EL) na SL se acentua. E sob o avanço, para oeste, do centro de ação, as chuvas da massa Ec vão recuando para o interior.

No litoral pode se formar contudo um IT meridional, típico das chuvas de inverno. O quadro geral, apesar do calor, vai, aliás, se assemelhando ao de inverno, com a gradual FG na FPA, pois se dissolveu a alta formada de ar polar velho no sul do Brasil, e o centro de ação penetra fazendo recuar até Goiás as chuvas continentais. Veremos como se explica a subida de pressão no Amazonas: quando a alta dos Açores, premida pela orientação NNE-SSW da FPA, tem seu eixo orientado nesta direção, penetrando na Venezuela, ela impede a FIT e o *doldrum* até o Piauí, onde chove.

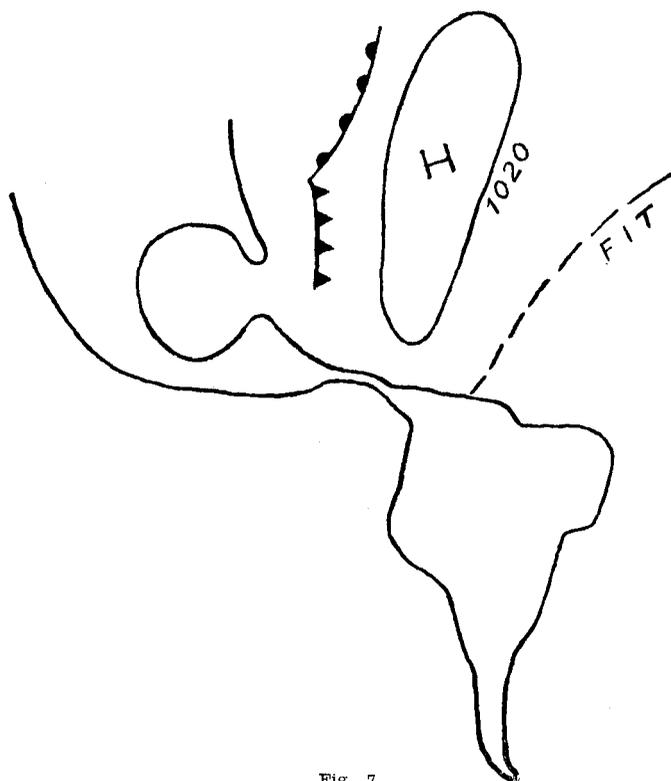


Fig. 7

Estados Unidos que produz a expulsão das isóbaras de alta dos Açores para SE. Em nosso hemisfério, aquele avanço de isóbaras dos Açores para sul, corresponde a uma fase de evolução da FPP no extremo da Patagônia, sem baixa do Chaco definida. Ou então a um avanço da FPA para NE e pequena baixa do Chaco, formada no mesmo dia (caso de anticiclone polar, adiante descrito).

Por fim, o avanço decisivo e final da alta dos Açores para sul corresponde ao início de formação de uma nova baixa do Chaco, que ainda não se aprofundou, contudo.

É o caso que iremos descrever adiante, de acentuação da FG no Chaco.

Vejamos agora em que circunstâncias, no Pacífico Sul, êste quadro se estabelece: Para que a FG se vá acentuando lentamente no Chaco, com aumento gradual da temperatura, é necessário que a FPP adquira orientação zonal, com posição média nas altas latitudes.

Fica a mesma ao sul da alta do Chile, orientada W-E, e alongando-se de  $130^{\circ}$  W (ou  $160^{\circ}$  W) até  $70^{\circ}$  W. As ondulações da FPP vão assim passando pelo extremo sul da Patagônia sem afetarem a baixa do Chaco. Aliás, os ciclones oclusos aprofundam esta baixa do Chaco, mas não deixam por isto mesmo penetrar a dorsal do Chile para E; não se verifica, pois, qualquer avanço frontal na Argentina.

Pode também a FPP se apresentar não zonal, mas orientada NW-SE e muito extensa, desde  $150^{\circ}$  W até  $80^{\circ}$  W, como frente única, do

Neste caso, com o centro dos Açores se deslocando até a América do Sul, suas isóbaras atingem as Guianas e o Pará. A pressão cresce então na bacia Amazônica.

O mesmo acontece quando chega de W, dos Estados Unidos, a uma alta polar, que expulsa para SW a dorsal dos Açores, cuja ponta toca a costa da América do Sul.

Em todos os casos, e cinemáticamente, é a formação de uma baixa da FPA nos Es-

tipo. FM. Neste caso tal FM separa uma alta do Chile (a NE) de outra alta em torno das ilhas Taiti (a SW).

A alta do Chile, orientada NW-SE, é simétrica da alta dos Açores ou de uma alta polar nas Antilhas que *não avança mais*, esta orientada N-S.

A alta de Taiti é simétrica da alta tropical do Pacífico Norte. Quanto aos ciclones da FPP são simétricos de outros de nova FPA (norte) localizada na fronteira USA-Canadá, e que aí se mantém estacionária, enquanto perdurar a situação de FG no Chaco, sem avanços frontais para NE.

Note-se que tal aspecto não se constitui apenas a oeste do Chile, antes êle se vem observando desde a Nova Zelândia. Se aí a FPP se orienta zonalmente, pode-se contar que a situação irá se propagar para E (bloqueio?) e afetará dentro de 4 ou 5 dias a América do Sul, onde cessarão quaisquer penetrações polares para o Brasil, tudo se limitando à breve passagens de dorsais na Patagônia.

#### *Acentuação final da FG*

Logo que principia o acúmulo de ar polar na Patagônia, com a entrada de uma alta fria, a FG se acentua nitidamente na FPA. Da sua atividade resulta acentuado declínio de pressão no Chaco, cuja baixa se intensifica, acompanhada por forte onda de calor prefrontal. A divergência cada vez mais acentuada, com ventos que vão aumentando de velocidade do equador para sul, sob a gradual intensificação daquela baixa, faz cair a pressão na bacia Amazônica, onde as isóbaras do centro dos Açores se retraem, recuando para norte, e também para o oceano, a leste.

O fato se explica pela passagem da FPA (norte) para E, com seu sistema de baixas, a pressão declinando, pois, no Amazonas e Guianas. Com a presença das baixas polares no Atlântico Norte (ou *trough*) entre 50° W-60° W, as isóbaras de alta recuam assim para as Antilhas.

Tal situação, de pressão caindo no Amazonas, traduz a agravação da baixa do Chaco, que aumenta de dimensões, enquanto a FPA (sul) avança até o Rio da Prata.

Note-se que então a entrada "euleriana" de ar no equador é menor que a saída "geostrófica" na forte baixa do Chaco. O centro de alta do Atlântico Sul recua também para o mar no Brasil sueste, onde a pressão vai caindo pelo domínio da baixa. Desta última, excetuando a isóbara mais seca central, partem a princípio vários IT orientados para N e NE, os quais produzem chuvas, pela convergência de Shear.

Quando, porém, a pressão declina muito na baixa do Chaco, a subsidência afetará os IT, que irão se dissolvendo através do aqueci-

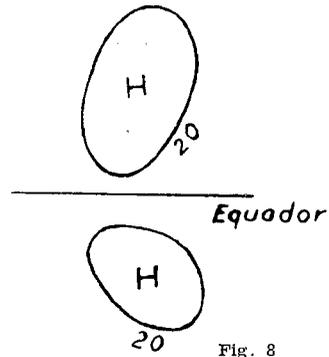


Fig. 8

mento superior. O domínio da sêca se estende então em maior área, até o Amazonas.

Tal situação ocorre quando, no Pacífico Sul, a FPP se aproxima do litoral chileno, e o seu ciclone ocluso atinge a Patagônia e Terra do Fogo. O campo isalobárico negativo contamina então a região do Chaco, onde a baixa se escava, reorientando-se para a mesma os ventos do Brasil sul, isto faz estacionar as KF aí existentes, que logo depois recuam como WF ou se dissolvem.

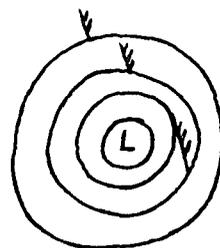


Fig. 9

Tal condição de FG no Chaco, que dissipa a alta polar anterior no Brasil, é sempre previsível pela formação simétrica, a sul da Terra Nova, de uma grande baixa polar.

Quando tal fase de FG no Chaco perdura dias seguidos, os ciclones se conservam intensos a 60° W, no Atlântico Norte, a FPA (norte) permanecendo a oeste daquele meridiano é com uma orientação SW-NE, mas sem qualquer avanço para E.

Correspondendo à dissolução da alta polar velha no sul do Brasil, sob a FG a oeste, também se dissolve a massa Pm no Atlântico Norte, refazendo-se a baixa ao sul da Terra Nova.

Logo, porém, que a FPP norte segue para E, também avançará para NE a alta polar no Uruguai e Rio Grande do Sul, entrando-se no caso seguinte. Se, porém, fôr muito fraca a dorsal de massa Pm na Patagônia, a FPA não se intensificará, antes sofrerá FL, subindo a pressão de nôvo no Chaco, pois retorna de leste o centro de ação.

#### *Avanço de anticiclone polar*

A entrada de um anticiclone frio de massa Pp ocorre na Patagônia após os primeiros ciclones da FPA terem evoluído para SE, no Atlântico Sul.

A pressão, que viera baixando com a intensificação da depressão do Chaco, atinge o mínimo no momento em que a FP avança para norte, e logo se eleva sob o ar polar, cuja penetração acarreta queda de temperatura e chuvas frontais, sob o rápido progresso da frente fria para norte.

Este avanço da FPA para norte faz terminar a divergência produzida na situação anterior pelo escavamento da baixa do Chaco, agora substituída pela alta polar. A convergência resultante, agora bem mais acentuada que na situação inicial de frontogênese, permite assim um aumento de pressão prefrontal, em zonas muito ao norte da EPA, e esta talvez nem irá atingir. Sobe assim o barômetro em tôda a bacia Amazônica e no leste e nordeste do Brasil, a alta dos Açores devendo pois retornar à costa norte. Quanto ao centro de ação do Atlântico Sul, agora penetra decididamente, destruindo a antiga FP ou SL no trópico, e tornando sêca tôda a região a leste de 4.º W.

As dorsais prefrontais, fonte da massa Ec, agravadas pelo aumento da pressão, deslocam-se agora para sul, trazendo mais chuvas prefrontais ao Amazonas e Mato Grosso. Salvo nos anos muito secos, em que pelo forte domínio do centro de ação as frentes polares não ultrapassam o Rio Grande do Sul (onde chove intensamente), elas, via de regra, atingem até o trópico, deixando sêco o sueste brasileiro, sob centro da alta polar. Geralmente, portanto, a FPA, embora com menor gradiente de temperatura pelo aquecimento e advecção, mantém-se no trópico, como SL que produzem chuvas, e em cujas extremidades norte, em Mato Grosso, sul de Goiás e Minas Gerais, vai-se delimitando nova SL ou FR, também com chuvas. Sua formação exige, porém, relativa inatividade da verdadeira FPA, que se mantém estacionária no Sul. Daí decorre aumento prefrontal da pressão por convergência, e com isto, a formação da FR ao norte.

O mesmo fenômeno se repete agora perto do equador. Naquela SL ou FR formam-se então pequenas depressões (sêcas) das quais partem novos IT que atingem o Amazonas, sul do Pará e Bahia, com chuvas e trovoadas. Tais IT vão progredindo de W para E até a costa, à proporção que a FPA oriental avança até o Estado do Rio, onde geralmente se dissolve no verão.

Vejam agora as condições gerais que permitem tal situação, começando pelo hemisfério norte.

#### *Avanços de anticiclone polar*

a) Pelo princípio de simetria, o IT que, partindo de uma baixa polar no Atlântico Norte, situada entre duas dorsais dos Açores, tem o seu prolongamento atingindo o equador, apresentará como simétrico outro IT na América do Sul, o qual determina a posição extrema da FPA no seu avanço pelo Brasil. Ainda pela simetria as baixas da FPA no Atlântico Norte e da FPA no Brasil estarão no mesmo meridiano. Assim, um *trough* ou zona de baixas desde 35°W a 50°W, entre duas altas (dos Açores e polar), será simétrico da zona de baixas pressões de 35° a 50°W na América do Sul; esta, ocupada pela FPA, fica situada entre o centro de ação do Atlântico Sul e o novo anticiclone polar que surge na Patagônia. Tal zona de baixas na América do Sul é ocupada pelo sistema frontal da FPA, e pode se colocar também, por ex., a 50° W — 75°W, aí correspondendo à grande baixa nas Bermudas.

b) Quando novo IT se forma a oeste, no Atlântico Norte, seu simétrico e prolongamento traduz a formação do nova FPA a Oeste, no Chaco. E se o *trough* de W fica fixo no Atlântico Norte, barra a passagem de novas perturbações, o que permite ao anticiclone do Brasil caminhar para NE livremente.

c) Assim, as dorsais da alta dos Açores, localizadas entre aqueles IT, são simétricas dos anticiclones móveis na América do Sul, e que caminham de SW para NE; portanto são simétricas também da baixa do Chaco (agora menos ativa) que está a N daquela alta polar. Em

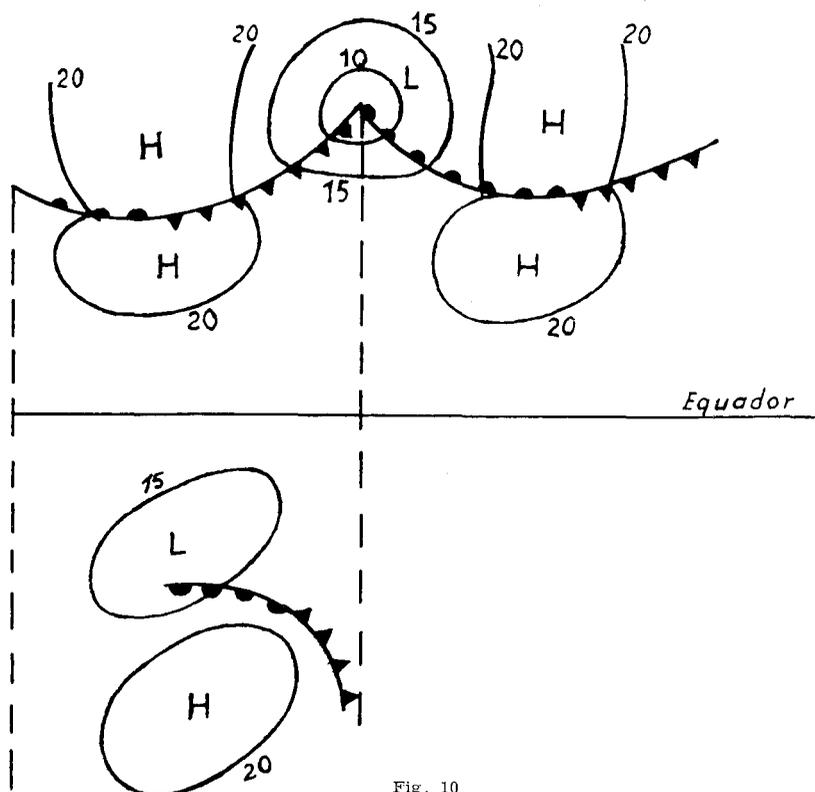


Fig. 10

particular, são simétricas altas polares no Atlântico Norte e altas frias no Brasil. Mas, em geral o centro de ação dos Açores, propriamente dito, é simétrico da alta tropical no Atlântico Sul, ambos terminando no mesmo meridiano.

Como já dissemos, caminham em simetria, para NE a alta fria no Brasil, e para SE a alta fria no Atlântico Norte; ambas por fim se incorporam aos centros de ação, a E. O centro dos Açores, reforçado, se entende para W, ficando sua ponta simétrica da alta fria no Rio Grande do Sul, que está separado, por um SL, da alta do Atlântico sul.

Tais fases, de avanço para NE da FPA no sul do Brasil, correspondem a avanços da FPA para baixas latitudes (30°N) no Atlântico Norte, esta FPA apresentando uma orientação W-E.

Passando agora ao hemisfério sul, são, como sabemos, as ondulações finas da FPP que vem atuar na baixa do Chaco e provocar avanços, para NE, sobre o Brasil meridional, da FPA e respectivos anticiclones móveis posteriores. Assim, enquanto os ciclones recém-formados da FPP se encontram muito longe da costa, no Pacífico, não há novo escavamento da baixa do Chaco, e a FPA anterior pode continuar progredindo para o Brasil. O mesmo se verifica com a passagem de dorsais da FPA na Patagônia, que também não escavam a referida baixa, e assim pouco perturbam o avanço das frentes no Brasil e Uruguai.

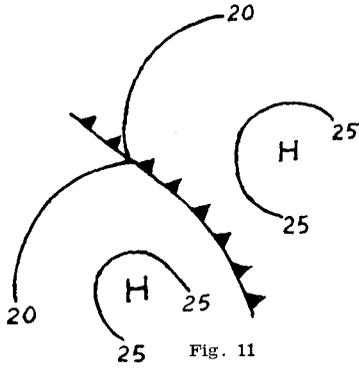
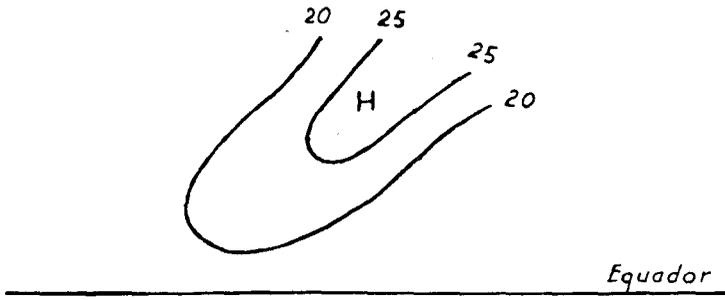
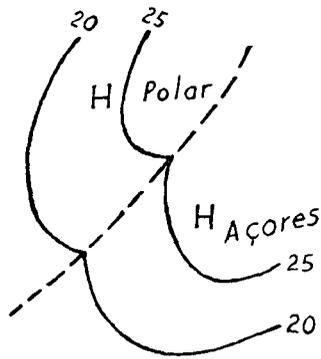


Fig. 11



Equador

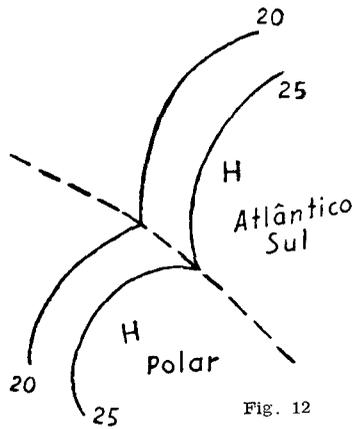


Fig. 12

*Casos especiais*

No avanço para NE das frentes frias, sôbre o Brasil meridional, pode a descontinuidade estacionar e enfraquecer. Tal caso corresponde ao seguinte quadro no Atlântico Norte:

A FPA (norte) se estende W-E, a FIT ficando também W-E sôbre a Venezuela, e não descendo ao Brasil.

A pressão permanece então estacionária no Amazonas; são situações em que a alta fria já passou para E, dominando o sueste do Brasil.

d) Quando, porém, se verifica a entrada de alta polar pelo Brasil oeste, em Mato Grosso (a friagem), a simetria não ocorre com outro anticiclone polar no Atlântico Norte.

Antes, é a alta dos Açôres que deixa de se apresentar bi-partida e se estende bem para W, até o Gôlfo do México, como simétrica da "friagem". O mesmo ocorre com a alta polar ainda na Argentina, como vimos.

Neste caso, é claro, a FPA do Atlântico Norte está bem recuada para o pólo, a 40° N. Há, pois, frio na América do Sul e calor no hemisfério norte, na mesma latitude.

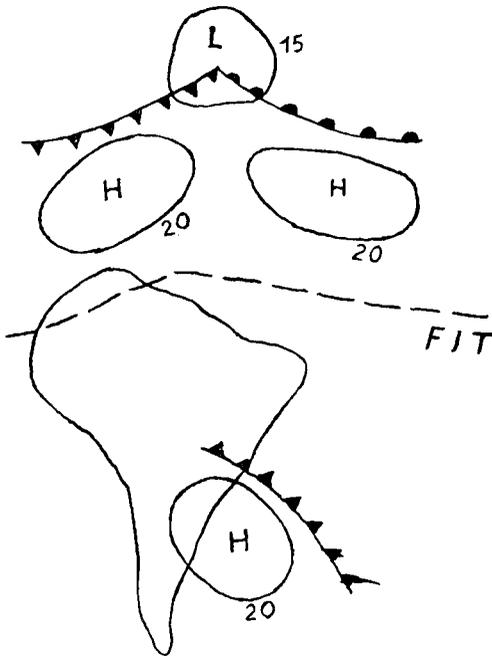


Fig. 13

*Formação de Ciclone*

A frente fria avança rapidamente para norte, dando trovoadas e aguaceiros, mas, como no verão os anticiclones frios são fracos, ela em geral estaciona no Rio Grande do Sul, podendo aí dar origem a novo ciclone, o qual fará declinar novamente a pressão antes da frente.

Se o ciclone fôr muito intenso (caso do outono), a FPA fica estacionária, e a pressão torna a cair na bacia Amazônica, voltando a se configurar a baixa do Chaco, o que repele para norte as altas de Ec.

A pressão sobe então na costa leste, onde o centro de ação penetra, expulsando para oeste as chuvas de Ec.

Pela simetria, deve o centro dos Açôres avançar para o equador, entre 20° e 60° W.

### *Invasões sucessivas*

Quando intensa e repetida, a ação frontogenética na FPA produz forte deslocamento dos sistemas e do centro de ação para sul; uma SL ou FPR logo se salienta no trópico, separando uma dorsal de PM velha, no sul do Brasil, da alta do centro de ação.

A pressão sobe, assim, no SE do Brasil, onde as frentes velhas sofrem FL e recuam. A pressão cai, porém, da Bahia até o Ceará, e a FIT penetra no Nordeste, trazendo-lhe chuvas de *doldrum*, elevando a pressão norte da FIT com a chegada de uma dorsal dos Açores.

As fases de *sucessivas passagens frontais* no Rio da Prata, com FG repetidas no Chaco, correspondem a verdadeiras FM no Pacífico Sul, quase orientadas N-S, com anticiclones intermediários que vêm progredindo desde a Nova Zelândia para E; o aspecto da alta do Chile é quase meridional.

Tal situação vem, aliás, se propagando desde a Nova Zelândia; se a leste desta região a FPP adquire aspecto de FM, podemos ter certeza de que em breves dias (3-4) este quadro atingirá a América do Sul, recomeçando os avanços da FPA para NE, no Brasil.

Ao que parece, só uma FM de orientação quase N-S permite orientar a alta do Chile para seu futuro progresso como alta fria.

### *Fim da perturbação*

Esta ocorre quando nova baixa da FPP se aproxima do Chaco, aí fazendo cair a pressão.

Sob a intensa atração dos sistemas para sul, logo se dissolve a perturbação anterior no sueste brasileiro; dá-se pois, de início, uma descida para o equador da alta dos Açores, já descrita no caso de FG rápida no Chaco, e que traz a FIT e suas chuvas ao Nordeste.

Caímos então no caso de FR no trópico, já descrito.

### *Atlântico Sul e Norte*

No seu progresso normal, a FPA do Atlântico Norte, a princípio zonal, ou estendida WSW-ENE, vai tendo o seu setor oeste impelido para sul, tomando orientações desde SW-NE até SSW-NNE. Ao fim de 4 ou 5 dias, quando a frente rompe e dissolve outra FPA se refaz a norte, para percorrer o mesmo trajeto, em seguida.

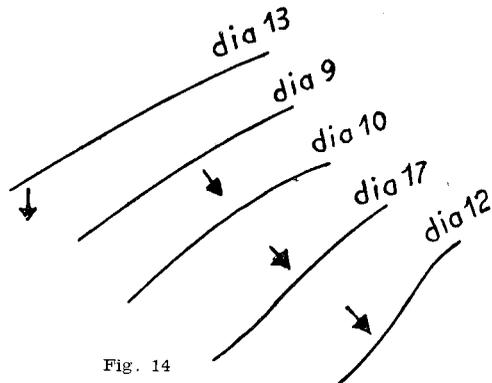


Fig. 14

a) Quanto aos elementos de prognóstico: das regras antes expostas (para julho) é agora pouco exata, em janeiro, a de que “no meri-

diano onde se produziu avanço para sul da isóbara mais equatorial de alta dos Açores forma-se uma baixa polar”.

b) É, porém, mais exata a de que “no meridiano em que se produziu recuo para o pólo, da isóbara mais equatorial da mesma alta, se forma uma alta polar”.

São bastante seguras as duas regras seguintes:

c) No meridiano em que ocorre hoje um *trough* na isóbara mais equatorial forma-se uma baixa polar amanhã.

d) No meridiano em que se forma hoje uma dorsal na isóbara mais equatorial forma-se amanhã uma alta polar.

e) De modo nítido, se as ondulações da FPA ou da FPP apresentam grande comprimento de onda e pequena amplitude, as altas tropicais se estendem em longitude, mas estreitam zonalmente. Neste caso a pressão diminui no equador.

f) Se, pelo contrário, as frentes polares têm ondas de maior amplitude e menor comprimento, as altas tropicais se tornam mais circulares com maior espessura zonal.

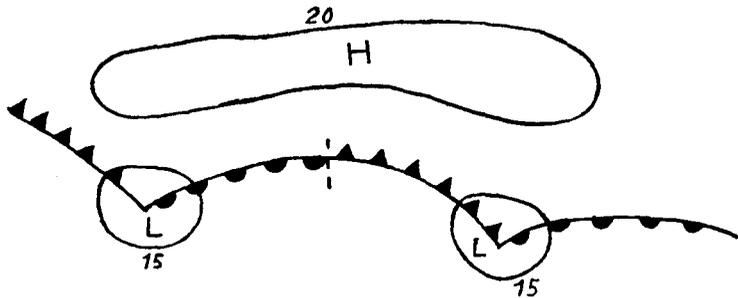


Fig. 15

Neste caso, a pressão crescerá no equador, sendo as frentes geralmente do tipo FM.

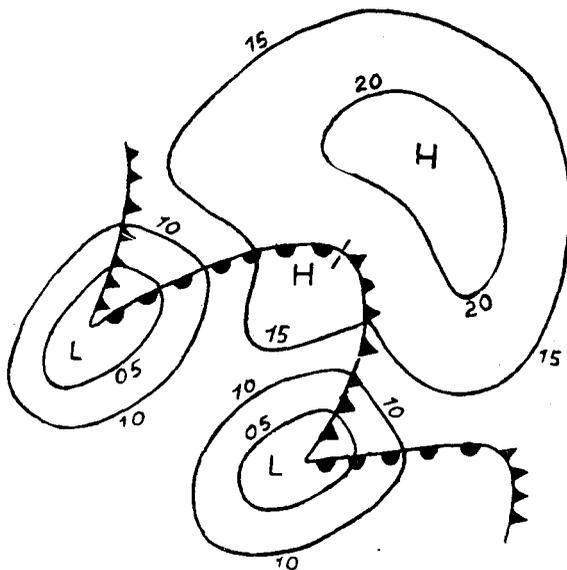


Fig. 16

Uma comparação das situações nos dois hemisférios conduz aos resultados seguintes:

g) Quando no Atlântico Sul existe apenas um centro de alta extenso, com a FPA alongada zonalmente, entre 20° S no Brasil e 40° S na África, por simetria, a alta dos Açores tenderá a se apresentar intensa, podendo mesmo se estender para W, cobrindo o Golfo do México. Isto não impede que haja antigas frentes em dissolução no Atlântico Norte.

Dêsse modo, a FPA (norte) fica mais para leste, perto da Europa, evoluindo em latitudes elevadas. As frentes frias atingem neste caso a latitude de 20°, no Brasil leste.

h) Quando existem duas altas no Atlântico Sul, com uma FM em tórno de 20° W, a situação é de FPA já bastante avançada para o equador, no Atlântico Norte, uma invasão fria polar ultrapassando mesmo as Bermudas.

Neste caso as frentes frias se localizam no Brasil Sul, sôbre o Rio Grande do Sul e Paraná, com o centro de alta fria na Argentina.

A baixa do Chaco é então extensa, e uma dorsal do Pacífico começa a penetrar no continente.

i) Quando a FPA do Atlântico Norte, já rompida, alcança sua menor latitude, próximo ao equador, a situação no Atlântico Sul continua a ser em duas altas separadas por uma FM, mas esta se deslocou mais para E, em tórno da longitude 0°.

No Brasil, as frentes se mantêm a sul do trópico, mas tomando caráter de WF, e recuando para sul.

Novo sistema da FPP atravessa então a Patagônia.

### *Europa*

Como sabemos, o fluxo geral se apresenta de SW no inverno, dada a existência de dorsais do anticiclone da Sibéria, no sueste, e dos Açôres, a oeste, bem como da extensão, até a Nova Zembla, da baixa da Islândia.

No inverno, a FPA é muito intensa, como vimos, no Atlântico Ocidental, onde ela separa massas Pc no Canadá, de Tm originada nos Açôres. Seus ciclones, iniciados na América do Norte, vão ocluindo e enfraquecendo para a Europa, da sua oclusão normal na Islândia resultando a respectiva baixa. O SW da Islândia, bem como o Mar do Norte e Skagerak são pois zonas de máximo de ciclones. Aliás, o caminho geral é dos ciclones passarem a SE da Groenlândia, cujos planaltos evitam, e se aprofundarem a W da Islândia, próximo à FA. Eles vão tapando depois para E, não ultrapassando 75° N. Passam continuamente na Europa entre os paralelos 45°-70° N, cabendo à frente ártica as secundárias daqueles ciclones, já em maiores latitudes.

Os da FPA evoluem com facilidade para leste, por serem de orientação W-E as cadeias elevadas dos Alpes; sômente na Escandinávia, montanhas N-S barram as correntes de W, produzindo chuvas. O centro dos Açôres pode-se separar em dois núcleos (quando se intensifica a baixa do Chaco) e então aparece uma nova FPA a leste, mais fraca, porém. Quanto à frente ártica do Atlântico, está situada no próprio *trough* da Islândia, até a Nova Zembla e se origina do contraste entre o ar frio ártico, e o ar mais quente situado ao sul, ambos de origem marítima.

O primeiro é o polar genuíno ou ártico, o segundo o polar transformado, que já desceu para sul, e retorna agora no setor quente dos ciclones.

A referida FAA será mais ativa quando a baixa da Islândia estiver bem para leste, a frontogênese se acentuando devido ao ar marítimo e quente, de SW.

A FAA se dissolve, porém, quando o ar Pc e a alta da Sibéria avançam para oeste, uma vez que os setores norte e sul da FAA adquirem a mesma temperatura, ambos frios, tudo resultando em Frontólise.

Frentes secundárias ocorrem sobretudo a oeste da Europa, entre massa Pc a norte, e Pm a sul.

No Mediterrâneo, oceano mais aquecido no inverno, corre a FM, e se estabelece uma depressão média, entre a Espanha e Arábia a qual produz ventos de E no sul da Europa, e de W na África do Norte. Êstes correspondem, aliás, à alta de inverno no Saara, antes dinâmica, como fonte de massa Tc quente.

Em tal depressão se localiza a frente mediterrânea (FMe.), originada do contraste entre o ar frio da Europa e o ar quente da África, sempre menos intensa que a FPA.

Seu máximo de ciclones ocorre no Golfo de Gênova; em particular, os ciclones produzidos mais ao sul, na FMe., são barrados pelos Alpes e assim se deslocam para E, chegando à Pérsia e ao Paquistão, onde causam as chuvas de inverno.

### *África*

No inverno, uma dorsal da alta dos Açores se estabelece ao norte no Saara Setentrional, cobrindo a cadeia do Atlas. A costa fica sob a baixa do Mediterrâneo e ciclones da respectiva frente, cuja penetração no Saara é dificultada pela referida cadeia de montanhas.

Contrariamente ao período de verão, em que baixa do Saara, bastante extensa, era ligada à do Tibete, já agora apenas uma baixa continental, que mal atinge 10° N e se estende para sul até o Cabo, se observa entre as altas do Índico e Atlântico Sul; para a mesma aflui o alísio de SE do Atlântico, que se desvia como monção de SW.

Quanto às frentes, além da FMe, que como vimos, pouco afeta a África, salvo por alguns ciclones mais a leste, nota-se apenas a FIT, que se estende difusa ao longo do *trough* equatorial; mais ao sul a FPI, cujos ciclones produzem chuvas na África do Sul.

Ciclones tropicais ocorrem na costa leste, varrendo Madagascar de janeiro a abril.

### *Europa e África*

Pelo "princípio de simetria" se compreenderá fàcilmente o comportamento da circulação secundária:

a) Quando, após a evolução dos ciclones da FPA (norte) um grande ciclone ocluso domina a Europa Central, o mesmo se reflete,

através de um *trough* no Saara, até a FPI na África Meridional. Nesta se formarão baixas nas mesmas longitudes ( $20^{\circ}$  a  $40^{\circ}$  E), em latitudes mais elevadas ocorrendo os grandes ciclones oclusos da evolução final da FPA (sul), esta agora zonal, ao largo do Cabo.

O *trough* já citado separa, na África, a alta dos Açôres da alta da Sibéria. Ora, a primeira conserva simetria com a alta do Atlântico Sul, junto à África, que atinge até  $10^{\circ}$  E. Contudo, a dorsal da alta da Sibéria sobre a Arábia ( $50^{\circ}$  E), corresponde a um *trough* da FPI, em torno de Madagascar.

Isto porque, embora na Ásia a alta da Sibéria tenha simetria com o centro de alta do Índico, quando aquela recua para oeste sua dorsal na Arábia torna-se simétrica de uma alta polar da FPI, no hemisfério sul; enquanto isso, a FMe se encontra muito ao norte, sobre a Europa Meridional. Isto permite um deslocamento até baixas latitudes, a  $15^{\circ}$  S das frentes frias no Brasil, cuja zona sudeste permanece sob alta polar.

Quando, depois, a alta da Sibéria vai-se enfraquecendo, substituída a oeste pelos ciclones da FMe, a alta do Índico também se desloca para E, ficando substituída, a oeste, pelos *troughs* de grandes baixas sulinas, da FPI.

b) À proporção que a grande baixa da Europa progride para E, vão progredindo simetricamente para leste os ciclones da FPI, sobre Madagascar e o Índico, atingindo até o meridiano  $50^{\circ}$  E.

A alta dos Açôres avança então igualmente para leste, na retaguarda do *trough* do Saara, o mesmo ocorrendo, por simetria, com a alta do Atlântico Sul, ambas alcançando até  $20^{\circ}$  ou  $30^{\circ}$  E.

Este progresso logo se interrompe, porém, quando um ciclone da FPA (sul), atingindo o meridiano  $10^{\circ}$  W, induz por simetria novo *trough* nesta longitude, a sul da baixa da Europa, o qual separa em dois núcleos a alta dos Açôres.

c) Quando muito intensa, a alta dos Açôres invade a África do Norte e a Europa, progredindo para NE. A simetria ocorre neste caso através de um avanço análogo da alta do Atlântico Sul, mas sob a forma de alta polar da FPI, que caminha para NE. A simetria aparece, aliás, entre esta alta e a da Europa Central.

Como sempre, o *trough* entre as altas dos Açôres e Sibéria, situado  $40^{\circ}$  —  $50^{\circ}$  E, corresponde à FMe, sobre o Mar Vermelho, e tem simetria com a FPI, de aspecto FM ao largo de Madagascar.

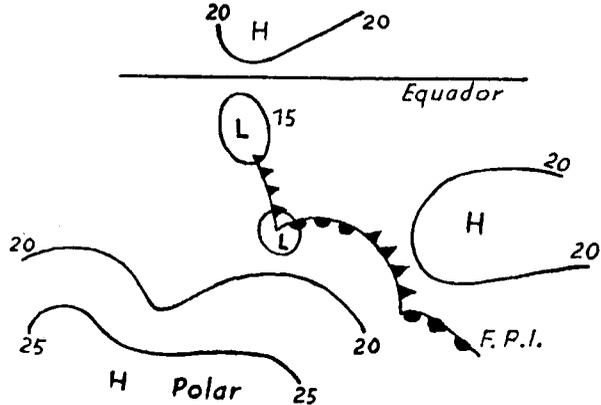


Fig. 17

Este caso é simultâneo, na América do Sul, com um progresso de alta polar na Argentina, estando as frentes ativas apenas no sul do Brasil (até Santa Catarina).

d) Se a alta dos Açores progride para SE, através da África do Norte, levando a FMe e seus ciclones para sul, até o Saara, forma-se por simetria, uma dorsal no Cabo. Isto porque a alta do Atlântico Sul recua para o pólo, ficando sua FPA alongada zonalmente, e muito ao sul da África.

A Europa Setentrional está então dominada por extensas baixas que apresentam simetria com a baixa central, na África do Sul.

A FMe, na Arábia, corresponde então a uma FPI, do tipo FM localizada no Índico. Neste caso, o sul do Brasil permanece quente e seco, pois a FPA passa no Prata, e a FPP está na Patagônia, muito ao sul. Concluimos que o avanço da FMe ao Saara traz seca ao Brasil, pelo domínio do centro de ação.

e) À proporção que a FMe progride para E e vai-se dissolvendo no Saara, a FPA (sul) vai avançando para norte até alcançar o Cabo, o que sucede quando a grande baixa da Europa divide a alta dos Açores em dois núcleos, por simetria com a FPI situada na União Sul Africana.

f) Por fim, a baixa da Europa pode mesmo avançar para sul, cobrindo a Argélia e Tunísia. Tal depressão tem por simétrica a zona de baixa central da África do Sul, onde nasce a FPI, crescendo a área de baixa aí, portanto, enquanto as FPA e FPI ficam junto à costa, a FPA dominando o Cabo.

A alta dos Açores recua então para oeste.

### *Ásia e oceano Índico*

O extraordinário resfriamento do inverno acarreta a formação da grande alta da Sibéria, cuja isóbara central, de 1 035 mb, está a sul do lago Baical. O ar seco e frio Pc, originado da intensa radiação, aí se acumula, isolado pelas montanhas que correm ao sul e a oeste (Urais e Himalaia), impedindo assim a entrada de massas úmidas do Índico ou da Europa.

A rotação anticiclônica origina correntes de NE que constituem a "monção de inverno" na Índia, mais fraca aliás que o do verão (velocidade 7 mph). Os ventos sopram também de N para a baixa das Aleutas, e de SW para o Ártico, agora gelado.

A monção do Índico gira para NW já no hemisfério sul, e penetra por fim na baixa termal da Austrália (agora no verão), que a atrai. A FA (frente ártica), que prolonga o *trough* existente sobre água quente a oeste, é uma continuação da baixa da Islândia, entre a Noruega e I. Spitzbergen. Ela só se ativa, porém, na Ásia quando aquela

baixa está sobre a Sibéria, formando-se a FA entre a massa marítima Pm de SW, e a Pc de NE, da alta fria. Suas chuvas são fracas, dado o escasso vapor existente, mas a nebulosidade, é acentuada.

Na Ásia ainda existe um resto da FMe, sobre a baixa térmica do Golfo Pérsico, para a qual sopra a monção de NE. Aquela FMe atinge no máximo 50° E, e assim produz ciclones até o Paquistão, aí dando origem às chuvas de inverno (outubro a maio). Sendo estável a alta da Sibéria, os ciclones raramente a destróem, passando antes pelo oceano Ártico a norte, ou sobre o Pacífico.

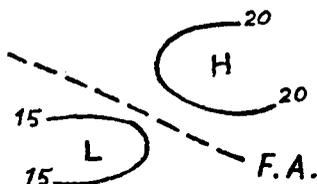


Fig. 18

Neste, porém, as depressões da FPP ficam longe da costa, pois, a forte estabilidade da alta continental assim o exige. Aquela FPP está situada entre a alta da Sibéria e a do Pacífico Norte, ocorrendo as chuvas principais, porém, mais para leste, nas Aleutas e América do Norte.

Tal como já explicamos para junho-agosto, existe em janeiro um intercâmbio direto de ar entre os dois hemisférios, mas num sentido oposto e através da “monção de inverno”, que tem direção geral de NE.

Os fenômenos são, diferentes dos ocorridos no Pacífico e Atlântico, onde o princípio de simetria explicava a adveção simultânea de massas para o equador, nos dois hemisférios.

Já mostramos no trabalho anterior a “correspondência” entre as formações isobáricas e os motivos teóricos que a justificam nas longitudes do oceano Índico. Assim, resta apenas salientar, mediante algumas figuras, que o “princípio de simetria” e o de “correspondência” não se contradizem, antes se confirmam.

Na figura retro vemos que duas altas do Índico, separadas por uma FM a 75°, correspondem a duas dorsais da alta da Sibéria, a E e W. Há “simetria” entre as duas altas de ambos os hemisférios, ou as baixas; mas há também justaposição, as extremidades ou dorsais de alta apontando para as baixas, e os *troughs* destas apontando para as altas.

As altas do Índico se adaptam pois às baixas (da FPP) ou ao *trough* entre as altas da Sibéria e do Pacífico. Já as baixas no Índico se justapõem às penetrações da alta da Sibéria, a leste ou oeste.

a) Dêsse modo, se a alta da Sibéria avança para o equador, os ciclones da FPP (norte) se deslocam na mesma direção, por isso aumentando a área e o domínio de baixas na Austrália e Índico.

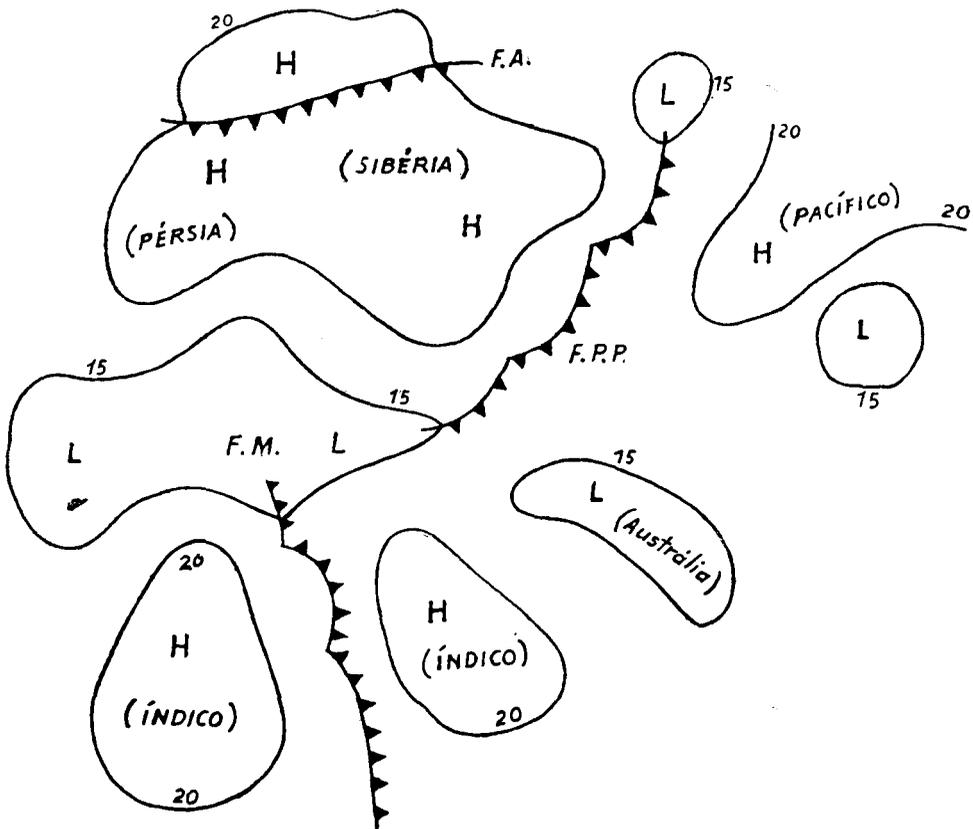


Fig. 19

Ora, tal aprofundamento da baixa da Austrália traduz a formação, no hemisfério sul, de uma FP.

b) Também, à proporção que a alta da Sibéria consegue avançar para a Indochina, a alta do Índico vai perdendo seu caráter meridional para se tornar zonal, com centro a  $85^{\circ}$  E, e se apresenta única e extensa (para conservar a simetria).

c) Se a alta da Sibéria recuar para norte, a baixa correspondente também recuará, avançando a alta do Índico logo também para norte, em justaposição.

d) Se, porém, a alta da Sibéria se estender para NE, até o Estreito de Bhering, a alta do Índico ficará zonalmente alongada, numa faixa latitudinal estreita, com centro a  $90^{\circ}$  E.

e) Se, por último, a dorsal de alta sobre a Pérsia e Arábia recuar, a alta do Índico avançará para o equador, ficando orientada de norte para sul, agora meridional, e não mais alongada W-E, como de hábito.

Pssando agora a um estudo comparativo entre os dois hemisférios, concluimos o seguinte:

f) À proporção que a alta da Sibéria avança para SE, sobre a Indochina, sempre impelindo para o equador a FPP, a alta do Índico, por "justaposição" recua para NW, cobrindo a região de *trough* nor-

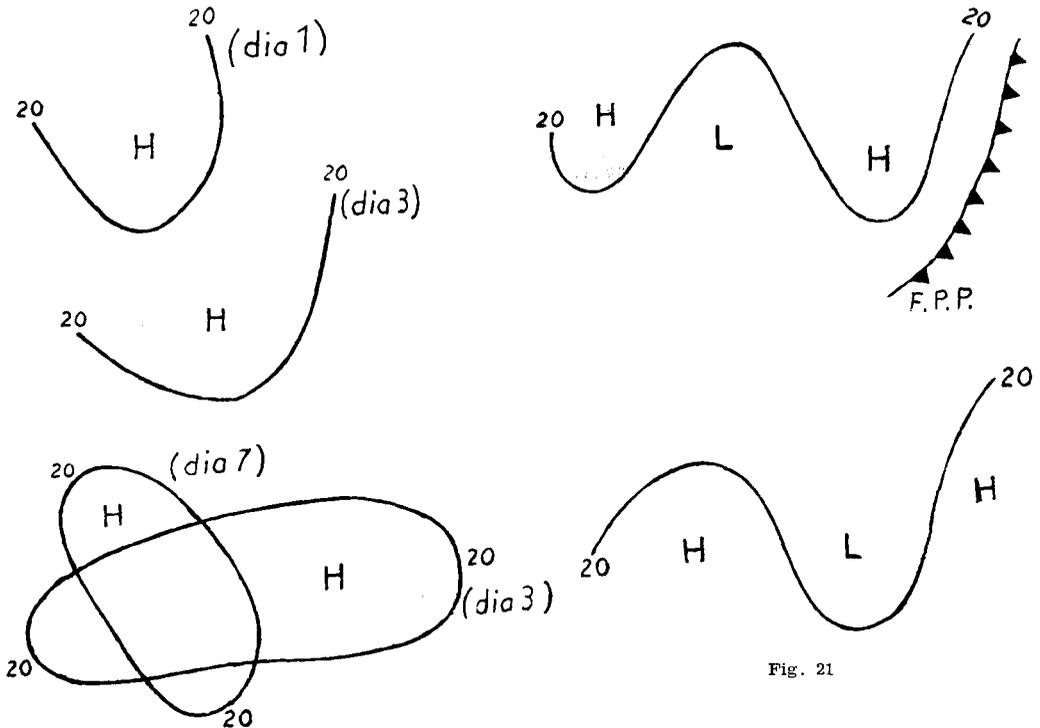


Fig. 20

Fig. 21

malmente existente sôbre a Índia. Com tal recuo, o setor SE desta alta fica ocupado pela baixa na Austrália, correspondente à FPP do Pacífico Norte.

Nesta fase, as FM do Índico tendem a se aproximar do equador, o que também ocorrerá com a FA e a FPP do hemisfério norte.

Assim se conserva a simetria a oeste, dado o maior avanço para sul, no Paquistão, da FMe, enquanto a FPI domina Madagascar.

g) Quando a FA e a FPP do hemisfério setentrional recuam para norte, também a FPI, no Índico, recua para sul, adquirindo caráter mais zonal.

h) Quando um forte avanço da FA traz a massa ártica ao próprio centro da Sibéria, a alta do Índico vai ficando extensa e zonal, o mesmo se verificando com a FPI. Logo que a FA atinge a China, uma FM se forma no Índico, separando em duas altas o centro anticiclônico do oceano.

i) Se a FM se tornar profunda no Índico, a  $80^{\circ}$  E, duas altas afastadas vão aparecer sôbre Madagascar e a Austrália. À primeira corresponderá a FMe na Pérsia, e à segunda uma alta no Japão.

### *Austrália e Pacífico*

No verão (dezembro a fevereiro) a carta média apresenta uma baixa termal na Austrália. Realmente, as cadeias de montanhas leste barram o alísio, o que acarreta para o interior máximas elevadas. Por

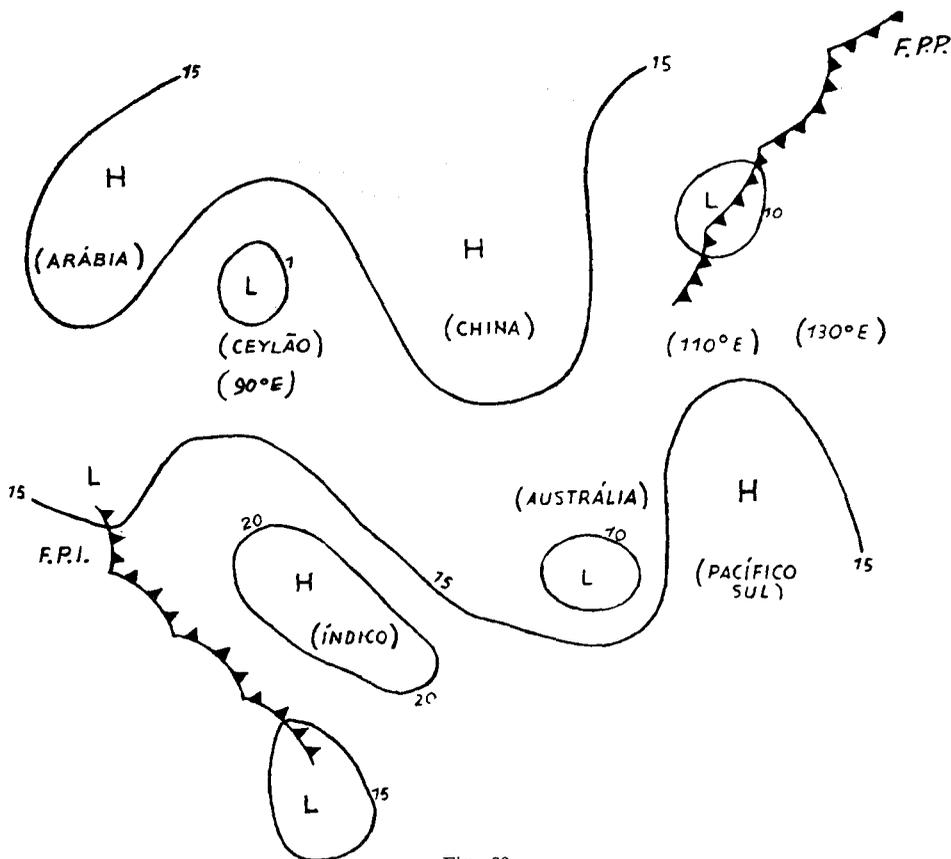


Fig. 22

outro lado, as altas móveis do Índico, que no inverno cruzavam o continente livremente, por falta de uma cadeia de montanhas norte-sul, agora no verão se deslocaram para mais altas latitudes, em média  $37^{\circ}$  S. Aí progredem com uma velocidade de 23 milhas/hora, mais forte que no inverno, por ser, como sabemos, *mais intensa a circulação de verão* do hemisfério sul.

Tal como foi dito para as altas, as depressões da FPI evoluem agora muito ao sul, enquanto a FP da Austrália, que estavam um pouco a oeste da região no inverno, se transforma, no verão, em frente de alísios, ao longo do *trough* da baixa térmica continental, daí se orientando para SE.

Seus ciclones evoluem nesta mesma direção, muitos cruzando depois a Nova Zelândia.

Furacões tropicais também ocorrem nesta época, provindos sobretudo de norte.

Como já fôra dito no capítulo sôbre as médias, há no Pacífico Norte em geral duas altas: a oriental, entre o Havá e a Califórnia, e

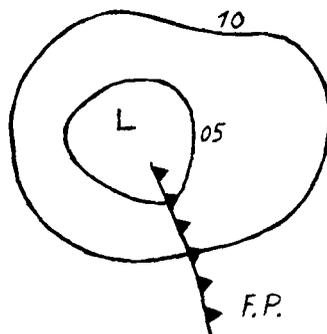


Fig. 23

a ocidental, ao largo das Filipinas. Entre ambas fica situado o *trough* ou baixa das Aleutas, em tórno ao meridiano 180°, o qual se prolonga até o equador e o hemisfério sul.

Aí se origina então a grande FPP (sul) sediada entre as altas do Chile e da Nova Zelândia, e cuja "simetria média" não pode ser observada com as altas correspondentes do Pacífico Norte, devido à junção dos continentes (América do Norte e Ásia) para o Estreito de Bhering.

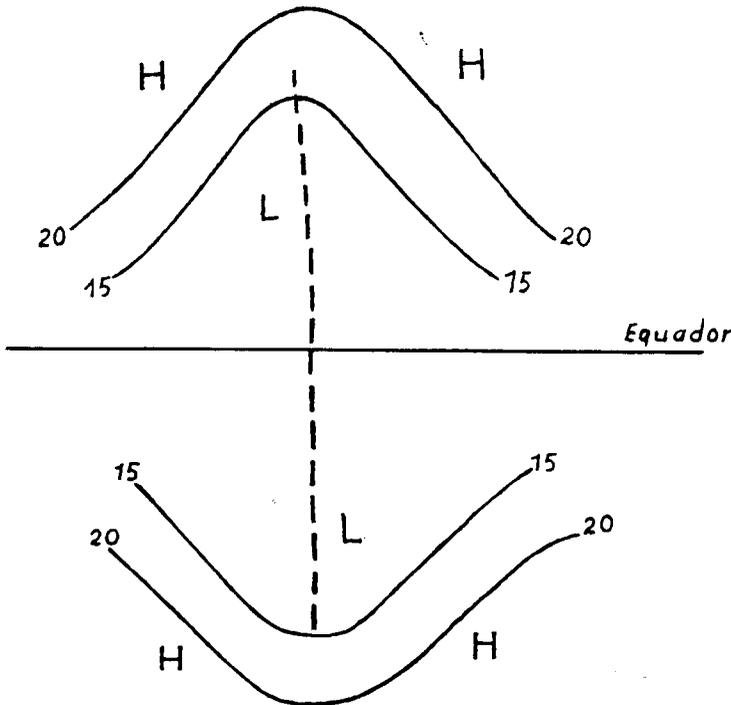


Fig. 24

Por isto mesmo, muito embora a correspondência nas *variações* de pressão, a simetria nas cartas diárias é mais rara, a alta no Pacífico Norte podendo corresponder FM ou *troughs* no Pacífico Sul.

As variações são porém semelhantes, na longitude em que caiu (ou subiu) a pressão no Pacífico Norte, o mesmo se verificando no Pacífico Sul.

Como regra de previsão, o extremo da dorsal equatorial prognostica uma baixa para o dia imediato, na mesma longitude (no hemisfério norte). Podemos verificar as seguintes regras de correspondência:

a) Havendo três FM no Pacífico Sul, e que separam altas situadas sôbre a Austrália Oriental (estando pois a FP australiana muito a sul), a 160° W, e a 130° W, e existindo um *trough* na Nova Zelândia, a 170° E, tal situação corresponderá a *duas* altas no Pacífico Norte, a *FPP de oeste* evoluindo com suas depressões no Japão e Aleutas, portanto em latitudes elevadas.

b) O caso anterior evolui depois para uma grande alta zonal no Pacífico Sul, ainda cortada por três FM, uma das quais sôbre a Aus-

trália, e provinda do Índico. Entre a Austrália e a Nova Zelândia situa-se uma alta simétrica do anticiclone da Sibéria que agora avança sobre o Japão.

No Pacífico Norte, todo o conjunto se deslocou para leste, inclusive as altas, enquanto a FPP avança mais para o equador.

c) A situação pode evoluir então para um grande *trough* na Nova Zelândia, com extensa alta a leste, desde  $170^{\circ}$  W até  $110^{\circ}$  W. Então também a alta do Pacífico Norte aumenta de dimensões, alongando-se de  $180^{\circ}$  até  $110^{\circ}$  W, no litoral dos Estados Unidos. Quando esta última alta avança para o equador, todos os sistemas do hemisfério sul recuam para mais altas latitudes.

d) À proporção que a FPP setentrional vai atingindo sua posição extrema sul, próximo ao equador, a situação evolui no Pacífico Norte para uma grande baixa central a  $180^{\circ}$ , e que separa duas altas. A de oeste, no Japão, é simétrica de um anticiclone entre a Austrália e Nova Zelândia até  $130^{\circ}$  W. Há depois mais duas altas: uma da Nova Zelândia até  $130^{\circ}$  W, outra daí até o litoral do Chile.

e) A situação anterior pode-se agravar com a formação de um sistema de FM no Pacífico Norte a  $160^{\circ}$  E, entre duas altas: uma que se alonga da Sibéria até aquela FM, outra daí para os Estados Unidos.

A FPP está neste caso muito para sul, traduzindo-se a simetria por extensas baixas na Oceânia e Austrália, desde  $110^{\circ}$  E até  $180^{\circ}$ .

f) Por fim, aquela baixa do Pacífico Norte se reforça, ainda separando as mesmas duas altas. Mas a de oeste é mais intensa, e simétrica do grande anticiclone do Índico, que acaba por cobrir a Austrália.

A alta do Chile se estende então nítida e zonal, com uma FPP também zonal, em latitudes elevadas. Dêsse modo, o período de FG na baixa do Chaco, na América do Sul, e que decorre entradas frontais, corresponde àquela situação de FM a  $180^{\circ}$ , no Pacífico Norte.

g) Depois que a referida FM se dissolve, através da formação de grandes baixas isoladas no Pacífico Norte, surgem por simetria várias FM no Pacífico Sul, o que já irá permitir a passagem de novas frentes através do Chile, até o Brasil meridional.

### *Chuvas do Nordeste*

Quando, após dois ou três dias de intensificação no Rio da Prata, a EPA inicia o seu movimento para o trópico, varrendo o sul do Brasil, observa-se o seguinte:

1.º) Sendo a orientação da frente NW-SE, mas com movimento para NE, o litoral sueste se comporta de forma diversa do interior.

a) Naquele, enquanto a descontinuidade caminha entre o Rio da Prata e o trópico, a pressão declina antes da frente, notando-se giro dos ventos para N a NW e aquecimento. O barômetro sobe porém, após a passagem frontal, que é geralmente acompanhada por chuvas, de-

clínio da temperatura e ventos de SE-S, provenientes do anticiclone polar que segue a descontinuidade.

b) Enquanto isso, na faixa latitudinal 15° S-25° S, o declínio da pressão significa um retraimento do centro de ação para norte. A temperatura diminui, cessam as precipitações litorâneas, e o alísio gira para N a NW.

c) Na zona equatorial, porém, simultâneamente com aquêlo movimento frontal para o trópico, observa-se um aumento da pressão, que se traduz no interior pelo refôrço das pequenas altas, fontes de massa Ec, nas quais a convergência provoca maiores chuvas (clima A, de KÖPPEN).

d) No litoral, porém, aquela subida da pressão corresponde a um avanço para NW da dorsal do centro de ação. Esta logo cobre o Nordeste do Brasil, onde dominam os alísios de ESE, e do qual as chuvas se retiram, ficando sêco todo o interior (no litoral de leste prosseguem as precipitações). De modo geral, há simetria entre a baixa prefrontal da FPA, para o equador, na América do Sul, e um grande ciclone da FPA setentrional, no Atlântico Norte.

Já a alta dos Açôres é simétrica do centro do Atlântico Sul, enquanto o setor ocidental daquela alta, ou um anticiclone de massa Pc (em transformação para Pm nos Estados Unidos e no ocean), conservam simetria com as altas de massa Ec no Brasil, ou com a alta polar que provém da Argentina.

Note-se que as isóbaras dos Açôres ondulam em função das perturbações da nova FPA que se encontra a norte; onde esta forma um ciclone (por ex., na Terra Nova) a isóbara de 1 015 avançará para sul, agravando as chuvas no meridiano correspondente da América do Sul. Onde, porém, passa uma dorsal da FPA (por ex., na junção KF-WF de ciclones sucessivos) a isóbara de 1 015 recua e a pressão cai, trazendo sêca à mesma longitude, no Brasil. Veremos adiante como isto faz recuar a isóbara de alta no equador, a FIT voltando para norte, o que traz sêca ao Nordeste.

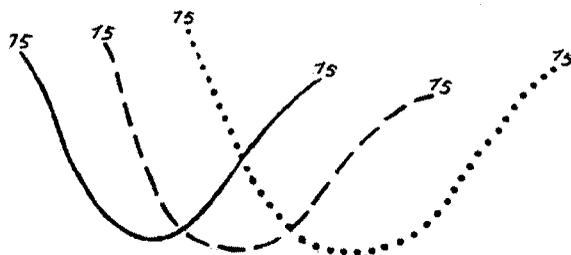


Fig. 25

Esta ocorrerá igualmente se a baixa da Islândia enfraquecer ou recuar para o pólo, o que acarreta idêntico recuo para norte, da isóbara 1 015; de igual modo, se a FPA sofrer FL, o gradiente reduz, as isóbaras se afastam e a pressão vem a crescer na América do Sul, pela entrada do centro de ação.

De modo geral, nota-se o seguinte:

e) Enquanto os ciclones da FPA estão a norte da dorsal a pressão se mantém alta, chovendo nas Guianas e Pará. A FPA caminha a seguir para SE com uma orientação N-S, e a pressão cai no Pará, onde chove.

f) Depois, com a passagem daquela FM para E, é a dorsal de Pc-Pm da alta de oeste que passa, trazendo sêca ao Pará. Isto porque a FIT já avançou para E, atingindo o Ceará e Piauí.

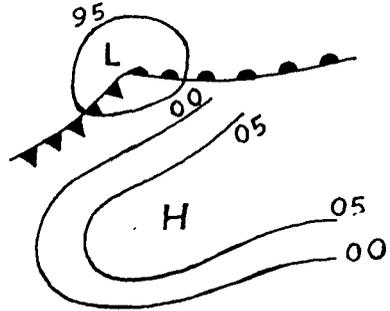


Fig. 26

Logo que a frente fria alcança o trópico na América do Sul, o progresso de W para E do IT que lhe está associado, bem como a ação de convergência, trazem de volta ao vale do São Francisco (onde chove no mínimo de pressão) e ao Nordeste as chuvas interiores de massa Ec. Isto porque a pressão logo declina no Nordeste, com o recuo do centro de ação para o Atlântico. Tal fase permanece enquanto a frente fôr progredindo ao longo do litoral, até a Bahia, e a pressão se manter elevada no interior.

Vejamos em minúcia a simetria com o hemisfério norte. O caso de avanço das chuvas de Ec para o Ceará corresponde a um maior progresso para leste do anticiclone polar de massa Pc, o qual segue o já referido avanço da FPA (norte) para o trópico, no Atlântico Setentrional.

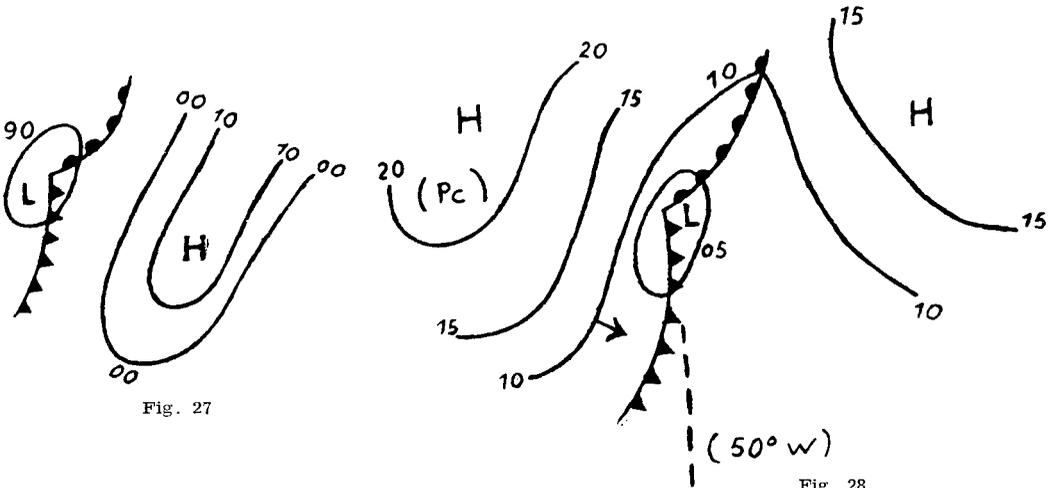


Fig. 27

Fig. 28

Aquela alta vai progredindo para SE, sua isóbara 1 015 caminhando assim até a Venezuela. A pressão cresce por simetria no vale do Amazonas, o que traduz convergência, avançando as chuvas para leste, até o Ceará. Acabam cessando, porém, no Pará, uma vez que a FIT já avançou muito para sul.

No seu progresso para SE, aquela FM no Atlântico Norte conserva simetria com a PFA que avança para NE, no Brasil. Ambas sofrem FL simultaneamente, de modo geral, à proporção que avançam para o equador.

O duplo avanço das frentes acarreta queda de pressão na zona equatorial, caindo o barômetro no Nordeste do Brasil, enquanto as isóbaras da alta dos Açores recuam para norte.

Enquanto fôr ativa, porém, tal FM formará ciclones que, embora causem queda de pressão no meridiano do *trough*, impelem para SE as isóbaras, tanto da dorsal dos Açores quanto do anticiclone frio de massa Pc. A pressão cresce assim no Brasil equatorial, o que confirma, simetricamente, a agravação das chuvas continentais, pela subida dos barômetros.

Geralmente, porém, nova FPA volta a se formar no Rio da Prata, e a baixa do Chaco se reforça, mediante um dos processos seguintes:

1.º) Com a nova intensificação desta baixa do Chaco, e sob a intensa radiação do verão, o ramo ocidental da descontinuidade anterior, agora na Bahia, evolui para frente quente e se dissolve. Então as chuvas de massa Ec recuam para W, e a pressão vai declinando no interior, enquanto a frente antiga ainda progride no litoral, até Pernambuco.

Por vêzes, ela dá origem a uma "onda de leste" que depois caminha para W, até o Pará, produzindo chuvas no seu trajeto. Este quadro é mais comum no outono.

O Nordeste sofre então seca, dado que as chuvas ficam confinadas a oeste de 50 W. Por simetria, sofre FL a FM no Atlântico Norte, e as duas altas (de Pc e Tm) se fundem, recuando as isóbaras dos Açores para o pólo. A pressão declina assim na zona equatorial da América do Sul, o que traduz aliás nova formação de baixa no Chaco, ao oeste, simétrica por sua vez de outra depressão a 70-80° W, formada em uma nova FPA (norte).

Quando ocorrem os avanços da FPA para o trópico, no Atlântico Norte, várias hipóteses podem se realizar:

I) Se a descontinuidade chega muito intensa, com forte gradiente bórico, as isóbaras equatoriais são atraídas para norte, e a pressão cai na América do Sul, onde as chuvas se reduzem.

II) Quando a FPA dissolve na Irlanda e Inglaterra, a alta dos Açores tende a voltar à sua posição normal mais a norte, e a FIT recua, deixando seco o Nordeste. Assim, pressões mais altas na Inglaterra são indício de pouca chuva no Nordeste.

Neste caso a pressão declina na África do Norte, agora sob o domínio ciclônico da FMe.

2.º) Sendo a nova FPA no Chaco de formação muito lenta, ocorre a princípio uma penetração geral do centro de ação, sobretudo em fases de *high-index*. A pressão vai crescendo, tanto no litoral como no interior, recuando as chuvas continentais até o Pará e Amazonas.

Sendo, porém, rápida a renovação da FPA na Argentina, o centro de ação é atraído para as altas latitudes. A pressão cresce assim ao sul de 20°, mas cai de 5 a 20°, o que permite o avanço através do Nordeste, e de N para S, da frente intertropical. Esta vai assim trazendo as chuvas de *doldrum* ao interior nordestino. A pressão primeiro declina a um mínimo na passagem da FIT, com o recuo do centro do Atlântico. Aumenta, porém, logo em seguida, com a chegada da dorsal dos Açores que segue aquela descontinuidade. As chuvas entram então de N e W, agravando-se nas serras do sul; enquanto isso, Pará e Amazonas, evacuados pela FIT, ficam secos. É aí também que ocorrem mais chuvas no litoral leste.

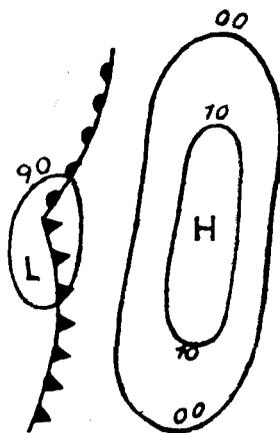


Fig. 29

Simetricamente, no Atlântico Norte, a FM vai-se dissolvendo, e a dorsal dos Açores pode avançar para sul, impelindo a FIT, o que traz chuvas ao Nordeste.

Não é preciso que passem sobre o meridiano do Ceará a FM ou a alta de Pc, pois a chuva *doldrum*, no Nordeste, é trazida pela FIT; e esta é sempre impelida pelo avanço para sul da dorsal dos Açores, *pre-frontal* à FPA.

O que sobretudo favorece este avanço da dorsal dos Açores para sul (logo as chuvas de *doldrum*, no Nordeste) é a formação, na ponta norte daquela alta, de um ciclone da FPA. Dêsse modo, em janeiro, as chuvas nordestinas correspondem, em geral, a pressões baixas sobre a Inglaterra e Mar do Norte. Já de fevereiro em diante a FM é mais rara, mas os ciclones da FPA têm a mesma atuação, impelindo a FIT até o Nordeste.

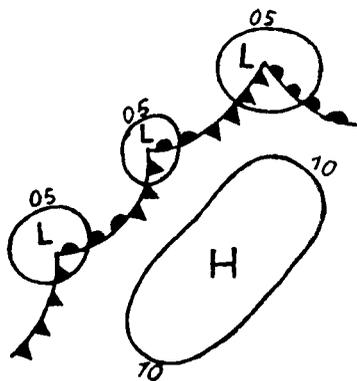


Fig. 30

Do caso a) se conclui pelo avanço da alta dos Açores sobre o Nordeste, com a formação de ciclone na Inglaterra; isto desde que haja uma FM a oeste, para conter aquela alta. É um caso, portanto, de rigor do inverno, em janeiro. À proporção que avança a estação, tais FM vão-se tornando raras, com domínio acentuado de extenso centro dos Açores.

Dêsse modo, uma previsão a longo prazo das chuvas nordestinas para janeiro, exigiria simultaneamente: pressão baixa e frio na Inglaterra, pressão baixa no *trough* (45-50° W), e pressão alta na África Ocidental.

3.º) Vejamos agora o que ocorre com avanços da FPA (sul) pelo oceano, conservando uma orientação geral SW-NE (maior progresso

no mar e menor no interior). Tal situação é análoga à de 2.<sup>a</sup> e faz também recuar para W as chuvas de Ec, ficando o Nordeste sêco.

A FIT igualmente recua para o Maranhão, assumindo uma direção paralela à da FPA, o que deixa Pará e Amazonas sob uma dorsal com bom tempo. Tal situação se traduz sempre no Atlântico Norte por uma grande baixa não frontal, sediada entre o equador e o trópico de Câncer, em torno do meridiano 40°, e que deixa sêco o Nordeste.

É necessário distinguir bem os dois casos: se apenas uma ponta da isóbara 1015 desce para o equador ela aí impele a FIT para sul e que traz chuvas ao Nordeste.

Se, porém, toda a isóbara 1015 avançar para sul, junto com o centro dos Açores, a FIT se manterá mais ao norte (como em julho), havendo sêca no Nordeste, onde por simetria penetra o centro do Atlântico Sul. O mesmo ocorre quando a FPA

no Atlântico Norte, já com uma orientação N-S de FM, sofre ciclogênese. Isto faz recuar para norte as isóbaras da dorsal dos Açores situada antes da FM, e a FIT também recua para N, deixando sêco o Nordeste. Por simetria, forte ciclone se forma na FP situada na América do Sul.

4.º) Nos casos, bem mais raros no verão, de avanço da "friagem", com forte anticiclone polar pelo interior, a queda de pressão no Nordeste acarreta sêca. Pois a frente é intensa, produzindo acentuado declínio barométrico prefrontal. Como já vimos, só fracas, ou em dissolução, acarretam os aumentos prefrontal da pressão que permitem a queda de chuvas.

A grande alta da friagem em Mato Grosso é então simétrica da dorsal dos Açores, e de uma alta polar formada na junção WF-KF da FPA, esta agora *sempre situada em altas latitudes*, no Atlântico Norte.

As fases de sêca generalizada no Nordeste correspondem a centro dos Açores extenso, com FPA zonal, em torno de 40°-50°. A FIT ocupa neste caso sua posição de julho, e o Nordeste fica sêco, crescendo aliás a pressão no Saara e África do Norte.

Veremos que este quadro, raro em janeiro e fevereiro, vai-se acentuando em março e abril, embora chova ainda no Nordeste.

Por outro lado, são freqüentes nos anos muito sêcos as grandes depressões na FPA (norte), e que praticamente eliminam o centro dos Açores, ocupado por extensa zona de pântano barométrico. Não há,

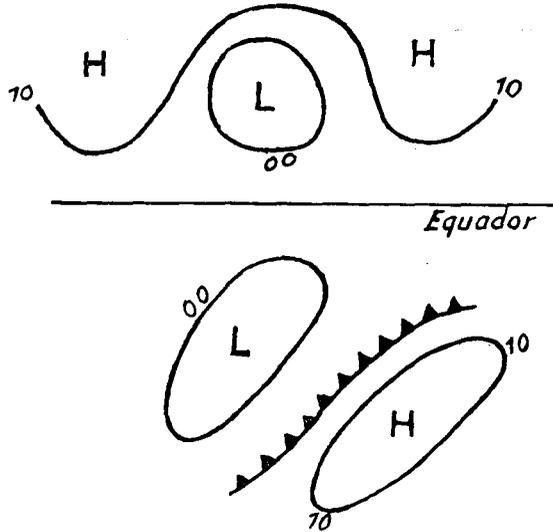


Fig. 31

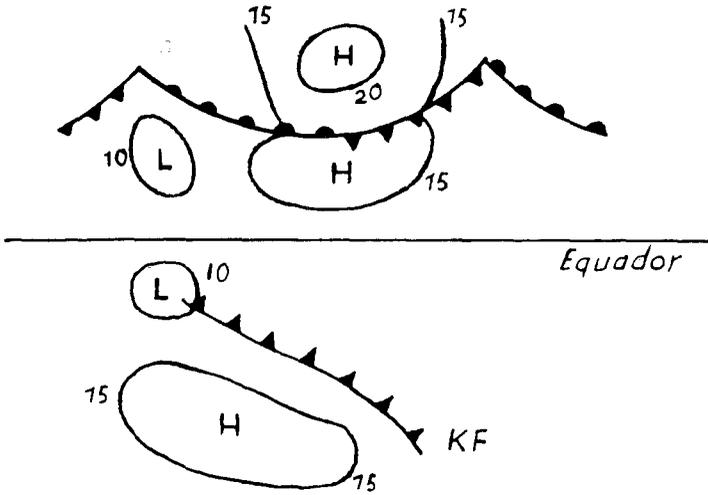


Fig. 32

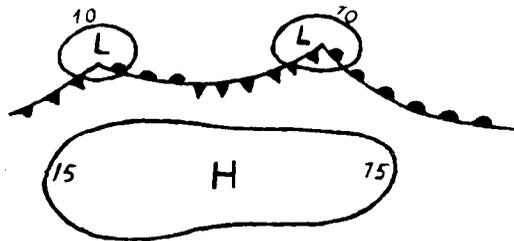


Fig. 33

como vimos, passagens de FM. Tal caso ainda produz maior seca que o de centro dos Açores forte e intenso.

Em contraste, os anos úmidos apresentam maior número de FM, que avançam até baixas latitudes. O centro dos Açores pode ter maior pressão e grande número de isóbaras, que logram atingir o equador, impelindo a FIT sobre o Nordeste.

Nos anos secos, mesmo em janeiro os avanços da FPA (norte), de tipo FM, são francos e permanecem limitados ao trópico ( $20^{\circ}$  N), não atingindo até  $10^{\circ}$  N como nos anos de grandes chuvas nordestinas.

Outrossim, tais FM não costumam destacar duas altas (a polar, a oeste e a tropical, a leste). Antes elas mergulham em grande e extensa alta única dos Açores, o que mantém a FIT ao norte do equador, com o Nordeste seco.

Por isto mesmo, a função da FM se limita, nos anos secos, a deslocar até o Nordeste Brasileiro as precipitações de Ec, mas raramente provoca as chuvas seguintes, do *doldrum*. Tais chuvas da FIT podem ocorrer nos anos secos, mas sempre fracas.

Como nas épocas úmidas, elas são provocadas pelo deslocamento para sul de uma dorsal dos Açores, limitada geralmente a poucos graus de latitude, sob ação de uma FM fraca. Não se nota destaque, apenas deslocamento para SE da alta dos Açores, impelindo a FIT até o equa-

dor. Por vêzes, a FM assume o seu caráter nítido; em outras, a FIT é somente impelida por um ciclone da FPA, situado ao norte.

Nos anos sêcos, dada a colocação muito *setentrional* da FPA (hemisfério norte), os raros avanços de friagem no Brasil são simétricos de uma intensa alta dos Açôres.

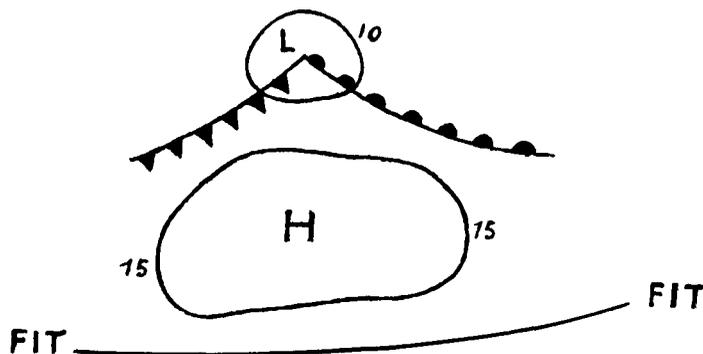


Fig. 34

Um estudo da sêca de 1915 mostrou que a princípio (janeiro), o centro dos Açôres era forte e nítido, mas as FM passavam muito ao norte, em grandes ciclones. Em fevereiro, elas principiaram a estacionar

na longitude das Bermudas, o que permitiu breves avanços da dorsal dos Açôres, dando chuvas no litoral nordestino.

Já em março, o centro de alta praticamente desapareceu, dado o enorme domínio das depressões. Como na sêca de 1958, o vórtex polar deve ter descido a baixas latitudes, na superfície de 700 mb.

Tais depressões no Atlântico comprimem a alta dos Açôres sobre a Inglaterra e África, a sêca sendo pois total no Nordeste, e igualmente grave no Pará. Por outro lado, aquelas depressões no Atlântico Norte apresentam simetria com uma grande baixa no Chaco, e a FP (sul) fica estacionada na Argeitna, sem avançar até o Brasil.

Convém acentuar serem inteiramente desprovidas de frentes, no Atlântico Norte, as depressões que o percorrem. Quando, porém, acompanhadas de uma FM, elas correspondem a frentes retidas nas latitudes de 20 a 25° S, sobre a América do Sul.

As grandes chuvas (1917-24-12) confirmaram intensas passagens de FM no Atlântico Norte, sempre impelindo a dorsal dos Açôres. Confirmaram ainda que a FM é simétrica de uma KF que avança até o Rio. Já a FPA (norte), retida em altas latitudes, é simétrica de uma FPA estacionária na Argentina.

Em 1924, as FM foram tão intensas que acarretaram um *trough* médio no meridiano 50° W sobre o Atlântico Norte, bem visível nas médias do "Record".

#### A sêca de 1958

Segundo os mapas publicados pela *M. W. Review*, esta sêca foi causada por uma grande expansão, a baixas latitudes, do vórtex polar, é 700mb, o jato primário, que se encontrava em dezembro de 1957 a 45° N veio até 30° N em fevereiro de 1958, permanecendo nesta latitude durante março e abril, para só em maio voltar a 45° N. Avançou portanto em média 10° de latitude mais ao sul que o normal (40° N em

fevereiro). A média de velocidade dos ventos W a 700 mb era de 16 m.p.s. a 32° N (vórtex polar expandido tem ventos mais fortes). Enquanto isto, o índice de circulação (obtido pela diferença: pressão a 35° N — pressão a 55° N) caía para 4 m.p.s. em fevereiro.

Tudo isto correspondeu, no nível do mar, a fracas alísios de E-NE, altas dos Açores e Havaí muito fracas, e intenso domínio de grandes depressões sem frentes no Atlântico Norte (o pior sinal de seca nordestina, como já vimos). É pois uma situação de *low-index*: altas tropicais quase inexistentes e, a suas expensas, altas polares intensas, com fortes ventos de E entre 55° e 90° N.

Houve pois dois *blockings*, com alta fria na Groenlândia e no Ártico, cercando um *trough* intenso, a 700 mb, sobre o leste do Canadá e Estados Unidos. Em resultado, o *jet-stream* a 200 mb desceu até o paralelo 25° N.

Resumindo: surgiram poucas frentes (5 num mês) no leste dos Estados Unidos, bastante frio, e muitas frentes (até 25 num mês) no noroeste dos Estados Unidos e Canadá, mais quente. Por simetria, a maior atividade frontal deve ter se limitado à longitude de J. FERNANDEZ, no Pacífico Sul. A baixa da Islândia se deslocou assim até a Terra Nova.

— :: —

#### SUMMARY

##### THE PRINCIPLE OF SYMMETRY

The author begins by describing the general circulation from July through August in both hemispheres. He shows that it is possible to deduce therefrom a "Law of Symmetry", subsequently confirmed by a careful examination of the daily pressure fields.

He then describes the evolution of cyclones and fronts, starting with South America where the advances of the polar anticyclone are studied in detail.

From there he proceeds to a study of the disturbances over the South Atlantic, Africa the Indian Ocean and the Pacific, tracing in each case the symmetry and synchronism observable between isobaric variations in the southern hemisphere and those occurring along the same longitude in the northern hemisphere.

In the second part the disturbance in the month of January are analysed, following the same trajectory from west to east with a greater profusion of detail over the South Atlantic. The isobaric evolutions are then examined in the order Atlantic, Europe, Africa, Asia, Indian and finally Pacific Ocean, evidence being revealed in each case of the "Law of Symmetry".

The study ends with a detailed examination of the circulation over the North Atlantic and its repercussion on rainfall in the Brazilian Northeast; the great drought of 1958 and others preceding it are discussed, and an account is given of all the major floods recorded in this zone since the beginning of the century.

#### RESUMÉ

##### LE PRINCIPE DE SYMÉTRIE

L'auteur commence par décrire la circulation générale de juillet à août dans les deux hémisphères. Il montre qu'il est possible d'en déduire une "Loi de symétrie"; ce qui fut confirmé par la suite dans un examen minutieux des zones de pression diurnes.

Il décrit alors l'évolution des cyclones et des fronts qui commencent par l'Amérique du Sud où les avances de l'anticyclone polaire sont étudiées en détail.

La description continue par l'étude des perturbations dans l'Atlantique Sud, Afrique, Océan Indien et Pacifique, démontrant toutes, la symétrie et le synchronisme entre les variations isobariques observées dans l'hémisphère sud et celles qui se rencontrent sur la même longitude dans l'hémisphère nord.

Dans une seconde partie les perturbations du mois de janvier sont observées, suivant la même trajectoire de l'ouest vers l'est et avec plus de détails sur l'Amérique du Sud: On observe que les évolutions isobariques se présentent en Atlantique, Europe, Asie, Océan Indien et pour finir en Pacifique, démontrant toujours une "Loi de Symétrie".

L'étude se termine par un examen détaillé de la circulation sur l'Atlantique nord et de sa répercussion sur les pluies du nord-est brésilien; la grande sécheresse de 1958 et d'autres antérieures sont également étudiées ainsi que les inondations qui ont eu lieu depuis le début du siècle.

## TOPÔNIMOS DO MUNICÍPIO DE OLINDA \*

Cel. JOÃO DE MELO MORAES  
Eng.º Geógrafo

### ADVERTÊNCIA

*O presente trabalho consiste num desprezioso ensaio destinado a receber contribuições capazes de apontar incorreções ou omissões, a fim de que numa edição futura se constitua num completo repositório toponímico, coroamento geográfico-histórico, das produções cartográficas realizadas pela Comissão Especial de Levantamento do Nordeste, durante o biênio 1960-61, no município de Olinda. É uma contribuição ao VI Congresso Nacional dos Municípios.*

#### A

ABRIGO (Locais) — Ver Bonsucesso e Vila Popular.

ÁGUA FRIA (Riacho)

ÁGUAS COMPRIDAS (Bairro, riacho)

ÁGUAZINHA (Bairro, estrada)

ALTO DA MISERICÓRDIA — Ver Misericórdia

ALTO DA NAÇÃO (Local)

ALTO DO SERAPIÃO (Local)

AMARO BRANCO (Bairro)

AMPARO (Bairro, igreja, largo, rua)

AREIA BRANCA (Locais)

ARROMBADOS — Ver Duarte Coelho

ATLÂNTICO (Oceano, clube, loteamento)

AVENIDA PERIMETRAL (Rodovia)

#### B

BAIRRO-NÓVO (Bairro, praia)

BALANÇA — Ver Amaro Branco

BARREIRA OU BARREIRA DO MONTE (Ac. do terreno)

BARRETA DO RIO TAPADO — Ver rio Tapado

BASE NAVAL (Local)

BEBERIBE (Rio, bairro, estrada)

BERENGUER (Alto, chã, marco)

BERTIOGA (Local, rua)

BICA DE SÃO PEDRO — Ver São Pedro

BICA DO ROSÁRIO — Ver Rosário

BICA DOS QUATRO CANTOS — Ver Quatro Cantos

BONFIM (Igreja, rua)

BONSUCESSO (Estrada, rua)

BULTRINS (Bairro, estrada, sítio)

BURACO DO AFONSO (Local)

#### C

CABEÇA DE CÔCO (Ac. hidrográfico)

CAENGA (Estrada)

CAENGA DO OUTEIRO (Região)

CAIXA D'ÁGUA (Bairro, estrada)

CAMINHO DO CEMITÉRIO (Local)

CAMPINA DOS PEIXINHOS (Local)

CANAL DA TINTA (Ac. hidrográfico)

CARAVELAS (Local)

CARMO (Igreja, praça, praia)

CASA CAIADA (Bairro, praia)

CIRCULAR — Ver Praça 12 de Março

CÓRREGO DO ABACAXI — Ver Caixa d'Água

CÓRREGO DO AFONSO — Ver Buraco do Afonso

CÓRREGO DO ANTÃO — Ver Águas Compridas

CÓRREGO DO MONTE (Local)

#### D

DUARTE COELHO (Local, ponte)

#### E

ESCOLA DE APRENDIZES MARINHEIROS — Ver Tacaruna

ESTRADA DE PAULISTA (Rodovia)

ESTRADA DO MATADOURO (Rodovia)

\* Homenagem do autor ao prefeito de Olinda, prof. BARRETO GUIMARÃES, pelo incentivo, entusiasmo e desmedido apoio, que empresta às iniciativas que objetivam o desenvolvimento social, cultural e material de Olinda.

## F

FAROL (Construção, praia, rua)  
 FORNO DA CAL (Local, vala)  
 FOSFORITA (Estrada, indústria, local)  
 FRAGOSO (Loteamento, povoado, rio)  
 FREDERICO LUNDGREN (Estrada)

## G

GUADALUPE (Igreja, largo)

## I

ILHA DAS COBRAS (Local)  
 ILHA DO MARUIM — Ver Maruim  
 ISTMO DE OLINDA (Ac. hidrográfico)  
 ITABAIACUS (Ac. hidrográfico)

## J

JARDIM ATLÂNTICO (Loteamento)  
 JARDIM FRAGOSO (Loteamento)  
 JATOBÁ (Bairro, vala)  
 JATOBÁZINHO — Ver Jatobá

## L

LADEIRA DA MISERICÓRDIA — Ver Misericórdia  
 LADEIRA DA SÉ — Ver SÉ  
 LADEIRA DE SÃO FRANCISCO — Ver São Francisco  
 LADEIRA DO AMPARO — Ver Amparo  
 LADEIRA DO GIZ — Ver Morro do Giz  
 LADEIRA DO MONTE — Ver Monte  
 LARGO DA MISERICÓRDIA — Ver Misericórdia  
 LARGO DO AMPARO (Logradouro)  
 LARGO DO GUADALUPE — Ver Guadalupe  
 LARGO DO MONTE — Ver Monte  
 LARGO DO ROSÁRIO — Ver Bonsucesso

## M

MARUIM (Bairro)  
 MATUMBO (Estrada)  
 MELÕES (Região, sítio)  
 MILAGRES (Igreja, praia)  
 MIRUEIRA (Estrada, região)  
 MISERICÓRDIA (Alto, igreja, ladeira, largo)  
 MOLHE DE OLINDÁ (Enrocamento)

MONGUBA (Local)  
 MONTE (Igreja, outeiro, vias de acesso)  
 MORRO DO GIZ (Elevação)  
 MORRO DO SERAPIÃO — Ver Alto do Serapião

## N

NOVA OLINDA (Bairro)

## O

OLINDA (Avenida, baixo, canal, cidade, farol)  
 OLINDA DE FORA — Ver Itabaiacus  
 OURO PRÊTO (Região)

## P

PARQUE BANCRÉDITO (Bairro)  
 PASSARINHO (Estrada, sítio)  
 PASSO (Locais)  
 PEDRAS ALTAS (Ac. hidrográfico, praia)  
 PEIXINHOS (Bairro, Largo)  
 PIZA — Ver Santa Teresa  
 PONTA DE OLINDA (Ac. hidrográfico)  
 PORTÃO DO GÊLO (Local)  
 PÔRTO DA MADEIRA (Local)  
 PRAÇA BARÃO DO RIO BRANCO (Logradouro)  
 PRAÇA BECO DAS ALMAS (Logradouro)  
 PRAÇA BERNARDO VIEIRA DE MELO (Logradouro)  
 PRAÇA CORONEL PADILHA (Logradouro)  
 PRAÇA DA ABOLIÇÃO (Logradouro)  
 PRAÇA DANTAS BARRETO (Logradouro)  
 PRAÇA DA SÉ — Ver SÉ  
 PRAÇA DE PEIXINHOS — Ver Lago dos Peixinhos  
 PRAÇA DO CANHÃO (Logradouro)  
 PRAÇA DO MATADOURO (Ver Largo de Peixinhos)  
 PRAÇA DO ROSÁRIO — Ver Bonsucesso  
 PRAÇA DO VARADOURO — Ver Varadouro  
 PRAÇA 12 DE MARÇO (Logradouro)  
 PRAÇA JOÃO ALFREDO (Logradouro)  
 PRAÇA JOÃO LAPA (Logradouro)  
 PRAÇA MONSENHOR FABRÍCIO (Logradouro)  
 PRAÇA N. S. DO CARMO — Ver Carmo

PRAÇA VITORIANO REGUEIRA (Logradouro)  
 PRAIA DA CASA CAIADA — Ver Casa Caiada  
 PRAIA DAS PEDRAS ALTAS — Ver Pedras Altas  
 PRAIA DE SÃO FRANCISCO — Ver São Francisco  
 PRAIA DO BAIRRO NÓVO — Ver Bairro Nôvo  
 PRAIA DO CARMO — Ver Carmo  
 PRAIA DO FAROL — Ver Farol  
 PRAIA DO ISTMO — Ver Istmo de Olinda  
 PRAIA DO RIO DOCE — Ver Rio Doce  
 PRAIA DO RIO TAPADO — Ver Rio Tapado  
 PRAIA DOS MILAGRES — Ver Milagres

## Q

QUATRO CANTOS (Bica, local)  
 QUATRO COQUEIROS (local)

## R

RIACHO DA ÔLHA — Ver Jatobá  
 RIACHO DAS MOÇAS (Ac. hidrográfico)  
 RIACHO ÁGUA FRIA — Ver Água Fria  
 RIBEIRA (Caixa d'Água, local)  
 RIO DOCE (Ac. hidrográfico, estrada, loteamento, praia)  
 RIO TAPADO (Ac. hidrográfico, local, praia)  
 ROSÁRIO (Bica, igreja, largo)

## S

SALGADINHO (Ac. hidrográfico, bairro, estrada)  
 SALINAS (Local)

SANTA (Estrada, região)  
 SANTA CASA (Região)  
 SANTA MARIA (Indústria)  
 SANTA TERESA (Bairro, colégio, igreja)  
 SANTO AMARO VELHO (Região)  
 SÃO BENEDITO (Bairro, estrada)  
 SÃO BENTO (Mosteiro, rua)  
 SÃO FRANCISCO (Antigo forte, convento, ladeira, praia)  
 SÃO JOSÉ (Capela, retiro)  
 SÃO MIGUEL (Rua)  
 SÃO PEDRO (Bica)  
 SÃO PEDRO (Igreja) — Ver Praça João Alfredo  
 SAPUCAIA (Bairro)  
 SÉ (Alto, catedral, largo)  
 SEMINÁRIO (Alto, colégio)  
 SERAPIÃO — Ver Alto do Serapião  
 SÍTIO DA MINA (Local)  
 SÍTIO DO MANGUINHO (Local)  
 SÍTIO DO SALGUEIRO (Local)  
 SÍTIO DOS ARCOS (Local)  
 SÍTIO NÓVO (Bairro)  
 SÍTIO SANTA TERESINHA (Local)

## T

TACARUNA (Gamboa, fábrica, ponte)  
 TORRÃO DURO (Local)

## U

UMURAMA (Bairro)

## V

VARADOURO (Canal, gamboa, praça)  
 VENTOSA (Local)  
 VERA CRUZ (Chã, local)  
 VILA POPULAR BERNARDO VIEIRA DE MELO (Bairro)

## SISTEMATIZAÇÃO GERAL DOS TOPÔNIMOS DE OLINDA

*Antropônimos:* Amaro Branco, Barão do Rio Branco, Bernardo Vieira de Melo, Berenguer, Bultrins, Coronel Padilha, Dantas Barreto, Duarte Coelho, Fragoso, Frederico Lundgren, João Alfredo, João Lapa, Manguinho, Monsenhor Fabrício, Serapião, Vitoriano Regueira.

*Evocativos:* Abolição, Alto da Nação, Bairro Nôvo, Base Naval, Beco das Almas, Bonsucesso, 12 de Março, Nova Olinda, Olinda, Ouro Prêto, Parque Bancrédito, Piza, Portão do Gêlo, Quatro Cantos, Santa Casa, Sítio dos Arcos, Sítio Nôvo, Umurama, Vera Cruz.

*Fitônimos:* Caenga, Campina dos Peixinhos, Jatobá, Jatobázinho, Melões, Monguba, Quatro Coqueiros, Salgueiro, Sapucaia, Ventosa.

*Funcionais:* Abrigo, Avenida Perimetral, Balança, Caixa d'Água, Caminho do Cemitério, Casa Caiada, Circular, Escola de Aprendizes Marinheiros, Estrada de Paulista, Estrada do Matadouro, Farol, Forno da Cal, Jardim Atlântico, Molhe de Olinda, Pôrto da Madeira, Ribeira, Sé, Seminário, Vila Popular.

*Geônimos:* Areia Branca, Arrombados, Barreira, Buraco do Afonso, Fosforita, Ladeira do Giz, Matumbo, Monte, Morro do Giz, Salgadinho (Bairro), Salinas, Sítio da Mina, Torrão Duro.

*Hidrônimos:* Água Compridas, Água Fria, Águazinha, Atlântico, Barreta do Rio Tapado, Beberibe, Cabeça de Côco, Córrego do Abacaxi, Córrego do Afonso, Córrego do Antão, Córrego do Monte, Ilha do Maruim, Istmo de Olinda, Itabaiacus, Olinda de Fora, Pedras Altas, Ponta de Olinda, Riacho das Moças, Riacho da Ôlha, Rio Doce, Rio Tapado, Salgadinho (Baixo), Tacaruna, Varadouro.

*Místicos:* Amparo, Bonfim, Carmo, Guadalupe, Milagres, Misericórdia, Passo, Rosário, Santa, Santana, Santa Maria, Santa Teresa, Santa Teresinha, Santo Amaro Velho, São Benedito, São Bento, São Francisco, São José, São Miguel, São Pedro.

*Zoônimos:* Bertiogas, Caravelas, Ilha das Cobras, Maruim, Mirueira, Passarinho, Peixinhos.

*Observação:* A presente classificação não tem cunho rígido. Todo topônimo é, por natureza, *evocativo*.

Por outro lado, há topônimos apresentados que tanto podem ser considerados num grupo, quanto noutra, desta classificação.

Também a inclusão de certos topônimos em determinado grupo deve ser interpretada, algumas vezes, por uma questão de filiação ou de guardar relações com o título do referido grupo.

## A

ABRIGO (Local) — Ver Bonsucesso e Vila Popular.

ÁGUA FRIA (Riacho) — Forma-se da reunião do riacho Águas Frias do Frago com o riacho Ouro Prêto. Corre na direção geral W-L e vai desaguar nos alagados do rio Frago, a leste do morro da Santa. O seu principal formador (Águas Frias do Frago) é represado numa zona de matas secundárias, pertencente à área que vem sendo explorada pela Fosforita Olinda S/A, de sorte que na estação estival, praticamente desaparece no trecho de jusante, como então se observa, sob a ponte na rodovia Olinda Paulista, perto de Jatobá, ao sul da entrada para o matadouro de Olinda.

ÁGUAS COMPRIDAS (Bairro suburbano, estrada, riacho) — O riacho Águas Compridas, outrora denominado riacho "Lava-Tripas" ou "Lava-Tripa", forma-se a leste da chá do Berenguer, próximo à divisa com o município de Paulista. É o principal tributário do rio Beberibe, no município de Olinda, tendo um curso de 5 quilômetros aproximadamente, de direção NW-SE. Logo a montante da sua confluência no Beberibe, fica o velho lugar chamado "Pôrto da Madeira".

O hidrônimo, sem dúvida uma alusão à extensão das águas correntes, deu lugar à denominação do populoso bairro pobre, cuja formação resultou da expansão demográfica do bairro recifense Beberibe, através do qual se processam normalmente, as suas comunicações com o Recife.

Surgindo de um pequeno desenvolvimento linear, junto ao caminho em demanda do Berenguer ou da Mirueira, ao longo da margem direita do curso médio do riacho Águas Compridas, o distante subúrbio olindense evoluiu nestes últimos dez anos de um simples povoado, para um grande bairro, embora sacrificado por uma topografia adversa que se levanta entre aquele riacho e o Beberibe, gerando depressões do terreno, conhecidas por “córregos” ou “buracos”, como também sucede com o bairro de Caixa d’Água: “Córrego do Abacaxi”, “Córrego do Antão”, “Buraco do Afonso”, Córrego dos Carneiros, Córrego Nova Olinda, etc.

**AGUAZINHA (Bairro, estrada)** — O bairro fica situado entre os bairros de Sapucaia e São Benedito, sendo atravessado pelo riacho Águas Compridas, o qual é transposto pela ponte de uma estrada que demanda os terrenos da “Fosforita Olinda S/A”, até alcançar a rodovia Olinda-Paulista, na região de Santo Amaro Velho.

O nome do bairro provém do sítio Aguazinha que o precedeu no lugar.

**ALTO DA NAÇÃO (Local)** — Lugar situado na confrontação com o aquartelamento do Exército (I/7.º R O — 105), imediações do cemitério de Olinda, derivando o nome de antigo poço, conhecido por “Cacimba da Nação”.

**ALTO DO SERAPIÃO (Lugar)** — Elevação de 46 metros de altitude que a carta n.º 902 da Marinha do Brasil, denomina Morro do Serapião, onde se levanta o farol de Olinda e cuja vertente norte é ocupada pelo bairro Amaro Branco. O nome do lugar refere-se a um antigo morador do local, conhecido por Serapião.

O farol de Olinda, inaugurado a 7 de setembro de 1941, obedece ao número de ordem 374 da Marinha do Brasil e à numeração internacional G 0202, destacando-se sobre magnífica torre troncônica de cimento armado, pintada em faixas horizontais, brancas e pretas, de 42 metros de altura, dotada de elevador interno. Emite o farol, cujo foco se encontra a 88 metros de altura, dois lampejos brancos de duração de um segundo, com eclipses intercorrentes de 7,5 e 25,5 segundos, alcançando 24 milhas.

**AMARO BRANCO (Bairro)** — Modesto arrabalde, situado na vertente norte do morro de Serapião, dotado de características bem regionalistas no âmbito municipal, porquanto muito se distingue das “outras Olindas” (a histórica, a do Bairro Novo e a Proletária, das imediações do Beberibe).

Nesse bairro predominam casinhas cobertas de palha, entremeiam-se mocambos, ocupados alguns deles por jangadeiros que se concentram na ponta de Olinda (sítio do antigo farol), distante pouco mais de 400 metros, onde fica localizada a “Balança” (onde é feita a pesagem do peixe da colônia de pesca de Amaro Branco).

O casario de Amaro Branco, ao lado dos arruados ao longo da praia do Farol, há cerca de 20 anos atrás, ainda constituíam os pontos mais avançados da cidade de Olinda. A constituição desse bairro deve datar de fins do século passado ou princípios do atual, porquanto ele não figura em documento cartográfico, bem por menorizado, da 2.ª metade do século XIX. O nome deve-se a um foreiro, de nome AMARO, que por ser de pele muito clara, era conhecido por AMARO BRANCO.

**AMPARO** (Bairro, igreja, ladeira ou rua, largo) — Trecho urbano, nos extremos norte da velha Olinda, que se atinge subindo a tradicional rua do Amparo (famosa pelas suas casas de portas e janelas, em xadrez) ou então pelo Alto da Misericórdia, descendo a rua Saldanha Marinho. A igreja N. S. do Amparo está situada na altitude de 30,7 metros.

**AREIA BRANCA** (Local) — Denominação existente no bairro de Peixinhos, relativa ao trecho compreendido entre a Vila Popular Bernardo Vieira de Melo e a "Fosforita Olinda S/A". Também é denominado "Areia Branca" o local entre a rua de São Miguel e a estrada do rio Doce, nas vizinhanças dos Bultrins.

O nome traduz a ocorrência de areias claras, nos referidos trechos.

**ATLÂNTICO** (Oceano, clube, loteamento) — É o "mar de Olinda". Banha o município na extensão de cerca de 11 quilômetros, da foz do rio Doce ao Molhe de Olinda, no chamado istmo homônimo. De norte para o sul forma as praias do rio Doce, Casa Caiada, Pedras Altas, Rio Tapado, Bairro Nôvo, Farol, São Francisco, Carmo, Milagres e do Istmo.

As areias dessas praias apresentam-se de granulação muito fina a grossa e de coloração geralmente dourada-clara ou suavemente ferruginosa e em alguns trechos de cor cinza. Nada têm de monazíticas, sendo predominantes de minerais leves (quartzo, feldspato, mica) e de minerais pesados, acusam a presença de ilmenita e zircão.

A plataforma continental, ao longo de Olinda, só além de 4 000 metros das praias é que mergulha para a região abissal. Até 3 000 metros não há profundidades superiores a 10 metros. Daí, uma das condições para formação de baixos ao longo da costa, dos quais os mais notáveis são o de Itabaiacus ou Olinda de Fora, Cabeça de Côco e Salgadinho.

Quanto à amplitude das marés medeia de 1 a 3 metros, sendo de 28,5 a temperatura média das águas junto às praias e por outro lado, nota-se que a maior violência das vagas, coincide com a proximidade do equinócio da primavera, quando aumentam a intensidade dos ventos alísicos de sudeste e as rajadas do sul.

**AVENIDA PERIMETRAL** (Rodovia) — Trecho do antigo projeto da estrada federal BR-11, com 1 500 metros de extensão, constituído em atêrro sôbre mangue, medeando das alturas da igreja N. S. de Guadalupe ao rio Beberibe, onde se levanta a ponte de concreto, ao lado da velha ponte de ferro em ruínas.

## B

**BAIRRO NÔVO** (Bairro, praia) — O topônimo traduz uma antítese da velha Olinda, das casas vetustas, justapostas e das ladeiras tortuosas. É bairro moderno, principiado na década de 1940, justamente quando mais se acentuaram os efeitos de destruição, pelo mar, das residências praianas, entre o antigo Farol e os Milagres. Dotada de amplas ruas retilíneas, com traçado em xadrez, desenvolvendo-se na planície costeira, entre a ponta de Olinda e a pretérita foz do rio Tapado, com numerosas habitações de bom gosto, pode afirmar-se que com a criação do Bairro Nôvo, Olinda foi perdendo o caráter parcial de "cidade balneária", com as suas casas vizinhas da orla praiana, procuradas apenas para passar o verão, transformando-se de fato, em cidade permanentemente residencial. A denominação oficial "Bairro Maruim" não logrou substituir a consagrada pelo povo, isto é, Bairro Nôvo. A praia que defronta êste bairro é hoje chamada de "Praia do Bairro Nôvo".

BALANÇA — Ver Amaro Branco.

BARREIRA OU BARREIRA DO MONTE (Acidente do terreno) — Fica ao norte da Olinda histórica. Nela havia um marco do Serviço Geográfico do Exército, que determinava o ponto mais alto da cidade, com 65 metros de altitude e de coordenadas geográficas 08° 00' 31", 1 Sul e 34° 51' 15", 2 W Gr. As "ruínas de Palmira", no outeiro, hoje em vias de desmonte total, eram desbarrancamentos a leste dessa elevação, estruturadas de argilas pliocênicas, variegadas, onde ocorre caulinita (silicato de alumínio hidratado — vulgarmente chamado "giz de alfaiate" ou "terra de porcelana"). Parte dessas barreiras é conhecida por Barreira do Rosário, dada a sua proximidade da igreja N.S. do Rosário.

BARRETA DO RIO TAPADO (Ac. hidrográfico) — Ver rio Tapado.

BASE NAVAL (Local — Área situada na extremidade sul do município, ao sul do Beberibe, compreendendo a avenida Olinda, até o Istmo, pertencente ao Ministério da Marinha e destinada parcialmente à construção da Base Naval do Recife. O denominado "Atêrro da Base Naval", constitui uma parte dos mangues do Beberibe aterrada a expensas de argilas da barreira do Monte ou do Rosário.

BEBERIBE (Rio, bairro, estrada) — Único hidrônimo de origem tupi, existente no município de Olinda. Segundo o clássico TEODORO SAMPAIO, é uma corruptela de *bibi-r-y-pe*, ou rio vai-e-vem, o que pode sugerir o movimento das marés, ao qual está sujeito o nível de suas águas, ao longo do Istmo de Olinda e na zona de mangues.

É interessante ressaltar que a pronúncia vulgar é "Bibiribe", ao contrário da grafia consagrada. Na cartografia flamenga (século XVII), aparece o nome do "Tabiberi", lembrando a outra interpretação dada ao nome do rio: *iabebir-y-pe*, no rio das raias ou peixes chatos.

A bacia hidrográfica do Beberibe é de cerca de 50 quilômetros quadrados, dos quais 12 pertencem ao município de Olinda, onde o seu principal afluente é o riacho Águas Compridas, antigo Lava Tripas.

Nasce o Beberibe na vertente norte da chã de Pau Ferro, porção do município do Recife e dos 25 quilômetros do seu curso, contam-se 7, formando divisa entre aquele município e o de Olinda, desde o lugar denominado Passarinho, até às alturas do Matadouro de Peixinhos, onde as suas águas, outrora cristalinas, chegam hoje barrentas, com resíduos da industrialização da fosforita. Disso resultam importantes alterações bioquímicas a jusante, na zona de mangues, a par de um novo fator de assoreamento do pórtio do Recife.

A direção geral do curso desse rio é NW-SE e hoje não se pode repetir o que dêle dizia MÁRIO MELO, há 40 anos atrás, isto é, ter "desde as nascentes suas margens ensombradas por frondosa vegetação". Isto porque nenhuma medida foi tomada pelos poderes públicos, no sentido de tornar patrimônio social, as matas protetoras desse manancial, imprescindível ao abastecimento de Olinda e populosos bairros do norte do Recife, de modo que com o correr do tempo, o velho Beberibe está predestinado a transformar-se num caudal de lama e dreno de enxurradas.

Alcançando a zona baixa, alagadiça, caracterizada pela vegetação de mangues, do extremo sul do território municipal e que cartas do século passado denominam "Pântano de Olinda", o Beberibe antes de perlongar para o sul, as areias do "Istmo de Olinda", à guisa de "rio tapado", passa sob a "Ponte Duarte Coelho", no local outrora chamado "Os Arrombados".

Contraopondo-se ao rio Capibaribe e tal como êste, o Beberibe desaparece nas águas da maré ("Poço do Recife"), defronte à entrada do pôrto do Recife.

O bairro de Beberibe, em Olinda, desenvolve-se entre a estrada do Matumbo e o rio Beberibe.

**BERENGUER** (Alto, chã, marco) — Chã situada no extremo ocidental do município, cêrca de 8,5 quilômetros em linha reta distante do mar, correspondendo à latitude da praia de Casa Caiada. Encontra-se nesta chã, aos 70,73 metros de altitude, o marco de trijunção de limites Olinda-Recife-Paulista.

Quanto ao topônimo, deve tratar-se de sobrenome de família, isto é, do coronel **BERENGUER DE ANDRADE**, cunhado do mestre de campo, general **JOÃO FERNANDES VIEIRA**. Observe-se que **MÁRIO MELO**, citando os afluentes do Beberibe, refere-se ao riacho "Beringué", possivelmente o mesmo riacho das Moças, que consta da descrição de limites entre os municípios de Olinda e Recife.

**BERTIOGAS** (Alto, rua) — Trecho da primitiva Olinda, entre o Bonfim e a encosta sul do outeiro da Sé.

A interpretação dêste topônimo de origem tupi, dada por **TEODORO SAMPAIO** e repetida por **ALFREDO DE CARVALHO** e **MÁRIO MELO**, isto é, "corr. paratioca, alt. *Baratioga*, ou casa, refúgio paradeiro das tainhas", não parece aceitável quanto ao referido lugar de Olinda.

Estamos com frei **GASPAR DE MADRE DEUS** (*Memórias para a História da Capitania de São Vicente*), interpretando Bertioiga, como corruptela do nome composto "Buriquioca", que quer dizer "casa de Buriquis" (buriquis são uma espécie de macacos).

Todavia ainda há mais duas interpretações discordantes para o topônimo Bertioigas "paradeiro dos mosquitos ou de maruins" e "furo pequeno", respectivamente dadas por **JOÃO VAMPRE** e **J. MENDES DE ALMEIDA**.

**BONFIM** (Igreja, rua) — A Igreja N. S. do Bonfim erguida na altitude de 30 metros, ao sul da encosta do Alto da Sé, deu o nome de Bonfim à rua que a atinge, em suave ladeira, começando a 200 metros da praça do Carmo, com o edificio onde está localizada a sede da Comissão Especial de Levantamento do Nordeste (CELNE).

**BONSUCESSO** (Bairro, estrada, rua) — O bairro fica compreendido entre o largo do Rosário e os outeiros do Alto da Sé e do Monte. A estrada de Bonsucesso, juntamente com a rua de São Miguel, envolve ao norte, o perímetro da Olinda tradicional, donde eram pontos relativamente retirados, a igreja de Santa Teresa, Forno da Cal, Igreja N. S. do Monte e os fortes das praias. A terreno baldio entre a igreja do Rosário e a rua do Bonsucesso é conhecido por largo do Bonsucesso, pertencendo ao patrimônio do Ministério da Guerra, tendo outrora nêle existido um quartel do Exército. Fica na rua Bonsucesso, o abrigo N. S. do Amparo, conhecido por "Abrigo". O largo do Rosário defronta-se com a frente da igreja N. S. do Rosário.

**BULTRINS** (Bairro, estrada, sítio) — Trata-se de um topônimo, oriundo de sobrenome de família, proprietária de terras.

A estrada dos Bultrins liga a rodovia Olinda — Paulista, no local Jatobá, com a estrada do rio Doce, desenvolvendo-se num vale, ladeado de montes aprazíveis, cujo pitoresco, o povoamento vem degradando.

O sítio dos Bultrins fica ao sul da estrada, entre a elevação da igreja do Monte e as estradas de Bonsucesso e do rio Doce.

**BURACO DO AFONSO (Local)** — Trecho do Bairro de Águas Compridas, situado numa acentuada depressão do terreno, junto ao rio dêste nome e perto da ponte para a rua Nova Olinda, no antigo sítio do extinto Dr. TEODORO VALENÇA.

## C

**CABEÇA DE CÔCO (Ac. hidrográfico)** — Baixo cujo aspecto justifica o hidrônimo, distante cêrca de 600 metros do Istmo de Olinda, na confrontação com o Beberibe, quando êste alcança a ponte Duarte Coelho.

**CAENGA (Estrada)** — A estrada do Caenga fica entre a ponte no rio Beberibe, próxima ao largo do Beberibe, no bairro do Recife e a estrada de Águas Compridas. O vocábulo Caenga é provávelmente uma corruptela de “canhenga”, de *cáa*, mato, *nheeng*, falar: mato que fala ou faz eco.

**CAENGA DO OUTEIRO (Região)** — Porção de mata secundária do município, despovoada, situada perto de 1 quilômetro ao norte do bairro Nova Olinda e a oeste do picadão da linha de alta tensão para a “Fosforita Olinda S/A”.

**CAIXA D'ÁGUA (Bairro, estrada)** — A estrada dêsse nome começa na do Caenga, junto da ponte do Beberibe (divisa como o município do Recife, desenvolvendo-se ao longo da margem norte dêste rio, continuando depois das alturas da elevação de 50 metros de altitude, onde se encontra o reservatório d'água, com o nome de estrada do Passarinho. A denominação do bairro de “Caixa d'Água” teve origem no aludido reservatório, para o qual é bombeada parte das águas do Beberibe, que após o tratamento, inclusive fluorização, vão abastecer a cidade de Olinda, depois de canalizadas e recalçadas (no local chamado “Campo do V 8”) para o reservatório da Ribeira e daí elevadas para a caixa d'água do Alto da Sé. O “Córrego do Abacaxi” é um ponto dêsse bairro, numa depressão entre o morro do Reservatório e o morro do Retiro São José.

**CAMINHO DO CEMITÉRIO (Local)** — Primitivo nome da avenida da Saudade, constituindo uma continuação da rua de São João, onde se ergue aos 30 metros de altitude, antiquíssimo templo de Olinda, a tradicional igreja de São João, a qual, segundo os historiôgrafos, escapou ao incêndio da cidade planejado e executado pelos invasores holandeses, em 1631.

**CAMPINA DOS PEIXINHOS** — Ver Largo dos Peixinhos.

**CANAL DA TINTA** — (Ac. hidrográfico) — Trecho de gamboa que conflui no mangue a montante da ponte do rio Doce.

**CARAVELAS (Local)** — Trecho do norte do Bairro Nôvo, confinando com o aquartelamento da 1.<sup>a</sup>/III G A Cos M e defrontando com a praia do rio Tapado.

O nome é devido à sensação de queimadura, provocada em pés descalços, pelas areias escaldantes, em horas de muito sol, lembrando os efeitos na pele, após o contacto com o celenterado, vulgarmente denominado “caravela”.

**CARMO (Praça, igreja, praia)** — Um dos pontos mais tradicionais de Olinda, cujo nome se deve à monumental igreja N. S. do Carmo, outrora Convento de Santo Antônio do Carmo.

Na destruída praia do Carmo, outrora uma das mais freqüentadas, tiveram origem em 1960, os trabalhos de proteção às praias de Olinda. A praça do Carmo, antiga praça Dr. Gonçalves Ferreira é, por assim dizer, o barômetro social de Olinda, pois além dos Correios e Telégrafos, cinema e bares, conta com o Rotary Clube e o clube recreativo "Atlântico".

**CASA CAIADA** (Praia, bairro) — A praia e o bairro ficam situados entre o Bairro Nôvo (rio Tapado) e a praia do rio Doce. Na praia de Casa Caiada, cujo nome se deve a uma habitação cuja pintura externa a cal, distinguiu-se na circunvizinhança, servindo de orientação aos jangadeiros, encontra-se o vértice trigonométrico "Atlântico", da triangulação de Olinda, aos 5 metros de altitude.

**CIRCULAR** — Ver Praça 12 de Março.

**CÓRREGO DO ABACAXI** — Ver Caixa d'Água.

**CÓRREGO DO AFONSO** — Ver Buraco do Afonso.

**CÓRREGO DO ANTÃO** — Ver Águas Compridas.

**CÓRREGO DO MONTE** (Local) — Fica na depressão do terreno, formando um pequeno vale, na encosta norte da elevação do monte, que descamba para a estrada dos Bultrins.

## D

**DUARTE COELHO** (Local, ponte) — Ponte no rio Beberibe, na avenida Olinda, tendo o piso a 3,7 metros de altitude, cujo nome se prende diretamente à antiga "Povoação Duarte Coelho", isolada no local, junto ao rio citado e que hoje está incorporada ao bairro Santa Teresa. Essa construção teve primitivamente o nome de "Ponte dos Arrombados" por assinalar o local, em frente do Istmo de Olinda, arrombado pelo Beberibe, em consequência do seu represamento no Varadouro (ver Varadouro). "Quatro Coqueiros" é um ponto situado na orla marítima que confronta com a ponte Duarte Coelho.

## E

**ESCOLA DE APRENDIZES MARINHEIROS** — Ver Tacaruna.

**ESTRADA DE PAULISTA** (Rodovia) — Rodovia de caráter interestadual denominada avenida Joaquim Nabuco, em Olinda, e que se desenvolve na direção geral norte-sul, entre o Varadouro e a ponte do Fragoso, com perto de 6 quilômetros de extensão.

**ESTRADA DO MATADOURO** (Rodovia) — Nome que precedeu ao de avenida Correia de Brito, por demandar o Matadouro de Peixinhos, pertencente à municipalidade do Recife. Nessa rodovia notam-se duas pontes: uma no canal do Arruda e outra no rio Beberibe.

**FAROL** (Construção, praia, rua) — Topônimo oriundo da existência do antigo farol, na Ponta de Olinda, onde outrora se levantava o forte Montenegro, de que hoje só resta parte de suas muralhas.

Há 21 anos funciona um nôvo farol, no alto ou morro do Serapião.

O primitivo farol, com 16 metros de altura e alcance de 12 milhas, inaugurado em 1872, foi desmontado em junho de 1944, deixando sua lembrança, com o nome de uma rua e da praia contígua, outrora a mais afastada da cidade, ao longo da qual se localizava a avenida José Soriano, que não resistiu à tremenda destruição provocada pelo mar, nesses últimos anos.

**FORNO DA CAL** (Local, vala) — Velho topônimo de Olinda, hoje incorporado à história econômica do Brasil, porquanto neste lugar foram descobertas em 1949, importantes jazidas de fosfato orgânico (fosforita), dando ensejo à criação da “Fosforita Olinda S/A” (1953), cuja produção em escala industrial teve início em 1957. A vala do Forno da Cal fica na direção da Casa Grande do Forno da Cal para o Varadouro, distendendo-se por 1400 metros através da zona de mangues, ao largo e a sudoeste do sopé das elevações, onde se ergue a cidade antiga, tendo ao lado oposto os terrenos da Fosforita Olinda S/A e da Vila Popular.

Assinala-se em Forno da Cal, a ocorrência de fontes de acentuada mineralização análoga à das tradicionais bicas de Olinda.

**FOSFORITA** (Estrada, indústria, local) — O topônimo “Forno da Cal”, que substituiu o de Engenho N. S. da Ajuda, levantado por JERÔNIMO DE ALBUQUERQUE, passando do fabrico do açúcar ao da cal (Engenho Forno da Cal), figura tanto no domínio da História, quanto da literatura geológica, então assinalando o local da descoberta de jazidas de fosfato sedimentar, no hemisfério sul.

Atualmente é o lugar conhecido por “Fosforita”, em virtude de ter se instalado em suas proximidades, a maior indústria de mineração no Nordeste: “Fosforita Olinda S/A”. Por outro lado, o crescimento de construções nas imediações e graças também à estrada do Beberibe, surge um novo bairro suburbano, “Fosforita”, já contemplado com este nome, por uma linha de ônibus.

**FRAGOSO** (Loteamento, ponte, povoado, rio) — Topônimo decorrente do colonial Engenho Fragoso, que MILLET, num mapa de 1854, situa na margem esquerda do rio Mirueira e do qual resta apenas a tradição do lugar onde existia.

O rio Fragoso é, em verdade, no seu curso superior, um simples talvegue, praticamente seco durante o verão, formando um dos trechos da divisa de Olinda com o município de Paulista, desde as suas nascentes, na chã da Mirueira, aos 50 metros de altitude, até à ponte intermunicipal, onde já atinge o seu nível de base (5 metros). Daí corre inteiramente no município de Olinda, ganhando, impreciso, uma planície aluvionar, até perder o feitio de águas correntes, quando alcança os areais costeiros, que lhe imprimem caráter de “rio tapado”, em frente à praia da Casa Caiada. Canalizado, perlonga a praia do rio Doce, entre a estrada dêsse nome e os loteamentos “Jardim Atlântico” e “Rio Doce”, confluindo na zona de mangues, com as águas do Canal da Tinta e do rio Doce.

O povoado rural, denominado Fragoso, estende-se ao longo da rodovia Olinda-Paulista, junto à divisa intermunicipal e a cerca de 6 quilômetros do Varadouro.

**FREDERICO LUNDGREN** (Estrada) — Trata-se na realidade de um caminho carroçável, entre Olinda e Paulista, encurtando o percurso entre esta última cidade e a praia do rio Doce, que encontra nas alturas da igreja de Santana.

Esta via de comunicação, com 6 quilômetros de extensão, desenvolve-se na direção geral NW-SE, cruzando as regiões de Melões e Maranguape.

O antropônimo traduz uma homenagem ao comendador FREDERICO LUNDGREN, prefeito de Olinda de 1913 a 1916, pois que a avenida Lundgren desapareceu com a destruição, pelo mar, da praia dos Milagres.

## G

GUADALUPE (Igreja, largo) — Denominação de uma área urbana, em torno da tradicional igreja N. S. de Guadalupe, erguida aos 20 metros de altitude, no extremo ocidental do perímetro urbano da velha Olinda.

## I

ILHA DAS COBRAS (Local) — Núcleo suburbano, até pouco tempo formado de mocambos, retirado perto de 500 metros da praia de Casa Caiada. O local é em grande parte, envolvido por terrenos alagadiços, circunstância que lhe imprime, no inverno, certa feição de ilha, procurada por ofídios no tempo em que ainda havia espesso mato na planície praiana. Estão sendo retirados os mocambos em consequência de loteamento recentemente aprovado.

ILHA DO MARUIM — Ver Maruim.

ISTMO DE OLINDA (Restinga, praia) — O nome é proveniente da função hidrográfica, que outrora exercia a restinga, ligando a então península do bairro do Recife, com a cidade de Olinda.

O nome "Istmo", não tem mais cabimento, porquanto entre a "Cruz do Patrão", no Recife e as construções da Base Naval, que motivaram o desaparecimento do Forte do Buraco, há de fato o "arrombado", defronte à entrada do porto. O topônimo "Istmo", permanece, entretanto, referindo-se ao acidente natural e à praia mais meridional de Olinda.

O "caminho de uma légua para a vila de Olinda", partindo do velho Recife até o Varadouro, em Olinda, através dos areais do extinto istmo, teve real importância social, econômica e militar, durante mais três séculos, notadamente nos tempos do Brasil-Colônia.

É que para atingir Olinda, partindo do Recife, por terra, só havia outrora a possibilidade da longa volta por Encruzilhada, Beberibe, Porto da Madeira e Forno da Cal, até que em fins do século passado, fôssem construídos o ramal da estrada de ferro de Limoeiro, em Encruzilhada (seguindo a diretriz citada no topônimo Carmo) e sobre atêrro, a maior parte da "estrada de Olinda".

ITABAIACUS (Ac. hidrográfico) — Baixo, também denominado "Olinda de Fora", que se estende da confrontação com a praia do rio Tapado à praia dos Milagres. O baixo compreendido entre essas praias e Itabaiacus aparece com o nome de "Olinda de Dentro", na primitiva carta de DHN, relativa à costa leste (Porto do Recife).

## J

JARDIM ATLÂNTICO (Loteamento) — Bairro em formação, de características modernas, situado na planície arenosa, revestida outrora de um opulento cajual, entre as elevações da região da "Santa" e o trecho sul da praia do rio Doce.

JARDIM FRAGOSO (Loteamento) — Ocupa extensa área, entre a estrada do rio Doce (alturas da Praia de Pedras Altas) e a rodovia para Paulista. É merecedora de aplausos a atitude dos empreendedores do loteamento, destinando à

Prefeitura de Olinda, uma apreciável área, para a formação de um Parque ou Bosque Municipal, formado de árvores mais representativas da zona da mata e litoral de Pernambuco.

**JATOBÁ** (Bairro, vala) — Local situado a 3 quilômetros do Varadouro, na transição da zona urbana para a zona rural, onde a estrada Olinda—Paulista, encontra a estrada dos Bultrins.

Deve o nome às águas do rio *Jatobá*, hoje drenadas por meio de uma vaia, as quais descem do vale existente entre as elevações do quartel do 1/7.º R O e do loteamento “Bancrédito”, prosseguindo para leste, ao longo e ao norte da estrada dos Bultrins, para depois infletir para o norte, em demanda da baixada do rio Fragoso.

Por Jatobázinho é conhecido o trecho jusante do Jatobá e por riacho da Ôlha, as águas de montante.

Na acepção léxica, ôlha quer dizer “gordura do caldo” ou “comida preparada com verduras e carne”.

## L

**LADEIRA DA MISERICÓRDIA** — Ver Misericórdia.

**LADEIRA DA SÉ** — Ver Sé.

**LADEIRA DE SÃO FRANCISCO** — Ver São Francisco.

**LADEIRA DO AMPARO** — Ver Amparo.

**LADEIRA DO GIZ** — Ver Morro do Giz.

**LADEIRA DO MONTE** — Ver Monte.

**LARGO DA MISERICÓRDIA** — Ver Misericórdia.

**LARGO DO AMPARO** (Logradouro) — Praça que defronta com a igreja do Amparo, dela irradiando vias de acesso para tradicionais pontos da parte antiga da cidade: Bonsucesso, São João e Misericórdia.

**LARGO DO GUADALUPE** — Ver Guadalupe.

**LARGO DO MONTE** — Ver Monte.

**LARGO DOS PEIXINHOS** (Logradouro) — Fica no bairro dos Peixinhos, junto e ao norte do Matadouro Municipal do Recife, daí também o nome “Largo do Matadouro”, sendo a sua parte central atravessada na direção leste-oeste pela linha convencional de limites entre os municípios de Olinda e Recife, que vem da margem do Beberibe, na Campina do Barreto, subindo a “Campina dos Peixinhos”.

**LARGO DO ROSÁRIO** — Ver Bonsucesso.

## M

**MARUIM** (Bairro) — Bairro proletário, também conhecido por “Ilha do Maruim”, situado em terreno parcialmente alagadiço, entre o Istmo de Olinda (do qual se separa por intermédio da gamboa do Varadouro), rio Beberibe e a avenida Olinda. Oficialmente este bairro é considerado no âmbito do de Santa Teresa.

Maruim é nome de origem indígena (corr. de *merú-i*, mósca pequenina = = mosquito), de um inseto díptero de terrenos pantanosos, pertencente à família dos quironomídeos (*Culicoides marium* Lutz e *Hoemotomydium paraense* GOELDI).

**MATUMBO** (Estrada) — Denominação em Águas Compridas de um trecho de estrada que liga êsse bairro com o litoral de Olinda, passando por São Benedito e prosseguindo através da estrada e avenida Beberibe, até à avenida Olinda, em Umuarama.

Matumbo ou Matombo, significa buraco ou cova, onde se planta de estaca a mandioca ou macaxeira, em terrenos baixos e úmidos.

**MELÕES** (Sítio, região) — Área rural situada ao norte do município de Olinda, na divisa com o de Paulista, próxima à estrada Frederico Lundgren, justamente onde está a elevação mais setentrional do município, aos 40 metros de altitude. O nome provém do cultivo de melões, feito outrora no aludido sítio, hoje dividido em lotes e pequenas propriedades.

**MILAGRES** (Praia, capela) — Antiga praia na confrontação com o Varadouro, que assinala o início da formação da restinga, denominada "Istmo de Olinda".

O outrora ampla praia, encontra-se hoje totalmente invadida pelo mar, que aí destruiu numerosas casas. Dá nome ao local, a capela de Santa Cruz dos Milagres, levantada em 1862.

**MIRUEIRA** (Estrada, rio, região) — Afluente do rio Fragoso, que corre no município de Paulista, confluindo logo ao sul da pedreira calcária do Fragoso.

A região de Mirueira é caracterizada por uma zona de chãs, de perto de 70 metros de altitude, outrora coberta de matas, ao longo da linha sêca de divisa, entre Olinda e Paulista, do marco Berenguer à nascente do Fragoso. "Outeiro de San Pedro da Merueira", faz parte da gleba doada por DUARTE COELHO, em 1543, a BARTOLOMEU DIAS. A grafia atual é uma corruptela de *meru-eira*, onde *meru* é mósca e *eira*, o sufixo português.

Quanto à estrada de Mirueira, que atinge a região do mesmo nome, se constitui num prolongamento da estrada de Águas Compridas.

**MISERICÓRDIA** (Alto, igreja, ladeira) — Nome proveniente da mais antiga Santa Casa de Misericórdia instituída no Brasil (1540). A igreja da Misericórdia, um dos mais belos monumentos históricos de Olinda, ergue-se no extremo ocidental do outeiro do Alto da Sé, aos 56 metros de altitude, voltada para o sul, donde se contempla um magnífico panorama, na direção do Recife, fixado por um expressivo desenho de CHARLES LAND, em 1825.

A ladeira fica entre os Quatro Cantos e a igreja da Misericórdia.

**MOLHE DE OLINDA** (Enrocamento) — Obra de engenharia realizada em 1914, com o objetivo de proteger o pôrto do Recife, dos ventos de nordeste. O molhe tem 900 metros de extensão, desenvolvendo-se na direção sueste, com raiz no Istmo de Olinda, num ponto situado a cerca de 200 metros, ao norte do local onde se levantava o Forte do Buraco. Na extremidade do molhe assinalando a entrada norte do pôrto do Recife, ergue-se um farol de 12 metros de altura, que com intervalo de 6 segundos, emite luz encarnada, alcançando 7 milhas.

**MONGUBA** (Local) — Parte alta do bairro de Águas Compridas, denominada "Morro da Monguba", onde começa a rua da Jangada, encontrando-se mais em baixo, a rua da Monguba, a rua Alegre e trecho da rua do Canindé.

MONTE (Elevação, córrego, igreja, ladeira) — Designação de uma área urbana, isolada ao norte, na antiga Olinda e centralizada pela elevação de 55 metros de altitude, onde se ergue a igreja de Nossa Senhora do Monte, mandada construir por DUARTE COELHO. A “Ladeira do Monte” que se alcança, partindo normalmente da rua de Bonsucesso, oferece uma declividade média de 7%.

É interessante assinalar que o topônimo “monte” teve a preferência do colonizador lusitano, em relação às elevações de pequeno porte da costa leste do Brasil, correspondendo altimetricamente, a denominação “morro”, que se observa no Rio de Janeiro.

MORRO DO GIZ (Acidente natural) — Barrancas de chãs, logo ao norte do bairro de Águas Compridas, junto das quais se encontra a “Ladeira do Giz”. O morro do Giz é citado na literatura geológica de Pernambuco, por oferecer ocorrência de caulinita (giz de alfaiate).

MORRO DO SERAPIÃO — Ver Alto do Serapião.

## N

NOVA OLINDA (Bairro) — Bairro situado num trecho da vertente norte do riacho Águas Compridas, junto ao bairro de Sapucaia, sendo denominado (“Alto da Nova Olinda”, a parte que se desenvolve na direção norte-sul, no dorso de uma chã de 50 metros de altitude).

## O

OLINDA (Avenida, baixo, canal, cidade, farol) — Um dos primeiros topônimos da língua portuguesa aplicados na “Nova Lusitânia”.

Segundo VARNHAGEN, “o nome de *marin* ou *mayr-y*, que primitivamente tinha a aldeia que depois cedeu a Olinda o pôsto, queria dizer *água* ou *rio dos franceses* e denuncia-nos que foram os mesmos franceses, os primeiros que aí se estabeleceram”.

Assinala êsse autor que o nome de Olinda provém talvez de alguma quinta ou burgo de Portugal, sugerindo também o nome de uma personagem novelesca, que uma ou outra lembrança, DUARTE COELHO, *fundador* de Olinda, quis perpetuar no Brasil.

A outra versão mais corrente sôbre o nome em tela, é a de que se origina da exclamação *Ó linda!*, proferida por DUARTE COELHO ou seu criado galego, quando, procurando junto do mar um sítio para fundar uma vila, deparam com o outeiro que lhes parece ideal. É possível que do deslumbramento causado pelo panorama descortinado do tôpo do outeiro onde se localiza a igreja da Misericórdia, tenha surgido a pretensa exclamação.

Olinda é com freqüência cognominada “Marim”, “a velha Marim” ou “Marim dos Caetés”, lembrando os primeiros ocupantes indígenas.

O município de Olinda é o menor de Pernambuco (40 km<sup>2</sup>), sendo notável a sua densidade demográfica (2 500 habitantes por km<sup>2</sup>).

A avenida Olinda, com 2,6 quilômetros de extensão, outrora chamada de “estrada de Olinda”, desenvolve-se entre a ponte de Tacaruna e o Varadouro; o baixo e o canal de Olinda, são acidentes hidrográficos situados respectivamente na confrontação com o centro do Istmo e com o Molhe. O baixo dista cerca de 5 quilômetros da costa e o assinala uma bóia de lampejo encarnado, colocada em 1929, sob o número 376 da DH, tendo alcance de 7 milhas. O farol é mencionado no topônimo Alto do Serapião.

A denominação praça "12 de Março", visa a comemorar a data da fundação oficial de Olinda (12 de março de 1537).

**PRAÇA DO CANHÃO** (Logradouro) — Pequena praça situada no Varadouro, entre as pontes sôbre a Gamboa do Varadouro e a avenida Olinda.

A pracinha foi remodelada em 1962, devendo o seu nome à presença de um velho canhão antecarga, dos tempos coloniais, que nela se expõe.

A cerca de 200 metros desta praça encontra-se a interessante ocorrência de água mineralizada, jorrando através da bica de São Pedro, com a vazão de 2 760 litros por hora.

**PRAÇA JOÃO ALFREDO** (Logradouro) — Fica defronte à igreja de São Pedro, que se ergue na altitude de 15,8 metros, sendo referida muitas vêzes por "Pátio de São Pedro". Ao lado de um ângulo desta praça, que homenageia o Conselheiro **JOÃO ALFREDO**, encontra-se um patrimônio histórico e artístico, que é um pequeno sobrado, com balcão mourisco (muxarabiê).

**PRAÇA MONSENHOR FABRÍCIO** (Logradouro) — É a antiga "Praça Luís Gomes". Está situada defronte à Prefeitura Municipal, cujo edificio original foi mandado construir por **VIDAL DE NEGREIROS**, constituindo-se mais tarde numa casa de tradições históricas. O local está a 25 metros de altitude, sendo atravessado pela rua de São Bento.

**PRAÇA N. S. DO CARMO** — Ver Carmo.

**PRAÇA VITORIANO REGUEIRA** (Logradouro) — Trata-se de uma área, aliás notável, quase na parte central do Bairro Nôvo, pertencente à Prefeitura Municipal, encerrando boas condições para um pequeno estádio.

O seu aproveitamento urbanístico foi iniciado em 1962, com a construção de um campo de vôlei e basquetebol.

**PRAIA DA CASA CAIADA** — Ver Casa Caiada.

**PRAIA DAS PEDRAS ALTAS** — Ver Pedras Altas.

**PRAIA DE SÃO FRANCISCO** — Ver São Francisco.

**PRAIA DO BAIRRO NÓVO** — Ver Bairro Nôvo.

**PRAIA DO CARMO** — Ver Carmo.

**PRAIA DO FAROL** — Ver Farol.

**PRAIA DO ISTMO** — Ver Istmo de Olinda.

**PRAIA DO RIO DOCE** — Ver Rio Doce.

**PRAIA DO RIO TAPADO** — Ver Rio Tapado.

**PRAIA DOS MILAGRES** — Ver Milagres.

#### Q

**QUATRO CANTOS** (Bica, rua) — Tradicional fonte de água mineral, bicarbonatada, acentuadamente cálcica e magnesiânica, captada na rua dos Quatro Cantos, próxima da rua do Amparo.

É interessante registrar que as três “bicas” urbanas de água mineral, em plena Olinda antiga, se alinham norte-sul, na direção do Varadouro, intervaladas de 400 metros aproximadamente, ficando a Bica do Rosário na altitude de 16,6 metros, a de Quatro Cantos a 14,5 metros e a de São Pedro a 4,6 metros, tôdas elas jorrando para o sul, sem correlação com a superfície topográfica.

A vazão da bica dos Quatro Cantos foi estimada em 1380 litros por hora (P. J. DUARTE e A. S. TEIXEIRA — 1949).

## R

RIACHO DA ÔLHA — Ver Jatobá.

RIACHO DAS MOÇAS (Ac. hidrográfico) — Trecho da divisa, no Passarinho, entre os municípios de Olinda e Recife, da chã do Berenguer ao rio Beberibe, onde se encontra, na confluência, com maior aproximação do que o marco do Berenguer, o ponto mais ocidental do município de Olinda.

Como acidente hidrográfico, o riacho das Moças é verdadeiramente simbólico, pois que se resume numa linha de reunião de águas, de menos de 1 quilômetro de extensão, orientada na direção NE-SW.

RIACHO ÁGUA FRIA — Ver Água Fria.

RIBEIRA (Caixa d'água, local) — Ponto situado no coração da Olinda histórica, aos 37 metros de altitude, onde se notabilizam as ruínas do antigo “Senado da Câmara de Olinda”, na rua Bernardo Vieira de Melo. O nome aplicado pelo colonizador luso, deve provir de uma antiga sôlta de gado.

RIO DOCE (Ac. hidrográfico, praia, loteamento) — Êste topônimo passou a ter realce com a cartografia flamenga, relativa ao “Brasil-Holandês”, isto é, a partir de 1630.

Do curso d'água, cujo trecho final, entre a ponte que o ultrapassa, até o oceano, constitui divisa com o município de Paulista, o nome estendeu-se ao sul, à longa e pitoresca praia, orlada de coqueiros, a mais setentrional de Olinda, bem protegida do mar, graças à ocorrência de extenso recife (2400 metros), muito próximo (125 metros em média).

O hidrônimo, conforme explica KOSTER, é devido ao fato de “quando a maré está baixa, a água do rio é perfeitamente doce, e por isso ganhou o nome de Doce”.

Nêle, os velhos navegantes costeiros, proviam-se d'água. Mas já em 1855, comenta VITAL DE OLIVEIRA, ser “outrora interessante”.

A denominação de rio está localizada às imediações da sua foz, trecho de influência das marés, onde confluem as águas do rio Fragoso, contendo mangues, porquanto a montante, o nome é rio Paratibe, que banha a cidade de Paulista, formando-se no município dêste nome, após a reunião das águas do rio Mumbeca e riacho da Mina.

O rio Doce está perpetuado na história militar do Brasil, porquanto na sua margem direita, foi oferecida por MATIAS DE ALBUQUERQUE, a 16 de fevereiro de 1630, a primeira resistência campal, às tropas holandesas, invasoras de Pernambuco, comandadas por DIEDERIK WAERDENBURCH e que desembarcaram na tarde do dia anterior, na praia de Pau Amarelo, 5 quilômetros ao norte.

**RIO TAPADO** (Ac. hidrográfico, local, praia) — É um dos mais velhos topônimos de Olinda, tal como Beberibe e rio Doce, figurando na cartografia seiscentista.

Dêsse rio, nada mais resta hoje, do que a tradição de um trecho mal delimitado de praia, na confrontação com o quartel da 1.<sup>a</sup>/III. G. A. Cos. M. para o sul, nos limites do Bairro Nôvo.

Do rio Tapado, dis KOSTER em 1812: “É um riacho ou canal, lembrando mais o último que o primeiro, sem saída para o mar, apenas separado dêste pelo areal que tem vinte jardas de extensão. Quando as chuvas são copiosas, o excesso das águas do Tapado são transbordadas sobre as areias e, às vêzes, nas marés altas, quando sopra vento forte, as vagas vencem as areias e caem no canal, e é a forma única em que as águas se comunicam”.

Narra a história que junto à foz do rio Tapado, houve a 14-II-1630, a primeira tentativa de desembarque dos invasores batavos, mas que foi repelida com êxito por MATIAS DE ALBUQUERQUE.

Note-se que numa das cartas do famoso cosmógrafo JOÃO TEIXEIRA, de 1640, há uma observação sobre o “surgidouro do R. Tapado onde podem surgir 5 navios”.

A localização precisa do rio Tapado, encontra-se em documentos elaborados antes da construção do Bairro Nôvo, quando a cidade só alcançava as imediações da atual praça 12 de Março (antiga Circular): carta topográfica “Recife-N (Per-nambuco), editada em 1943 (trabalhos de campo, 1942), do Serviço Geográfico do Exército e no “croquis” aeroplanimétrico da fôlha Olinda, que a precedeu, em 1942.

A “Barreta do rio Tapado” é a entrada de um estreito canal, com profundidade superior a 6 metros, entre o Baixo de Itabaiacus e os baixos praianos.

**ROSÁRIO** (Igreja, largo, bica) — Constitui um local integrante do perímetro da velha Olinda, confinando com a rua do Bonsucesso. Deve o seu nome à igreja N. S. do Rosário, donde a denominação “Bica do Rosário”, para a ocorrência de água cloro-bicarbonatada, sódica, cálcica e magnésiana, cuja vazão foi estimada em 150 a 300 litros por hora, pelos químicos P. J. DUARTE e A. S. TEIXEIRA, em 1949.

A fonte da água mineral do Rosário é captada por duas bicas: a de cano grosso fica a 16,59 metros de altitude e a de cano fino, 6 centímetros mais baixa.

Existe uma lenda de ligar-se a fonte ao altar da mencionada igreja, através de misteriosa galeria.

## S

**SALGADINHO** (Ac. hidrográfico, bairro, estrada) — Situa-se o bairro, no extremo sul da várzea do Beberibe, tendo começado em fins do século passado, com uma estação ou ponto de parada do “caminho de ferro”, que ligava o Recife a Olinda (Carmo). É hoje um dos bairros mais povoados dos subúrbios proletários de Olinda, desenvolvendo-se de 8 casas esparsas, ao longo da antiga via férrea até à avenida Olinda, outrora “Estrada de Olinda”, formando quatro ruas das quais a mais ao sul, asfaltada em 1960, constitui um trecho da “estrada do Salgadinho”, importante solução para o encurtamento da distância entre a faixa litorânea de Olinda e a zona norte do Recife, a partir de Campo Grande.

O “Baixo de Salgadinho” é um acidente hidográfico logo ao sul da idêntica ocorrência, denominada “Cabeça de Côco”, alongando-se na direção norte-sul

até às proximidades do molhe de Olinda e afastado cêrca de 600 metros do "Istmo de Olinda".

**SALINAS (Local)** — Denominação de um trecho da várzea do Beberibe entre os bairros do Sítio Nôvo e Salgadinho.

O topônimo prende-se à existência de terras salgadas pelas águas da maré e não à existência de exploração de sal de cozinha.

**SANTA (Estrada, região)** — Área rural, próxima ao litoral, ao norte do município e a leste da rodovia para Paulista na confrontação da praia do rio Doce, da qual dista perto de 2 quilômetros, incluindo alguns morros ao norte do rio Fragoso, encontrando-se num dêles, a 55 metros de altitude, o vértice Perijucã, da triangulação de Olinda, realizada em 1960 pela CELNE. No sopé sul e parte leste dêsses morros ficam os "Alagados da Santa", ao qual fazem referência antigas escrituras e têrmos de aforamentos. O "Vale da Santa" nada mais é do que a depressão vizinha do Fragoso, no sentido leste-oeste.

**SANTA CASA (Região)** — Porção de terreno na zona rural, de contornos mal definidos, limítrofe com o município de Paulista, caracterizada por um relêvo de chãs, com altitude média da ordem de 60 metros, formando o divisor de águas do rio Mirueira, com as bacias do Baixo Beberibe e Alto Fragoso.

O nome refere-se à Santa Casa da Mirueira (Leprosário Mirueira) situado no município de Paulista.

**SANTA MARIA (Indústria)** — Curtume que ocupa ampla área construída, entre os mangues do Beberibe e o Matadouro de Peixinhos, do qual se separa pela avenida Correia de Brito, antiga estrada do Matadouro.

**SANTA TERESA (Bairro, colégio de órfãs, igreja)** — O bairro dêste nome fica localizado entre a ponte Duarte Coelho, no Beberibe e o Varadouro.

O topônimo foi transmitido pela igreja de Santa Teresa (mandada levantar por FERNANDES VIEIRA, após o feito do Monte das Tabocas), ao bairro que se formou em suas adjacências, incorporando o antigo povoado de Piza, situado entre a igreja e Umarama, o qual ficou lembrado por meio da rua e da travessa do Piza.

**SANTANA (Igreja)** — Templo situado na praia do rio Doce. É interessante assinalar que no "Mapa Topográfico de Parte das Províncias de Pernambuco, Alagoas e Paraíba, ..." de autoria dos tenentes-coronéis FIRMINO HERCULANO DE MORAIS ÂNCORA e CONRADO JACOB NIEMEYER, datado de 1823, aparece o nome de "S. Anna", no referido local.

**SANTO AMARO VELHO (Região)** — Área rural, a oeste da estrada de Paulista, entre os rios Fragoso e Água Fria, assinalada por um antigo convento da ordem de Santo Inácio de Loiola, em terrenos do antigo Forno da Cal e a cêrca de 1 quilômetro da estrada para Paulista, na confrontação norte com o Parque Bancrédito.

**SÃO BENEDITO (Bairro, trecho de estrada)** — Nome oriundo da capela do mesmo nome, hoje em ruínas, no arrabalde suburbano, entre o Pôrto da Madeira e Aguazinha, próximo ao Pôrto da Madeira.

A estrada de São Benedito fica compreendida entre a estrada do Beberibe e a estrada do Matumbo.

**SÃO BENTO** — (Igreja mosteiro, rua) — No outeiro mais meridional de Olinda, que descamba para o Varadouro e a destruída praia dos Milagres, levanta-se aos 15 metros de altitude, o magnífico monumento artistico-histórico-religioso do Mosteiro de São Bento, cujo vulto e posição, sempre mereceu realce na cartografia dos tempos coloniais. O nome do mosteiro deu origem ao nome da rua, que se constituiu durante séculos, numa espécie de espinha dorsal da antiga cidade, preferida dos nobres, tanto que num de seus sobrados, vizinho ao mosteiro, morou e morreu o famoso cabo de guerra **JOÃO FERNANDES VIEIRA**.

**SÃO FRANCISCO** (Convento, praia, ladeira, antigo forte) — Remoto topônimo da Olinda histórica, proveniente do primeiro convento construído no Brasil pelos franciscanos (fins do século XVI), o qual se localiza na encosta sueste do outeiro da Sé, aos 30 metros de altitude, donde **MATIAS DE ALBUQUERQUE** pretendia barrar a marcha das tropas invasoras de **WAERDENBURCH**, após retirar-se do rio Doce.

A praia de São Francisco, primitiva “Praia dos Frades”, encontra-se destruída pela ação do mar e o fortim colonial, retangular, hoje em semi-ruínas, deixou de ser conhecido por São Francisco, para ser vulgarmente chamado de “Quebra-Prato” ou “Forte do Queijo”.

**SÃO JOSÉ** (Capela, retiro) — O pequeno templo construído em 1901, está situado na rua do Sol, antiga avenida Hinton Martins, perto das ruínas do forte de São Francisco e o retiro, numa magnífica posição topográfica aos 65 metros de altitude, entre os bairros de Águas Compridas e Caixa d'Água, próxima ao Beberibe.

**SÃO MIGUEL** (Rua) — Antiga estrada de São Miguel, outrora conhecida por “estrada do trolley”, em virtude de então, haver na mesma uma linha férrea pela qual corriam caçambas, conduzindo tijolos da extinta olaria dos Bultrins, até à praça Dantas Barreto.

**SÃO PEDRO** (Bica) — A bica de São Pedro fica no âmbito e a sudoeste da velha Olinda, perto do Varadouro, a mais próxima do Beberibe, na altitude rigorosa de 4,58 metros.

Trata-se de uma fonte de água mineral, semelhante à de Quatro Cantos, isto é, bicarbonatada, fortemente cálcica e magnésiana.

Por outro lado, é a que oferece maior vazão de tôdas as bicas tradicionais de Olinda, tendo sido ela estimada em 2760 litros por hora, pelos químicos **P. J. DUARTE** e **A. S. TEIXEIRA** (1949).

**SÃO PEDRO** (Igreja) — Ver Praça João Alfredo.

**SAPUCAIA** (Bairro) — Bairro nos subúrbios de Olinda, numa encosta de elevação voltada para a margem esquerda do riacho Águas Compridas, o qual se originou do antigo engenho Sapucaia, da tradicional família **PEDRO Ivo**.

Sapucaia, em fins do século passado constituía uma região isolada, um verdadeiro sertão, onde hoje se distingue a Sapucaia de Dentro e a Sapucaia de Fora, respectivamente a parte mais afastada e mais próxima do riacho Águas Compridas.

**SÉ** (Alto, catedral, largo ou praça) — “Alto da Sé” é o histórico outeiro de 56 metros de altitude que pela sua posição topográfica (vizinha do mar e horizonte descortinado) mereceu a preferência de **DUARTE COELHO**, para localização da capital da sua donataria.

Aí nasceu a cidade de Olinda.

A Sé de Olinda, defrontando o largo, onde se encontra o antigo Observatório Astronômico, hoje servindo de Pôsto Meteorológico, juntamente com outras construções altas da vizinhança (Caixa d'Água, Misericórdia, Academia Santa Gertrudes e Farol de Olinda), constituem os pontos dominantes da cidade, que vistos em conjunto, de longe, imprimem aspecto inconfundível à velha Marim dos Caetés.

**SEMINÁRIO** (Colégio, alto) — O Seminário de Olinda, antigo Colégio dos Jesuítas, cujo passado é, em grande parte, a história da própria Olinda, levanta-se, majestoso e grave, aos 40 metros de altitude, na proeminência contígua ao Alto da Sé, próximo do ponto onde surgiu a Olinda de DUARTE COELHO.

É um dos locais da cidade que não pode prescindir da vista do forasteiro, seja ele historiador, paisagista ou simples turista.

É que, fora o interesse encerrado pelo monumento histórico e artístico, do Seminário se descortina um dos mais expressivos panoramas da região litorânea do Nordeste.

**SERAPIÃO** — Ver Alto do Serapião.

**SÍTIO DA MINA** (Local) — Terreno contendo uma olaria abandonada, junto à estrada dos Bultrins, próximo de Jatobá.

**SÍTIO DO MANGUINHO** (Local) — Terreno que assinala o antigo Jardim Botânico de Olinda. Está situado nas encostas e reentrantes ao norte dos outeiros proeminentes da velha cidade, onde tinham origem as águas que iam formar o rio Tapado, primitivo ribeiro Val de Fontes.

TOLLENARE, em sua nota dominical de 2 de março de 1817, comenta que “o estabelecimento mais interessante de Olinda, é, sem contestação, o jardim botânico, ou escola de aclimação das plantas exóticas”.

Informa TOLLENARE ter notado nesse jardim botânico, como “plantas mais interessantes, a caneleira de Ceilão, o cravo e a noz moscada das Molucas, a pimenta de Malabar, a fruta pão do Taiti, o cacauero, a cana de Caiena, o algodoeiro de Bourbon, a ipecacuanha, o gengibre, a baunilha dos sertões, e a salsa-parrilha do Pará”.

O nome Manguinho, provém da família proprietária do terreno, herdado pelo historiador e extremoso olindense, Sr. GASTON MANGUINHO, que de sua aprazível vivenda, no local, pode contemplar, com orgulho, erguendo-se no fundo do vale, uma esguia palmeira real, plantada no reinado de D. João VI.

**SÍTIO DO SALGUEIRO** (Local) — Antiga propriedade rural, próxima de Peixinhos cuja localização corresponde hoje, ao lugar onde está situada a torre da Rádio Tamandaré.

**SÍTIO DOS ARCOS** (Local) — Antiga propriedade rural, outrora quase envolvida pelo “Pântano de Olinda” (alagado do Beberibe), situada ao norte e junto do bairro “Vila Popular Bernardo Vieira de Melo”.

**SÍTIO NÔVO** (Bairro) — Bairro mais meridional de Olinda, formado neste século, na divisa com o município do Recife, no fim da estrada de Belém e que se desenvolve ao lado da antiga “estrada do Matadouro”, hoje denominada avenida Correia de Brito.

**SÍTIO SANTA TERESINHA** (Local) — Área suburbana que medeia entre o rio Beberibe, Sítio Nôvo e Salgadinho de Dentro.

## T

**TACARUNA** (Ponte, camboa, fábrica) — A ponte de Tacaruna, que já figura na cartografia de fins do século passado, na “estrada de Olinda”, constitui um dos pontos da divisa municipal com o Recife. Fica essa obra d’arte, junto à Escola de Aprendizes Marinheiros, no extremo sul de Olinda; separa a avenida Cruz Cabugá (Recife) da avenida Olinda e dista do Varadouro 2,6 quilômetros.

Um braço hidrográfico, estabelece a ligação entre o Capibaribe (junto à ilha do Leite) e a camboa da Tacaruna, envolvendo os bairros recifenses de Boa Vista e Santo Amaro. Atualmente êsse ramo hidrográfico está substituído pelo canal do Dérbi.

A “linha reta” do eixo da ponte de Tacaruna”, ao encontro do ponto de junção da estrada de Belém, com a avenida Correia de Brito e rua Prof. Andrade Bezerra, formando outro trecho da divisa municipal Olinda—Recife, deixa uma pequena parte da fábrica têxtil da Tacaruna, do lado de Olinda.

Segundo TEODORO SAMPAIO, o nome quer dizer “tacape negro” ou “feito de madeira escura”.

**TORRÃO DURO** (Local) — Trecho urbano na rua de São Miguel, próximo da estrada do rio Doce.

Refere-se o topônimo, às porções argilosas, endurecidas, do terreno local.

## U

**UMUARAMA** (Bairro) — Local situado próximo do Varadouro, ponto de partida da avenida Beberibe, na avenida Olinda. O nome indígena significa “o lugar onde os amigos se encontram”. O nome oficial do bairro é hoje Santa Teresa.

## V

**VARADOURO** (Bairro, ponte, praça) — Topônimo histórico de Olinda, assinalando o local de junção do extremo sul do conjunto de outeiros da velha cidade com a planície do Beberibe.

Na planta de NIEMEYER (1819) ocorre o nome de “Lagoa do Varadouro”, lembrando o represamento ou açude de bicas, para abastecimento de água doce ao Recife e Olinda, de que reza a história, a ponto da identificação “Dique, ou Varadouro”, no tempo do governador colonial Luís Diogo Lôbo.

As águas das bicas de São Pedro, Quatro Cantos e Rosário, assim como as águas pluviais que rolam das vertentes voltadas para sudoeste, dos outeiros da velha cidade, alimentam a camboa do Varadouro, canalizada na praça do Varadouro, a qual ao longo do istmo de Olinda, na “Ilha do Maruim”, se liga com o Beberibe, estando portanto sujeita à influência dos ritmos da maré.

O topônimo Varadouro significa “o lugar onde se guardam as canoas” (viagem entre a Olinda d’antanho e o primitivo Recife).

Tanto que em velhos documentos aparecem os nomes: “Varadouro da Galeota” e “Varadouro de Naus”, aplicados precisamente ao local.

A importância atual do Varadouro, reside em constituir-se numa praça nodal de comunicações para a orla litorânea e parte alta da velha cidade de Olinda; cidades do litoral norte e o Recife, o que empresta ao local acentuada movimentação e ativa vida comercial.

VENTOSA (Lugar) — Local no bairro de Águas Compridas, assinalando o início da estrada da Mirueira, a qual se desenvolve através do tôpo de chãs, em demanda do município de Paulista. O nome Ventosa tanto pode provir do vegetal homônimo, quanto significar um antigo sugadouro ou lugar de remoinho.

VERA CRUZ (Região) — Região elevada (chãs) a leste de Águas Compridas. O nome está aplicado ao vértice geodésico, levantado no local aos 68 metros de altitude, pela CELNE (Comissão Especial de Levantamento do Nordeste), em 1960.

VILA POPULAR BERNARDO VIEIRA DE MELO (Bairro) — Bairro na planície do Beberibe, alongado 650 metros, no sentido norte-sul, entre a avenida Beberibe e o antigo sítio dos Arcos. Foi construído pela “Fundação da Casa Popular”, daí o nome de “Vila Popular Bernardo Vieira de Melo”. É muitas vezes chamado de “Abrigo”, o Instituto Bezerra de Meneses, situado entre a Vila Popular e a estrada do Beberibe.



Fig. 1 — Fotografia da maquete do município de Olinda, nela reduzido à escala de 1:100 000.

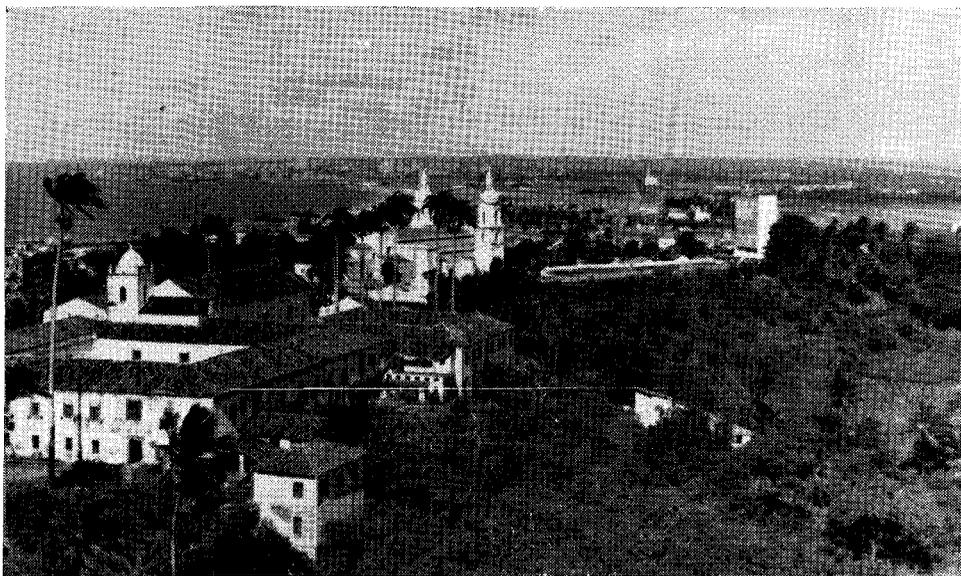


Fig. 2 — Aspecto parcial de Olinda, ressaltando no primeiro plano o Seminário, parte do sítio do Manguinho; ao centro, a Sé e a caixa d'água e são fundo, o trecho final da planície do Beberibe e o Recife. Vista tomada do Farol de Olinda, na direção sul.



Fig. 3 — Marco na chã do Berenguer aos 70,3 m de altitude; ponto de trijunção de limites dos municípios de Olinda, Paulista e Recife.



Fig. 4 — Aspecto do trecho inicial das obras de proteção às praias de Olinda, localizado na destruída praia do Carmo.



Fig. 5 — Aspecto do trecho inicial da Av. Correia de Brito, antiga estrada do Matadouro, cujo eixo divide os municípios de Olinda e Recife.



Fig. 6 — Aspecto parcial da chã da Mirueira, notando-se o marco que assinala o local da nascente do rio Fragoso, aos 50 m de altitude.

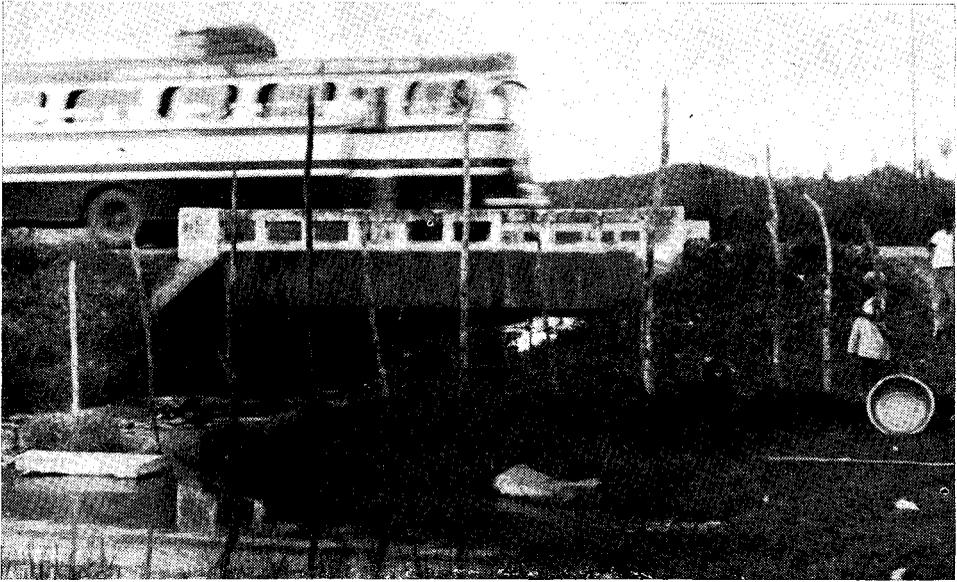


Fig. 7 — Ponte do rio Fragoso, na rodovia Paulista—Olinda, separando os municípios d'esses nomes. Ai, o citado rio atinge o nível de base, aos 5 m de altitude.



Fig. 8 — No primeiro plano, um aspecto parcial da velha Olinda, vendo-se a ladeira da Misericórdia. No fundo, a orla branca do istmo de Olinda e no horizonte a cidade do Recife. Foto tomada do Alto da Misericórdia de NE para SW.



Fig. 9 — Extremidade do molhe de Olinda, com o farol que assinala a entrada norte do pôrto do Recife.

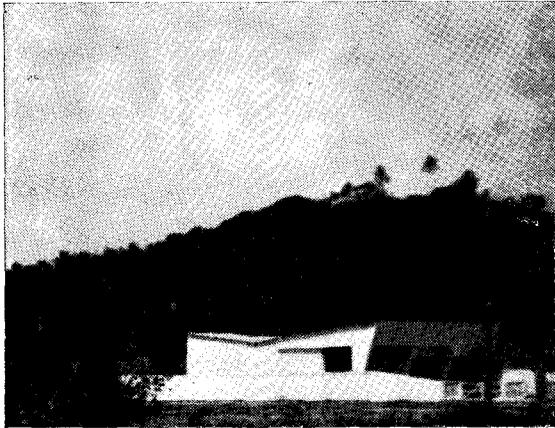


Fig. 10 — No alto do outeiro, aos 55 m de altitude, a histórica igreja de N. S. do Monte, mandada construir por DUARTE COELHO



Fig. 11 — Bica dos Quatro Cantos, em pleno centro urbano da Olinda antiga.

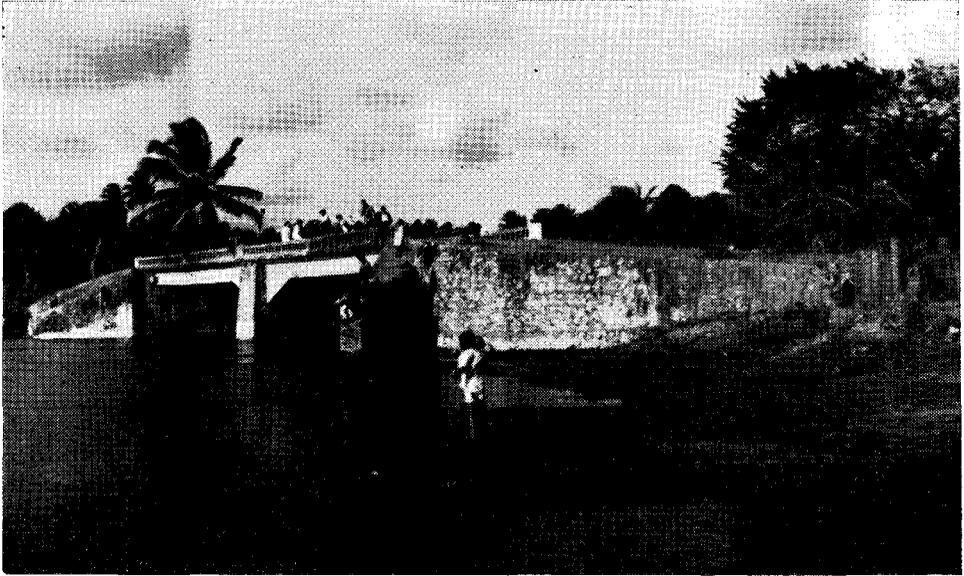


Fig. 12 — *Ponte no histórico rio Doce, limite septentrional de Olinda.*

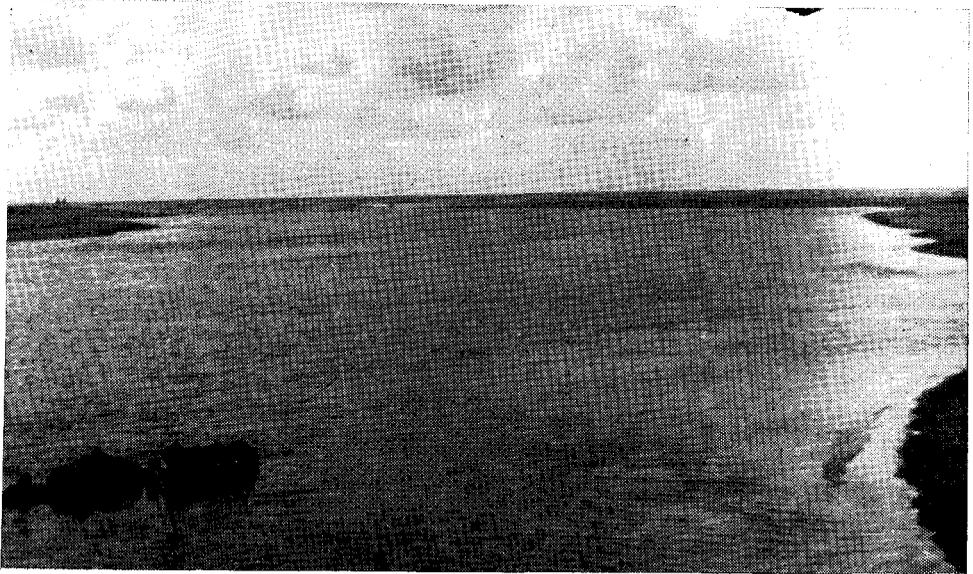


Fig. 13 — *Foz do rio Doce, cuja posição está assinalada pelas vagas do Atlântico.*



Fig. 14 — *Expressivo aspecto da destruição pelo mar, das praias de Olinda, no trecho denominado São Francisco.*



Fig. 15 — A bica do Rosário, nas imediações da igreja N. S. do Rosário.



Fig. 16 — A tradicional bica de São Pedro, nas proximidades do Varadouro.

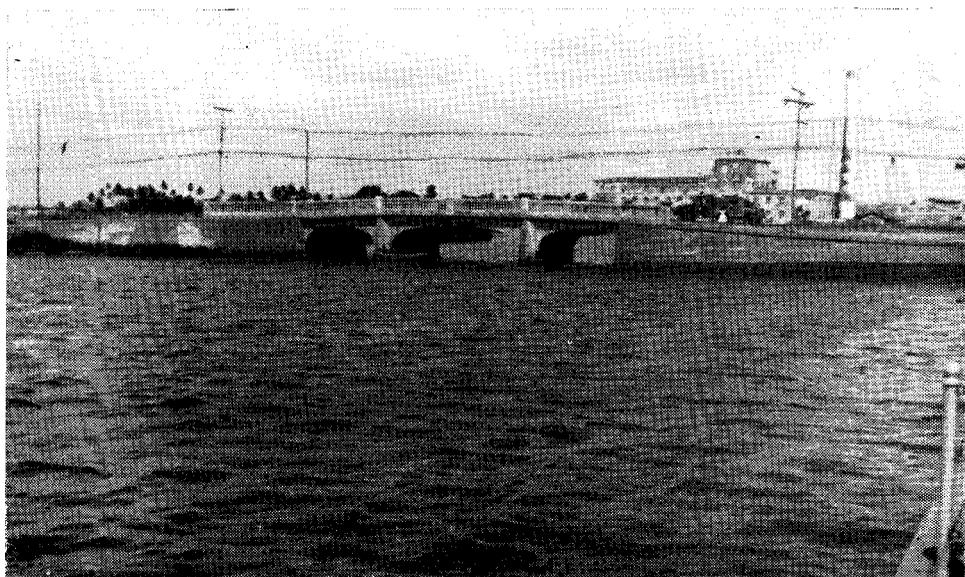


Fig. 17 — Ponte da Tacaruna, nos extremos meridionais de Olinda. Foto tomada da Escola de Aprendizes Marinheiros, em direção à fábrica da Tacaruna.

## Estrutura profissional do Nordeste e Leste Setentrional

RUTH LOPES DA CRUZ MAGNANINI \*

A nova metodologia da Geografia da População vem tendo aplicação na Divisão de Geografia, do Conselho Nacional de Geografia, através de estudos dedicados à população brasileira, em seus variados aspectos estáticos e dinâmicos. Esses estudos tiveram a direção inicial do Prof. MICHEL ROCHEFORT, da Universidade de Estrasburgo, o qual orientou a análise do potencial humano do Nordeste e Leste Setentrional. Iniciou-se a pesquisa por essas regiões brasileiras, embora se objetive abranger o estudo quantitativo e qualitativo da população, em todo o país. Com efeito, já se vem dando ênfase a novos estudos semelhantes ao dedicado ao Nordeste para as demais regiões brasileiras, tomadas isoladas ou conjuntamente, de acordo com a sua complexidade ou, pelo contrário, com a homogeneidade de seus principais aspectos físicos ou humanos: Leste Meridional, São Paulo, Sul e Regiões Norte e Centro-Oeste, conjuntamente.

A primeira análise realizada abrange o Nordeste e o Leste Setentrional, uma das áreas que, atualmente, encerram maiores problemas relativos à população: baixos níveis de vida, altos índices de mortalidade, precárias condições de saúde e, principalmente, forte instabilidade decorrente da não-fixação do homem ao solo. Este último fator confere à região em tela o seu característico mais evidente, e de se constituir em um foco de irradiação de correntes de povoamento para outras áreas brasileiras.

A pesquisa sobre o potencial humano do Nordeste e Leste Setentrional baseou-se em vários mapas em que são tratados, isoladamente, os diferentes aspectos estáticos e dinâmicos da população: a distribuição das densidades demográficas, a evolução da população no tempo e no espaço, a proporção da população urbana e rural dentro da população total de cada município, a sua qualificação profissional, o seu grau de instrução, as suas taxas de juventude. Da interpretação comparada desses mapas, foi possível isolar, dentro do conjunto da região, zonas de comportamento igual quanto aos assuntos encarados, ou seja, regiões de população homogênea.

Tome-se como exemplo da técnica de trabalho e da orientação metodológica adotada o cartograma da estrutura profissional

É um dos mais interessantes o estudo das estruturas profissionais de uma dada população, um dos aspectos qualitativos mais estreitamente ligados às formas de economia imperantes em cada região. Elaborando-se vários cartogramas do assunto, baseados em dados pertencentes a vários períodos, tem-se idéia da evolução do efetivo humano componente de cada grupo profissional. Para o caso presente, trabalhou-se com os dados de 1950, sendo de lamentar que os dados de 1960 ainda não possam ser utilizados, o que, futuramente, se pretende realizar. O censo demográfico de 1950 fornece a distribuição da população ativa por ramo de atividade coletiva. Para a confecção do cartograma de estrutura profissional, os ramos de atividade coletiva foram agrupados em *grandes grupos de actividade coletiva*, numa adaptação da classificação de CLARK e FOURASTIÉ no caso brasileiro. Os três setores de atividades profissionais dos autores acima citados (setores primário, secundário e terciário, conforme seja a população

\* Pesquisa realizada pelo Grupo de Geografia da População da Divisão de Geografia do Conselho Nacional de Geografia, orientado pelo Prof. MICHEL ROCHEFORT, coordenado por RUTH L. C. MAGNANINI e tendo como membros participantes: ARIADNE SOARES SOUTO MAYOR, BEATRIZ C. DE MELLO PETEX, MARIETA MANDARINO BARCELOS, NEY RODRIGUES INOCÊNCIO, ELIZABETH F. GENTILE, HENRIQUE AZEVEDO SANT'ANNA, SOLANGE T. SILVA, MITIKO YANAGA, FANY HAUS MARTINS, MARIA LUIZA BEHRENSDORF e NYSIO PRADO MEINICKE.

dedicada à exploração primária das riquezas da natureza, à sua transformação industrial ou às profissões não produtivas) foram, assim, transformados em: *setor agrícola* (soma de: agricultura; pecuária e silvicultura); *setor industrial* (englobando as indústrias de transformação e as extrativas) e *setor serviços* (soma de todas as profissões não produtivas: a prestação de serviços, as profissões liberais, as atividades sociais, o comércio de mercadorias e de imóveis, transportes, armazenagem, administração, defesa nacional).

É, como se vê, um estudo indireto das profissões em que se emprega uma dada população, uma vez que, em nosso país, não se encontra ainda no censo demográfico completa especificação das profissões.

Foram calculadas as porcentagens de cada um destes setores para cada município da região estudada e, com esses dados básicos, construiu-se um gráfico ou diagrama triangular, localizando-se cada município na intersecção das três porcentagens, a agrícola, a industrial e a dos serviços, o que dá o seu grau médio de estrutura profissional. De acordo com o acúmulo de pontos representativos dos municípios ou com a sua dispersão foram escolhidas classes de municípios-tipo e gamas de cores a elas correspondentes, sendo que o seu mapeamento isola, com alguma nitidez, as zonas de especialização profissional.

Através desse método descrito — a reunião das principais profissões nos três setores básicos de atividade e a combinação das porcentagens de cada setor para cada município de per si, — isolaram-se zonas aproximadamente homogêneas de estrutura profissional média: municípios unicamente agrícolas; municípios agrícolas, porém com ligeiro aparecimento da indústria ou dos serviços, constituindo ambos esses tipos uma grande área de “estrutura profissional primária” pouco desenvolvida ou, mesmo, na maioria dos casos, subdesenvolvidas; municípios em que se dá certo equilíbrio das três atividades básicas, com variações de intensidade de cada uma e que se poderia, talvez, denominar como possuidores de uma “estrutura profissional heterogênea ou mista”; e, finalmente, os municípios em que há um entrelaçamento dos fenômenos industrial e urbano, tecendo uma estrutura já mais evoluída, com pequena participação da atividade agrícola.

Esse estudo resente-se de uma generalização excessiva; julga-se que a aplicação desse método aqui descrito a áreas menores, em que se pudesse realizar um estudo mais pormenorizado, ou a zonas em que houvesse maior heterogeneidade de estruturas profissionais, traria resultados mais interessantes, na base da utilização das porcentagens dos três setores *por distrito*, ao invés de *por município*.

É evidente que o método utilizado não deixa de apresentar certas desvantagens, uma das quais é o fato de se usarem porcentagens médias para cada município, o que mascara os contrastes das atividades das sedes municipais e de suas zonas circunvizinhas. A estrutura profissional acusada para cada município representa, portanto, o tipo de atividade profissional média ou o mais encontrado em cada uma delas. Outra desvantagem de que se resente o estudioso que aplica o método é a de não poder demonstrar o estágio de desenvolvimento econômico de cada uma das zonas estudadas; ou, ainda, o índice de urbanização e industrialização de cada uma delas, marcado apenas, *grosso modo* pelas porcentagens, — limite dos serviços e da indústria de cada município. Assim também, não se puderam separar as diferentes classes de indústria, englobadas que foram a indústria de transformação e a extrativa em um único setor, o que pode dar falsa idéia das estruturas econômicas locais.

Porém, para um estudo como o que se descreve, presentemente, o método utilizado, guardadas as devidas proporções, não deixa de corresponder à realidade, indicando as grandes zonas de estrutura profissional homogênea, como se pode verificar observando o cartograma anexo.

Com efeito, em linhas gerais, podem ser salientadas no cartograma as já conhecidas faixas de estrutura profissional predominantemente agrícola, de es-

trutura diversificada ou mista e de maior expressão da indústria e das atividades propriamente urbanas ou do setor terciário. Embora não sendo caracterizadas por uma homogeneidade absoluta, essas zonas ou faixas de estrutura profissional correspondem às zonas econômicas características do Nordeste e Leste Setentrional, estreitamente dependentes da oposição fundamental entre as zonas úmidas semi-áridas e secas daquelas regiões.

De modo geral, verifica-se que há uma grande massa de municípios de predominância agrícola, pois, na realidade, a maior parte da população da zona encarada dedica-se à pecuária e à agricultura, como já foi salientado. Dão-se variações em função do aparecimento de uma pequena participação do artesanato ou dos serviços, estes sempre de pequena projeção. É esmagadora a maioria de municípios primordialmente agrícolas, que, com suas variações profissionais, ocorrem na quase totalidade dos estados componentes da região estudada, tendo em geral mais de 85% do pessoal ocupado na agricultura, menos de 5% na indústria e menos de 11% nos serviços.

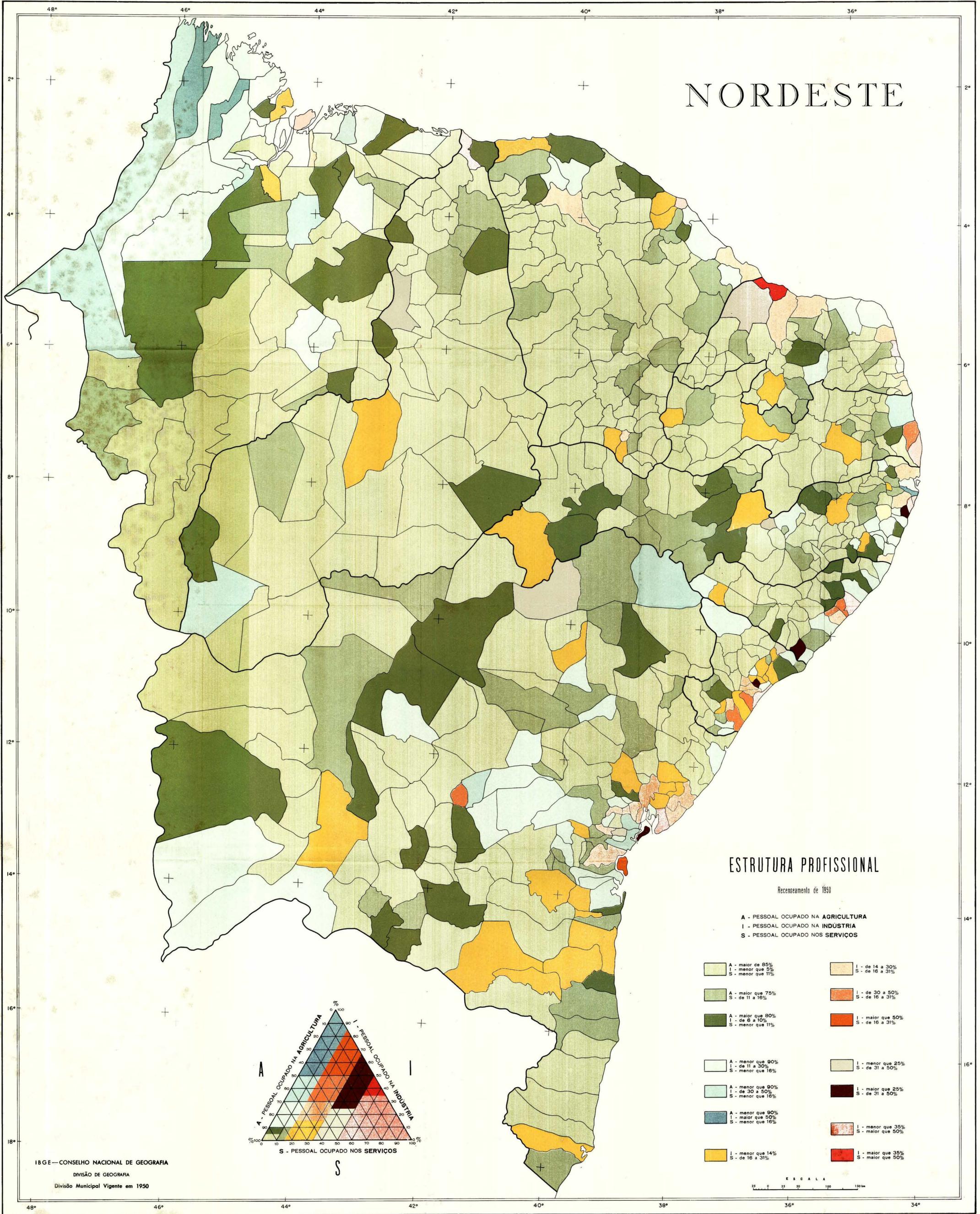
Os municípios de tipo exclusivamente agrícola correspondem às zonas em que a agricultura de subsistência com caráter itinerante e a pecuária extensiva, condicionadas pelo ambiente pouco favorável — o clima semi-árido, de precipitações irregulares e escassas; os solos reconhecidamente férteis, porém rasos e pedregosos, não decompostos em virtude da erosão característica desse tipo de clima — ou pelo extremo isolamento e precariedade das comunicações, são os ramos de atividade coletiva básica. Nessas zonas assinalam-se densidades de população das mais baixas, prejudicadas, ainda, pelo *habitat* disperso, sendo os centros urbanos pouco expressivos. Essa *estrutura profissional primária* é característica do centro-sul do Maranhão, do sertão e oeste da Bahia, sertão central do Ceará, Paraíba e Pernambuco.

É a mais homogênea de todas as zonas de estrutura profissional encaradas no presente estudo e a que, — como já foi assinalado — abrange maior área. Domina aí uma economia subdesenvolvida, uma exploração agrícola feita por métodos rotineiros, rudimentares, sem capitais ou planejamento. No sertão do Nordeste propriamente dito e no vale do São Francisco tal situação é agravada pelas condições climáticas especialmente pouco propícias. No chamado Meio-Norte, são o arroz e o algodão os produtos agrícolas mais valorizados, ambos produtos comerciais, porém, sendo objeto de um beneficiamento rudimentar, e não apresentando bom rendimento, em idêntico nível de industrialização rudimentar se encontram os produtos extrativos locais, o babaçu e a carnaúba. No sertão, a agricultura de subsistência com características rotineiras, as lavouras extensivas de algodão, a exploração predatória do caroá e, principalmente, a pecuária extensiva, destinada ao corte, ocupam a maior parte da população ativa.

É a zona de economia fechada com poucos produtos comerciais e, principalmente, voltada para o consumo interno. Forma de economia do período pré-capitalista, é a mais difundida na região estudada, um mundo predominantemente rural com rudimentares embriões de vida urbana.

Pela presença de alguma indústria e dos serviços, porém ainda com bem maiores proporções do setor agrícola, destoam desse conjunto municípios isolados ou formando manchas de extensão variável. A distribuição dessas áreas leva à consideração de que a geografia da população é uma interação de fatores e não, a decorrência de uma influência única. Dentro desse tipo de estrutura profissional citam-se através de uma enunciação grosseira, a Chapada Diamantina, alguns municípios da mata e do agreste, os "brejos" pernambucanos e paraibano, o Seridó no Rio Grande do Norte, algumas serras do Ceará, a zona do Mearim, Pindaré, etc. Pela simples enunciação dessas zonas percebe-se que a estrutura profissional se prende — além dos fatores físicos mais favoráveis que os caracterizam — ao potencial humano local; todas elas, na realidade, são mais povoadas que as áreas anteriormente descritas, correspondendo a trechos de áreas de *plantation* de cana-de-açúcar ou da agricultura do cacau, da policultura

# NORDESTE



comercial típica do agreste, das serras cearenses e das zonas irrigadas do vale do Cariri, assim como as zonas de algodão comercial do Seridó e do Alto Pajeú — para citar apenas alguns exemplos.

Nesta estrutura profissional primária já complementada por pequeno desenvolvimento das indústrias, estas, geralmente, de beneficiamento de produtos agrícolas, ainda se verifica uma fraqueza acentuada do setor serviços, pois são raros os núcleos urbanos que possuem outras funções além das de concentração das riquezas ou do seu beneficiamento e exportação do óleo de babaçu, fábricas têxteis, beneficiamento de arroz em Caxias, Pedreiras, etc. Idêntica função de beneficiamento da produção apresentam Crateús, Baturité e Ruças, no Ceará; Salgueiro, Garanhuns e Limoeiro, em Pernambuco; parte da mata de Alagoas e Sergipe; Jacobina e Miguel Calmon, na Chapada Diamantina. Como se vê, são municípios cujas sedes desempenham papel regional de certa importância mas em que a porcentagem da população ocupada nos serviços é ainda largamente ultrapassada pela das atividades agropastoris, esmaecendo-se êsses centros no conjunto da grande área de estrutura profissional primária.

A homogeneidade dessa grande área é também quebrada pelo aparecimento de municípios isolados ou em pequenos grupos caracterizados por maior porcentagem da indústria. Entretanto, verifica-se que as atividades industriais ainda são de expressão relativamente pequena, ou, então, que se trata do caso de uma indústria extrativa vegetal ou mineral, que pouco se diferencia, em grau de desenvolvimento, e, mesmo, de mão-de-obra empregada, das atividades subdesenvolvidas, descritas inicialmente. A maior parte desses municípios apresenta entre 11 e 30% da população ocupada na indústria.

A primeira grande zona com êsse tipo de estrutura profissional é assinalada no extremo oeste do Maranhão onde forma uma área contínua. Essas porcentagens de indústria relativamente altas nessa região, zona de população reduzida e, mesmo, seminômade, causam a princípio certa estranheza. Êstes índices, porém, não denotam desenvolvimento econômico e, sim, uma dedicação quase exclusiva da reduzida população seja a indústria extrativa mineral, — como no caso de Cândido Mendes, Turiaçu, e Cururupu, zona em que a ocupação do solo relativamente recente prende-se a mineração do ouro, manganês, etc. — seja a animal, responsável por importantes agrupamentos da população — dedicada à pesca, nos municípios de Carutapera, Cururupu, Turiaçu, etc., onde, inclusive, há a exportação do peixe seco e camarão.

As indústrias extrativas (cal, babaçu) juntamente com alguns beneficiamentos de arroz e cana-de-açúcar ocupam grande parte da população em Imperatriz e Colinas no Maranhão, Crato e Barbalha no Ceará, enquanto as salinas dão a nota característica de estrutura profissional em Humberto de Campos e Tutóia (MA). Já a extração mineral de diamantes e carbonatos ocupa parte considerável da população de um conjunto de municípios situados na encosta e rebordo da Chapada Diamantina (Lençóis, Andaraí, Senhor do Bonfim, Itiúba), em uma ocupação rarefeita e dispersa, enquanto, no extremo oeste da Bahia, a exploração de madeiras ocupa porcentagem relativamente elevada da população ativa em Correntina e Carinhanha.

Não se pode esquecer, entretanto, que em municípios dêste tipo, a agropecuária é a atividade coletiva básica ainda dominante. Outra comprovação de caráter geral que se pode fazer é a de quão variados são os gêneros de indústria extrativa que se combinam para uma estrutura profissional que apresenta certa influência da indústria, porém ainda sem o verdadeiro caráter que é conferido pelas indústrias de transformação — a não ser em alguns dos centros que foram lembrados.

Assim, observa-se que a maior parte do Nordeste e Leste Setentrional, incluindo praticamente todo o Maranhão e o Piauí, a maior parte dos estados do Nordeste Oriental e dois terços da Bahia, é caracterizada por uma estrutura pro-

fissional primária básica, agropastoril, em que a vida de relações dos pequenos centros urbanos é ínfima e o desenvolvimento industrial muito pequeno.

Ao examinar-se um mapa de distribuição da população dessas regiões, verifica-se que a zona mais próxima ao litoral assinala uma ocorrência maior de centros urbanos, existindo, mesmo, uma série de núcleos de maiores proporções que se situam como que numa faixa de transição, geralmente marcando a "porta do sertão". No cartograma de estrutura profissional, os municípios em que se situam essas cidades marcam igualmente a passagem para uma distribuição de profissões mais diversificada.

De sul para norte sucedem-se, com idêntica função de "contacto" entre um mundo predominantemente rural e um outro já apresentando vida de relações mais intensa e rudimentos de industrialização: Vitória da Conquista, Jequié, Amargosa, Santo Amaro, Alagoinhas, Capela, Caruaru, Palmares, Vitória de Santo Antão, Campina Grande, Sobral, Alcântara, etc.

Geralmente a sua estrutura profissional gira em torno de 16 a 31% de pessoal ocupado na indústria e o restante na agropecuária, estando representados em amarelo no cartograma. Pela porcentagem relativamente forte dos serviços, pode ser verificada a sua função de *centro regional* traço de união entre o litoral e o sertão, redistribuidora dos produtos do primeiro e beneficiadora das riquezas do segundo.

Idêntica função de centro regional desempenham no interior certos municípios isolados que, por uma razão ou por outra — geralmente uma interação de fatores físicos e humanos — se salientaram sobre os demais. Possuem estrutura profissional da mesma envergadura dos municípios anteriormente descritos, isto é, com certa saliência dos serviços, embora não sobressaindo sobre o setor agrícola. São eles, de sul para norte, os municípios que têm como sedes cidades do tipo de Bom Jesus da Lapa, centro regional do Médio São Francisco graças ao atrativo que lhe confere sua função religiosa; Petrolina e Juazeiro, cidades que controlam a navegação do Médio São Francisco; Sertânia, Patos, Cajazeiras e Caicó concentradores e beneficiadores da produção agrícola — especialmente algodão — dos sertões de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; Juazeiro do Norte, importante centro do Cariri cearense; Floriano, principal centro urbano do Médio Parnaíba, etc. Embora jamais apresentem taxas-limites de urbanização e industrialização comparáveis às encontradas no litoral, já possuem certa especialização de comércio, congregando a população em suas feiras. Os aspectos médico-sanitários, escolares e sociais apresentam desenvolvimento relativamente maior, com variações prêsas aos fatores locais. Geralmente, são municípios favorecidos pelas comunicações, situando-se na passagem dos principais eixos de circulação ou em seus pontos terminais. Em alguns casos, a sua função de serviços fica mascarada no mapa de estrutura profissional, como por exemplo, os municípios cortados pela Rodovia Central de Pernambuco — Parnamirim, Salgueiro, Serra Talhada, Custódia — cujas sedes municipais, como se sabe, são ativos centros de "beira de estrada", que muito têm desenvolvido seu comércio e indústria graças a essa função. Entretanto, sendo preponderante a porcentagem de pessoal ocupado na agricultura, esses municípios desaparecem dentro do conjunto da estrutura básica agropecuária. É o caso de alguns municípios de importância local relativamente saliente, como Carolina e Caxias, no Maranhão, Campo Maior e Picos, no Piauí, Barreiras e Castro Alves, na Bahia, Sousa e Areia, na Paraíba, Limoeiro em Pernambuco, etc. Cumpre lembrar, porém, que essas ligeiras preponderâncias dos serviços e da indústria nada mais são, na maioria dos casos, que um desdobramento, um recrudescimento das funções rurais, sendo essas atividades organizadas pelas próprias cidades, muitas vêzes, justamente em seu benefício.

Esses aspectos estudados agigantam-se, relativamente aos índices encontrados nos municípios já descritos, em Teresina e Arcoverde. No primeiro caso, são os serviços decorrentes da qualidade administrativa do município, capital

política do Piauí, (11 000 pessoas para as 26 000 que constituem a população ativa do município) que lhe conferem essa estrutura profissional; o parque industrial é aí ainda muito pouco expressivo, limitando-se principalmente às indústrias de beneficiamento dos óleos vegetais, algumas indústrias mecânicas e três unidades têxteis. A importância econômica de Teresina é, aliás, bem pequena. Já no caso de Arcoverde, sua situação especial quanto aos serviços lhe é conferida pela sua principal atividade, que é o comércio. Apenas 9% da população ativa estão ocupados na agropecuária nesse município cuja sede se distingue pela função de "porta de sertão", cidade intermediária ou de contacto.

Finalmente, uma faixa litorânea com estrutura mais diversificada pode ser observada, no interior da qual sobressaem núcleos descontínuos e de pequena extensão e estrutura profissional de maior ênfase da indústria e dos serviços, que acompanha, em linhas gerais, o litoral da área estudada. Não se pode deixar de notar a coincidência entre o seu aparecimento e o maior peso do potencial humano nessas áreas, significando maior disponibilidade de mão-de-obra, maior estímulo à produção através da presença de mercados consumidores populosos e havendo maior necessidade dos "serviços" urbanos.

O aparecimento dessas atividades básicas é, porém, paulatino e irregular. De maneira geral, assinalam-se cinturões de municípios em que se dá o equilíbrio dos três setores profissionais envolvendo trechos isolados que correspondem aos principais focos de concentração da população do litoral. Esses conjuntos são separados por trechos em que a estrutura profissional é ainda principalmente baseada na indústria extrativa ou na agricultura.

O litoral do chamado Meio-Norte e o Nordeste, até a sua rápida mudança de direção, por suas condições naturais, apresenta expressiva exploração do sal, que congrega elevadas porcentagens de população ativa desses municípios. Essa sorte de especialização profissional pode variar bastante em sua intensidade, indo até o seu grau máximo no litoral do Rio Grande do Norte, onde, em Areia Branca, o pessoal ocupado nas salinas e nos serviços a elas ligados (estivadores, barceiros, etc.) corresponde a cerca de 60% da população ativa do município, 30% estando dedicados ao porto e à pesca chega a ser chocante a pequena participação da população agrícola. Também numerosos outros municípios do litoral do Rio Grande do Norte e do Ceará apresentam esse tipo de estrutura profissional, embora em escala mais modesta.

Outros trechos litorâneos revelam estrutura profissional homogênea, individualizada pela agro-indústria do açúcar (entre 11 e 30% do pessoal ocupado na indústria). É uma estrutura profissional típica, que pode ser observada em todas as zonas de semelhante organização do espaço agrícola; a "mata" de Pernambuco, trechos da de Alagoas, de Sergipe e do Recôncavo. A zona da mata pernambucana é o melhor exemplo dessa estrutura profissional, que caracteriza Rio Formoso, Cabo, Sirinhaém, Escada, Catende, Gameleira. Aí a participação do pessoal ocupado nas usinas é bem maior do que na mata de Alagoas, por exemplo. Nessa, numerosos municípios em que reconhecidamente se pratica essa economia baseada na cana-de-açúcar como Murici, Atalaia, Passo de Camarajibe, — não chegaram e ingressaram nessa categoria de estrutura profissional, pois possuem menos de 10% da população ativa na indústria. Por outro lado, tal estrutura é comum no Recôncavo, (Conceição da Feira, Muritiba, Conceição do Almeida, Maragojipe, Aratuípe, Jaguaribe, etc.) onde se acha ligada à indústria do fumo.

Finalmente, devem ser lembrados os núcleos litorâneos, de extensão e importância econômica variável, que possuem estrutura econômica profissional mais industrial e mais urbana, nunca sendo de mais ressaltar a sua extrema inferioridade numérica em relação aos municípios agropecuários. Podem dar-se os dois casos, o dos municípios com porcentagem entre 30 e 50% dos serviços e aqueles que teriam mais de 50% da população ocupada nos serviços, e em ambos os casos

foram separados dois subtipos, conforme possuam maior ou menor porcentagem de setor industrial.

Nos estados do Meio-Norte e do Piauí, a ocorrência das atividades industriais e dos serviços, em proporções regulares, chegando a constituir uma classe de estrutura profissional especializada é de aparecimento esporádico. No Maranhão, o único município dessa categoria é o da capital e, no Piauí, apenas o de Parnaíba, além de Teresina já examinado acima se distingue neste sentido. São Luís e Parnaíba possuem como principal função a portuária, através da qual estendem sua influência ao *hinterland* desses estados. Em ambos estes municípios, parte da população se acha dedicada à indústria que é sobretudo de produtos alimentares e óleos vegetais, além da têxtil, em São Luís. Entretanto, uma parte não menos expressiva da população se ocupa do comércio e dos serviços portuários.

Quanto ao Ceará, verifica-se que esse estado tem estrutura profissional básica primordialmente agrícola, sendo raros os municípios litorâneos que se salientam como possuidores de maior realce nos demais setores. Tal realce se deve às atividades portuárias (Camocim, Aracati) ou àquelas desenvolvidas em torno de Fortaleza (Caucaia, Maranguape) e condicionadas pelo abastecimento da capital. Das 85 000 pessoas pertencentes à população ativa do município de Fortaleza, 48 000 ocupam-se nos serviços e 30 000 nas indústrias de transformação (especialmente beneficiamento de algodão).

Do litoral do Rio Grande do Norte para o sul, as porcentagens mais expressivas das indústrias e dos serviços surgem, como no Ceará, em torno dos municípios das capitais e suas adjacências. A porcentagem de mais de 50% dos serviços isola unicamente municípios-sede dos grandes centros, aparecendo as taxas entre 30 e 50% nas zonas peri-urbanas das grandes capitais, onde o desenvolvimento urbano já permite, e, mesmo, solicita, o aparecimento de serviços especiais como o estabelecimento de cidades-dormitórios. As indústrias possuem maior diversificação, especialmente em Recife e Salvador. As principais indústrias são aí as alimentícias, as do vestuário, as químicas e farmacêuticas, de mobiliário, editoriais e gráficas, às quais se acrescentam a de petróleo em Salvador. A diversificação das indústrias é, portanto, muito maior do que a dos municípios do interior, e, também, o desenvolvimento econômico que as caracteriza, assim como a mão-de-obra utilizada. Também nos serviços pode ser notada maior especialização: os serviços escolares, os hospitalares atingem o grau máximo, assim como o comércio; são os grandes focos de irradiação dos transportes, de concentração das atividades sociais e culturais, bem como administrativas.

É evidente que tais aspectos se tornam mais salientes em Recife e Salvador e na sua zona satélite, diminuindo, em suas proporções, nos demais focos litorâneos das zonas vizinhas às outras capitais nordestinas.

Essa última zona que se veio caracterizando, a da estrutura profissional mais entrosada no desenvolvimento das indústrias e dos serviços, prende-se à faixa descontínua da Região Nordeste em que o mundo urbano tem mais expressão a qual contrasta violentamente com o mundo interior, predominantemente rural.

# A linha de falha da escarpa de Salvador<sup>1</sup>

ARTHUR DAVID HOWARD  
STANFORD UNIVERSITY

## INTRODUÇÃO

Inequivocos exemplos de linha de falha em escarpas são bastante raros para justificar uma breve discussão sobre tão relevante assunto. A linha de falha da escarpa de Salvador é um desses exemplos.

A cidade de Salvador, capital do estado da Bahia, Brasil, situa-se na costa atlântica a cerca de 1206 quilômetros ao nordeste do Rio de Janeiro. A própria cidade está situada numa elevação abrupta, numa península projetada no sentido de sudoeste, que separa o Atlântico de ampla enseada de 32 quilômetros de largura, conhecida como baía de Todos os Santos. A própria península é de cerca de 20 quilômetros de largura na sua base e 19 quilômetros de comprimento. A metade meridional decai para oeste em notável escarpa retilínea de 60 a 100 metros de altura. É a escarpa de Salvador. (fig. 1).

## TESTEMUNHO DA ORIGEM DA LINHA DE FALHA

Para demonstrar a origem da linha de falha é necessário, primeiro demonstrar que a escarpa está localizada ao longo de uma falha, e segundo, que esta é mais o resultado de uma erosão diferencial do que um deslocamento original. A presença da falha é indicada por dados de superfície e subsolo, amplamente coligidos pela Petrobrás (Petróleo Brasileiro S.A.), empresa nacional de petróleo, nas suas atividades de exploração.

A geologia regional é mostrada na fig. 1. Três unidades geológicas básicas estão envolvidas. A primeira é a camada relativamente plana da formação Barreiras, um manto descontínuo de siltes não consolidados, areias e cascalhos, de 46 metros de espessura média, mas localmente atingindo 100 metros<sup>2</sup>. A série Barreiras data do plioceno, tomando-se como base seus fósseis vegetais<sup>3</sup>, embora existam razões para se acreditar que inclui ou cobre depósitos miocênicos<sup>4</sup>.

A formação Barreiras assenta numa superfície de erosão quase sem características, com relêvo máximo da ordem de 40 metros (DISBROW, op. cit.). Abaixo da superfície de erosão, as rochas cristalinas precambrianas situam-se a leste e as rochas sedimentares cretáceas a oeste da linha de contacto retilínea, de sentido nordeste-sudoeste, que continua a direção da escarpa de Salvador. MURPHY e SCHLANGER<sup>5</sup> fizeram o mapeamento das formações cretáceas até à base da escarpa de Salvador.

Relações de subsolo, baseadas em sondagens e dados geofísicos, são mostradas na secção estrutural da fig. 1. A natureza abismal do contacto é indicada pelo fato de que a base do cretáceo está a uma profundidade de 4300 metros, e a uma distância de menos de 4000 metros da escarpa. O suave mergulho das camadas sedimentares, indica claramente que o seu contacto com as rochas cristalinas se faz em considerável discordância angular.

Tradução de Joaquim Franca

<sup>1</sup> Publicado com permissão do diretor da Petrobrás.

<sup>2</sup> DISBROW, A. E. (1958) *Geologia da Área de Visconde-Camaçari, Bacia do Recôncavo, Bahia*. Manuscrito da Petrobrás, inédito.

<sup>3</sup> OLIVEIRA, I. A. de, e LEONARDOS, O. H. (1943) *Geologia do Brasil*, 2.<sup>a</sup> ed., Brasil Min. da Agricultura, Série Didática, n.º 2, Rio de Janeiro.

<sup>4</sup> CARDOSO DA SILVA, Teresa (1959) *Problèmes Géomorphologiques et Paleogéographiques du Brésil Nord-Oriental*. Tese, Univ. Strasbourg.

<sup>5</sup> MURPHY, M. A. e SCHLANGER, S. O. Manuscrito em preparo.

No lado oeste da baía, a espessura do cretáceo é consideravelmente menor, mas aqui, também, o cretáceo é abruptamente truncado. Uma outra falha de ângulo forte é indicada. O cretáceo é, deste modo, preservado numa complexa bacia de afundamento tectônico, a bacia do Recôncavo, comparável em magnitude a algumas bacias tectônicas do triássico do nordeste dos Estados Unidos e a outras bacias atuais da província tectônica de Basin & Range.

A evidência geomórfica demonstra a origem de linha de falha da escarpa de Salvador (fig. 2). Na metade norte da península de Salvador, a superfície de erosão pré-Barreiras trunca, igualmente, rochas cretáceas e precambrianas. Toda evidência topográfica do deslocamento cumulativo vertical de, pelo menos, 4 300 metros foi, presumivelmente, eliminada pelo período Barreiras, nem há aí evidência clara de deslocamento subsequente. Dentro da área da baía, entretanto, a formação Barreiras não somente foi removida pela erosão, mas também a superfície do cretáceo foi rebaixada de algumas centenas de metros. A carta hidrográfica<sup>6</sup> dá idéia de uma ria com sua foz exatamente na extremidade sul da península de Salvador. A profundidade aqui é da ordem de 50 metros, embora se encontrem maiores profundidades localmente. Estas, inclusive uma de 80 metros, foram talvez devidas a fortes correntes de maré. A erosão, obviamente, ocorreu depois da deposição da formação Barreiras no plioceno, quando o mar apresentava nível mais baixo do que agora. É razoável atribuir a erosão a um ou mais períodos glaciais, quando o nível do mar era mais baixo. De qualquer modo, em consequência dessa erosão, a baixada agora ocupada pela baía foi posta a descoberto. Os lados paralelos da baía e a direção paralela da península e das ilhas foram determinadas, em parte, pelas falhas e, em parte, pela direção das camadas rochosas. Durante este período de erosão, as rochas cretáceas foram despidas das camadas subterrâneas primitivas da falha de Salvador para dar existência à escarpa de Salvador. As rochas cretáceas, no lado do mar da península podem ter sido removidas ao mesmo tempo, para formar o relêvo de toda a península.

<sup>6</sup> Brasil — Costa Leste, Porto do Salvador, 1:20 000, Carta n.º 1 102, Marinha do Brasil, 1944.

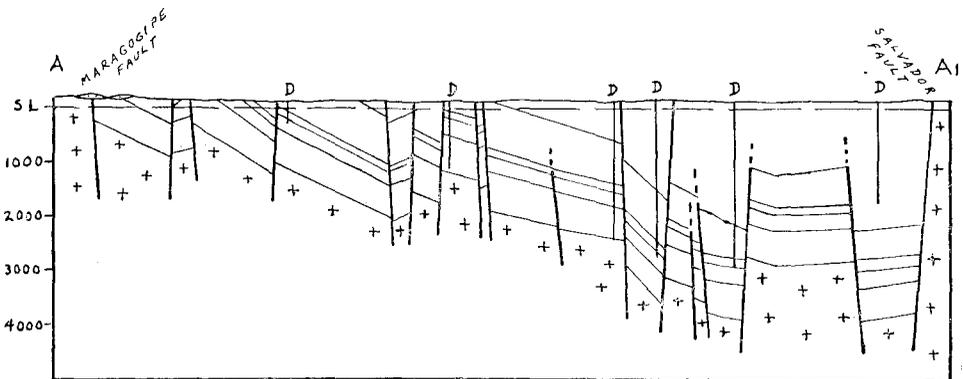
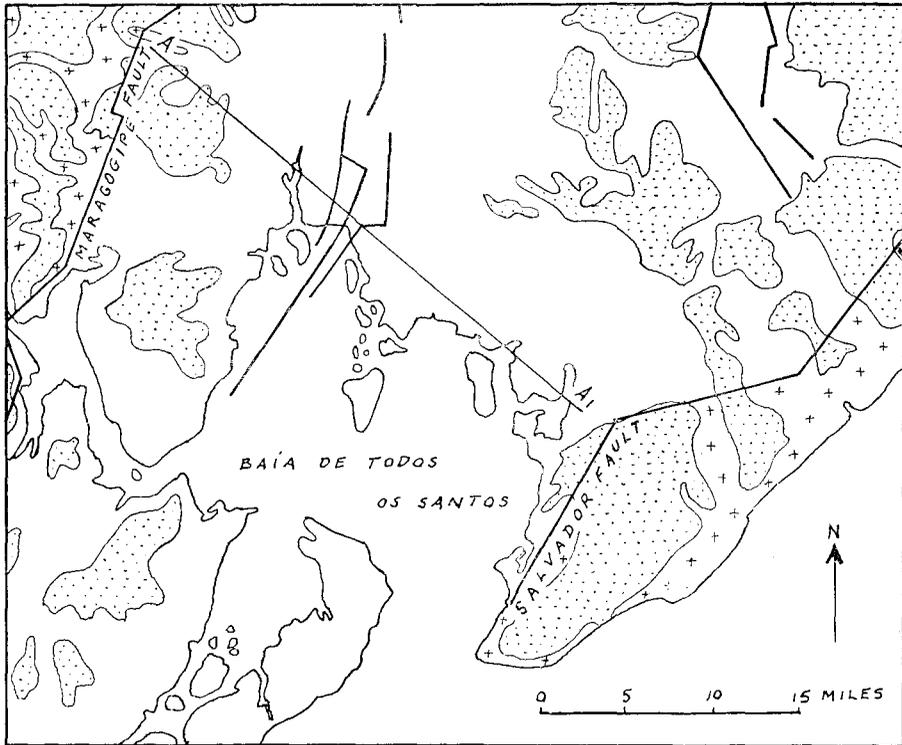


Fig. 1 — Mapa e secção estrutural de parte da bacia do Recôncavo, Bahia, Brasil (de material inédito da Petrobrás).

Cruzes = Precambriano

Pontos = Plioceno

Áreas em branco = Mesozóico, principalmente cretáceo

Linhas fortes = Falhas

A área é consideravelmente dissecada, por isso a direção das falhas sob o plioceno são conhecidas.

A—A1 = linha de secção do diagrama desenhado abaixo.

Comprimento da secção = 85 quilômetros

Exagêro vertical = 20 vezes

Profundidades abaixo do nível do mar, em metros.

A letra D indica perfurações de sonda.

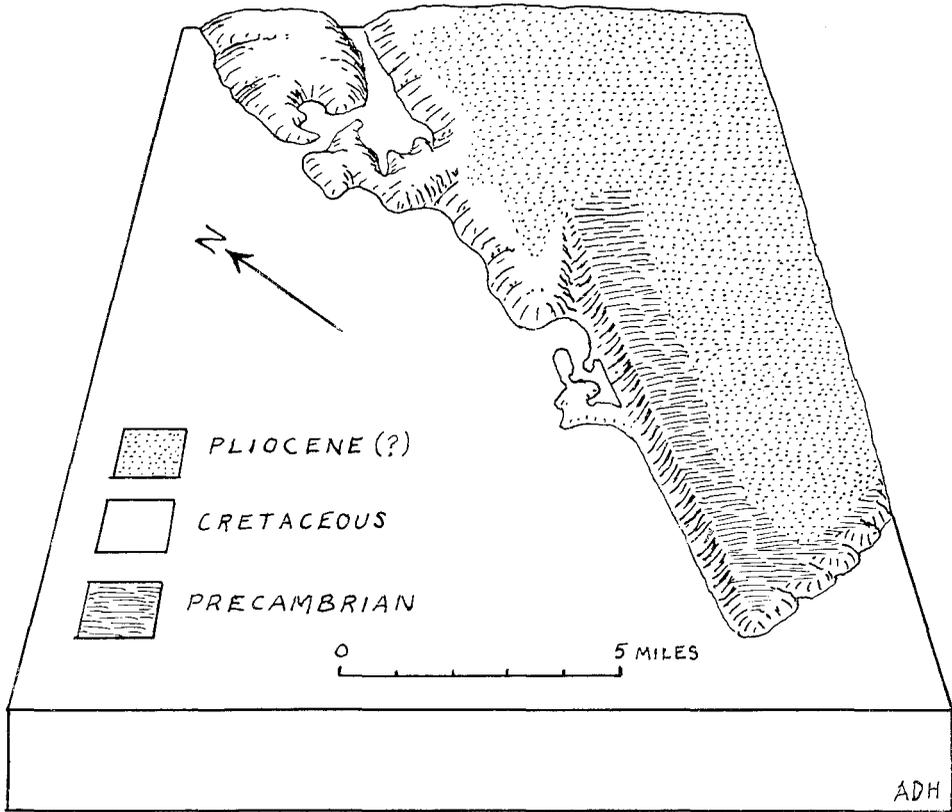


Fig. 2

## VALES SUBMERSOS NA AMAZÔNIA

*A paisagem física da Amazônia é caracterizada pela existência de uma densa e pujante floresta que extravasa os limites políticos da Amazônia clássica, para fins estatísticos. Este fato tem sua explicação ligada particularmente ao tipo de clima, e não ao solo. Além desses elementos caracterizadores da paisagem natural do Norte tem-se a salientar as formas de relevo e também os rios e os lagos.*

*A rede hidrográfica, juntamente com os inúmeros lagos de barragem, constitui traço bem característico de toda a Amazônia. Não podemos deixar de fazer uma breve referência paleogeográfica, para melhor compreensão do que realmente se entende por vales submersos na região Norte.*

*Ao norte e ao sul do eixo líquido central, formado pelo rio Amazonas-Solimões, tem-se primeiramente um empilhamento de sedimentos cuja antiguidade geológica vai-se tornando maior à medida que caminhamos para os velhos e desgastados terrenos dos antigos escudos.*

*Os rios ao descerem a encosta setentrional do Planalto Brasileiro, ou encosta guianense têm os seus perfis longitudinais acidentados, pelas corredeiras e cachoeiras. Todavia, ao penetrarem no baixo platô sedimentar, ou nos trechos de planície a declividade dos talvegues diminui. Nos baixos cursos esta é, por vezes, tão pequena, que permite aos rios descreverem amplos e grandes meandros, como se pode observar no Solimões, no Amazonas, no Juruá, no Purus, etc.*

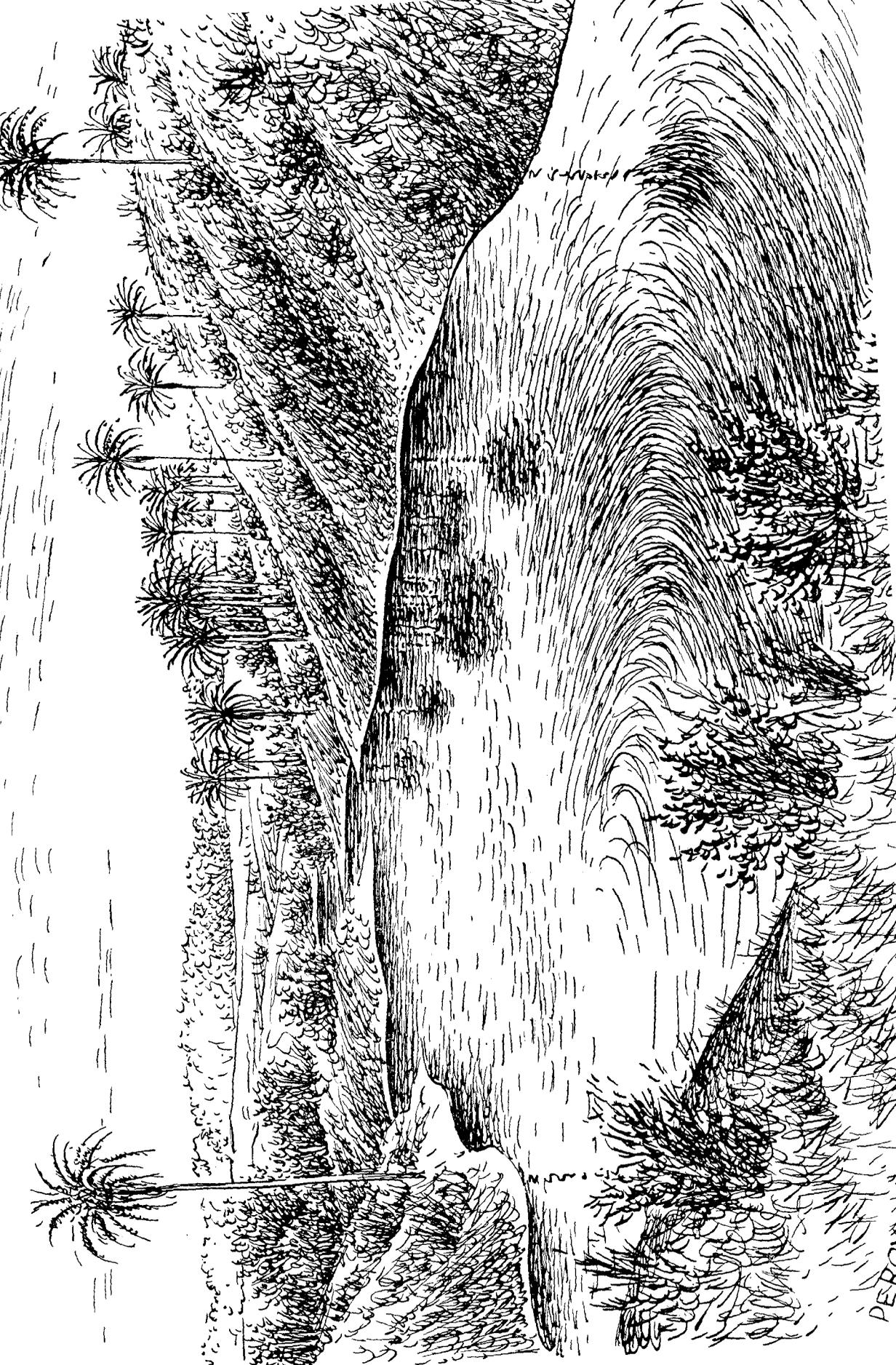
*No baixo planalto a topografia é sensivelmente ondulada, sob o denso monte da chamada "floresta de terras firmes". No entanto, o ravinamento desta paisagem deve estar ligado a uma recente flutuação climática, passando de ciclo de clima semi-árido, para tropical chuvoso<sup>1</sup>. Por conseguinte, o velho pensamento de PIERRE DEFFONTAINES<sup>2</sup>, que dizia ser a floresta amazônica uma das mais antigas do globo não corresponde à realidade, pois trata-se de uma das mais novas. "O denso manto florestal da "terra-firme" é suficiente para proteger os solos contra a canalização das águas pluviais, senão mesmo contra a maior parte do escoamento superficial difuso . . ."<sup>3</sup> de modo que a cobertura florestal funciona como verdadeiro anteparo, ao bombardeio que seria produzido pelas chuvas.*

*O relevo do baixo planalto e mesmo da planície aluvial, revela algo de curioso, ao se examinar os perfis transversais dos vales. Pois, na maioria dos casos estes são muito largos e com barrancos verticais, ladeando a caudal fluvial. Já PIERRE DENIS (1927), e mais recentemente PIERRE GOUROU (1949) tiveram oportunidade de tratar dos vales afluídos ou submersos da bacia amazônica. Também o geógrafo LÚCIO DE CASTRO SOARES*

<sup>1</sup> AZIZ NACIB AB'SÁBER no artigo intitulado: "Conhecimentos sobre as flutuações climáticas do quaternário no Brasil" diz: "Na Amazônia, a presença de diversos níveis de terraços conservados por crostas 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 senegaleses que dos congolezes hoje dominantes" (In: *Notícia geomorfológica*, ano I, n.º 1, pp. 24-30 (p. 26). Também OTÁVIO BARBOSA e FRANCIS RUELLAN, já haviam tratado deste problema, de modificação climática na área amazônica.

<sup>2</sup> PIERRE DEFFONTAINES "A floresta a serviço do homem" in: *Boletim Geográfico* ano III, n.º 28 pp. 561-568 (p. 562).

<sup>3</sup> GILBERTO OSÓRIO DE ANDRADE "Furos, paranás e igarapés" 29 pp. Recife 1956 (p. 18).



(1949) e os professores FRANCIS RUELLAN (1945) e GILBERTO OSÓRIO (1956) tiveram oportunidade de tratar deste tema em artigos e conferências. Isto mostra que este tipo de vale constitui traço marcante da paisagem amazônica, que embora assinalado, por vários estudiosos ainda não foi suficientemente explicado.

"Os vales submersos constituem traço essencial da paisagem amazônica de Belém a Manaus<sup>4</sup>. São verdadeiras "rias" de água doce: a água dos rios invadiu os baixos vales de topografia de erosão subaérea. O plano da água acompanha as sinuosidades do vale inundado, penetrando em tôdas as reentrâncias existentes naquele nível. Os barrancos das margens desses vales inundados são geralmente muito íngremes, como tôdas as encostas na Amazônia, e revelam ligeira tendência a evoluir no sentido de uma diminuição no declive. Geralmente a encosta do barranco continua sem nenhuma ruptura na parte submersa, o que prova a invasão recente pelas águas"<sup>5</sup>.

Em diversos trabalhos de nossa autoria sobre a Amazônia em particular, e sobre o litoral brasileiro, já tivemos oportunidade, de tratar deste problema de transgressões e de regressões marinhas. No caso específico do Norte, este adquire maior significado, tendo em vista as repercussões dos mesmos em toda a bacia amazônica. Naturalmente, é no baixo e médio Amazonas que os vales afogados ou submersos constituem traço marcante da paisagem física da região. Como exemplo mais característico citaríamos os dos arredores de Manaus e Tefé.

O professor LÚCIO DE CASTRO SOARES no capítulo referente à hidrografia da Amazônia, publicado no volume I da "Geografia do Brasil" (Grande Região Norte) apresenta interessante síntese a propósito dos vales afogados da Amazônia (pp. 133/137), onde analisa a gênese dos mesmos, relacionando-os aos fenômenos de transgressões e regressões marinhas, e simultaneamente a formação de terraços. "Muitos desses vales, submersos, inclusive o do próprio Amazonas, foram, e continuam a ser, colmatados, surgindo desse entulhamento a planície amazônica propriamente dita, isto é, a várzea amazônica. Desta sedimentação resultou também a barragem de grande número de vales submersos, não só de afluentes do Amazonas como de tributários deste, transformando tais vales em grandes, profundos e alongados lagos, dos quais os maiores são os das embocaduras dos rios Coari, Tefé, Anamá, Urubu e Piorini, todos de margens altas e escarpadas. Tais margens, fluviais e lacustres, seriam as bordas de terraços surgidos com a última retomada de erosão; as escarpas dos terraços distantes dos rios e atualmente prisioneiros da planície, assinalariam variações anteriores do nível de base" (pp. 136/137). Concluindo, podemos dizer que os vales afogados têm a sua gênese ligada ao mecanismo de oscilação, entre o nível dos mares e das terras emersas. De modo que a cada regressão marinha correspondeu uma retomada de erosão, e conseqüentemente uma escavação de talvegues e vales. Ao movimento de transgressão ocorrido, possivelmente depois da última glaciação do wurmiano, deve-se a formação de tais tipos de vales, na área amazônica.

ANTÔNIO TEIXEIRA GUERRA

<sup>4</sup> Nota — De acordo com as observações que tivemos oportunidade de fazer no Solimões, especialmente nos arredores da cidade de Tefé, podemos dizer que também neste trecho da área amazônica há os típicos vales afogados. Em 1956 GILBERTO OSÓRIO DE ANDRADE também visitou o rio Solimões e trata deste elemento morfológico da paisagem, no seu trabalho intitulado "Furos, paranás e igarapés" 29 pp. Recife — 1956.

<sup>5</sup> PIERRE GOUROU "Observações geográficas na Amazônia" in: *Revista Brasileira de Geografia* ano XI, n.º 3, julho-setembro de 1949, pp. 355-408 (p. 391).

## Tendências atuais da Geomorfologia

O Prof. JEAN TRICART, geomorfólogo francês, diretor do Centro de Geografia Aplicada de Estrasburgo, presidente da Comissão de Geomorfologia Aplicada da União Geográfica Internacional, de passagem pelo Brasil, em princípio de agosto do ano corrente, pronunciou no auditório do IBGE uma série de três conferências subordinadas ao título "Tendências atuais da Geomorfologia".

Na primeira conferência o Prof. TRICART tratou, em particular, da evolução da Geomorfologia baseada na morfogênese climática e suas relações com outras ciências. Mostrou como a base doutrinária sistematizada, principalmente por W. M. DAVIS, se apresenta, hoje, destituída de fundamento científico. A Geomorfologia moderna exige novos métodos de pesquisa, tais como trabalho em laboratório, exame de fotografias aéreas, trabalho *in loco*. Os novos conceitos geomorfológicos modificaram também as relações da Geomorfologia com outras ciências. Pelo seu objeto específico, relaciona-se não somente à Geologia como ainda à Física moderna, à Geofísica, à Sedimentologia e à Pedologia. Porém, é a Geomorfologia que está em posição avançada, pois, são os fenômenos geomorfológicos que comandam os fenômenos específicos das outras ciências.

Na segunda palestra, o Prof. TRICART tratou dos métodos modernos da Geomorfologia que são: a análise dinâmica, a análise cinemática e os inventários genéticos.

A análise dinâmica tem por objeto reconhecer a natureza dos processos e dos mecanismos que modificam os aspectos da crosta terrestre, e precisar a maneira e as condições nas quais eles operam. Fundamenta-se essa análise no conhecimento dos fenômenos físicos, químicos e biológicos.

A análise cinemática tem por objeto a reconstrução da evolução do

relêvo e a determinação da velocidade da mesma. Em resumo, consiste em acrescentar o fator tempo à análise dinâmica. Em relação aos inventários genéticos, a Geomorfologia deve estabelecer um inventário de todo o relêvo terrestre e mantê-lo em dia, acompanhando sempre o progresso dos novos conceitos. Tal inventário é a base fundamental, necessária a todos os especialistas que estudam as ciências da Terra e que recorrem à Geomorfologia aplicada. Só recentemente a Geomorfologia estabeleceu seus conceitos metodológicos que permitem a realização de tal inventário, sob a forma de mapas geomorfológicos que correspondam às seguintes exigências:

- a) elementos de descrição do relêvo;
- b) identificação da natureza geomorfológica de todos os elementos;
- c) datar as formas do relêvo, distinguindo, principalmente as vivas, aquelas que continuam a se desenvolver, as formas hereditárias de um passado mais ou menos antigo, sejam os testemunhos ou as formas que estão sendo submetidas a uma readaptação mais ou menos intensa e mais ou menos rápida.

Na terceira conferência, o Prof. J. TRICART tratou das aplicações da Geomorfologia.

A Geomorfologia moderna é suscetível de importantes aplicabilidades nas quais, os riscos de perda de investimentos e da vida humana podem ser evitados. É freqüente observarem-se, em alguma parte do mundo, catástrofes que ceifam dezenas ou centenas de pessoas.

As aplicabilidades da Geomorfologia são de dois tipos: indiretas e diretas.

As diretas são decorrentes da influência das propriedades da superfície de contacto que constitui o meio morfológico. Como exemplos mostrou o conferencista como a Geomorfologia poderia auxiliar outras ciências, concorrendo assim para economia de trabalho e de investimentos. Mostrou a importância da Geomorfologia na Geologia Estrutural para a procura de minérios. A Geomorfologia pode ajudá-la na fase de prospecção, fase esta que consiste em definir as estruturas, em examinar a disposição das camadas, que podem conter matérias minerais explotáveis. Geralmente as estruturas aparecem mal na superfície terrestre. Os estudos geomorfológicos é que darão as indicações necessárias, isto é, onde procurar essas estruturas. Como exemplos, citou, entre outros, os estudos geomorfológicos realizados na Sibéria Ocidental, onde foi indicada uma série de estruturas que apresentaram interesse para a prospecção petrolífera. Essas estruturas foram, em seguida, reconhecidas pela Geofísica e depois foram feitas sondagens. Na Alsácia, foram feitos estudos geomorfológicos para a procura das águas subterrâneas.

Ainda como aplicabilidade indireta demonstrou a importância da Geomorfologia na Pedologia.

A morfogênese é fator essencial da pedogênese. Os solos estão em dependência estreita dos fenômenos geomorfológicos. É a geomorfologia que orienta para elucidar as condições em que se exerce a influência da litologia e dos fatores climáticos. Os pedólogos devem saber reconhecer com exatidão os diferentes tipos de meios geomorfológicos, sua distribuição e certos processos genéticos que agem sobre os solos. Contribui para a Pedologia com a solução ou com elementos de solução, para problemas especificamente pedológicos ligados aos fenômenos geomorfológicos, fornecendo-lhes, ainda, bases

insubstituíveis para a cartografia de solos. É por este motivo que a direção dos serviços agrícolas do antigo ministério da França de além-mar, havia decidido que os estudos pedológicos sempre fôssem precedidos de um estudo geomorfológico.

Nas aplicabilidades diretas da Geomorfologia, mostrou o Prof. TRICART como a Geomorfologia ajuda o técnico, fornecendo-lhe conhecimentos indispensáveis às suas decisões. Citou a importância da Geomorfologia nas prospecções mineiras, cujos minérios se apresentam sob aluviões (ouro, diamante, cassiterita, certos minerais radiativos) e iluviões (carapaça ferruginosa e bauxita), cujas indicações de onde procurar são determinadas por ela e não pela Geologia Estrutural. Falou ainda o conferencista da sua importância nas obras públicas, seja para indicar o traçado das estradas, seja para escolher local apropriado para a construção de aeródromos e de instalações industriais. Finalizando salientou a importância da Geomorfologia nas obras hidráulicas, seja para a produção de energia, seja para a irrigação.

Concluindo, mostrou a necessidade de um trabalho de equipe, pois, um pesquisador isolado não consegue abranger tudo. Esclareceu ainda que, o geomorfólogo deve permanecer dentro do seu campo (estudo da superfície terrestre e de sua dinâmica), não penetrando no objeto de outras ciências como, por exemplo, no da Pedologia ou da Geologia. Quando o geomorfólogo faz um estudo para satisfazer necessidades do pedólogo ou do geomorfólogo, ele não executa o trabalho dos mesmos e sim, apresenta elementos geomorfológicos necessários aos respectivos especialistas. Assim sendo, a Geomorfologia estará equipada para executar sua tarefa — a de a humanidade de hoje salvaguardar as riquezas naturais e utilizá-las melhor na luta contra a miséria e a fome.

## O Ensino da Geografia na Lei de Diretrizes e Bases

O Conselho Nacional de Geografia através de um grupo de trabalho

conjunto dos professores de Geografia e geógrafos de seus quadros, MY-

RIAM GUIOMAR GOMES COELHO MESQUITA, CARLOS DE CASTRO BOTELHO e MAURÍCIO SILVA SANTOS, interpreta à luz dos §§ 2.º e 3.º do art. 35 da Lei de Diretrizes e Bases, como precisa ser encarado o ensino da Geografia, no curso secundário. É uma contribuição valiosa que o CNG traz ao ensino da Geografia.

Este ponto de vista foi encaminhado ao Conselho Federal de Educação a título de sugestões, e está assim exposto:

**SUGESTÕES DO GRUPO DE TRABALHO DO CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA SOBRE A AMPLITUDE E DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE GEOGRAFIA NO CURSO SECUNDÁRIO (Art. 35 §§ 2.º e 3.º)**

#### *Curso ginásial*

1.<sup>a</sup> — Geografia Geral. 2.<sup>a</sup> — Geografia do Brasil. 3.<sup>a</sup> — Geografia dos Continentes. 4.<sup>a</sup> — Geografia do Brasil.

#### *Curso colegial*

1.<sup>a</sup> — Geografia Geral (Principais conceitos e problemas mundiais). — 2.<sup>a</sup> — Geografia do Brasil (Problemas).

### FUNDAMENTAÇÃO

Na primeira série do curso ginásial, deverão ser ministradas noções de Geografia Geral, indispensáveis nos estudos regionais.

A Geografia Geral reúne uma série de princípios básicos, que são aplicados ao estudo regional.

O primeiro fundamento da Geografia é o de considerar a Terra como um todo, no qual interfere uma série de fatos geográficos intimamente relacionados e dependentes uns dos outros. É o princípio da conexão. Um estudo feito sem a noção desse princípio resultará na nomenclatura e na citação baseadas apenas na memorização, desprovidas de qualquer interesse educativo e base científica.

Contudo, é preciso esclarecer, que é desaconselhável considerar como parte integrante do programa de pri-

meira série ginásial, o conceito, a metodologia e as relações na Geografia com outras ciências. Um aluno de primeira série não está apto quer pela idade, quer pelo nível de conhecimento à compreensão desse estudo. A metodologia deverá ser aplicada pelo professor.

A primeira parte a ser estudada deverá ser a Geografia Física, incluindo algumas noções elementares da Terra no espaço e explicação sobre a leitura de mapas ou cartas geográficas.

É de suma importância a Geografia Física no início, porque nela está a base, que é o quadro natural, o espaço que o homem vai utilizar. Não poderá haver estudo geográfico sem ser considerado o espaço com suas características de clima, relêvo, vegetação e outras.

Já na Geografia Física se observa a interconexão dos fatos. Basta lembrar: a influência do clima no modelado, na vegetação e nos regimes dos rios; a importância do relêvo no clima, na vegetação e nos solos; a da vegetação sobre o lençol d'água subterrâneo, etc. Como se observa, considerando-se somente o quadro natural notam-se as dependências e os vínculos dos fatos geográficos entre si.

A segunda parte deverá ser a Geografia Humana, isto é, o grupo humano utilizando e transformando o quadro natural. É o estudo das populações e das atividades das mesmas. As noções de Geografia Física serão aplicadas para compreensão da Geografia Humana, que por sua natureza é mais complexa. Exemplificando, podem ser lembradas: a importância do relêvo, do clima e da vegetação na distribuição da população; a influência do clima e do solo na atividade agrícola; a importância das quedas d'água como potencial de energia para a indústria e outras.

Uma vez conhecidos o grupo humano e suas atividades, chega-se à interrelação dos fatos geográficos, à Geografia Regional, que é o estudo da organização de espaço dentro de determinada área.

Vê-se, por aí, a inexequibilidade da Geografia do Brasil na primeira série dos cursos médios. Se ela fôr ministra-

da na referida série, carecerá de qualquer fundamento científico.

Todavia, o professor, ao citar exemplos, poderá empregar, tanto quanto possível, aqueles que são encontrados no Brasil.

Na segunda série ginásial, já é possível serem dadas noções sobre a Geografia Sistemática do Brasil. Assim, todos os cursos de grau médio terão alguns conhecimentos sobre o nosso país.

A terceira série deverá tratar da Geografia Física e Humana dos continentes, de modo sistemático, sem focalizar divisões em regiões geográficas. Nesta série, o aluno não tem ainda o necessário discernimento para o conceito de região geográfica. Sem esta compreensão, não haverá interesse por parte do aluno e o esforço despendido pelo mesmo resultará em memorização.

Os continentes deverão ser estudados como grandes unidades bem caracterizadas pela Geografia Física e Humana.

A quarta série deverá focalizar novamente a Geografia do Brasil, tratando, em particular, da Geografia Humana e Econômica.

As noções adquiridas na segunda série não serão suficientes ao aluno, na continuação do processo educacional. A Geografia do Brasil em nível tão modesto não proporcionará a compreensão de fatos divulgados pela imprensa, pelo rádio ou pela televisão.

Deve ser considerado ainda que o Brasil é um país de grande extensão territorial, que atravessa uma fase de franco desenvolvimento, em que as transformações são rápidas, apresentando contrastes, em que o dinamismo e o crescimento não são comuns e uniformes em tôdas as regiões brasileiras.

O programa da quarta série é uma das bases geográficas, necessárias ao entendimento dos problemas brasileiros.

#### *Curso colegial*

A Geografia é disciplina eminentemente formadora; não é puramente intelectual; é prática e objetiva. Como

disciplina formadora, é indispensável o seu ensino no curso colegial.

Basta lembrar alguns exemplos para demonstrar a sua importância e sua utilidade na vida prática. É admissível um administrador que não tenha uma visão clara e sintética sobre a região em que governa? Todos os problemas da mesma se entrelaçam: os de seus recursos, de sua população, de suas necessidades e possibilidades, dos imprevistos climáticos, da capacidade de rendimento da agricultura e da indústria, do traçado das vias de comunicação e dos transportes. Não deve o diplomata ter um conhecimento amplo e exato dos países, dos problemas suscitados pela posição dos mesmos no quadro mundial, dos laços econômicos, culturais, mantidos pelos países e principalmente pela posição no mundo do próprio país que representa? Que dizer de um jornalista cuja missão é informar correta e imparcialmente ao público sobre os acontecimentos mundiais? Uma formação geográfica é indispensável a várias profissões e até mesmo aos serviços, tais como: de turismo, comerciais, de transportes, etc.

Na primeira série do curso colegial deverão ser estudados os princípios da Geografia, isto é, seus conceitos e aplicação dos mesmos na compreensão dos problemas mundiais. É nesta série que deve ser considerada como parte integrante do início do programa o conceito, a metodologia, as relações da Geografia com outras ciências, sua evolução e sua estruturação como ciência moderna.

No nível do 1.º ano colegial, já o aluno tem maturidade suficiente para compreender o conceito de *região* e aplicá-lo à Geografia dos continentes, servindo de fundamento à Geografia Política.

Os problemas mundiais modernos poderão, então, ser compreendidos à luz da Geografia, que dará os fundamentos da política desenvolvida pelas principais potências ou grupos de países. Por exemplo: A América do Norte e as bases geográficas do poderio americano; a Eurásia e os fundamentos geográficos do poder soviético; as nações do

Mercado Comum Europeu; o surgimento das novas nações asiáticas e africanas; a América Latina, etc.

Na segunda série serão tratados problemas brasileiros. A esta altura o aluno já poderá compreender o que representa para um país uma agricultura atrasada absorvendo grande maioria de sua população ativa, uma indús-

tria deficiente baseada na produção de bens de consumo, as grandes diferenças regionais no desenvolvimento do país, como, por exemplo, a Amazônia despovoada com economia baseada na coleta; o Nordeste semi-árido, com população densa e sem recursos para manter e o Sul progressista na agricultura e na indústria.

## Curso de Informações Geográficas

Este ano, no mês de julho, houve mais um curso de Informações Geográficas, destinado aos professores de Geografia do nível secundário, já agora em caráter permanente. Anteriormente o curso era dado de maneira esporádica, dependendo para cada ano, de uma resolução do Diretório Central que o previsse.

A começar de 1961, foi definitivamente estabelecido o curso no período

das férias escolares de julho. No início de cada ano, mês de fevereiro, o Conselho promove outro curso com as mesmas finalidades: O "Curso de Férias para Aperfeiçoamento de Professores de Geografia do Ensino Secundário".

O curso deste ano teve como ponto principal de estudo, o ensino da Geografia dentro das normas traçadas pela Lei de Diretrizes e Bases.

## XXI Assembléia Geral do Conselho Nacional de Geografia

Realizou-se no período de 4 a 9 de junho do corrente ano, mais uma Assembléia Geral do Conselho Nacional de Geografia, que se reúne anualmente, nessa data, juntamente com a da Estatística, outra ala componente do IBGE.

A instalação que teve caráter solene, foi presidida pelo Sr. SÁ FREIRE ALVIM, presidente do IBGE, e contou com a presença de altas autoridades especialmente convidadas, além de delegações federais e estaduais das duas Assembléias de Estatística e de Geografia.

Ao declarar inauguradas as Assembléias Gerais, o Dr. JOSÉ J. DE SÁ FREIRE ALVIM, presidente do IBGE, pronunciou a seguinte oração:

"Apesar de seu caráter de rotina, manifesto numa tradição que já se prolonga por mais de duas décadas, a Assembléia Geral de cada uma das grandes alas do IBGE constitui ato de significado invulgar. Ato nacional, melhor o chamaria, pois nela o Brasil se

reencontra para exame e programação de atividades cujo alcance seria ocioso acentuar, orientadas que se acham para o tombamento sistemático de nossa realidade.

Entre a vossa última reunião e esta vigésima primeira Assembléia Geral insere-se um acontecimento bastante expressivo — o VII Recenseamento Geral do País de 1960 —, realizado em circunstâncias que todos conhecem. Ninguém ignora as condições desfavoráveis em que ele se processou, exigindo da administração passada e da atual, um esforço extraordinário para que algo de fundamental não se perdesse.

Na multidão de problemas relacionados com o recenseamento, avulta, como bem sabeis, a escassez e mesmo a falta de recursos financeiros para atender a compromissos já vencidos e despesas exigidas pelo desdobramento da operação. Não obstante, pôde-se divulgar, dentro de prazos normais, alguns resultados básicos para avaliação do potencial humano e econômico do país, tarefa que prossegue no ritmo facultado pelas possibilidades do momento. Cumpre-me dizer que isso não seria possível sem o esforço associado de todos os que, de maneira direta ou indireta, participam da obra patriótica de prospecção nacional coordenada

pelo IBGE. Acentue-se, no entanto, que as dificuldades aludidas ainda não se acham de todo sanadas, impondo ao Instituto uma política de contenção de gastos compatível com os recursos que lhe são concedidos.

Outra ordem de preocupações que voltou a impor-se com insistência diz respeito à preservação dos Convênios Nacionais de Estatística Municipal, atingidos em sua unidade de modo inquietante. A denúncia unilateral de convênios levou o Instituto a adotar gestões e providências, junto ao poder público e na esfera judiciária, com o objetivo de restabelecer tão valioso instrumento de cooperação.

No setor administrativo, assinalam-se os esforços do Instituto, afinal coroados de êxito, para que fôsse concluídos os trabalhos relativos ao reequadramento do pessoal e para que se efetivasse o pagamento da chamada paridade de vencimentos. Idênticos esforços desenvolveu para que o débito referente à coleta censitária viesse a ter cobertura, mediante a aprovação de lei que concedeu meios à entidade para êsse fim.

O quadro atrás exposto, caracterizado por uma luta infatigável contra inúmeras dificuldades, longe de conduzir a uma perspectiva pessimista do futuro, constitui, antes, um testemunho da vitalidade do IBGE. Tantos percalços, tantos contratempos, não têm sido de molde a perturbar seriamente a vida da instituição. Deve-se isto, em especial, à qualidade — nunca louvada em demasia — do elemento humano de que dispõe o Instituto e ao espírito de colaboração dos órgãos integrantes do sistema.

Tanto o setor estatístico quanto o geográfico registram realizações que, se comportam aperfeiçoamentos, cada vez mais se definem pelo sentido de resposta a exigências da evolução sócio-econômica do país. Publicações especializadas, estudos e pesquisas, inquéritos para aferição do comporta-

mento de fenômenos conjunturais, cartas geográficas e trabalhos de campo formam hoje um acervo valioso para quantos, quer na área da administração pública, quer na esfera privada, necessitam de elementos seguros de orientação.

Como fecho a estas breves palavras, formulo votos para que os trabalhos da vigésima primeira Assembléia Geral se desenvolvam dentro daquela norma tradicional de cordialidade e cooperação e apresentem o rendimento desejado. Permitto-me a expectativa de que, a par da consideração devida aos assuntos administrativos, mereçam carinho particular os aspectos de natureza técnica, tendo em vista a correção de falhas e o aprimoramento das atividades estatísticas e geográficas no plano nacional".

Em seguida, de acôrdo com as normas tradicionais, os senhores tenente-coronel WALDIR DA COSTA GODOLPHIM e LAURO SODRÉ VIVEIROS DE CASTRO, respectivamente secretários-gerais do CNG e CNE, procederam à leitura das relações dos delegados credenciados às reuniões dos dois Conselhos.

As reuniões ordinárias de cada Assembléia foram realizadas separadamente, sendo as de Geografia levadas a efeito na Faculdade Nacional de Filosofia, cuja direção cedeu suas instalações.

A presidência dos trabalhos coube alternativamente a delegados das diversas unidades da Federação, sempre assessorada pelo secretário-geral do Conselho, tenente-coronel WALDIR DA COSTA GODOLPHIM.

As delegações federais e estaduais, ficaram assim constituídas:

#### DELEGAÇÃO FEDERAL

Ministério da Aeronáutica .....	TEN-CEL. AV. ALBERTO DA SILVA CÔRTEZ
Ministério da Agricultura .....	DR. NILO OLIVEIRA VELOSO
Ministério da Educação e Cultura ....	GEN. FRANCISCO JAGUARIBE GOMES DE MATOS
Ministério da Educação e Cultura — Representante especial .....	PROF. CARLOS DELGADO DE CARVALHO
Ministério da Fazenda .....	DR. MURILO CASTELO BRANCO
Ministério da Guerra .....	TEN-CEL. DARCI ÁLVARES NOLL
Ministério da Indústria e Comércio ..	
Ministério da Justiça e Negócios Inte- riores .....	DR. JOSÉ HONÓRIO RODRIGUES

Ministério da Marinha .....	COM. MAXIMIANO E. DA SILVA FONSECA
Ministério das Minas e Energia .....	DR. CÉLIO LIMA DE MACEDO
Ministério das Relações Exteriores ...	CEL. FRANCISCO FONTOURA DE AZAMBUJA
Ministério das Relações Exteriores — Representante especial .....	EMB. JOÃO GUIMARÃES ROSA
Ministério da Saúde .....	DR. VINICIUS WAGNER
Ministério do Trabalho .....	DR. PÉRICLES MELO CARVALHO
Ministério da Viação e Obras Públicas	DR. HUMBERTO BERUTTI MOREIRA
Estado da Guanabara .....	DR. ARMANDO MARQUES MADEIRA
Conselho Nacional de Estatística ...	DR. NIRCEU DA CRUZ CÉSAR
Estado do Acre .....	DR. ROMANO EVANGELISTA DA SILVA
Território do Amapá .....	DR. LUÍS GONZAGA PEREIRA DE SOUSA
Território de Rondônia .....	DR. PAULO STRUTHOS
Território do Rio Branco .....	DR. ANTÔNIO FERREIRA DE SOUSA
Instituições integradas .....	GEN. FRANCISCO JAGUARIBE GOMES DE MATOS
Distrito Federal .....	DR. RUI XAVIER DE ALMEIDA FILHO

## DELEGAÇÃO ESTADUAL

Alagoas .....	DR. SALVADOR EUGÊNIO GIAMMUSSO
Bahia .....	DR. <sup>a</sup> HAYDÉE ANDRELINA DE CARVALHO
Ceará .....	DR. RAUL DE FIGUEIREDO ROCHA
Espírito Santo .....	DR. CÍCERO MORAIS
Goiás .....	PROF. LUÍS GONZAGA DE FARIA
Maranhão .....	PROF. <sup>a</sup> MARIA JOSÉ SAMPAIO DE FREITAS
Mato Grosso .....	DR. VIRGÍLIO CORRÊA FILHO
Minas Gerais .....	DR. ALLISON PEREIRA GUIMARÃES
Pará .....	DR. ÂNGELO CASTELO BRANCO XAVIER
Paraíba .....	PROF. <sup>a</sup> ISMÁLIA BORGES
Paraná .....	ENG. <sup>o</sup> ALCEU TREVISANI BELTRÃO
Pernambuco .....	PROF. GILBERTO OSÓRIO DE ANDRADE
Piauí .....	DR. RAIMUNDO MARTINS DE SOUSA
Rio de Janeiro .....	DR. LUÍS DE SOUSA
Rio Grande do Norte .....	DR. OSMAN VELASQUES FILHO
Rio Grande do Sul .....	DR. AMAURI PIRES DE MEDEIROS
Santa Catarina .....	DR. CARLOS BÜCHELE JÚNIOR
São Paulo .....	DR. WALDEMAR LEFÈVRE
Sergipe .....	DR. FERNANDO VALADÃO

## CONVIDADOS ESPECIAIS

Clube de Engenharia .....	ENG. <sup>o</sup> LUÍS RODOLFO CAVALCANTE DE AL- BUQUERQUE
Instituto de Colonização Nacional ...	GEN. FREDERICO AUGUSTO RONDON

Na primeira reunião ordinária, o secretário-geral do Conselho, tenente-coronel WALDIR DA COSTA GODOLPHIM apresentou relatório das atividades do Conselho, nos dois últimos anos, ressaltando de início, a atuação do Diretório Central, que aprovou cerca de 40 reso-

luções, salientando-se a que estabelece, em caráter permanente, o Curso de Informações Geográficas, a que fixa a divisão regional do estado de Minas Gerais, e a que cria um grupo de trabalho para elaborar anteprojeto do novo regulamento do Conselho.

Fazendo um balanço do que o Conselho tem feito ultimamente, prossegue o relatório:

1 — Durante o segundo semestre de 1960, a Secretaria-Geral sem descurar dos trabalhos normais, de natureza técnica, esteve particularmente empenhada em tarefa administrativa de real interesse para o seu corpo de dedicados servidores, qual seja o estudo do projeto de enquadramento de que trata a lei n.º 3 780/60.

Esse estudo, que contou com a participação e assessoramento de pessoal especializado do DASP, foi, depois, submetido à crítica desse Departamento, dando lugar ao decreto n.º 51 367, de 12 de dezembro de 1961.

Com o propósito de intensificar as realizações no setor geográfico, foram instituídos grupos de trabalho em vários setores específicos, com os melhores resultados.

Assim, o Grupo de Trabalho da Geografia das Indústrias executou levantamentos e promoveu inquéritos destinados à elaboração de mapas e gráficos relativos à mão-de-obra especializada, segundo as classes das indús-

trias, nos centros industriais da Região Sudeste; da estrutura interna e amplitude dos respectivos estabelecimentos, conforme os gêneros da indústria e sua localização; o Grupo de Trabalho de Geografia Urbana estudou a delimitação da região urbana do Rio de Janeiro, através do mapeamento da zona de influência dessa cidade, quanto a alguns aspectos econômicos e assistenciais; o Grupo de Trabalho de Geografia da População concluiu mapas sobre instrução elementar e superior da população, índice de juventude e evolução da população nordestina no período 1940/50 (taxa de crescimento anual).

Outros grupos foram encarregados de tarefas especiais, de real interesse para a Geografia.

3 — Durante o período que constitui objeto deste relato, a Divisão de Geografia buscou dar prosseguimento aos trabalhos de gabinete destinados à ultimateção da "Geografia do Brasil", obra programada em 5 volumes, dos quais já se encontram impressos e dados a público os volumes correspondentes às Grandes Regiões Norte e Centro-Oeste. A parte correspondente à



*Aspectos de uma das reuniões da Assembléia.*

Grande Região Nordeste está no prelo, em fase final de impressão.

4 — Em 1961, foi possível instalar na Divisão de Geografia o Laboratório de Geomorfologia, empreendimento que, durante muitos anos, representou justa aspiração dos geógrafos do Conselho. Foram iniciadas suas atividades com experiências do sientio de Morro Grande, Barra de São João, no estado do Rio de Janeiro.

5 — Durante o ano próximo passado foi concluído o mapa das formações vegetais do Brasil. Esse importante trabalho reúne as contribuições de valiosos documentos compilados, constituindo mesmo o resultado profícuo de inúmeras pesquisas de campo realizadas diretamente pelos geógrafos do Conselho. Já está sendo preparado para a impressão.

6 — O lançamento, em 1960, da coleção completa das folhas da carta geral do Brasil ao milionésimo ensejou a revisão e atualização das áreas do Brasil e respectivas unidades federadas, cujos valores finais são amplamente divulgados, inclusive pelo *Anuário Estatístico*, editado pelo Conselho Nacional de Estatística.

7 — No âmbito da Cartografia, cabe assinalar a impressão dos mapas do Acre, Rondônia, Pará, Rio Branco, Amazonas, Sergipe, Alagoas e Rio de Janeiro, bem como a do mapa hipsométrico do Brasil na escala de . . . . . 1:5 000 000, cuja aceitação tem sido a mais lisonjeira.

8 — As atividades geodésicas e topográficas a cargo de turmas de campo, distribuídas por várias regiões do país, obedecem a programas estabelecidos a longo prazo, como se impõe. O trabalho desenvolvido nesse setor prosseguiu de acôrdo com os programas previstos.

9 — Dentre as atividades culturais empreendidas pelo órgão executivo central do Conselho, dignas de registro, ressalta a contribuição prestada ao planejamento da participação dos técnicos brasileiros nas Reuniões Pan-Americanas de Consulta sobre Geografia, História e Cartografia, e na VII Assembléia

do Instituto Pan-Americano de Geografia e História, levadas a efeito em agosto de 1961 na cidade de Buenos Aires.

10 — Como contribuição aos trabalhos de planejamento realizados pela SUDENE, foram elaborados estudos dos tipos climáticos da área compreendida no campo de atuação da referida Superintendência.

11 — 1962 é o ano do jubileu de prata do Conselho Nacional de Geografia. Instituído pelo decreto n.º 1 527, de 24 de março de 1937, este Conselho acaba de completar 25 anos de profícuas realizações nos amplos setores da sua competência, através de estudos e pesquisas, de campo e de gabinete, no cumprimento de seu objetivo fundamental, qual seja o de promover, por todos os meios ao seu alcance, mediante a colaboração com as demais entidades especializadas, oficiais e particulares, um conhecimento melhor e sistematizado do vasto território nacional.

Em comemoração ao transcurso de tão grata e memorável efeméride, a Secretaria-Geral organizou uma exposição que reuniu mapas, gráficos, painéis e publicações. Essa mostra representou, no conjunto, expressiva síntese dos trabalhos realizados pelo Conselho Nacional de Geografia, indicativos, todos, da sua constante preocupação de investigar e divulgar os múltiplos aspectos da Geografia do país, e, sobretudo, contribuir para o melhor equacionamento dos problemas nacionais e regionais, de cujas apropriadas soluções dependem o desenvolvimento e o progresso da pátria brasileira.

Juntamente com essa exposição foi montado na praça fronteira ao Aeroporto Santos Dumont, nesta cidade, um acampamento-modêlo, devidamente equipado, onde foram expostos teodolitos, gravímetros, lunetas, telurômetros e geodímetros, inclusive os marcos, como realmente são deixados no terreno. Nessa oportunidade, foi montada, no local, uma torre tipo "Bilby", de fabricação norte-americana, com 36 metros, utilizada para triangulações em terrenos planos ou cobertos de matas.

12 — Prosseguiram em ritmo normal, neste primeiro semestre de 1962, as atividades do Conselho. A Divisão de Administração está empenhada no seu programa de desburocratização e racionalização administrativa, caracterizado pela simplificação das informações processuais, redução dos trâmites, e pela padronização do material de escritório e de expediente. O funcionalismo acha-se pago em dia, já tendo, inclusive, recebido os atrasados correspondentes à lei da paridade. Foi inaugurado no edifício Iguazu o novo Laboratório Fotocartográfico, estando quase pronto o de Cinema e Fotografia, a ser instalado no prazo máximo de um mês, o qual será um dos melhores no gênero. Prosseguem as obras de ampliação da garagem, estando construídos 600 m<sup>2</sup> dos 1 000 m<sup>2</sup> previstos.

13 — A Divisão de Geodésia e Topografia, no mesmo passo, reorganiza-se aceleradamente para atender à crescente demanda de serviços. Processa-se o trabalho de uniformização dos veículos e das turmas de campo; foram instituídos sistemas de campanha para obtenção de maior rendimento de trabalho com menor desgaste físico e melhor compensação para os que se ocupam dos rudes misteres da geodésia. Os resultados já se fizeram sentir. Acha-se cumprido o programa de 1962 dos trabalhos de campo, devendo, até o fim do ano, cumprir-se o de 1963. No momento, executam-se ao longo do rio São Francisco os trabalhos de triangulação e nivelamento, os quais muito ajudarão a pesquisa mineralógica no estado da Bahia.

14 — Acaba o Conselho Nacional de Geografia de celebrar acôrdo com a Agência de Desenvolvimento Internacional, do Ponto IV no Brasil, para o levantamento topográfico de áreas no interior do país. Em decorrência desse acôrdo, dentro em breve, a Divisão de Cartografia será dotada de moderníssimo instrumental da marca Wild, constituindo uma linha completa de material para o levantamento topográfico de grandes áreas em curto prazo. Simultaneamente, continua a Divisão de Cartografia executando seu

programa anual de trabalhos, tendo sido publicadas as fôlhas Rio de Janeiro, NE, SO e SE, da série da carta de . . . 1:500 000, o mapa do território do Rio Branco, Amazonas, Sergipe, e, em diversas fases de trabalho, as cartas de Andaraí, Rio de Contas, Carinhanha, Caparaó, Maceió, Palmeira dos Índios, Pará, Alagoas, Mato Grosso, Goiás, Maranhão, Rio Grande do Sul, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Brasil Físico e Político, além de 104 outros projetos.

15 — A Divisão de Geografia está executando regularmente o seu muito bem elaborado programa anual, que inclui, entre outros, o projeto "Recursos e Necessidades do Nordeste", do qual estão sendo elaborados os três capítulos: "Distribuição Geográfica e Estrutura da População" da série "Potencial Humano no Nordeste", "A Vida Urbana" da série "Estudos das Regiões Urbanas no Nordeste", e "A Estrutura Agrária e a Utilização da Terra". Sobressaem ainda os projetos "Levantamento das Condições Geográficas da Bacia do Paraíba do Sul", os "Estudos Regionais na Área de Brasília", e a elaboração de mapas referentes à "Implantação Industrial" no Brasil Sudeste e no Sul do Brasil. Nos mapas temáticos processam-se os das "Isaritmias da Densidade de População do Brasil em 1960", em 1940, e os de "Tipos de Climas do Brasil", segundo KOEPPEN. Executam-se também trabalhos de Cálculo de Áreas, de Geografia Agrária, Urbana e de População, de Geomorfologia, de Climatologia, de Geografia Universal, e a elaboração de Cartogramas Municipais.

Em apoio a êsse programa de pesquisas geográficas, está prevista para 1962 a conclusão de onze trabalhos de campo, sendo dois com a duração de 30 dias, dois com a duração de 25 dias, dois com a duração de 20 dias, três com a duração de 12 dias, um com a duração de 10 e um com a duração de 8 dias. Dois desses trabalhos já foram concluídos: um no Nordeste (30 dias) e outro na bacia do Paraíba do Sul (12 dias).

16 — Têm sido também intensas as atividades culturais do Conselho, no

corrente ano. Em fevereiro, realizou-se um Curso de Férias de Aperfeiçoamento de Professores de Geografia de Nível Secundário, no qual se inscreveram professores de todo o Brasil, na condição de bolsistas. Prepara-se, no momento, o Curso de Informações Geográficas, a ser realizado em julho. Para o estudo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, foi criado um Grupo de Trabalho que se tem salientado, pela força de seus pareceres e opiniões, junto às autoridades federais da Educação. Estão sendo publicados com regularidade os números da *Revista Brasileira de Geografia* e do *Boletim Geográfico*; várias publicações se encontram no prelo e em preparo para breve virem a lume.

Eis aí, senhores delegados, em breves notícias, as principais obras que a esta Secretaria-Geral tem sido dado realizar desde abril de 1960, até a presente Assembléia. Por elas se vê, desde logo, que o órgão executivo central do Conselho que tenho a honra de dirigir, já dispõe da estrutura própria, capaz de lhe permitir, no plano executivo, cumprir os encargos e tarefas que lhes são cometidos.

O mesmo não ocorre no tocante à coordenação. Nessa esfera, infelizmente, a atuação da Secretaria-Geral não alcançou nem o ritmo nem o desenvolvimento que seria razoável esperar. Muitos e ponderáveis fatores devem ter influído para tanto. É possível que haja dificuldades crônicas atravessadas no caminho do entrosamento das entidades oficiais ou particulares que se ocupam da Geografia, tanto no âmbito federal quanto no regional. Todavia, a bem do país, cumpre superá-las. Para tanto, devemos somar esforços e dedicações. Os resultados finais serão compensadores. Particularmente, no que diz respeito ao sistema regional do Conselho. Os Diretórios de Geografia, com poucas exceções, não lograram, ainda, alcançar uma estrutura mínima, que lhe assegure atuação objetiva, nos planos de sua competência. Penso que, não obstante os óbices existentes, algumas medidas concretas poderão ser, e estão sendo tomadas para modificar êsse es-

tado de coisas. Está a Secretaria-Geral empenhada na dinamização dos Diretórios Regionais, procurando aumentar a ligação entre êsses órgãos e a sede central. Assim, pôde anunciar que, em 1962, coordenadamente com os governos estaduais, foram reestruturados os Diretórios de Goiás e do Ceará, cujos delegados, presentes nesta Assembléia, se declaram dispostos a tudo fazer nas suas unidades federativas para o bem da Geografia, no Brasil, prestando sua contribuição aos programas estaduais de desenvolvimento.

As reuniões prosseguiram até o dia 9, na parte da manhã, ficando a tarde reservada para mesas redondas e estudos das comissões técnicas.

Durante os trabalhos, os senhores delegados estaduais apresentaram relatórios das atividades dos Diretórios Regionais de Geografia que representam, os quais foram objetos de discussões no plenário.

Das atividades dos Diretórios Regionais, podemos salientar os trabalhos desenvolvidos nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Bahia, Alagoas, Paraíba, Ceará, Maranhão, Rio Grande do Norte, Mato Grosso, e territórios de Rio Branco e Amapá. O do Rio de Janeiro, tendo a sua frente o engenheiro Luís DE SOUSA, revela as múltiplas iniciativas tomadas no tocante à Geografia e à Cartografia fluminenses. A carta corográfica do estado do Rio de Janeiro, na escala de 1:400 000, editada em 1961 — que o relatório menciona — representa, de fato, um nôvo mapa, onde se incluem os elementos de campo mais recentemente obtidos. Como contribuição das Forças Aéreas Brasileiras foi feito o levantamento aerofotogramétrico dessa unidade federada, na escala de 1:30 000, cujo valioso material ensejará a feitura da carta corográfica do estado do Rio de Janeiro, na escala de 1:50 000.

Outro ponto, digno de ser assinalado, são os mapas municipais programados, especialmente no que tange ao seu interesse para a administração das comunidades fluminenses.

As atividades do órgão geográfico em aprêço se desdobram, ainda, por outros campos mais caracterizadamente geográficos, como o da urbanização das cidades, 27 das quais contam, já, com os seus planos devidamente elaborados. Termina o relatório do estado do Rio de Janeiro, com a notícia da edição do 13.º número do *Anuário Geográfico*, publicação, aliás, distribuída aos senhores delegados, durante a Assembléia que ora finda.

No estado de São Paulo, o Instituto Geográfico e Geológico, sob a direção proficiente do Eng.º WALDEMAR LEFÈVRE, vem dando prosseguimento normal às atividades empreendidas nos setores da Geodésia, da Topografia e da Geologia, onde a admissão de novos técnicos permitiu expressiva ampliação dos trabalhos ligados à Geologia Geral e à Geologia Econômica. A pesquisa geográfica, por outro lado, recebeu maior impulso com o ingresso de geógrafos na Secção de Estudos do mencionado Instituto.

No período de 1960-1961 publicaram-se vários mapas, entre os quais o do estado de São Paulo, na escala de 1:1 000 000, foi feita a tiragem de novas fôlhas topográficas e vieram a lume diversos números da *Revista do Instituto*, atualizando-se, assim, essa publicação.

Prosseguindo na execução de seu programa, o Diretório Regional de Geografia deu a público o volume I do *Guia do Estado de São Paulo* e ativou a elaboração do *Atlas Geográfico*, em cujo preparo colaboram conceituados especialistas.

Em Minas Gerais, as atividades geográficas e cartográficas, afetas ao Departamento Geográfico do Estado, — que tem à sua frente o ilustre professor ALLISSON PEREIRA GUIMARÃES —, experimentaram, em 1961, impulso razoável, tendo em vista a exigüidade de seu pessoal técnico. Procedem-se ali, com todo o empenho, à elaboração de uma nova carta geográfica do estado, a ser impressa na escala de 1:500 000 e . . . 1:1 000 000. A Divisão de Geodésia e Aerofotogrametria prossegue na execução dos seus trabalhos normais. A

Divisão de Geografia do Departamento fez estudos sôbre a área do nordeste de Minas, abrangida pelos planos da SUDENE. O Diretório Regional de Geografia, só recentemente reorganizado, não pôde, ainda, desenvolver maiores atividades. Todavia, na medida do possível, vem o órgão regional do Conselho colaborando com o Departamento Geográfico na publicação do seu *Boletim*, visando a atualizá-lo.

O Diretório Regional de Geografia do Estado do Rio Grande do Sul encontra-se em pleno funcionamento. Há evidente entusiasmo nas suas iniciativas e realizações. A “Semana da Geografia”, promovida entre 23 e 29 de maio último, na cidade de Pôrto Alegre, dá bom testemunho dessa observação.

O relatório apresentado à Assembléia Geral pelo seu eficiente secretário — cartógrafo OSMAN VELASQUEZ FILHO —, contém pormenores das informações acêrca dos trabalhos geográficos, cartográficos e culturais em curso naquela unidade da Federação. Servem como exemplo, a carta geral do estado, na escala de 1:750 000, em preparo, o *Atlas do Rio Grande do Sul*, já iniciado, e o seu *Boletim Geográfico*, que se encontra praticamente em dia.

A leitura atenta de alguns dos relatórios encaminhados à apreciação da XXI sessão ordinária da Assembléia revela “o fato verdadeiramente auspicioso para a Geografia no país, qual seja a presença de geógrafos nos quadros de pessoal das entidades regionais integrantes do sistema geográfico brasileiro. Vimos tal fato em São Paulo; vemo-lo, agora, em Santa Catarina, onde geógrafos do Departamento Estadual de Geografia e Cartografia empreendem excursões ao campo, com a finalidade de fazer observações, inquéritos, pesquisas que permitam a elaboração de trabalhos geográficos”. Outros aspectos igualmente relacionados com a Geografia e a Cartografia, têm sido considerados, aí, com real interesse. Assim é que, no setor da Geologia se fazem estudos que objetivam, no final, a elaboração de um mapa geoeconômico do estado. No que tange às atividades na Cartografia, convém ressaltar duas

medidas: o reinício da confecção dos mapas municipais e a instituição, pelo Diretório Regional, de um curso de aperfeiçoamento para cartógrafos.

No Paraná, vemos com agrado, retornar à direção dos Serviços Geográficos o Eng.<sup>o</sup> ALCEU TREVISANI BELTRÃO, antigo colaborador deste Conselho e participante ilustre dos trabalhos de muitas de suas Assembléias Gerais. Tal fato constitui, sem dúvida, motivo de regozijo pelo que representa como garantia de ressurgimento das atividades geográficas nesse estado. Sua atuação já se faz sentir, de maneira positiva. O Diretório Regional foi reestruturado; a carta do Paraná, na escala de ..... 1:600 000, teve nova edição; promove-se a elaboração de fôlhas na escala de .. 1:250 000; cogita-se da execução de fôlhas topográficas na escala de ..... 1:50 000, da feitura de um atlas para fins escolares, da atualização dos mapas municipais.

A concretização de tais iniciativas apresenta mudança radical das condições da Geografia paranaense que deve ser estimulada e defendida.

Os Diretórios Regionais, nos estados da Bahia e de Alagoas, envidam esforços no sentido de criar meios indispensáveis à realização de sua elevada tarefa, no que se refere ao incentivo e à coordenação das atividades geográficas no âmbito dos respectivos estados.

A Assembléia aprovou 10 resoluções, 6 indicações e 7 moções.

Das resoluções aprovadas, tôdas versando matéria técnica e administrativa, salientamos a que institui a "Semana do Geógrafo", a que promove a criação do Diretório Regional do Distrito Federal, a que dispõe sobre a atualização dos valores das áreas do Brasil e das unidades federadas e municípios, e as que homologam as resoluções baixadas pelo Diretório Central e pelos Diretórios Regionais.

As indicações versam matéria de real interesse, como a que sugere prêmios em publicações do Conselho, aos autores de monografias regionais, outra que recomenda que o Conselho proceda à revisão da divisão regional do Brasil; a que dispõe sobre a atualização de mapas municipais, cabendo ao Conselho a iniciativa, em cooperação com os órgãos específicos regionais, a que se congratula com o deputado MENESES CÔRTEZ, pela sua iniciativa no sentido de ser regulamentada a profissão de geógrafo.

Das moções, distinguimos: a que registra acontecimentos relacionados com as atividades geográficas; as que reverenciam as memórias do general RONDON, barão do Rio Branco, e de outras personalidades que atuaram no cenário da Geografia; a que consigna um voto de louvor, ao Prof. DELGADO DE CARVALHO, general JAGUARIBE DE MATOS e coronel RENATO BARBOSA RODRIGUES PEREIRA, pelos serviços prestados ao país, no campo da Geografia. (L)