

dupl



BOLETIM

# GEOGRÁFICO

n.º 239

Ministério do Planejamento e Coordenação Geral  
IBGE — DIRETORIA TÉCNICA

Departamento de Documentação e Divulgação  
Geográfica e Cartográfica

**IBGE**

Presidente: Isaac Kerstenetzky

Diretor-Geral: Eurico de Andrade Neves Borba

Diretor-Técnico: Amaro da Costa Monteiro



Departamento de Documentação e Divulgação  
Geográfica e Cartográfica

Chefe: Ney Strauch

Divisão de Edições

Chefe: Carlos Goldenberg

---

Publicação bimestral — Assinatura anual	24,00
Número avulso ou atrasado	5,00

Redação: Rua Augusto Severo, 8 — 2.º andar — Lapa — ZC-06  
20000 Rio de Janeiro — RJ — Brasil

Pede-se permuta — on demande l'échange — we ask for exchange

Ministério do Planejamento e Coordenação Geral  
IBGE — DIRETORIA TÉCNICA  
Departamento de Documentação e Divulgação  
Geográfica e Cartográfica

# Boletim Geográfico

## 239

mar./abr. de 1974 — ano 33

Diretor responsável: Amaro da Costa Monteiro

Secretário: Ney Strauch

1 — TEORIAS E MODELOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL	5
2 — CINCO ESQUEMAS TEÓRICOS DA GEOGRAFIA	17
3 — O PROBLEMA DA ALIMENTAÇÃO NO MUNDO	23
4 — PREVISÃO DAS DUÇHAS	38
5 — A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA NO BRASIL	81
6 — PLANEJAMENTO DO MEIO-AMBIENTE NA SUÉCIA	85
7 — BIBLIOGRAFIA	90
8 — LEGISLAÇÃO	95
9 — NOTICIÁRIO	97

O Boletim Geográfico não insere matéria remunerada, nem aceita qualquer espécie de publicidade comercial, não se responsabilizando também pelos conceitos emitidos em artigos assinados.

Boletim Geográfico. a.1- n.1- abril, 1943-

Rio de Janeiro, Instituto brasileiro de geografia, 1943-

n. *ilust.* 23,cm *biméstral*

Ministério do planejamento e coordenação geral.

Fundação IBGE...

mensal, a. 1-9, n.1-105, 1951.

a. 1, n. 1, 3, abril/jun., 1943, Boletim do Conselho Nacional de Geografia.

1. Geografia — Periódicos. I. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia.

Biblioteca  
do  
I.B.G.



SWB kpal B688

## sumário

<b>TEORIAS E MODELOS DE DESENVOLVIMENTO</b>	ANDRZEJ WRÓBEL	5
<b>CINCO ESQUEMAS TEÓRICOS DA GEOGRAFIA</b>	PIERRE DAGENAIS	17
<b>O PROBLEMA DA ALIMENTAÇÃO NO MUNDO</b>	HANS RUTHENBERG	23
<b>PREVISÃO DAS CHUVAS</b>	ADALBERTO SERRA	38
<b>A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA NO BRASIL</b>	PETROBRÁS	81
<b>PLANEJAMENTO DO MEIO-AMBIENTE NA SUÉCIA</b>	LARS EMMELIN	85
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		
	<b>Livros</b>	<b>90</b>
	<b>Les Sols et la Géographie</b>	<b>90</b>
	<b>Jean Pouquet</b>	<b>90</b>
	<b>Ecologia Geral</b>	
	<b>Roger Dajoz</b>	<b>91</b>

## **Periódicos**

**Annales de Géographie** 92

**Geography** 92

**Economic Geography** 93

**Applied Sciences and  
Development** 93

## **Legislação**

**Pesca da Baleia** 95

**Desenvolvimento e Pesquisa Florestal** 96

## **NOTICIÁRIO**

4

**O BRASIL ATIVA ESTUDOS DE  
URÂNIO** 97

**RECURSOS À VALE DO RIO DOCE** 98

**NOVAS FONTES DE ENERGIA** 98

**A SIDERÚRGICA DE TUBARÃO** 100

**PORTO DE CABEDELO** 101

**APROVEITAMENTO FLUVIAL** 101

**APLICAÇÃO DE INCENTIVOS  
FISCAIS NO NORDESTE** 101

**PROGRAMA DE SANEAMENTO  
DO MEIO-AMBIENTE** 101

Estudos e pesquisas geográficas tendem a encarar a "teoria de desenvolvimento econômico regional" como um processo de inovação. A complexidade deste problema abrange sua própria conceituação e constitui, realmente, para o geógrafo, um fato geográfico. O exame crítico de Andrzej Wróbel — apresentado no Colóquio sobre as Desigualdades de Desenvolvimento, do I. G. U. — Comissão sobre Aspectos Regionais de Desenvolvimento Econômico — classifica os trabalhos teóricos, sobre desenvolvimento regional, em quatro grupos: — modelos dos tipos "base econômica" e de "estágios de crescimento"; modelos de desigualdade de renda regional; de elaborações baseadas no conceito "pólos de crescimento" e, finalmente, em modelos centro-periferia (teoria de desenvolvimento polarizado).

# TEORIAS E MODELOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

5

## Um Exame Crítico

ANDRZEJ WRÓBEL

A tentativa de exame crítico das teorias e modelos de desenvolvimento econômico existentes encontra dificuldades de vários tipos:

Em primeiro lugar, embora mal tenham decorrido cerca de 15 anos desde que o problema de desenvolvimento regional e das desigualdades que ocorrem nesse processo começassem a ser objeto de pesquisa intensiva e, não mais de uma década, desde o aparecimento dos oportunos artigos de E. Ullman<sup>1</sup> e R. Hartshorne<sup>2</sup> sobre a importância teórica e prática do problema para o geógrafo profissional, a literatura acumulada nesse campo não se tornou apenas

extensa, mas também bastante heterogênea. Nessas circunstâncias, era imperativa a redução do âmbito deste relatório, o qual foi limitado mais estritamente ao campo adstrito pelo título e se concentrou sobre as teorias e os modelos pertinentes à explicação dos diferenciais de crescimento regional. Ele não se ocupa dos problemas de desigualdades internacionais de desenvolvimento (embora, principalmente em vista dos recentes desenvolvimentos sobre os planos teóricos, isso possa parecer uma séria restrição), nem leva em conta os modelos normativos. Além disso, o relatório se restringe às elaborações teóricas, explicitamente

<sup>1</sup> ULLMAN, E.L. "Geographic theory and underdevelopment areas" em *Essays on Geography and Economic Development* ed. N. Ginsburg, Chicago, 1960.

<sup>2</sup> HARTSHORNE, R., *Geography and Economic Growth*, ibidem.

formuladas como tal e não tenta interpretar o raciocínio teórico inerente às formulações e/ou avaliações de políticas.

Uma das conseqüências das restrições assim impostas é que elas, infelizmente, eliminam do quadro as experiências dos países socialistas que podem reivindicar verdadeiras façanhas — e no caso da União Soviética, a prioridade, nesse campo, reprimindo as desigualdades regionais de desenvolvimento. Contudo, falta ainda elaborar uma sistematização teórica moderna do pensamento básico das diretrizes políticas desses países.

Por fim, mas não menos importante, os últimos anos trouxeram vários estudos percutientes, orientados para uma avaliação crítica tanto do campo global da teoria de desenvolvimento regional<sup>3</sup> quanto das correntes mais populares de pensamentos nesse campo.<sup>4</sup> Esse fato torna mais fácil a tarefa desse relatório, mas, ao mesmo tempo, torna difícil não repetir em demasia os raciocínios contidos naqueles estudos. Mantendo isso em mente, o presente trabalho se concentra nos delineamentos gerais das abordagens principais ao problema, referindo-se, em determinados aspectos, a trabalhos anteriores que as cobrem detalhadamente, assim como às perspectivas de progresso futuro no campo e às relações existentes com outras teorias e modelos geográficos.

O próprio termo “teoria de desenvolvimento econômico regional”, que

aparece na formulação do assunto desse relatório, necessita de alguns comentários já que nos deparamos, com bastante frequência, com a opinião de que “tal coisa não existe”.<sup>5</sup> Essa declaração possui dois aspectos. Em primeiro lugar, deve-se admitir que a maioria das contribuições teóricas nesse campo consiste de conjuntos de definições formuladas de maneira imprecisa e parcamente sistematizadas, generalizações hipotéticas e empíricas que não podem — e normalmente não o fazem — reivindicar o *status* de uma teoria científica; não obstante, como demonstraremos, posteriormente, nesse relatório, foram feitas, nos últimos anos, várias tentativas para a formulação de uma “Teoria”.

Em segundo lugar não se pode negar a óbvia inexistência de uma teoria que englobe todo o conjunto de problemas ligados à diferenciação regional de desenvolvimento econômico; todas as elaborações teóricas existentes fornecem apenas explicações parciais do problema, concentrando-se em aspectos específicos do desenvolvimento regional. Como salientam Friedman e Alonso,<sup>6</sup> com muita propriedade, isso não se deve apenas à complexidade do problema, mas também à própria natureza do aparato conceitual aplicado para explicar o problema, as dimensões espaciais e de tempo são tratadas com o auxílio de várias convenções que se referem à continuidade e à descontinuidade, aos graus de generalizações espacial e tópica etc.

<sup>3</sup> KEEBLE, D. E., “Models of economic development”, em *Models in Geography*, ed. R.J. Chorley, P. Haggett, Londres, 1967; HILHORST, J.G., “Regional development theory — an attempt to synthesize”, em *Multidisciplinary Aspects of Regional Development*, OECD, Paris, 1969.

<sup>4</sup> Vide notas 23 a 25 sobre as avaliações da teoria de “pólos de crescimento”.

<sup>5</sup> HILHORST, J.G., op. cit.

<sup>6</sup> FRIEDMAN, J., ed. W. Alonso, *Regional Development and Planning*, Cambridge, Mass., 1960.

<sup>7</sup> NORTH, D.C., “Location theory and regional economic growth”, *Journal of Political Economy*, 63 (3), 1955, p. 243-258.

Tendo em mente essas ressalvas, podemos classificar, de maneira geral, em quatro grupos os numerosos trabalhos teóricos sobre desenvolvimento regional:

1. modelos do tipo "base econômica" e modelos de "estágios de crescimento" a eles relacionados, destinados a explicar como cresce a região;
2. modelos de desigualdade de renda regional, que explicam como o crescimento é transmitido entre as regiões;
3. elaborações baseadas no conceito de "pólos de crescimento" e
4. modelo centro-periferia posteriormente desenvolvido em "teoria de desenvolvimento polarizado".



Entre as abordagens teóricas para a explicação do crescimento econômico de regiões individuais, a mais popular no estágio inicial dos estudos foi aquela que é fundamentada no conceito de base econômica. Esse conceito, inicialmente aplicado ao estudo de cidades e usado com muita frequência em geografia urbana, foi adotado na década de 50 para o estudo de regiões pelos economistas americanos D. C. North e C. Tiebout,<sup>8</sup> interessados em história econômica regional. O conceito salientava o papel das atividades de "exportação" como determinantes do crescimento econômico regional. O modelo teórico correspondente descreve as contínuas interações entre o crescimento de exportação, seus

efeitos multiplicadores sobre a economia regional, que, por sua vez, levava a uma diversificação e crescimento subsequentes da base de exportação e a um desenvolvimento das atividades de substituição de importação.

No trabalho original de North,<sup>9</sup> assim como no último trabalho coletivo "Regiões, Recursos e Crescimento Econômico",<sup>10</sup> esse tipo de raciocínio teórico encontra sua expressão em um modelo de seqüências de cinco estágios de crescimento de uma economia regional — parte de um estágio de economia de subsistência, passando pela especialização em um ou mais objetivos principais para a exportação, aumentando, então, a expansão e a diversificação da base de exportação pelo desenvolvimento de atividades secundárias — para atingir um estágio de economia largamente diversificada com a inclusão de serviços altamente especializados.

7

O modelo era originalmente baseado nas generalizações históricas referentes ao desenvolvimento do Nordeste do Pacífico, nos Estados Unidos; a extensão de sua aplicabilidade geral foi sujeita a estudos. North sugeriu que ela poderia ser aplicada não apenas aos Estados Unidos, mas também a outros países capitalistas caracterizados por pequena pressão demográfica; na verdade, ela parece ser mais apropriada para tratar as "regiões fronteiriças" que possuem vantagens comparativas mais evidentes, devido às dotações de alguns recursos naturais, embora a própria noção de que mesmo esse tipo de região teria que passar por toda esta seqüência de estágios tivesse sido justamente posta em questão.<sup>11</sup> Foi também observado que o modelo, embora

<sup>8</sup> TIEBOU, C.M., "Exports and Regional Economic Growth", em *Journal of Political Economy*, 64 (2), 1956, p. 160-164.

<sup>9</sup> Op. cit.

<sup>10</sup> PERLOFF, S.H., et alii, *Regions, Resources and Economic Growth*, Baltimore, 1960.

<sup>11</sup> Vide eg. J.G.M. Hilhorst, op. cit.

salientasse corretamente a importância da diversificação da estrutura produtiva da região, punha uma ênfase demasiadamente grande na dependência de seu crescimento aos estímulos da demanda externa (principalmente no caso das regiões maiores).

Assim mesmo, a literatura correspondente a essa linha de pensamento<sup>12</sup> contribuiu muito para o desenvolvimento do aparato conceitual e metodológico dos estudos de desenvolvimento regional; essas contribuições foram posteriormente incluídas como é observado mais adiante — em elaborações teóricas mais amplas.

8 Enquanto a abordagem acima estudada trata do crescimento de uma única região, a outra vai diretamente às desigualdades de crescimento regional. A “teoria de desigualdade de renda regional” está baseada na noção de que a desigualdade de crescimento regional é uma condição inevitável e concomitante do próprio crescimento. Ela parte do pressuposto de que, no estágio inicial de desenvolvimento econômico acelerado de uma nação, sempre ocorre uma concentração de crescimento em uma — ou algumas — região ou regiões, que possuam, a seu favor, algumas vantagens iniciais. Esse pressuposto é amparado por várias explicações dos fenômenos da concentração de atividades econômicas, que podem ser rastreados até a análise de Weber sobre o “fator de aglomeração” na localização de indústrias; o tratamento teórico do assunto repousa no conceito Marshalliano de economia externa, elaborado mais tarde por Scitowsky.<sup>13</sup> Sobre essa base foi elaborado um modelo de transmissão de impulsos entre a re-

gião mais desenvolvida e as outras áreas. Assim, A. Hirschman<sup>14</sup> apresenta um modelo de uma economia nacional compreendendo duas regiões e analisa a interação entre elas em termos do “efeito de polarização”, que conduz a um crescimento mais acelerado da região mais desenvolvida às expensas da outra e os efeitos de “escoamento” que levam os benefícios do progresso da região mais desenvolvida para a região menos desenvolvida. Embora Hirschman preveja a possibilidade de que, enquanto os efeitos de polarização se produzem no tempo, eles possam também ocorrer em circunstâncias que estorvem os efeitos de “escoamento”. Ele considera, como regra geral, a seqüência de predominância dos efeitos de polarização nos estágios iniciais de desenvolvimento e o inverso dessa relação no estágio final, e assim a do desequilíbrio crescente do desenvolvimento até o decrescente. G. Myrdal<sup>15</sup>, embora empregando conceitos análogos de “efeito de refluxo” e “efeito de difusão”, é, entretanto, menos otimista em suas conclusões, no que tange à reversão da tendência no sentido de menores desequilíbrios regionais. Ele demonstrou o mecanismo do processo de “causação acumulativa” que leva a diferenças sempre maiores no nível de crescimento econômico em favor das regiões que se adiantarem primeiro, em razão de algumas vantagens iniciais. Assim, ele conclui que, na economia capitalista, “o jogo das forças do mercado normalmente tende a aumentar, em vez de diminuir, as desigualdades entre as regiões”. Já que a análise de Myrdal se referia aos países atualmente subdesenvolvidos, ela não contradiz necessariamente o modelo de Hirschman, segundo o

<sup>12</sup> A revisão e a bibliografia podem ser encontradas no trabalho de D.E. Keeble, op. cit.

<sup>13</sup> SCITOWSKY, T., “Two concepts of external economies”, em *Journal of Political Economy*, 1954, n.º 2.

<sup>14</sup> HIRSCHMAN, A.D., *The Strategy of Economic Development*, New Haven, 1958.

<sup>15</sup> MYRDAL, G., *Economic Theory in Underdeveloped Regions*, Londres, 1957.

qual, nos estágios iniciais do desenvolvimento industrial, os desequilíbrios regionais aumentam.

De qualquer modo, a única prova conclusiva de qualquer uma das hipóteses deveria ser um teste empírico. O mais amplo estudo nesse sentido destinado explicitamente a verificar a hipótese de Hirschman foi realizado por J. Williamson,<sup>16</sup> que coletou um grande número de dados sobre a diferenciação regional de renda em muitos países, cobrindo, em alguns casos, períodos de tempo maiores, computados nestas bases os coeficientes de variação (medindo a dispersão dos níveis de renda regional *per capita* relativos às médias nacionais), correlacionando esses coeficientes com os dados sobre a renda *per capita* nacional. Baseado nesse estudo o autor conclui que: “as abordagens de seção transversal e a análise de séries temporais indicam que existe uma relação sistemática entre os níveis de desenvolvimento nacionais e a desigualdade regional ou dispersão geográfica. Na seção transversal internacional o grau de desigualdade regional é muito elevado na classe de renda média de Kuznetz, mas fica proporcionalmente mais baixa à medida que nos deslocamos em direção aos níveis mais altos de desenvolvimento. Embora nossa evidência seja muito menos extensiva, parece, também, a partir dessa amostra, que as nações abaixo da classe de renda média ainda não geraram os altos níveis de desigualdade regional encontrados na Espanha, Itália, Colômbia e Brasil... Como possuímos poucas informações... nos séculos XIX e XX, as experiências italianas, brasileiras, americanas, canadenses, alemãs, suecas e francesas sugerem que a desigual-

dade regional de desenvolvimento apareça durante os estágios iniciais de desenvolvimento, enquanto que o crescimento na fase madura produziu uma convergência regional ou uma redução nos diferenciais.”<sup>17</sup>

Assim, os resultados do estudo de Williamson tendem a confirmar a hipótese de Hirschman, embora não forneça uma prova conclusiva da validade da extrapolação de tendências passadas para o futuro dos atuais países menos desenvolvidos, levando-se em consideração o argumento — que constitui uma das partes essenciais da atitude crítica atual em relação à teoria de crescimento econômico — de que as condições nas quais ocorre atualmente o crescimento econômico nos países subdesenvolvidos são essencialmente diferentes das condições dos atuais países altamente desenvolvidos há várias décadas atrás. A apresentação sistemática moderna da teoria de crescimento regional, que abrange o campo dos estudos anteriores ao longo das linhas da “abordagem de base econômica”, assim como os vínculos de produção e transmissão sub-regional de modelos de crescimento, fornece o trabalho de H. Siebert.<sup>18</sup> A elaboração dessa estrutura teórica repousa sobre sistemas de hipóteses que explicam o crescimento da renda social.

Assim, a análise trata primeiro dos determinantes de crescimento interno tanto do lado da demanda quanto da oferta, de seus efeitos sobre o produto regional, assim como a estrutura espacial da economia tratada em termos de dispersão ou concentração (“polarização”). Esta parte do trabalho é, basicamente, uma adaptação das teorias de

<sup>16</sup> WILLIAMSON, J.G. “Regional inequality and the process of economic development: a description of patterns”, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 13, n.º 4, 2.ª parte, julho de 1965.

<sup>17</sup> Op. cit., p. 44.

<sup>18</sup> SIEBERT, H.. *Regional Economic Growth: Theory and Policy*, Scranton, 1969.

crescimento econômico existentes. Contudo, foram introduzidos no tratamento do problema de delimitação regional os elementos espaciais, a incidência espacial de demanda e o conhecimento técnico, assim como os efeitos acima mencionados sobre a estrutura espacial. Na parte seguinte do trabalho, os determinantes externos do crescimento, o autor se interessa pela interação entre duas regiões através da análise: a) dos efeitos de movimentos fatoriais inter-regionais (mobilidade de trabalho — inclusive modelos de migração — do conhecimento técnico e de capital) e b) dos efeitos sobre os movimentos de mercadorias inter-regionais.

Na parte seguinte da análise Siebert procede à integração desses dois tipos de determinantes de crescimento regional, elaborando um modelo compatível, aplicando-os à explicação dos diferenciais de crescimento inter-regional, apresentado sob a forma de um conjunto de 18 teoremas sobre o assunto (cada um deles acompanhado de comentários explicativos). Esses teoremas são estruturados sob a forma de declarações a respeito do caráter geral do relacionamento entre os vários fatores de operação e os diferenciais de crescimento inter-regional como, por exemplo: — “Quanto maiores as modificações técnicas nos sistemas inter-regionais de transportes maior será a mobilidade de fatores e menor o diferencial de crescimento.”<sup>19</sup>

O trabalho de Siebert pode ser considerado como a tentativa mais abrangente, até agora, de formulação e sistematização de uma ampla corrente de

generalizações teóricas sobre o crescimento econômico regional. O campo de análise é aqui basicamente restrito a variáveis econômicas, cujos relacionamentos foram determinados sob a forma de um conjunto de equações de equilíbrio parcial na estrutura de um método estatístico de comparação; os estudos das ocorrências foram considerados dentre e entre unidades distintas de áreas de agregação (regiões).<sup>20</sup>

A segunda grande corrente de pensamento teórico sobre o desenvolvimento regional tem sido centralizada em torno do conceito de “pólos de crescimento”. Aqui devemos distinguir duas escolas de pensamento bastante diferentes: a escola francesa, que agrupa os seguidores do autor do conceito, Perroux e a escola anglo-americana protagonizada por Friedman. Depois de um período inicial de desenvolvimento do instrumental teórico acompanhado de um grande número de estudos empíricos e de aplicações no campo do planejamento, já surgiam, em ambos os lados, tentativas para sistematizar as formulações sob a forma de uma “teoria de desenvolvimento polarizado”, no primeiro caso por J. Paelinck e no segundo, por J. Friedman.

Como a abordagem de Friedman somente foi apresentada relativamente tarde, a teoria de “pólo de crescimento” foi originalmente vinculada ao desenvolvimento das idéias de Perroux e foi essa linha de pensamento que concentrou a atenção da crítica. Nos últimos anos surgiram várias avaliações críticas da teoria, tal como foi formu-

<sup>19</sup> Op. cit., p. 142.

<sup>20</sup> Essas unidades são normalmente pressupostas como “dadas”. Deve ser observado, em favor do trabalho de Siebert, que o autor iniciou sua exposição debatendo o problema de delimitação regional.

lada pela escola francesa; devem ser mencionados, de maneira especial, os bem documentados estudos de Hansen, Lasuen e Darwent. Tal situação torna supérflua a tentativa de apresentação de mais uma apreciação crítica da teoria. Contudo, parece subsistir a necessidade de fazer algumas observações quanto à real natureza da noção de "pólo de crescimento".

Em primeiro lugar, permitamo-nos lembrar que a formulação original do conceito de "pólo de crescimento" surgiu como um componente integral da teoria de Perroux sobre o crescimento econômico. Sua noção básica de que o crescimento não aparece simultaneamente em todo lugar, mas em um número limitado de "pólos de crescimento", os quais transmitem impulsos de crescimento para o resto da economia, não possui conotações de área. Seu "pólo de crescimento" corresponde ao setor dinâmico da economia (*industrie motrice*) ou a uma empresa dinâmica, usualmente de grande porte (*firme motrice*), que exerce uma dominância (através de relações de *input e output*) sobre outros setores ou empresas; os inter-relacionamentos entre empresas e indústrias são considerados em um espaço abstrato, funcional. Todavia, subseqüentemente, o conceito foi fundamentalmente aplicado ao estudo dos aspectos espaciais do crescimento econômico;<sup>27</sup> as localizações das empresas ou indústrias dinâmicas e os efeitos induzidos que se supunha ocorrer na área geograficamente contígua (região) começaram a ser tratados como pólos de crescimento. A transição do espaço econômico abstrato para o espaço geográfico sempre foi o ponto fraco da teoria de "pólo de crescimento" espacial (e uma considerável fonte de

confusão), já que as regras de transformação de um espaço para o outro nunca foram satisfatoriamente formuladas.

Ao mesmo tempo que não apresenta nenhuma resposta precisa à questão, de onde e porque aparecem os efeitos de crescimento que ocorrem nos "pólos de crescimento", no que diz respeito à localização e funcionamento dos próprios "pólos de crescimento" (geográficos), a teoria — segundo seus críticos — não apresenta nenhum novo enfoque, além das abordagens já desenvolvidas pela teoria de localização e pela teoria de aglomeração. Assim, por exemplo, Darwent que expressa a opinião de muitos críticos, conclui que "a noção de "pólo" limitou o valor teórico em um contexto locacional." Contudo, deve-se acrescentar que a importância da teoria de "pólo de crescimento" também deve ser medida em termos de um grande número de estudos empíricos e de aplicações práticas nos planejamentos de desenvolvimento regional por ela inspirados; seus resultados podem certamente produzir novas formulações, mais aperfeiçoadas, da própria teoria.

Outro tipo de crítica contra a teoria de "pólo de crescimento" foi levantado por J. R. Lasuen. Ele sustenta que o defensor dessa teoria desenvolveu um interesse unilateral no estudo de relações interindustriais; a atenção foi focalizada principalmente sobre o tamanho das empresas, da "dominância" em termos de relações de *input-output*, dos efeitos multiplicadores etc. e a sua técnica principal repousa na análise de *input-output*. Desta maneira o campo de visão foi indevidamente restrito e a utilidade do próprio conceito de pólo de crescimen-

to foi limitada. E ainda, sustenta Lasuen, nas raízes da formulação original do conceito de pólo de crescimento, situa-se a idéia central da teoria de Schumpeter sobre o crescimento econômico que salienta a importância das inovações como motores de mudança. As aplicações posteriores da idéia de pólo de crescimento negligenciaram esse entendimento básico do funcionamento do mecanismo de progresso econômico; “o preço mais alto pago pela escola francesa, na restrição de sua análise à técnica interindustrial, é que ela esvaziou o conceito de pólo de crescimento de seu significado original, temporal e dinâmico e o substituiu por conteúdo estático e/ou estático-comparativo.”

12

Uma vez que aceitamos considerar o processo de desenvolvimento econômico como um processo de adaptação de conjuntos sucessivos de inovações, devemos concluir, de acordo com o raciocínio de Lasuen, que os fatores críticos de desenvolvimento devem ser os que determinam esse processo, que podem ser encarados como compostos de três subprocessos: a) geração de inovações; b) difusão do conhecimento dessas inovações e c) o alastramento das adoções. Para demonstrar a importância dessa abordagem, Lasuen procede à análise de como a estrutura organizacional das empresas afeta o processo da adoção de inovações e com que conseqüências para o curso do desenvolvimento econômico no espaço (além de sua importância teórica incontestável, os argumentos levam a conclusões importantes quanto a políticas práticas, já que indicam a possibilidade e mesmo a necessidade de

influenciar a incidência espacial de crescimento através de mudanças na organização das empresas).

A linha de raciocínio acima é semelhante à abordagem de John Friedman<sup>21</sup>, tal como apresentada em sua *Teoria Geral de Crescimento Polarizado*. Friedman, embora também se concentre na inovação, coloca, entretanto, o problema no plano mais geral e global da estrutura institucional e cultural da sociedade. Ele objetiva construir uma teoria espacial geral do processo de desenvolvimento, para a qual ele considera necessário “estabelecer um vínculo entre as teorias, distintas mas correlatas, de mudança social e organização espacial.” Aqui, o desenvolvimento é entendido como “um processo inovativo que conduz a transformações estruturais de sistemas sociais”; o crescimento econômico é encarado como um resultado desse processo complexo, que engloba a geração e adoção de inovações não somente na técnica de produção mas também no vasto campo da organização sociocultural.

Através da análise das condições favoráveis às inovações, Friedman conclui que essas condições caracterizam principalmente os grandes centros urbanos, que se tornam “centros de mudança”. Esses centros principais de mudança inovativa (grandes cidades com suas respectivas “regiões” estreitamente integradas entre elas) são chamados “regiões core”, outras áreas dentro de um sistema espacial determinado “regiões periféricas”. Os processos de desenvolvimento no espaço são, então, analisados na estrutura dos relacionamentos derivados “autoridade-dependência”,

21 Op. cit.

entre as regiões "core" e as periferias resultando daí uma ordem hierárquica de sistemas espaciais.

Como se pode constatar, mesmo a partir desse simples esboço da elaboração teórica de Friedman, sua abordagem coincide com a atual linha de pensamento no campo da teoria de desenvolvimento econômico, que objetiva a integral consciência das realidades das atuais nações em desenvolvimento; suas premissas básicas, assim como suas conclusões, estão, especialmente, próximas das abordagens teóricas que prevalecem atualmente na América Latina, concentradas em torno do síndrome "subdesenvolvimento-dependência".<sup>22</sup> De acordo com o próprio Friedman, as teorias de desenvolvimento regional, até agora existentes, devido às suas limitações a variáveis, principalmente, econômicas, não explicam os problemas de crescimento regional nos países menos desenvolvidos. "No contexto da Teoria Geral, a teoria contemporânea de crescimento regional pode, portanto, ser tratada como um caso especial, somente aplicável a situações onde o dualismo de âmago e periferia apresenta conseqüências relativamente pequenas, como os sistemas espaciais razoavelmente adiantados e integrados dos Estados Unidos, da Alemanha Ocidental e da Suécia. Ele não é aplicável nem aos países em vias de industrialização nem às regiões multinacionais onde as relações de dependência "core"-periferia ainda exercem influências predominantes."

Entretanto, deve-se observar que a afirmação acima não é exata; ela não significa, realmente, que os teoremas das teorias anteriores de desenvolvimento regional (ou pelo menos a

maioria delas) não sejam válidos, mas sim, que eles são insuficientes quando tratam de situações dos atuais países em vias de industrialização e que eles devem ser, portanto, adequadamente integrados à "teoria geral" e aplicados no contexto social e institucional concreto (isso também se refere à questão da relevância desses teoremas para os problemas de desenvolvimento regional nos países socialistas). E mais, a "teoria geral" de Friedman, elaborada como um tipo de teoria "explanatória" (indutiva), e contendo conjuntos de hipóteses com várias gradações de verificação empírica, não mostra claramente a maneira de integrar a maior parte da teoria de crescimento "econômico" regional (como a apresentada, por exemplo, por Siebert), de caráter grandemente sintético (dedutivo), em uma estrutura teórica verdadeiramente geral. Vários problemas importantes tratados pelas teorias de crescimento econômico continuam sem resposta. Deve ser salientado, por exemplo, que o próprio conceito de desenvolvimento como um processo de inovação, ao mesmo tempo que demonstra uma inadequação óbvia para lidar com problemas de desenvolvimento econômico regional exclusivamente em termos econômicos, tais como a eficiência dos investimentos, não está, de nenhum modo, ligado ao importante processo de formação de capital.

Ademais, a estrutura teórica de Friedman não está inteiramente liberta dos problemas ocasionais pela transição do espaço funcional para o espaço geográfico. Sua análise, uma vez atingido o estágio da definição da estrutura espacial de desenvolvimento, é posteriormente apresentada em termos de comportamento de "cores" (nú-

<sup>22</sup> Vide, por exemplo, CELSO FURTADO, *Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico*, São Paulo, 1967. (edição em espanhol: México, D.F. 1968).

<sup>23</sup> FRIEDMAN, J.R., op. cit., p. 31.

cleos) e de “periferias” (suas elites), como entidades quase orgânicas (de modo que as regiões ‘core’ “impõem as condições de dependência”, “organizam as periferias”, “transmitem impulsos de inovações” etc.); contudo, as explicações adequadas das relações entre os elementos espaciais de um dado sistema social não podem ser conseguidas sem a explicação do comportamento de vários subsistemas funcionais desse sistema e das relações entre esses sistemas.

— II —

14

Como se pode notar, mesmo a partir desse breve retrospecto das teorias e dos modelos de desenvolvimento econômico regional existentes, a posição da teoria está longe de ser satisfatória; isso poderá ser comprovado pelo simples fato de que ela ainda não atendeu às necessidades práticas, embora possa fornecer a orientação geral de políticas e até um certo ponto permite evitar alguns erros cometidos no passado e conhecidos através da história do planejamento do desenvolvimento regional.

Quais são as perspectivas de progresso nesse campo? A primeira conclusão geral que se pode tirar do presente retrospecto é a necessidade de maiores pesquisas empíricas, explicitamente, reconhecidas pelos vários autores das contribuições teóricas aqui revistas. É difícil não se concordar, por exemplo, com N. Hansen quando ele diz que “o progresso futuro das classificações e refinamentos teóricos relevantes dependerão, provavelmente, do grau de sua associação com os estudos empíricos sintéticos de crescimento ao nível regional.” As declarações seguintes

de H. Siebert, referindo-se à sua própria elaboração teórica, se aplicam, na verdade, a todo o campo aqui revisado: “O modelo ainda não foi empiricamente calculado. Algumas das variáveis não foram colocadas sob forma operacional e alguns relacionamentos não foram especificados nem mesmo em um nível teórico... As relações básicas do modelo não foram empiricamente determinadas.”<sup>24</sup> Sejam quais forem as deficiências das teorias de desenvolvimento regional disponíveis, elas, certamente, fornecem bases abundantes para as hipóteses que orientarão a pesquisa empírica. Entretanto, ainda será necessário um considerável esforço para traduzir muitas formulações teóricas em termos operacionais. Enquanto D. Darwent observa, com justeza, que “o estilo da literatura sobre centros de crescimento tem sido necessariamente um tanto generalizado, já que procura incorporar variáveis difíceis de serem conceitualizadas e quantificadas”, deve-se observar que outras abordagens encontram as mesmas dificuldades ao tentar incorporar, em modelos teóricos, as variáveis do sistema social, onde aparecem sérios problemas de mensuração.

Além desses tipos de problemas conceituais, a pesquisa empírica no campo estudado encontra sérias dificuldades no que se refere à base de informação — dificuldades ainda mais marcantes nos países em desenvolvimento, onde o problema de desenvolvimento regional apresenta um caráter particularmente sério e onde é ainda maior a necessidade de estudos empíricos. Independentemente da necessidade de desenvolver e aperfeiçoar a base de informações para os estudos de desenvolvimento regional — que se constituem em um problema à parte, além do âmbito do presente relatório — parece desejável a

<sup>24</sup> SIEBERT, H., op. cit., p. 152.

adaptação dos modelos teóricos ao estoque de dados existentes. Portanto, podemos prever a oportunidade de modelos espaciais relativamente simples, modelos do tipo multiplicador, etc., operando com um número limitado de variáveis e para os quais se pode facilmente obter dados. E, também, como foi o caso para outras matérias nos estágios iniciais de seu desenvolvimento, o estudo do desenvolvimento regional pode tirar partido do uso do expediente da classificação e da tipologia com um estágio no caminho da elaboração de teorias. Pode-se apontar aqui a tipologia de Friedman de regiões periféricas (distinguindo a “transicional a montante”, a “transicional a jusante”, a “fronteira de recursos” e as regiões de “problemas especiais”),<sup>25</sup> ou a tipologia de Hilhorst de estruturas econômicas regionais de acordo com quatro “fatores” de desenvolvimento (tamanho relativo da zona ecologicamente mais favorável para a exploração, distribuição de recursos naturais, número de atividades baseadas nos recursos e grau relativo de concentração de administração) e dois tipos de “efeitos” da distribuição tamanho-da-cidade e extensão relativa da periferia.<sup>26</sup> A segunda consideração importante relaciona-se com as perspectivas de progresso na teoria de desenvolvimento regional através da integração com outros campos de pesquisa teórica anteriormente separados. Aqui, a questão mais importante é indiscutivelmente “a interdependência do processo de crescimento econômico e a estrutura

espacial.” “A solução dessa questão reside na integração da teoria de crescimento e de uma teoria dinâmica de localização que, entretanto, ainda não existe”<sup>27</sup>. Uma tal integração é a intenção explícita subjacente à “teoria de desenvolvimento polarizado” de Friedman. Na verdade, sua teoria, retratando um sistema hierárquico de centros de crescimento, aproxima-se da idéia de uma teoria dinâmica de localidades centrais e abarca contribuições importantes da teoria moderna de crescimento urbano. Essa tendência da teoria de desenvolvimento regional vem de encontro aos recentes esforços despendidos pelos geógrafos interessados no estudo do processo de urbanização e da teoria da rede urbana. Os estudos pioneiros de A. Pred<sup>28</sup> motivados pelo objetivo de elaborar uma “teoria de localização geográfica que tivesse sua origem na consideração de urbanização e industrialização como processos espaciais interatuantes”,<sup>41</sup> poderia servir de exemplo, assim como os estudos suecos do processo de urbanização focalizando a interdependência dos sistemas urbanos.<sup>29</sup>

A outra tendência, embora relacionada, de importância potencial para a teoria de desenvolvimento regional, encaminha-se no sentido de vincular as abordagens da teoria de interação espacial com os outros conceitos teóricos na geografia. Além dessas tentativas, como a de introduzir o conceito potencial nos modelos de crescimento urbano e regional,<sup>30</sup> ou estabelecer um vínculo entre o conceito potencial e

25 FRIEDMAN, J. R., *Regional Development Policy — A Case Study of Venezuela*, Cambridge, Mass., 1966.

26 HILHORST, J.G.M., “Uma teoría del desarrollo regional”, Cap. II, CEPAL, Santiago, 1970 (mimeo.).

27 SILBERT, H., op. cit., p. 153.

28 PRED, A.R., *The Spatial Dynamics of U.S. Urban-Industrial Growth, 1800-1914: Interpretative and Theoretical Essays*, Cambridge, Mass., 1966, p. 5.

29 WARNERYD, D., *Interdependence in Urban Systems*, Goteborg, 1968.

30 LACHENE, R., “Networks and the Location of Economic Activities”, *R.S.A. Papers*, 14, 1964, p. 183-196.

o conceito de base econômica,<sup>31</sup> pode-se apontar uma contribuição importante de G. Olsson que procura integrar a teoria geral de interação com a teoria de localidade central, introduzindo os elementos estocásticos nesta última.<sup>32</sup>

Deve-se observar, finalmente, que os estudos geográficos de difusão de inovações introduzidas por T. Hagerstrand,<sup>33</sup> seguem, claramente, a mesma linha da tendência atual de encarar o desenvolvimento como um processo de inovação.

Se os geógrafos demonstraram, por muito tempo, limitado interesse pela teoria de desenvolvimento econômico regional, isto pode ser atribuído, em grande parte, à relutância em aceitar como "geográfico" o tratamento do problema em termos de variáveis econômicas regionalmente agregadas. As tendências atuais nesse campo, assim como as tendências simultâneas da pesquisa teórica em geografia, trazem os problemas do desenvolvimento econômico regional para o centro do interesse geográfico.

31 WROBEL, A., "Baza Ekonomiczna miast a Potencjal Ludonosciowy" (Base Econômica Urbana e Potencial Demográfico), *Przeglad Geogr.*, 42, 1970, p. 259-266.

32 OLSSON, G., "Central Place Systems, Spatial Interaction, a Stochastic Processes", *R.S.A. Papers*, n.º 18, 1967, p. 14-15.

33 HAGERSTRAND, T., *Innovation Diffusion as a Spatial Process*, Chicago, 1967.

Inspirado num artigo de John M. Hunter, PIERRE DAGENAIS, do Laboratoire de Didactique — Géographie — Université de Montreal, neste comentário publicado em Cahiers de Géographie de Québec, vol. 40, abril de 1973, edição de Les Press de L'Université Laval — Quebec, Canadá, passa em revista os esquemas para os modelos de FENNEMAN, HARTSHORNE e HAGGETT que aquele autor havia procurado representar, além daquele que ele mesmo introduziu. Igualmente, DAGENAIS, ao reproduzir e analisar aqueles esquemas, propõe o seu esquema, este idealizado sob a forma de círculos concêntricos, a partir do círculo central que representaria a síntese regional, tendo em seu torno os círculos representativos dos setores especializados da geografia geral, e mais afastados os das ciências sistemáticas às quais estão ligados.

## Cinco esquemas teóricos da Geografia

17

PIERRE DAGENAIS

Ainda que a Geografia seja uma das formas mais antigas do saber humano, sua estrutura orgânica e o lugar que ocupa entre as ciências às quais se liga continuam sendo motivo de preocupação. Desde o começo da segunda metade do século XX, mais do que nunca, voltou-se à questão da natureza da ciência geográfica. As proposições de Varénius no século XVII e de Kant no século XVIII não satisfizeram a quase ninguém; as de La Blache (1922), de Hettner (1927), de Vallaux (1929), de Dickenson e Howart (1933) são, em geral, consideradas como ultrapassadas; as de James e Jones (1954), de Hartshorne (1939-1959), de Broch (1965 de Taafe (1970) e de numerosos

outros arautos do pensamento geográfico só serviram para relançar a preocupação que manifestam os geógrafos em redefinir sua própria disciplina. Nosso propósito, aqui, não é o de interrogar se esta atitude é normal ou não, sintomática de má ou boa conduta científica, mas, simplesmente, de confirmar uma vez mais, após tantas outras, nossa pequena contribuição gráfica para a elaboração de um esquema teórico da disciplina geográfica.

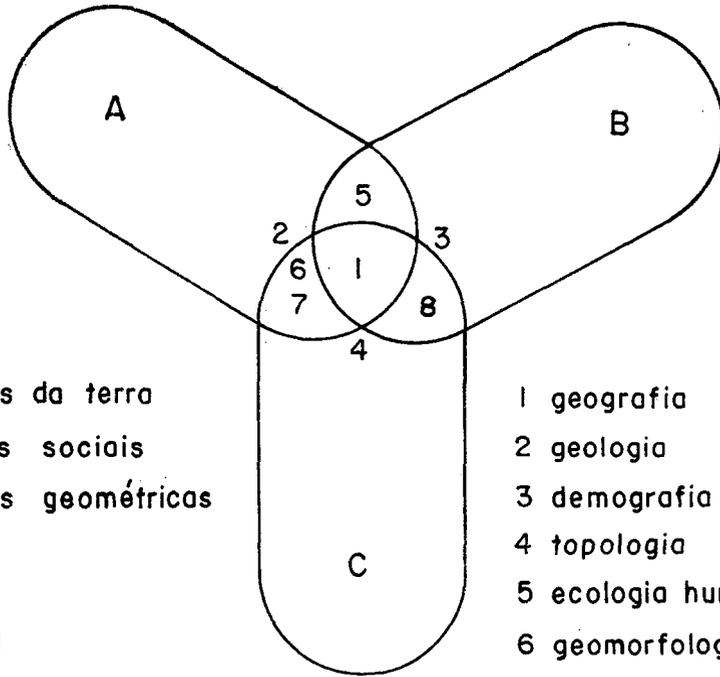
Num artigo intitulado "The Structure of Geography: Note on an Introductory Model" John M. Hunter<sup>1</sup> procura representar, sob a forma de um quadro esquemático, a composição, o espírito e

<sup>1</sup> HUNTER, John M. (1971) The Structure of Geography: Note on an Introductory Model. *The Journal of Geography*, LXX (6): 332-336.

Tradução de Henrique Azevedo Sant'Anna, Geógrafo da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE

as funções dos diversos componentes da geografia, a fim de tornar mais explícitos os *modelos* propostos, respectivamente, por Fenneman<sup>2</sup>, Hartshorne<sup>3</sup>, e Haggett<sup>4</sup>. A idéia de tentar concretizar assim uma disciplina complexa sob a forma de um gráfico simples nos

parece ser um desafio e um meio eficaz de alimentar a discussão tanto entre os neófitos como entre os iniciados. É dentro desta idéia que nós reproduzimos aqui os modelos de Haggett, de Fenneman, de Hartshorne e de Hunter, antes de propor o nosso.



A ciências da terra  
 B ciências sociais  
 C ciências geométricas

1 geografia  
 2 geologia  
 3 demografia  
 4 topologia  
 5 ecologia humana  
 6 geomorfologia  
 7 cartografia  
 8 localização

Fig. 1

DivEd/D-J.A.C.

A "Set Theory" do modelo de Haggett

O modelo de Haggett ressalta sobretudo a função de inter-relação da geografia com as ciências sistemáticas conexas da natureza e do homem, que ele classifica em três grandes grupos: as ciências da Terra, as ciências sociais e as ciências geométricas. O lugar que a geografia ocupa em cada um destes grupos forma o que ele chama um "set", isto é um setor. No interior do setor, cada uma das ciências representa um "element". Assim, o gráfico compreende três zonas-setores. O setor "A" (ciências da terra) contém geografia (1), geologia (2) etc. e pode ser designado sob a forma  $A = (1,2)$ . O setor "B" (ciências sociais) contém a geografia (1), demografia (3), ou seja  $B = (1,3)$ . O setor "C" contém geografia (1), topologia (4), ou seja,  $C = (1,4)$ . A geografia ocupa, portanto, o centro do modelo formado pela interseção dos três setores e suas disciplinas conexas — a geomorfologia, a ecologia humana, a cartografia e a geodésia e a localização espacial.

2 FENNEMAN, Nevin M. (1919) The Circumference of Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. IX, p. 3-11.

3 HARTSHORNE, Richard (1939) *The Nature of Geography*. Association of American Geographers. 482 p.

4 HAGGETT, Peter (1965) *Locational Analysis in Human Geography*. London, Arnold. 339 p.

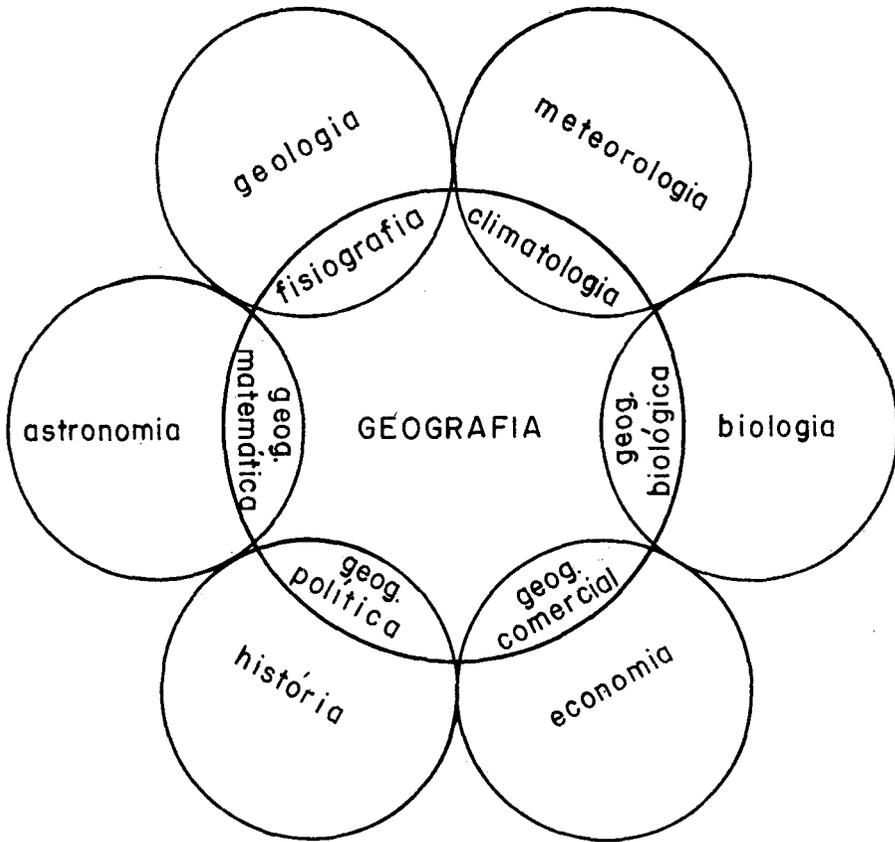


Fig. 2

DivEd/D-J.A.C.

Os círculos secantes de Fenneman

Do mesmo modo que o modelo de Haggett, o de Fenneman reflete essencialmente a natureza pluridisciplinar da geografia, com a idéia de que cada uma das grandes divisões da geografia geral deriva de uma outra disciplina autônoma. Os círculos menores representam as ciências sistemáticas da natureza e do homem: astronomia, geologia, meteorologia, biologia, história, economia, às quais se liga a geografia.

As seções dos círculos menores contidas no círculo maior constituem as grandes divisões da geografia geral: fisiografia, climatologia, geografia comercial, geografia política, geografia matemática e biogeografia. O gráfico evoca, sem indicar explicitamente, que o centro do grande círculo, lugar de convergência das seções dos pequenos círculos, representa o domínio da geografia regional.

O modelo de Fenneman, como o de Haggett, não lembra as diferenças de método e de pontos de vista que distinguem a geografia das ciências conexas. A idéia da organização global do espaço e das relações espaciais, soberanamente característica de todo estudo geográfico, não se apresenta claramente.

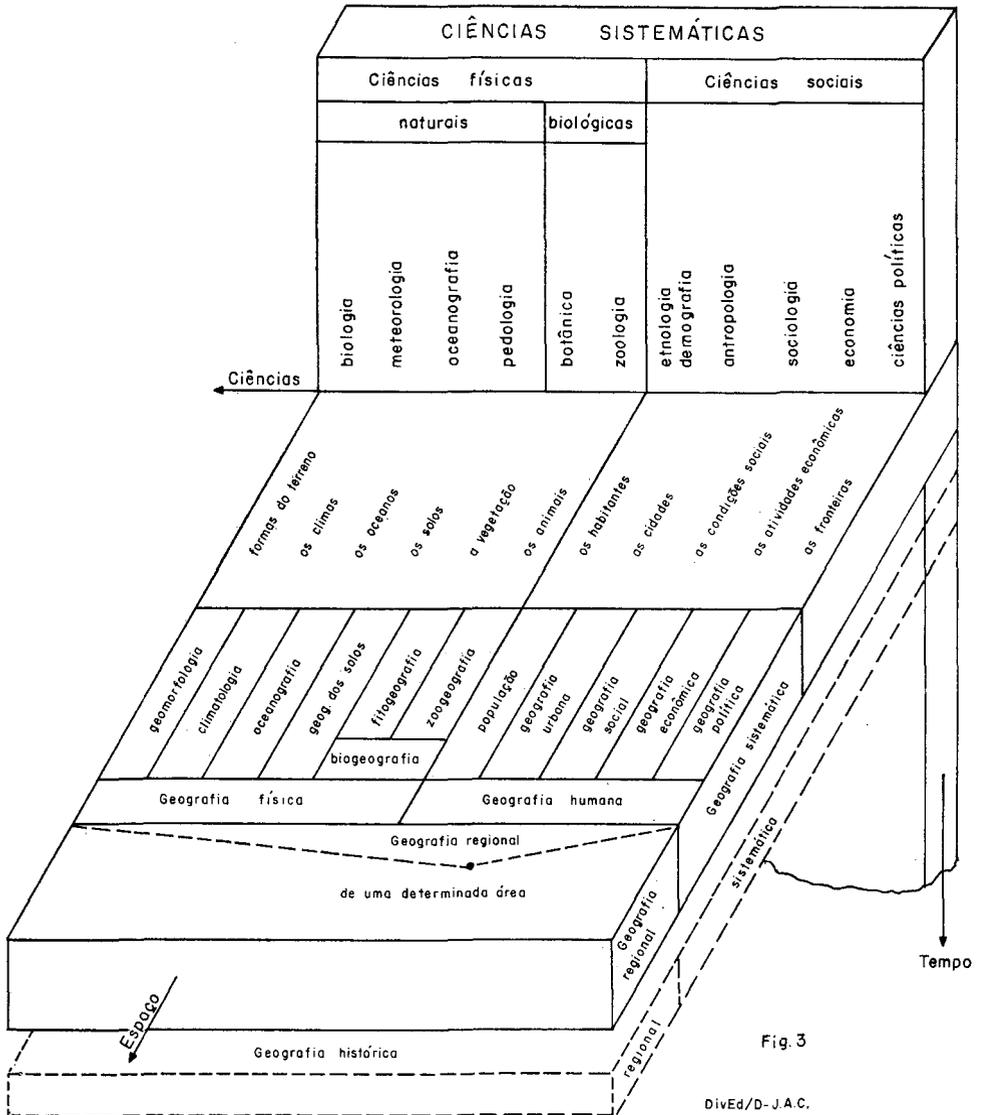


Fig. 3

DivEd/D. J.A.C.

Os planos secantes de Hartshorne (segundo John Wise) <sup>5</sup>

O modelo de Hartshorne esforça-se por representar graficamente as diferenças de pontos de vista entre a geografia e as ciências correlatas, fazendo-as aparecer em planos diferentes: as ciências sistemáticas da natureza e do homem aparecem no plano vertical e a geografia, no plano horizontal. Cada uma das ciências sistemáticas do plano vertical se prolonga sobre o plano horizontal para formar as grandes divisões da geografia geral (sistemática); geomorfologia, climatologia, oceanografia, biogeografia (na geografia física), geografia da população, geografia urbana, social, econômica, política (na geografia humana). A aplicação de uma ou várias divisões da geografia geral, no estudo de uma determinada área, constitui a geografia regional. A aplicação de todas as divisões da geografia geral, numa área delimitada do espaço terrestre, forma a geografia regional sistemática. O gráfico de Hartshorne evoca uma outra dimensão da geografia: a do dinamismo dos fatos e fenômenos geográficos no tempo (geografia histórica).

<sup>5</sup> WISE, John (1972) *Geography in Secondary Grammar and Comprehensive Schools in England and Wales*. Dos originais de uma comunicação apresentada ao colóquio Geografia e Educação, da U.G.I., em agosto de 1972 Quebec, Canadá.

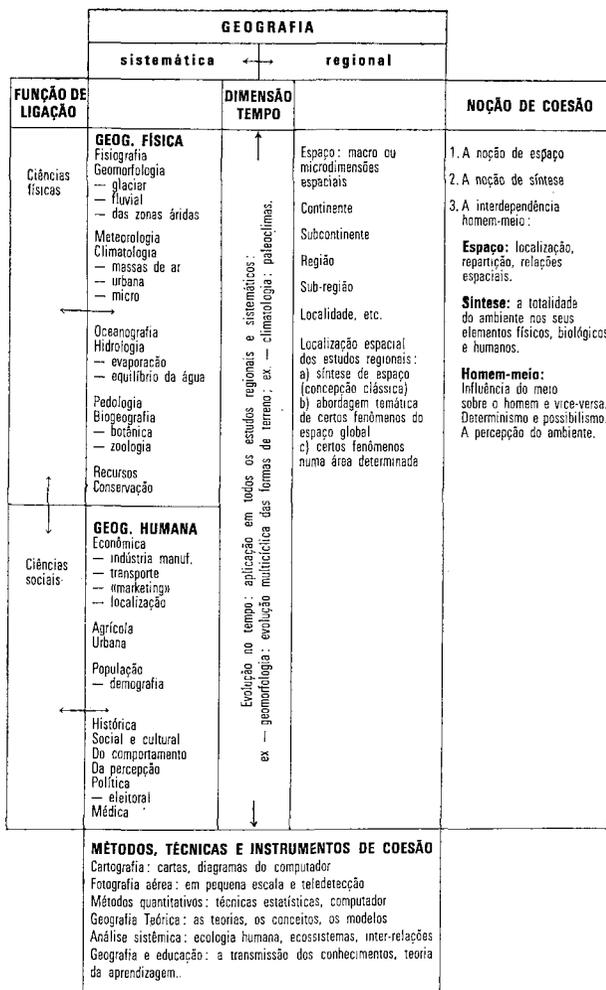


Fig. 4

### O quadro sintético de Hunter

Em seu quadro sintético Hunter retoma, sob uma forma diferente, as idéias evocadas nos modelos precedentes e acrescenta informações precisas, concernentes ao espírito e ao método geográfico.

Além das duas grandes divisões tradicionais (geral e regional) e suas relações com as ciências conexas, este quadro procura esclarecer outros aspectos fundamentais da disciplina que não são encontrados em todos os modelos precedentes:

1. a dimensão tempo e a noção da evolução ininterrupta dos fenômenos no tempo que inspira a geografia geral ou regional;
2. três noções essenciais de coesão (*unifying concepts*): a) a noção de espaço (localização e distribuição especial); b) a noção de síntese (*holism*) que fez com que o caráter geográfico de um meio provenha do resultado da combinação de todos os elementos físicos biológicos e humanos que compõem esse meio; c) a noção de interdependência homem-meio;
3. os métodos técnicos e instrumentos de coesão: a cartografia, a fotografia aérea, os métodos quantitativos, as teorias, conceitos e modelos, a análise sistêmica etc.

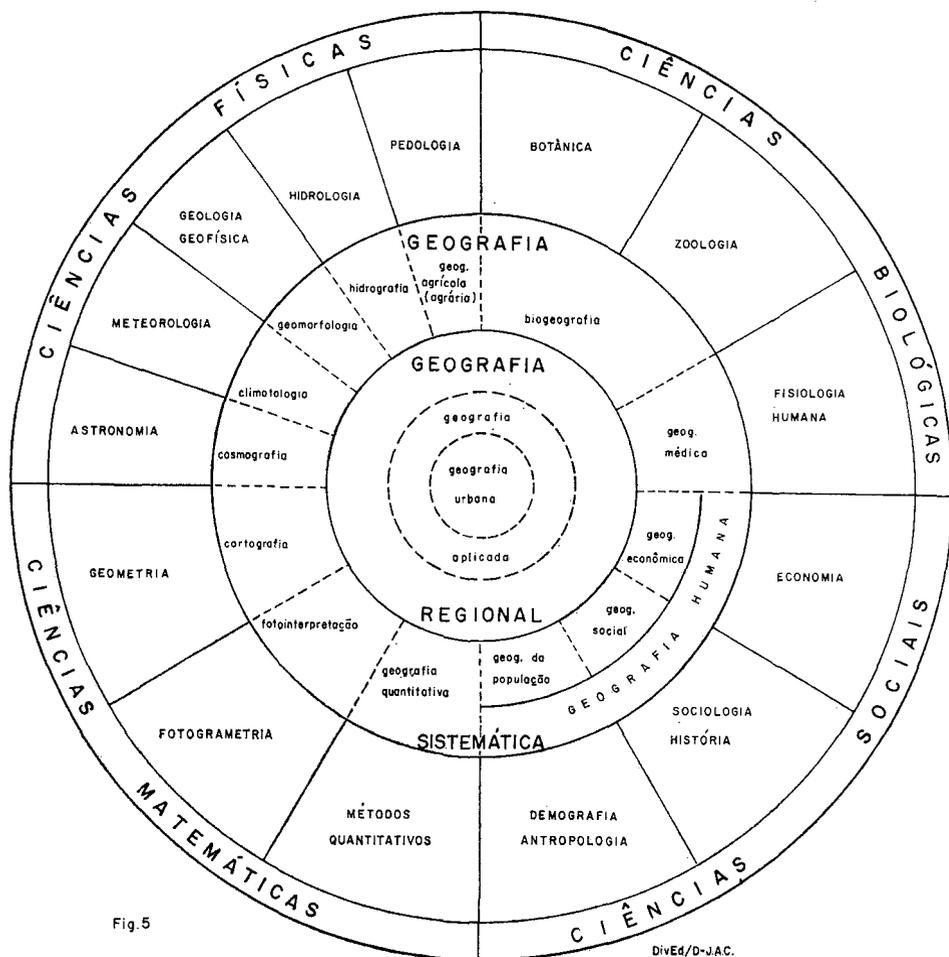


Fig.5

DivEd/D-JAC.

### O modelo dos círculos concêntricos (segundo P. Dagenais)

O modelo dos círculos concêntricos propõe, graficamente, uma idéia que consideramos como fundamental: a geografia chamada regional é o centro das preocupações da disciplina, “a mais perfeita expressão da concepção geográfica, a que confere a nossa disciplina, toda a sua originalidade, sua razão de ser e sua autonomia”, a única que, por seu esforço de síntese pluridisciplinar, não pode ser contestada pelos defensores das ciências sistemáticas da natureza e do homem. Ela merece esta função e por isso ela ocupa a posição no centro do organograma. Devemos portanto reconhecer que cada um dos componentes naturais ou humanos, que entram na composição de um meio, constitui o objeto próprio de uma ciência autônoma independente da geografia, mas esta é a única disciplina a considerar o conjunto dos seus componentes, a combinação, como objetivo próprio de seu estudo. O campo de observação das ciências sistemáticas reduz-se na escala de sua especialidade respectiva. Elas consideram o meio, por assim dizer, de uma maneira minuciosa, a fim de melhor isolar os elementos que lhes interessam. A geografia, pelo contrário, estuda o meio através de uma visão ampla com o propósito de perceber no todo a realidade de seu conjunto resultante da combinação de todos seus componentes.

Quanto mais nos afastamos do círculo central da síntese regional mais penetramos nos setores especializados da geografia geral, mais nos aproximamos das ciências sistemáticas às quais elas se ligam, e mais a geografia perde sua autonomia disciplinar.

O problema da subsistência dos países continua a desafiar os técnicos e futurólogos que somente vêem como solução o incremento da produção agrícola.

O autor deste artigo, que é professor de Produção Agrícola Econômica nos trópicos e subtropicais na Universidade de Stuttgart — Hohenheim — Alemanha, apresenta novas proposições para melhorar as condições de alimentação nos países de baixa renda, tranquilizando, ainda, o mundo quanto à existência de alimentos para todos mesmo no caso de futura superpopulação.

## O problema da alimentação no mundo

23

HANS RUTHENBERG

Duas das principais características de pobreza nos países de baixa renda são subnutrição e fome. Publicações da FAO (Food and agriculture Organization) afirmaram que na década de sessenta a metade da população do mundo estava qualitativamente subnutrida e que 300 a 500 milhões de pessoas sofriam de séria desnutrição. Alguns relatórios daquela época proclamavam que vários milhões de pessoas morriam de fome cada dia. Por maior que seja a pobreza e a necessidade, esses números devem ser tratados com reserva. Não há estatística para nos dizer quantas pessoas morrem de inanição e é, provavelmente, impossível determinar se a morte foi causada por falta de alimento ou por moléstia. Pode-se assegurar que apenas poucos dos subnutridos morrem de inanição, mas muitos morrem em consequência de

sua fraca resistência física às doenças, que a nutrição normal poderia evitar.

Comparações de consumo de alimentos são, igualmente, discutíveis. De acordo com os números da FAO — publicados em 1961 — uma média de apenas 2.050 calorias por pessoa por dia eram consumidas no Extremo Oriente, enquanto na América Latina o número estipulado era de 2.450 e na Europa de 3.000 (Convertido em calorias primárias, isto é, levando em consideração o processo de perda que ocorre no consumo de alimentos de origem animal, a diferença no consumo de calorias é consideravelmente maior). Números deste tipo não são baseados em dados seguros, como são as estatísticas para os países industrializados, mas, na maioria, estimativas grosseiras, que podem bem provar ser

bastante errôneas. Os números sobre suprimento de calorias também necessitam ser interpretados. Devemos lembrar que nos países industriais uma proporção apreciável do que é anota-

do como consumido é desperdiçada; que nos climas quentes é necessário menos alimento e que a população de tipo menor (a maioria dos asiáticos é menor do que os europeus) pode dis-

**TABELA I**  
**DEMANDA E SUPRIMENTO DE ALIMENTOS MEDIDOS EM CALORIAS POR CABEÇA E POR DIA, EM ESTIMATIVA DE 1961**

Área	Demanda	Suprimento	Cobertura da demanda %
Extremo Oriente.....	2 300	2 050	89
Oriente Próximo.....	2 400	2 450	102
África.....	2 400	2 350	98
América Latina.....	2 400	2 450	102
Europa.....	2 600	3 000	115
América do Norte.....	2 600	3 100	119
Oceania.....	2 600	3 250	125
Países de renda baixa.....	2 300	2 150	93
Países industrializados*	2 600	3 050	117
Mundo.....	2 400	2 400	100

\* Europa, América do Norte, Oceania e países do Rio da Prata.

**TABELA 2**  
**LEVANTAMENTO DA COMPOSIÇÃO DO ALIMENTO**

	Distribuição de calorias consumo em %			Fornecimento de proteína em g. por cabeça por dia	
	Carboidratos	Proteínas	Gorduras	Proteína Total	Proteína Animal
Extremo Oriente.....	78	10	12	56	8
Oriente Próximo.....	74	11	15	76	15
África.....	71	9	20	61	11
América Latina.....	69	10	21	67	25
Europa.....	65	10	25	88	36
América do Norte.....	51	10	39	93	66
Oceania.....	54	10	36	94	62
Mundo.....	71	10	19	68	20

Fonte: P. V. Sukhatme, "The World's Hunger and Future Needs in Food Supplies", *Journal of the Royal Statistical Society* (Series A), Vol. 124 (1961), Part. 4.

pende menos calorias do que pessoas grandes; em outras palavras, é difícil fazer comparações diretas.

Considerações similares são aplicadas a números referentes à qualidade do alimento. Estimativas da FAO mostram que no Sudeste da África o consumo de proteína animal no começo da década dos sessenta foi de apenas 8 g por cabeça por dia, contra 36 g na Europa e umas 66 g nos Estados Unidos e nenhuma mudança de importância ocorreu nesse meio-tempo. Aqui também devemos ser cautelosos ao tirarmos conclusões. Mais e mais investigações indicam que o homem pode levar uma vida perfeitamente saudável e produtiva se ele recebe os necessários aminoácidos, reciprocamente complementares do milho e de certos tipos de feijão.

Assim, não devemos aceitar, indiscutivelmente, os números sobre a alimentação no mundo como relatados na imprensa. São publicados com o intuito de chamar nossa atenção, insistentemente, para um dos problemas de maior importância de nosso tempo. O perigo desses números reside no fato de que podem facilmente levar a uma falsa compreensão do problema. Moléstia, desemprego e fome são os sintomas e as causas da pobreza; dificilmente podem ser removidos em separado, mas apenas através de desenvolvimento econômico no seu todo.

## As Manifestações de Fome e Desnutrição

A crítica totalmente justificada das estatísticas de "Fome no Mundo" não deve, naturalmente, nos levar a substituir a importância do problema da alimentação. Sabemos de observações e de numerosos estudos individuais que os graves problemas de alimentação existem, tal como aconteceu na Alemanha há 150 anos, quando a pobreza

e o fracasso na colheita enviou centenas de milhares de imigrantes para a América. É importante nesta conexão distinguir entre fome e subnutrição. Fome significa inadequada ingestão de calorias: alimento insuficiente para suprir as calorias requeridas. Subnutrição é causada pelo inadequado consumo de proteínas, vitaminas e sais minerais. Em grau mais amplo, não se deve atribuir à falta de alimento, mas ao insuficiente conhecimento das necessidades do corpo.

Mesmo os países de baixa renda, na medida em que podemos confiar nos números, estão, em média, adequadamente providos de calorias (comparar tabelas 1 e 3). Números médios, naturalmente, apenas dissimulam o fato de que a fome está ainda constantemente presente.

Encontramos *fome crônica* em diversas áreas marginais como, por exemplo, em algumas regiões mais secas da Índia. Em escala mundial fome deste tipo é rara, simplesmente porque áreas deste tipo são raramente habitadas.

Mais importante é a fome como consequência de fracassos nas colheitas que, nós próprios, já experimentamos há mais ou menos 100 ou 150 anos e que continua a perseguir sobretudo a Índia, quando a monção traz pouca chuva.

*Fome periódica* antes da próxima colheita é amplamente difundida. Existe deficiência de construção; os animais daninhos são prolíficos e consomem grande parte do que é colhido e armazenado. A população rural de muitas áreas, portanto, sofre, repetidamente, de deficiências sazonárias de alimentação e, com frequência, no tempo quando a maior parte dos trabalhos tem de ser realizada nos campos.

Nem devemos esquecer que existe rico e pobre em qualquer lugar, que o rico

consome mais do que a média e o pobre menos. Conseqüentemente há a fome do pobre.

Conquanto inadequado o suprimento de caloria, podemos ainda afirmar que as condições têm melhorado um pouco mais (veja tabela 3). A grande escassez que se segue aos fracassos na colheita, que regularmente causa a morte a centenas de milhares de pessoas dentro de poucos meses, no século 19 e a primeira metade do século 20 (depois de 1945, em Bengala, por exemplo), não tem ocorrido no passado recente. Muito mais sério do que a fome na forma de deficiência de caloria é a desnutrição, que pode ser atribuída ao inadequado consumo de proteínas, vitaminas e sais minerais. As causas da desnutrição são muito variadas.

26

Há regiões em que é difícil ou limitadamente possível produzir carne, peixe, legumes e verduras nas quantidades necessárias, onde as populações são bastante pobres para comprar o que necessitam.

Mas o que é bem mais importante é que o povo *geralmente não está ciente da má nutrição, ou da inadequada ingestão dos aminoácidos e vitaminas necessárias*, ou que não avaliam a disponibilidade potencial de sua produção. Quantos sofrem de desnutrição, não como resultado de deficiência, mas por ignorância ou por preferência a consumir mercadorias distintas em vez de alimentos protéicos.

A isto se acrescenta, com freqüência, uma herança cultural inibitória. Muitos indianos não consomem carne de boi, alguns africanos não consomem ovos ou peixes; em outras palavras, a má nutrição resulta de noções que, embora sejam antiquadas, estão profundamente enraizadas como nossa própria aversão a comer carne de cavalo ou gafanhotos.

A inadequada qualidade dos alimentos leva, por sua vez, a um fenômeno que pode ser descrito como *subnutrição harmoniosa*. Se a nutrição for inadequada por um longo período, níveis baixos de peso, eficiência, resistência a doenças e vitalidade são estabelecidos. Com freqüência aqueles afetados não sabem que estão subnutridos. Não se sentem famintos. Os médicos não descobrem sintomas de fome. Quando ganham algum dinheiro estão muito menos inclinados a comprar alimentos do que vestimenta ou rádios de pilha. Mas a energia resultante da nutrição apropriada está faltando. Observa-se em muitos trabalhadores que ajudam o desenvolvimento, que a força de trabalho nos trópicos e subtropicais é indolente e mostra forte inclinação para o lazer e é, provavelmente, menos atribuível ao clima do que a inadequada alimentação. A isto são acrescentadas as doenças parasitárias, como a malária, bilharzia e vermes, que apenas os realmente atentos podem evitar. A interação entre desnutrição e doenças parasitárias surge constantemente como um obstáculo decisivo ao desenvolvimento econômico. É óbvio que neste tipo de situação será alcançado, um pouco, pela palavra chave "fome" ou por subvenção de alimentos. As condições de vida, como um todo, devem ser mudadas, acima de tudo, pelo desenvolvimento econômico.

## Desenvolvimento da Produção

Pobreza e desnutrição na Ásia, África e América Latina não são, de modo algum, um fenômeno novo. O problema não é apenas o da redução de suprimentos. É um engano admitir que a produção agrícola nos trópicos e subtropicais está estagnada. A tabela 3 mostra que ela quase dobrou nos últimos vinte anos.

TABELA 3

**DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NOS PAÍSES  
DE BAIXA RENDA (NÚMEROS ÍNDICES, 1952/56 = 100)**

Produção agrícola	1948/52	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
África (exc. Áfr. Sul).....	85	128	131	133	134	138	124	145	149	154
Oriente Próx. (exc. Israel).....	82	137	141	145	149	154	160	164	163	170
Extremo Oriente (exc. Japão e Rep. Pop. China).....	87	132	135	134	135	141	148	155	161	164
América Latina.....	87	132	134	144	140	148	148	154	158	159
Total.....	86	132	135	138	138	144	148	154	159	162

Produção agrícola <i>p/capita</i>	1948/52	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
África (exc. Áfr. Sul).....	94	101	100	98	96	96	97	96	96	97
Oriente Próx. (exc. Israel).....	90	107	106	106	107	108	109	108	105	105
Extremo Oriente (exc. Japão e Rep. Pop. China).....	94	107	108	104	102	103	107	108	110	109
América Latina.....	97	102	104	104	102	105	103	104	105	102
Total.....	94	106	106	104	102	104	105	106	107	106

Fonte: *Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics*, FAO, Vol. 21 (1972), N.º 1, p. 19.

27

Os números para produção *per capita*, entretanto, parecem diferentes. Houve algum aumento na década de 50, mas a tendência foi de baixar no início da de 60, amplamente por causa das culturas pobres e, geralmente, da estagnação da agricultura na Índia.<sup>1</sup> No fim dos 60 anos, entretanto, uma modificação significativa, com espetacular aumento de produção, em particular na Índia, onde novas variedades de trigo e arroz em interação com preços dos produtos mais elevados, aqui, como poderoso incentivo aos produtores. Como um todo e a longo termo, a informação disponível indica, assim, que o fornecimento de alimento por cabeça não está, certamente, piorando e está mesmo melhorando. A produção

agrícola tem, aparentemente, acompanhado os passos da elevada taxa do aumento da população.

Por outro lado o abismo entre essas áreas e os países industrializados tem mudado decisivamente. Perto de 30% da população do mundo vivem em países industrializados, mas consomem 55% da produção de alimentos do mundo. Considerando o processo de perda na produção de alimentos de origem animal, isto é, comparando o consumo de calorias primárias, a discrepância é ainda maior. Além disso está aumentando de ano para ano. Os países industrializados estão demonstrando ao mundo que a pobreza e doença, colheitas escassas e fome precisam não

1 — Os números que indicam declínio na produção agrícola *per capita* na África têm de ser manipulados com precaução. As informações estatísticas são mesmo de menos confiança do que na maioria dos países da Ásia. Tem, também, de ser considerado que os preços para os produtos agrícolas são muito baixos em certos países da África.

ser aceitas como fatalidade do destino. Demonstram que a renda pode crescer significativamente cada ano. Esta demonstração de prosperidade aqui constitui a razão verdadeira para o reconhecimento do problema de alimentação na Ásia, África e América Latina e, portanto, também da procura de medicamentos.

## O Aumento da População

O problema é agravado por um repentino e verdadeiramente inquietante aumento da população. É o maior já acontecido na história do mundo e clama por produção gigantesca de alimentos e disponibilidades de trabalho, muito além do nosso poder de imaginação.

**TABELA 4**  
**DESENVOLVIMENTO DA POPULAÇÃO DO MUNDO DE 1650 A 2000**  
**(em milhões)**

	1650	1750	1850	1950	1970	2000
População do mundo.....	545	728	1 171	2 494	3 478	6 270
África.....	100	95	95	198	278	517
América do Norte.....	1	1	26	168	225	312
América do Sul.....	12	11	33	163	265	592
Ásia.....	330	479	749	1 421	2 038	3 960
Europa.....	100	140	266	531	653	860
Oceania.....	2	2	2	13	19	29

28

Tirado de H. Boesch, "Brot und Arbeit für die wachsende Weltbevölkerung", in *Das Wachstum der Weltbevölkerung* Zurich, Tübingen 1965, pp. 21/45.

A população mundial levou quase 200 anos para aumentar de 500 milhões em 1650 para 1 bilhão em 1850. De 1850 a 1950, isto é, em 100 anos ela dobrou a si própria. Em 1970 havia cerca de 3.500 milhões de pessoas no mundo. No ano 2000 será, com toda probabilidade, de mais de 6 bilhões e talvez mesmo 7 bilhões, isto é, terá sido dobrada em cerca de 35 anos. Nos países industrializados há uma estimativa de 15/20 nascimentos por mil habitantes. Nos de baixa renda há de 30/40; mas a taxa de mortalidade flutua em torno de cerca de 10 por 1.000. Nos países industrializados a população está, conseqüentemente, crescendo de 0,5 - 1% e, na maioria dos países de baixa renda, de 2 - 3% por ano. Uma taxa de crescimento de 3% significa, por sua vez, que a população dobra em 24 anos.

Há cerca de 60 milhões de pessoas a mais, cada ano, no mundo; 160.000 cada dia e 7.000 cada hora. Se este aumento de população continuar por alguns séculos a superfície da terra, incluindo os Pólos Norte e Sul, não será suficiente para oferecer nem mesmo um espaço em pé.

A explosão populacional que está ocorrendo agora é o resultado, acima de tudo, do sucesso no combate às grandes doenças e a redução da mortalidade infantil. Enquanto que em nosso país a medicina, o planejamento familiar, o aumento de população e a disponibilidade de trabalho industrial avançam lado a lado, nos países de baixa renda a medicina está muito além das modificações nas estruturas sociais e econômicas. Isso vem provar que é muito mais fácil manter uma pessoa viva do

que dar-lhe trabalho. A criação de um emprego industrial nos países de baixa renda custa, aproximadamente, \$ 3.000 a \$ 6.000. A mesma quantia é suficiente para alimentar uma família por cerca de 15 anos. Conseqüentemente, há uma tendência crescente de prestar auxílio em forma de alimento, antes de ajudar com investimentos.

## O Problema da Ajuda na Alimentação

Em vista da necessidade de capacitar, adequadamente, a população para o trabalho por meio de alimentação satisfatória, em vista das taxas insuficientes de desenvolvimento agrícola e a ameaça de escassez em alguns países agrícolas dos trópicos e subtropicais, por um lado, os excedentes e os problemas de mercado para os produtos agrícolas nos países industrializados, por outro lado, a solução óbvia parece ser explorar todo o potencial de produção agrícola dos países industriais a fim de dissipar o perigo da fome do mundo por meio dos seus suprimentos. Por mais clara que essa idéia pareça ser, os perigos que encerra são grandes.

Existem duas questões principais a serem examinadas nesta conexão: quais as possibilidades de ajuda que existem na forma de fornecimento de alimento e quais os efeitos que poderão ter.

Como referência a essas possibilidades não devia ser omitido que muitos produtos e muitas regiões têm de ser eliminados na medida em que qualquer auxílio prático com alimento possa estar relacionado. A maioria dos produtos é facilmente deteriorável, muito difícil de transportar e de custo de suprimento muito alto. Muitas regiões estão tão distantes dos portos ou estradas de ferro que o custo do transporte e armazenagem do suprimento de

cereais excederiam de muito o valor da mercadoria. Apenas uma pequena porção da população dos países de baixa renda vive em situação que pode ser socorrida com alimentos a custo justificável.

Nem a magnitude do problema deve ser olhada superficialmente. O suprimento de cereais no começo da década de sessenta, de 10-20 milhões de toneladas por ano, foi substancial, considerando o comércio normal nos mercados mundiais que totalizou cerca de 90 milhões de toneladas anuais. Foram suficientes para esvaziar pela metade os depósitos dos Estados Unidos em 5 anos, mas insuficientes para atender a solicitação adicional que deve ser esperada. Mesmo se os países industriais tiverem de multiplicar seus suprimentos por 4 ou 6, isso seria um pouco mais do que uma gota d'água no oceano. Disso podemos concluir que a solução para o problema da alimentação do mundo nos próximos 30 anos não pode ser alcançado somente pelos meios de fornecimento de alimentos.

Olhemos, então, para os efeitos da ajuda na alimentação. Indubitavelmente os 140 milhões de toneladas fornecidos pelos Estados Unidos, em particular, têm ajudado a evitar a fome após colheitas escassas, a estabelecer projetos de desenvolvimento com os fundos correlatos provindos dos suprimentos entregues e vendidos em casa e a prover trabalho ocasional para os desempregados que trabalham mais pelo fornecimento de alimentos do que por dinheiro.

Por outro lado, a ajuda na alimentação tem, aparentemente, levado a um decréscimo na auto-ajuda. Esta forma de ajuda não promove incentivo algum para a mesma. Tem efeito retardado. Exime os políticos dos países de renda baixa da inevitável necessidade de desenvolver sua própria agricultura

em toda a amplitude que for possível e necessária.

Agora, quais são, em detalhe, os perigos de ajuda na alimentação? Colheitas escassas não acontecem apenas por falta de chuva, mas, em particular, porque práticas agrícolas que possam assegurar colheitas adequadas, mesmo nos anos secos, não têm sido levadas a efeito. Terraceamento, sementeira em tempo, capina na época certa, fertilização correta e aproveitamento adequado do suprimento d'água são requeridos para se obter alto rendimento. Se o alimento for distribuído numa emergência, as coisas correrão como sempre costumam correr. Em diversos países de baixa renda o milho americano foi distribuído quando as chuvas foram escassas. Depois disso os lavradores foram bem informados de que em tempo de escassez o milho seria fornecido. Isto é um convite a continuar como antes, a resistir aos novos conceitos agrícolas, persistir nos métodos tradicionais, tão caros aos lavradores conservacionistas da Índia ou da África, mas bastante desfavorável ao número crescente da população. Disto podemos concluir que os presentes de alimento podem mitigar a fome por um momento, mas sempre corre o risco de criar uma fome mais desastrosa amanhã. Além disso esses suprimentos são considerados como caridade e isso fere um pouco o povo dos países de baixa renda, tanto quanto o fato de ter de aceitar essa caridade.

Mas mesmo o fornecimento de alimentos nas bases do Plano Marshall, vendendo os suprimentos no país receptor e investindo a importância recebida nele, um método que contribuiu, com muito sucesso, para a reconstrução da Alemanha, apresenta grave risco nos países de baixa renda, simplesmente porque fornecemos alimento aos países agrícolas que possuem imenso potencial de produção agrícola amplamente subdesenvolvido.

Fornecimento de alimento representa, portanto, a forma mais antieconômica de ajuda concebível. Estão fornecendo o que a agricultura doméstica podia fazer, suprindo-se a si própria e reduzindo a ajuda industrial, isto é, a produção daquilo que não pode ainda ser manufaturado dentro dos países de baixa renda. Se a ajuda é dada na forma de alimento em vez de investimento, as cidades, fábricas e empregos não aumentam na amplitude desejada e, então, falhamos em garantir o futuro e simplesmente curamos sintomas. Em princípio, é melhor fornecer fertilizante mineral do que alimento e é melhor ainda montar uma fábrica desse fertilizante do que fornecê-lo simplesmente.

Finalmente, o suprimento de alimento é, comumente, uma forma de competição desonesta para os produtores no país receptor. Frequentemente o fornecimento de alimentos leva ao congelamento de preços para os produtos agrícolas, a níveis que não são suficientes para estimular os fazendeiros a aumentar a produção. Em ampla escala os preços para os produtos agrícolas são ainda tão baixos nos países de baixa renda que há pouco estímulo para o trabalho árduo, para aplicar fertilizantes minerais ou investir em irrigação. Onde estariam nossa beterraba-açucareira, trigo ou produção de vinho se não recebêssemos altos preços com freqüência duas vezes mais altos do que no mercado mundial? A agricultura de muitos países de baixa renda, por outro lado, tem que fornecer o produto a preços do mercado mundial. Se os fazendeiros dos países de baixa renda recebessem os mesmos preços por seus produtos que os nossos fazendeiros, provavelmente haveria alimento mais do que suficiente dentro de poucos anos. Se a ajuda for dada para alimentar as populações necessitadas do mundo, seria, certamente, melhor e mais eficaz subsidiar preços para

os produtores do que supri-los com os excedentes dos países industriais.

Em acréscimo não devemos esquecer de mencionar que os suprimentos dos países industriais reduzem as oportunidades de exportação daqueles países de baixa renda que são dependentes das exportações agrícolas. Assim, por exemplo, a produção de arroz em Burma, tradicional fornecedor da Índia, estagnou por algum tempo porque a Índia recebeu seus cereais, em condições preferenciais, dos Estados Unidos. A produção de leite em Quênia está estagnada não apenas por causa dos problemas de africanização das ex-fazendas européias, mas também porque o leite em pó holandês ou dinamarquês está sendo fornecido a preços baixíssimos para os Estados vizinhos de Tanzânia e Uganda.

De tal forma é verdadeira a inibição da produção, devido à falta de sorte no mercado mundial, que pode ser avaliada pelo fato de que os preços nesse mercado, para os produtos da agricultura tropical, como cacau, café, borracha e banana, têm caído constantemente. O argumento de que essas culturas não constituem alimentos para a população não é válido. Finalmente, é a mesma coisa para o fazendeiro ter de produzir milho ou café, contanto que obtenha lucro. Qualquer um que possa obter lucro do café, chá ou sisal, pode comprar seu alimento ou sua demanda reanima o mercado local. Qualquer um com renda suficiente não está sujeito a morrer de fome.

Isto não significa que a ajuda na alimentação seja sempre um mau negócio. Há países como o Egito ou a Tunísia que dependem, estruturalmente, da importação de alimentos e há emergência nas quais o auxílio deve ser dado porque, quando se tem bastante para comer, não se pode deixar que outros morram de fome. É provavelmente inevitável que nas pró-

ximas décadas terá de ser fornecido duas ou três vezes mais cereais do que antes. Mas os perigos são grandes e duradouros. A idéia de que os problemas de alimentação podem ser resolvidos pelo suprimento de alimentos por parte dos países industriais é uma ilusão perigosa em vista da magnitude envolvida. A ajuda nesta forma não deve se tornar uma instituição permanente, ou estaríamos enfrentando, de modo crescente, no futuro, o problema insolúvel da fome numa colossal casa empobrecida que seria o mundo.

### **Possibilidades de Aumentar a Produção**

Quando percebemos que a ajuda na alimentação pode se tornar numa contribuição prática para o problema da alimentação no mundo, apenas numa amplitude limitada, apenas a curto prazo e apenas sob condições especiais, torna-se óbvio que a resposta está no aumento da produção agrícola nos países de baixa renda. Naturalmente que isto não é uma tarefa simples. Os solos tropicais não são tão férteis como o nosso, por exemplo. Na maior parte do subtropical há deficiência de água. Altos investimentos em irrigação, de 700 a 3.000 dólares por hectare constituem importâncias comuns. Terras férteis e devolutas que podem ser colonizadas e absorver o crescimento populacional, exatamente como quando da imigração para a América absorveu nosso excesso de população há cem anos, estão em disponibilidade em poucos países apenas. As que não estão sendo utilizadas na agricultura, no mundo de hoje, são, geralmente, as terras marginais, relativamente inférteis, difícil de trabalhar, distante dos mercados, ou com precipitações duvidosas.

É ainda um erro concluir que as possibilidades de aumento da produção são limitadas.

**TABELA 7**  
**DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO TRIGO E DO ARROZ**  
**NA INGLATERRA E NO JAPÃO**

Cultura do trigo na Inglaterra		Campos de cultura de arroz no Japão	
Ano	Cem kh/hectare	Ano	Cem kh/hectare
1250	400	8.º século	1 300
1900	2 100	1898-1902	2 800
1950	2 600	1948-1952	4 000
1959	3 600	1959	4 800

Tirado de H. Wilbrandt, "Die Welternährung als ökonomisches und soziales Problem", *Archiv der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft*, Vol. 37 (1966), pp. 67-79.

32

O princípio essencial do aumento da produção agrícola em nossos dias não é a reclamação da terra, mas uma produção mais alta por hectare e por animal. Os atuais países de renda baixa têm à sua disposição o progresso agrícola — acima de tudo o progresso técnico e biológico que foi obtido dos países industriais. O exemplo clássico de eficiência desse aumento de produção foi obtido na agricultura do Japão. Pelos efeitos mútuos de melhor sementeira, irrigação, fertilização, melhor utilização do solo, proteção da planta, plantio e cultivo, os japoneses foram bem sucedidos em multiplicar a produção do arroz muitas vezes por hectare. No Japão cerca da mesma quantidade de fertilizante mineral é aplicada sobre 6 milhões de hectares de terras agrícolas. Em acréscimo à alta produção, há a possibilidade de variar colheitas por ano. Em Formosa quatro e até mesmo 6 colheitas por ano são possíveis. As inovações não estão disponíveis apenas para o cultivo de alimentos, mas, de modo crescente, para cultivos industriais, forragens, criação, processamento e armazenagem. E a tendência é para que mais e mais inovações se tornem disponíveis. A lei da diminuição dos lucros não está sendo, aparentemente, aplicada à capaci-

dade inventiva do homem em encontrar novas possibilidades para uma produção agrícola adicional. A tabela 8 mostra o impacto das recentes inovações técnicas, isto é, da "revolução verde" sobre a produção do trigo, arroz e milho de alguns grandes produtores. E isso é apenas o começo, porque está sendo providenciada a adoção de políticas adequadas.

Claro que os recursos agrícolas do mundo não são ilimitados. Se o crescimento populacional atual persiste por tempo indeterminado iremos alcançar o limite de produção de alimentos. Mas este não é ainda o caso. Os 6 ou 7 bilhões que viverão nesta Terra no ano 2000 poderão ser bem alimentados com a terra disponível, com a água e o atual *status* da tecnologia, se apenas formos bem sucedidos em explorar o potencial de produção disponível mais eficazmente do que antes.

### **A Importância das Condições de Preço Favoráveis para Aumentar a Produção**

A experiência dos países de baixa renda mostra bem claramente que três coisas são vitais para alcançar o necessário desenvolvimento agrícola:

- 1 — a garantia de preços razoavelmente favoráveis, não apenas para o mercado de exportação, mas especialmente para o doméstico;
- 2 — uma política sistemática de desenvolvimento agrícola;
- 3 — condições políticas estáveis, de modo que o trabalhador dili-

gente possa usufruir dos frutos de seu trabalho.

As três condições descritas não estão presentes na maioria dos países de baixa renda e aí está porque o perigo da fome futura é ainda maior.

Os preços no mercado mundial não são favoráveis porque:

**TABELA 8**

**O DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DE TRIGO E ARROZ EM ALGUNS PAÍSES DE BAIXA RENDA (em milhões t)**

	1948/52	1969	1970	1971
<i>Trigo</i>				
Índia.....	6,1	18,7	20,1	23,2
Paquistão.....	3,7	6,7	7,4	6,6
Turquia.....	4,8	10,6	10,0	12,6
<i>Arroz</i>				
Índia.....	33,4	60,6	63,7	66,5
Indonésia.....	9,4	15,5	17,5	18,6
Tailândia.....	6,8	13,4	13,4	14,0
Ceilão.....	0,5	1,4	1,6	1,5
<i>Milho</i>				
Brasil.....	5,8	12,7	15,4	15,5
Índia.....	2,2	5,7	7,4	7,0
Filipinas.....	0,7	2,0	2,0	2,1
Quênia.....	0,6	1,4	1,5	1,4

Fonte: "Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics", FAO, Vol. 21 (1972), N.º 2.

- 1 — Os excedentes de alguns países industriais exercem pressão no mercado mundial;
- 2 — Os países comunistas da Europa Oriental não compram produtos da agricultura tropical e subtropical por qualquer coisa comparável ao volume provável de sua capacidade aquisitiva e igualmente da demanda do consumidor;
- 3 — O número de países de baixa renda, dependentes da exportação agrícola, é alto, enquanto que apenas uns poucos países têm capacidade aquisitiva e compram.

Por outro lado, os mercados domésticos têm baixo poder aquisitivo, porque existem muito poucas cidades, porque a maior parte da população vive na zona rural, porque os salários dos tra-

balhadores urbanos são baixos e porque o escoamento dos produtos não está racionalmente organizado como devia estar. Onde os preços dos produtores estão se elevando por um longo

período e a uma boa taxa e os fatores inibitórios da produção são removidos, geralmente encontramos crescimento rápido da produção. Onde os preços do café, chá ou frutas cítricas são favoráveis e onde os governos estão adotando uma política agrícola mais sensível, os fazendeiros tornam-se ativos e como a renda desses produtos exportáveis cresce, a demanda pelo milho e leite, em casa, aumenta e a desnutrição diminui. Por exemplo — simplificando — aquele que deseja mitigar a deficiência de proteínas na África Oriental não deve enviar leite em pó, mas comprar mais café, chá, tapioca ou açúcar, encorajar a ampliação da agricultura e conceder crédito ao pequeno proprietário. O leite será então produzido no mesmo lugar e bem mais barato do que podemos fazê-lo aqui.

34

Os cálculos de quantas pessoas no mundo podem alimentar-se serão inúteis, a menos que os níveis de preços sejam levados em consideração. Com conhecimentos especializados e capital, a água doce pode ser produzida da água do mar, os desertos e estepes do mundo transformados em jardins e a agricultura pode atuar com proveito se apenas os preços a tornem lucrativa. É claro que é necessário desenvolver métodos não convencionais de produção de alimentos, mesmo nesse estágio. A produção de alimentos a partir da alga e do petróleo são possibilidades, mas no momento interessam apenas no sentido de que possam abrir caminho para o barateamento da produção. Tanto quanto o poder aquisitivo possa ser insuficiente, o problema da alimentação não será resolvido pela custosa produção dos gêneros alimentícios, seja natural ou química.

Assim, o problema da alimentação reside não tanto na não disponibilidade dos gêneros alimentícios ou no fato de que eles não possam ser produzidos, mas no fato de que aqueles que são pobremente alimentados não tenham

dinheiro para comprar e que uma nutrição melhor, no contexto da economia de subsistência encontre obstáculos quase insuperáveis de natureza socioeconômica. Um após outro dos países asiáticos densamente povoados — Tailândia, Filipinas, Formosa — anunciou, recentemente, excedentes na produção de alimentos, embora uma parte de sua população seja pobremente alimentada. A esse povo se deve dar trabalho, por meio de investimentos nas empresas de produção, de modo que o pobre possa comprar e o fazendeiro encontrar escoamento proveitoso. A ajuda para o desenvolvimento de cidades e indústrias é, portanto, uma forma eficiente de ajuda à agricultura; em outras palavras, indústria e agricultura devem desenvolver-se lado a lado. Não se pode primeiro alimentar o povo e em seguida construir fábricas. Qualquer um que se restrinja apenas ao suprimento de alimentos corre o risco de esquecer que o importante é criar renda. Populações com renda alta não devem ter nenhuma preocupação a respeito do suprimento de alimentos, mesmo no futuro, porque qualquer um que possa pagar preços altos encontrará logo produtores agrícolas que forneça mercadorias.

### **A Importância de uma Política de Desenvolvimento Agrícola Sistemático para o Aumento da Produção**

Preços convidativos somente não são, naturalmente, suficientes. Devem ser suplementados por uma política agrícola que encoraje a produção. Em primeiro lugar isto significa incentivar os pequenos proprietários. Projetos prioritários, irrigação, plantações industriais, colonização, conquanto possam ser úteis em casos específicos, são custosos e relativamente sem importância

quando comparados com o objetivo da produção total. Se a agricultura dos países de baixa renda pode suprir o aumento da população, depende principalmente dos milhões de pequenos proprietários. Possuem o solo fértil, a maior parte da água de irrigação, o gado e uma ampla força de trabalho desempregada. Na maioria dessas propriedades a produção pode aumentar rapidamente e com uma despesa adicional comparativamente pequena se apenas o que eles fazem de qualquer modo for feito de acordo com o atual nível de conhecimento agrícola. Geralmente falando, a chave para o desenvolvimento econômico reside — como nossa história agrícola claramente revela — no fato de que a produção nas empresas existentes pode ser aumentada sem maiores custos para a nação, pela introdução de melhorias e inovações e, ao mesmo tempo, economizando taxas e assistência financeira, sobra para a expansão de cidades e trabalhos na indústria que, ao mesmo tempo, melhora o escoamento para aumentar a produção agrícola. Se for possível mobilizar as reservas de produção dos fazendeiros nos países de baixa renda e aumentar suas vendas em 5-8% por ano, o que deve ser exequível tanto técnica quanto economicamente na maioria dos casos, então as cidades e a indústria crescerão, porque nos países de baixa renda aquilo que não se aplica mais a nós ainda se aplica a eles: “A força e o poder de uma nação reside numa agricultura forte”.

Muitos europeus que vêm para os países de baixa renda têm a idéia de que não há esperança na mobilização de milhões de lavradores, de que não querem trabalhar e devem ser forçados a fazer isso. Esta idéia é uma generalização enganosa. Omite considerações da dinâmica social, das assombrosas modificações que estão ocorrendo em muitos lugares. Claro que existem ainda milhões de lavradores que permanecem em letargia. Mas as aldeias dos

países de baixa renda não são homogêneas. Existem aí — como entre nós — pessoas laboriosas e que trabalham duro, os que lutam desordenadamente, os loucos, lado a lado com os inteligentes, o pobre junto com os relativamente bem situados. Podiam ser iniciados aqui esforços para o desenvolvimento da agricultura se fosse possível apenas operar uma política de desenvolvimento consistente e realística a longo termo e promover a ajuda ao desenvolvimento de um modo sensível. E como regra este não é o caso.

## **Obstáculos Políticos para o Aumento da Produção**

Em muitos países de baixa renda existem crises de autoridade, isto é, os que decidem no desenvolvimento da agricultura não estão em posição de levar a cabo o que é economicamente razoável, mesmo que desejem.

O fazendeiro, o economista e o tecnocrata observam com preocupação:

- 1 — o aumento da burocracia estéril, com seus funcionários parcaamente remunerados. O desgaste causado pela roda-livre da burocracia e sua planejada “torre de marfim” constituem grande obstáculo para o desenvolvimento agrícola, assim como as reformas são contrárias aos interesses políticos;
- 2 — em muitos países a falta de impostos e reformas administrativas, de reforma da lei e da propriedade da terra e o fato de que o povo não está em situação de realizar reformas sensíveis;
- 3 — que mais e mais os projetos antieconômicos são realizados ou são assim organizados porque as considerações políticas a curto prazo fazem-no parecer oportunos.

Na América do Sul, por exemplo, amplas áreas cultiváveis são usadas no pastoreio extensivo, porque a terra não é tributada com impostos suficientemente elevados ou dividida em pequenas unidades. Em diversos países africanos a produção agrária afundou porque os plantadores e fazendeiros europeus foram expulsos no comboio da independência e porque a administração colonial esqueceu de treinar um número suficiente de mão-de-obra qualificada do quadro local. O desenvolvimento dos pequenos proprietários requer uma eficiente estrutura de serviço rural: expansão, crédito, suprimentos etc. Tudo isto reclama por uma administração agrícola desenvolva e isto envolve experiência administrativa que apenas poucos dos novos Estados possuem atualmente e que não pode ser organizada em poucos anos.

Então existem as teorias de desenvolvimentos ingênuas. Em muitos, se não a maioria, dos países de baixa renda a importância do bom agricultor, das atitudes empresariais, são negligenciadas. O povo acredita que a produção simplesmente tem seu curso, tanto quanto possa estar certo o planejamento, grandes os investimentos e efetuada uma política assistencial. Isso é um erro. O que necessitamos é de uma ação objetiva por parte do homem de empresa que queira, prudentemente, executar o plano e este indivíduo está esquecido em quase toda parte. A solução é encontrada nas cooperativas, onde todos trabalham juntos em paz e harmonia.

O objetivo é encorajar o bem comum. O homem não vive somente de milho e arroz; ele precisa de uma idéia, um padrão e, na visão de muitos estadistas na América e na Ásia, esse padrão su-

põe-se ser de viver e trabalhar em cooperativas. Mas, ao mesmo tempo, milhões estão sendo investidos em projetos que entram em colapso porque os pequenos proprietários não desejam trabalhar cooperativamente — e isto por muito boas razões — porque há deficiência de pessoal e disciplina, porque o homem laborioso não ganha salário por seu esforço, mas idéias vagas a respeito de igualdade e fraternidade distribuídas por qualquer um, em vez de um claro progresso para o trabalhador incansável.

Não menores são os problemas que envolvem a ajuda ao desenvolvimento. Em muitos projetos de desenvolvimento agrícola, o trabalho árduo e penoso é executado e os resultados são alcançados. Ainda a ajuda para o desenvolvimento está ligada ao risco de preservar as idéias estruturais ou econômicas, que não podem e não devem ser sustentadas ou medidas financeiras que não são economicamente sadias. Em grande escala, portanto, a razão custo/benefício dos projetos de desenvolvimento agrícola é desfavorável. As falhas são raramente atribuíveis à corrupção. O estrangulamento não é causado, primeiramente, pela deficiência de capital e força humana. Mas antes se configura como um caso de falta de uma concepção clara e realista de desenvolvimento agrícola, tanto aqui em casa como na maioria dos países de baixa renda. Se a ajuda ao desenvolvimento for organizada por meio de embaraçosa burocracia ministerial, decisões erradas dificilmente poderão ser evitados. O que é preciso não é apenas que nossos esforços para o desenvolvimento e o dos países de baixa renda devam ser aumentados, mas que sua organização deva ser melhorada.

## SUMÁRIO

A explosão demográfica e a aplicação do progresso da medicina nos países de salário baixo, antes da industrialização se estabelecer, provocou um problema alarmante. Se o aumento da população não for detido deveremos acompanhá-lo através do desenvolvimento econômico rápido ou, futuramente, teremos que enfrentar décadas de pobreza de catastróficas proporções.

É ilusão admitir que o problema possa ser apreciado e resolvido através do auxílio para alimentação. A ajuda alimentar, em alguns casos, será inevitável, mas as condições em que forem feitas provocará futuramente a carestia.

Diante de tal fato que faremos?

1. O auxílio alimentação poderá ser feito: — não em forma de caridade, não porque não seremos recompensados mas porque a conquista do desenvolvimento, nesse caso, tem em vista o interesse político e econômico do doador e receptor que coincidem amplamente.
2. Deveremos organizar a nossa ajuda e estar atento quanto às expressões, tais como: — “Primeiro, alimento”, “Primeiro, agricultura”, “Primeiro, acabar com a carência do problema”, tais palavras causam mais danos que benefícios.

O problema da fome mundial pode ser resolvido, apenas, como consequência do aumento salarial. A promoção da industrialização nos países cujo nível salarial é baixo contribuirá, decisivamente, para a solução do problema da alimentação.

3. Devemos incentivar a produção agrícola nos países de baixo nível salarial
4. E mais, devemos observar, também, que os produtos agrícolas aumentam onde encontram um mercado com preços melhores. A compra dos produtos agrícolas nos países de nível salarial baixo é uma solução mais eficiente para resolver o problema da alimentação no mundo do que fazer doação de alimentos.
5. Nos anos de catástrofe ou nos países de condições agrícolas desfavoráveis é necessário prover auxílio na forma de alimentos visando o futuro. As condições de sua aplicação é resultado de um conhecimento certo da situação.

Mais que ajuda alimentar, está acima de tudo cuidar do desenvolvimento e poder aquisitivo nos países da África, Ásia e América Latina, pois isto seria uma solução para os nossos próprios problemas agrícolas.

Nossos padecimentos agrícolas, devido aos baixos níveis de salário, é, em grande parte, porque os preços dos produtos agrícolas sofrem pressão do mercado mundial. Se a Índia e a China, países onde vive metade da população mundial, são tão pobres para comprar grandes quantidades no mercado mundial, e industrializadas, suficientemente, para financiar a importação, poderíamos esperar diferentes preços no mercado mundial e seria ali um local para uma melhoria de preços. A promoção do desenvolvimento econômico na Ásia, África e América Latina é também interessante para a nossa produção agrícola.

## Previsão das chuvas (Correlação com o Hemisfério Norte)

ADALBERTO SERRA

Até o presente momento as previsões mensais da precipitação têm sido baseadas sobretudo na correlação com os valores observados, em meses anteriores, na própria rede brasileira. Se fosse possível estabelecer uma correspondência nítida com a carta isobárica *prevista* para o mês, o índice de acerto seria evidentemente maior. Por enquanto não foi possível prever a carta do Brasil e muito menos a do hemisfério sul. Mas a do hemisfério norte já vem sendo calculada há muitos anos pelo W. Bureau dos E. Unidos e aqui recebida em média com seis dias de atraso. Dado o nosso "Princípio de Simetria", acreditamos que aquela carta apresente (caso prognosticada com acerto) um acentuado valor

Como a maioria dos fenômenos que ocorrem em vários países tem início nos trópicos (de onde não se conhece como se comporta, perfeitamente, o tempo) a Organização das Nações Unidas solicitou à Organização Meteorológica Mundial — à qual o Brasil está filiado — um levantamento dos processos físicos do tempo nesta região, visando a proteção de bens e vidas, além da produção de alimentos. O trabalho do professor Adalberto Serra, divulgado, inicialmente, pelo Departamento Nacional de Meteorologia, vem prestar valiosa colaboração a esta pesquisa.

para as nossas previsões. E assim, tentativas isoladas foram feitas durante alguns meses no Rio de Janeiro, Fortaleza e São Paulo.

Agora, pensando mais detidamente no problema, optamos pela busca de uma "lei geral", a seguir exposta.

Realmente, se uma certa distribuição das chuvas no Brasil exigir, para sua ocorrência, determinada posição dos sistemas isobáricos no Atlântico Norte, a análise das cartas *normais* dos vários meses permitirá comprovar tal relação.

Pode-se alegar que a mesma nada significa, o quadro isobárico setentrional e as precipitações em nosso conti-

nente evoluindo de acordo com a posição do Sol. Mas como sabemos, esta não constitui o fator decisivo, tal a variedade de condições apresentadas por meses idênticos numa longa série. Assim, se em determinado mês de janeiro as chuvas tiveram distribuição semelhante à normal de abril, foi apenas porque a *situação isobárica* daquele janeiro se comparou a de abril.

E pelo "princípio de Simetria", o mesmo deverá ter ocorrido no hemisfério norte, cujo prognóstico permitiria prever facilmente as chuvas esperadas no País.

Vamos portanto resumir os índices de alguns sistemas setentrionais e a respectiva evolução mensal; tudo aliás em função das cartas normais.

### Situação normal

Sistema	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
<i>Beixa da Islândia</i> Pressão no centro (MB)	995	1 000	1 005	1 010	1 010	1 010	1 005	1 010	1 007,5	1 005	1 002,5	997,5
Posição centro	60°N 40°W	60°N 40°W	57°N 30°W	55°N 40°W	55°N 50°W	60°N 60°W	60°N 60°W	63°N 65°W	64°N 55°W	64°N 55°W	62°N 35°W	58°N 30°W
Gradiente N.º graus/1 mb	1/0.8	1/1.3	1/2.5	1/3.2	1/3.2	1/3.0	1/1.8	1/2.0	1/1.5	1/2.0	1/1.1	1/1.1
Lat. (a60°) w da isóbara 1 015 mb (ou 1 012,5)	43° —	38° —	37° —	41° —	43° —	— (47°)	— (47°)	— (52°)	— (53°)	43° —	47° —	38° —
Latitudes extremas da isóbara 1 010 mb: Long. 50°W Long. 0°W	48-78 56-82	43-74 57-82	47-67 56-68	55-64 58-65	55-59 =	56-64 =	55-68 63	57-67 63	55-70 63-75	53-74 55-76	53-78 53-77	44-72 54-80
Característica da Beixa	Muito Extensa 100° W a 100° E Gradiente Forte	Ext. 105W 105E Grad. mais fraco com avanço para sul (a 65W)	Ext. 90W 105E ? Menor	Menor 80W a70E Grad. Fraco	Bem Menor 80W a20E Grad. Fraco Recua a SW	— 110W a10W Grad. Fraco Recua para Oeste	100W a10W Grad. Maior Recua para Norte	90W a 0° Grad. Maior Volta Leste	105W a130 E Grad. Forte Mais Leste	100W a170 E Grad. Forte Mais Leste	100W a120 E Grad. Forte	Bem Maior 90°W a100° E Grad. Forte
Long. do giro dos ventos (N para W)	45°W	40 W	50 W	48 W	58 W	60 W	63 W	60 W	54 W	50 W	42 W	40°W
Limites leste da chuva continental do (Brasil)	40°W	—	44 W	46 W	58 W	—	54°W	—	—	—	—	—
50 mm	38°W	38 W	—	46°W	—	—	—	—	—	—	—	—
200 mm	45°W	47 W	46 W	52 W	—	—	—	—	60 W	48 W	40 W	40°W
400 mm	52°W	52 W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Limite N das chuvas do Sul	22°S	24 S	22 S	19 S	18 S	20 S	23 S	22 S	22 S	23 S	24 S	24°S
b) Alta dos Açores Lat. da isóbara 1 015 mb	18°W	19	20	23	28	27	22	23	28	25	20	18
a 90°W	17°	20	28	40	46	36	37	37	33	31	14	18
a 0°W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Latitude da Isóbara 1 020 mb na long. 40°W	20° 37°	20 35	20 34	20 35	18 40	18 41	20 44	22 42	25 38	26 38	25 40	24 34

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Espessura a 40°W	17°	15	14	15	22	23	24	20	13	12	15	10
Pressão no centro	1 022,5	1 022,5	1 022,5	1 022,5	1 022,5	1 025,0	1 025,0	1 023,0	1 020,0	1 020,0	1 020,0	1 020,5
Posição do centro	30°W 30°W	30 30	28 33	30 33	30 40	36 32	35 35	33 35	32 35	30 30	32 30	30°N 22°W
Limite leste das chuvas de FIT (Brasil)	48°W		36	37	37	40	45°W	—	—	—	—	—
Posição da dorsal (giro de NE para SE nos ventos)	48°W	34	36	—	—	—	50	40	38	35	32	30°W
Caract. da Alta	Est. (0 a 100W)	a leste	Mais estr.	Mais larg.	ext.	ext.	ext.	decl.	reduz	menor	larga	estreita
Dimensão 6 em lati.	10° a 40°N	8 a 38	18 a 40	10 a 42	10 a 42	8 a 50	10 a 55	10 a 50	12 a 48	10 a 45	15 a 46	12 a 40°N
Limite oeste das chuvas (isoieta 100 mm na costa Leste)	35°W	36	37	36	37	41	41	39°W	litoral	litoral		
c) Alta do Pacífico Centro Posição	1 020 30°N 135°W	1 022 30N 132W	1 022 30N 140W	1 022 30N 158W	1 022 35N 148W	1 022 33N 150W	1 025 37N 153W	1 025 38N 150W	1 022 35N 148W	1 020 32N 140W	1 020 30N 138W	1 020 30°N 138W
Característica	Reduzida	Reforça vai para Leste	Reforça a longa a Oeste além 180°	Muito extensa longa a Oeste	Mais extensa Centro segue a NE	Menor	Maior avanço a Norte	Grande Avanço a Norte	Menor Volta para Sul	Menor Volta a SE	Ainda a SE	Fixa reduzida a Oeste
Latitude extrema 140°W da isóbara 1 020	23 37	23 33	24 38	23 38	23 40	24 43	26 49	28 50	28 44	27 37	25 37	25 37
Espessura	14°	10°	14°	15°	17°	19°	23°	22°	16°	10°	12°	12°
Latitudes extremas (isóbara) 1 015	15° 40°	12° 35°	12° 45°	12° 48°	12° 42°	15° 48°	15° 53°	15° 53°	18° 48°	18° 40°	15° 40°	15° 40°
d) <i>Baixa das Aleutas</i> Centro Posição	1 000 50N 175E	1 000 50N 180	1 005 50N 170E	1 007 55N 155W	1 007 55N 170W	1 010 180 —	— —	— —	1 007 58N 165W	1 002 55N 155W	1 000 56N 155W	1 000 53N 175E
Característica	Extensa	Extensa Mais profunda	Mais fraca desloca a Oeste	Bem menor (traca) vai para Leste	Fraca menor vai para Sul	(Desaparece)	Baixa Thibet	Baixa Thibet	Fraca situada a Leste	Reforça e vai a Leste	Extensa e profunda	Intensa e extensa. Volta a Oeste
Latitude extrema da isóbara 1 010 mb a 180°	38° 63°	37° 62°	43° 58°	51° 58°	48° 58°	53° 55	— —	— —	51 60	48 66	43 63	40 62
Espessura	25°	25°	15°	7°	10°	2°	—	—	9°	18°	20°	22°
e) <i>Alta da Sibéria</i> Centro Posição	1 035 48N 100E	1 032 50N 100E	1 027 50N 90E	1 020 50N 85E	— — —	— — —	— — —	— — —	1 017 50E 90E	1 025 50N 90E	1 030 46N 100E	1 035 48N 100E

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Característica	Extensa	Menor	Menor vai a Leste	Reduzida vai a Leste	—	—	—	—	Início	Reforça	Reforça vai para Leste	Intensa
f) <i>Baixa do Thibet</i>												
Centro	—	—	—	—	1 005	1 000	1 000	1 000	—	—	—	—
Latitude	—	—	—	—	30N	30N	30N	30N	—	—	—	—
Característica					—	Extensa	Extensa	Menor	—	—	—	—
Alta do Ártico Centro	1 020	1 022	1 022	1 020	1 020	1 017	1 012	1 012	1 025	1 015	1 020	1 022
Latitude	70N	65N	75N	80N	90°	90°	90°	90°	—	80N	—	—
Longitude da dorsal	130W	120W	130W	—	—	—	—	—	—	—	120W	120W
Característica			Bem a Norte	Mais a Norte	Pelo	Pelo	Pelo	Pelo				
Alta das Bermudas Centro	1 022	—	1 022	—	—	—	—	—	1 020	1 020	1 022	1 022
Característica			Vem a Sul						Muito a Norte	Volta a Oeste	Volta a SE	

Um estudo comparativo das cartas normais do hemisfério norte, com os mapas pluviométricos no Brasil permitiu concluir que:

1 — a nossa área sob chuvas continentais se apresenta, nos diversos meses, proporcionais à cobertura pela Baixa da *Islândia*. Quando esta última alcança maiores dimensões (dezembro a fevereiro), também as chuvas cobrem maior superfície, estende-se para Sul e Leste. À proporção que a citada Baixa vai-se reduzindo, as precipitações também se atenuam, ficando limitadas ao extremo norte da Amazônia (junho a agosto);

2 — a proporcionalidade se mantém igualmente com a superfície da Sibéria e Baixa das Aleutas;

3 — por outro lado, a superfície chuvosa será inversamente proporcional à ocupada pela Alta dos Açores e, com menor precisão, à cobertura pela Alta do Hawái (ver item d);

4 — desse modo, a zona sob seca será diretamente proporcional às superfícies

daquelas Altas (Açores e Hawái) ou à ocupada pela Baixa do Thibet. Contudo, inversamente proporcional à cobertura pelas Baixas (*Islândia* e Aleutas), atingindo portanto o máximo no inverno (junho e agosto).

Um estudo das normais pluviométricas para vários pontos do País (ver quadro anexo) permitiu observar ainda que:

a) as precipitações da FIT vão se estendendo para Leste (dezembro a março), ou recuando para Oeste (abril a junho); mas apresentam como limite Leste o meridiano da dorsal central dos Açores (giro dos ventos de E para SE);

b) já as chuvas de inverno da costa oriental (fevereiro a julho) correspondem ao setor Leste dos Açores (alíseos NE a E), e avançam ou recuam com o mesmo.

Por último, as chuvas continentais permanecem confinadas à longitude do setor Oeste da Baixa da *Islândia*; ou melhor, ao meridiano do giro de ven-

tos N para W. Tais chuvas são expulsas para Oeste pelo avanço da Alta dos Açores que também traz as chuvas de inverno, da costa leste. Situação inversa ocorre na primavera, de setembro a dezembro; chegam as chuvas continentais, desaparecem as marítimas.

O exame dos índices relativos aos vários sistemas isobáricos permitiu concluir os seguintes fatos quanto à Baixa da Islândia.

a) Esta é mais profunda (995 mb) em janeiro, mas desde dezembro já apresentava 997,5 mb. Vai-se atenuando a partir de fevereiro, e de abril a agosto tem como isóbara central 1010 mb, agravando-se novamente em setembro. A intensidade (gradiente) será máxima de novembro a fevereiro, caindo ao mínimo de abril a junho, com reforço de julho a outubro.

42

Desse modo, podemos concluir que quanto mais profunda e intensa for a Baixa da Islândia, mais copiosas serão as chuvas no interior do Brasil. Pressões elevadas e fracos gradientes, coincidindo normalmente com a época de seca, deverão atenuar, por outro lado, as chuvas nos próprios meses de verão, sempre que ocorrerem.

O centro da Islândia se situa mais ao Norte (acima de 60°N) de agosto a outubro, voltando a menores latitudes em novembro, para alcançar o mínimo de 55°N em abril e maio. Neste sentido a correlação (negativa) mais nítida é com as chuvas da FIT, máximas no outono (março-abril), e Nordeste tendo seca no inverno e primavera.

Por outro lado, a longitude daquele centro é mínima (inferior a 45°W), de novembro a abril, superando 50°W de maio a outubro. Torna-se evidente nova correlação (negativa) com as chuvas continentais. É assim o progresso para Leste (e Sul) da Baixa que per-

mite o avanço, também para Leste (e Sul), das chuvas de verão.

Estas terão sua intensidade governada em grande parte por tais fatores. Contudo, parece mais nítida a correlação, igualmente negativa, com a latitude (lado equatorial) da isóbara 1010 mb a 50°W. Aquela se apresenta inferior a 50° de dezembro a março, superando tal valor de abril a novembro. Oscila aliás próximo dos 55°N de abril a setembro, fase de seca no interior.

Já a espessura em latitude, da Baixa da Islândia, quando medida no meridiano 0°, tem nítida correlação (positiva) com as chuvas continentais; supera 20° de novembro a fevereiro, sendo inferior a 10° de abril a setembro, na seca. Mas neste caso a espessura média na longitude 50°W terá melhor utilidade: supera 20° de outubro a março (chuvas de verão), com 30° de janeiro a março, enquanto se mantém fraca (5 a 13°) de abril a setembro. Quanto à dimensão longitudinal, tem escassa significação, com mínimo 100° de maio a agosto o máximo de setembro a março. Mas de qualquer modo confirma-se que Baixa muito extensa e intensa corresponderá a verão bastante chuvoso, dentro do nosso raciocínio.

Por último, o setor oeste da Depressão, ou melhor a linha de giro dos ventos NW para W, tem a sua menor longitude (40 a 45°W) de novembro a fevereiro, trazendo assim as chuvas continentais. E maior longitude, acima de 55°W de maio a agosto, quando aquelas se limitam, no Brasil, às latitudes norte.

Marcando num mapa as posições de centro (Islândia), vemos também que ele permanece mais a Norte e Leste em agosto, justamente no auge da seca interior. Vai caminhando para ESE desde setembro, e de novembro até abril se conserva próximo à longitude mínima (30°W com recuo porém a 40°W

em janeiro-fevereiro). Também desce em latitude naquele período (nov-abril), com maior proximidade do Equador em abril. Trata-se de uma correlação nítida com o progresso das chuvas. Recua a seguir aquele centro para Oeste, quando o sistema continental também se atenua, chegando a 60°W em junho e daí ganhando latitude até agosto. Assim uma regra se apresenta quanto mais para Sul e Leste estiver o centro de Baixa, mais terão avançado as chuvas continentais.

b) Vejamos agora alguns fatos acerca da Alta dos Açores.

A pressão no centro é mínima de setembro a novembro, (fase de seca na costa oriental) e se eleva de dezembro a maio, com máximo de junho a agosto. Concluimos que pressões médias (1022) serão favoráveis às chuvas continentais. Se abaixo de 1020, desfavoráveis e mais ainda acima de 1025. Estas últimas, por outro lado, devem agravar as chuvas da costa leste e também as do extremo sul, ambas de máximo no inverno.

Por outro lado, a posição do centro de Alta, em longitude inferior a 30°W, corresponde à fase das chuvas continentais, e em torno a 32°W às de outono; porém acima de 33°W à época de seca.

Assim, quanto mais a Leste estiver a Alta dos Açores maiores serão as precipitações, que se reduzirão com o avanço daquela para Oeste. Também Alta em menor latitude, abaixo de 30°N, será favorável, centro acima de 32°N indicando seca. Tudo evidentemente para as chuvas continentais.

Mais típica será contudo a correlação com a latitude (no meridiano 0°) ocupada pela isóbara 1015 mb. Encontrando-se esta abaixo de 25°N teremos chuvas acentuadas, já acima de 30°N, sendo de prever seca. Um índice

porém mais preciso será a própria espessura (em graus de latitude) da Alta: inferior a 32° traduz chuvas continentais, acima de 35° seca no interior, mas precipitações litorâneas ou no Sul. De um modo geral, a isóbara 1020 mb se conserva (lado equatorial) a 20°N, oscilando a 25°N na primavera (setembro a novembro; contudo, é mais aproveitável a latitude Setentrional daquela isóbara: caso inferior a 37°N reforçará as chuvas continentais, acima de 40°N causando seca no interior, mas chuvas a Leste ou no Sul. Por fim, a espessura a 40°W da isóbara 1020, aquém de 18° indica chuva no interior, acima de 20° seca.

De um modo geral, o centro dos Açores tem o seu núcleo mais a Norte no inverno, de junho a agosto.

Diremos assim que uma posição a Norte de 32°N favorece as chuvas da costa leste e reduz as do interior. Estas começam com o recuo daquele centro para Leste, de setembro a dezembro, o que (pelo afastamento da dorsal do meridiano da costa oriental) logo trará seca ao litoral em questão.

O Centro dos Açores começa agora a retornar para Oeste, de dezembro a março, mas só quando se situar nas longitudes mais ocidentais, de março a junho, permitirá chuvas na costa leste. Em resumo: centro a leste de 30°W indica chuvas no interior; em longitude acima de 35°W as dificulta, mas favorece as do litoral leste.

c) A Alta do Hawai tem, como é natural, evolução semelhante à dos Açores. Pelo que demonstram os quadros, valores no centro de 1020 mb tendem a favorecer as chuvas do interior e os de 1022 as da FIT no Nordeste. Índices de 1025 traduzirão tendências à seca no continente.

Já a posição do núcleo central, quando em longitude aquém de 140°W deverá

acentuar as precipitações continentais, acima de 150°W as reduzindo, em correspondência à seca de inverno. Mais nítida será a correlação com a latitude; em torno a 30°N favorecendo as chuvas e em redor de 35°N a seca.

Por outro lado, a posição (borda polar) da isóbara 1020 mb (meridiano 140°W) assim definirá as condições pluviométricas: se em latitude inferior a 40°N reforça as chuvas continentais, pois corresponde ao caso do verão (outubro a abril); já com latitude elevada, acima de 42°N, tende à seca, pois se aproximará do inverno. Irá favorecer contudo as chuvas da costa oriental ou do extremo sul.

Menos nítida é a influência da borda equatorial (1020 mb a 140°W), quando os valores correspondentes àquelas condições são respectivamente aquém de 24°N e acima de 26°N.

44

Finalmente a espessura (em latitude) da isóbara 1020 (a 140°W), mínima na fase chuvosa aquém de 15° ultrapassa 16° na seca. Desse modo, valores abaixo de 15° reforçarão as chuvas continentais, enfraquecendo as de Leste e Sul. O contrário se verifica com espessuras acima de 16°.

É menos nítida, porém, a correlação com a isóbara de 1015 mb.

d) A baixa das Aleutas tem evolução análoga à da Islândia. Assim, pressões reduzidas (1000-1002 mb) devem traduzir chuvas continentais intensas, — pois correspondem normalmente ao verão. Já as elevadas, acima de 1005 mb, indicarão seca, observadas como são em média no inverno. E, aliás, nem a Baixa se forma em julho e agosto.

O exame das tabelas mostra ainda que posições do centro em longitude oeste (160°W a 175°W) deverão corresponder à seca no continente. E colocação

mais ocidental, em longitudes 170°E a 180° reforçará as chuvas do interior.

Já a latitude do centro, quando elevada (55°) indica seca, se mais reduzida (50°N) favorecendo as chuvas.

Tomando por outro lado a isóbara 1010, no cruzamento com o meridiano 180°, concluímos que latitudes aquém de 45°N reforçam as chuvas e em torno a 50°N condições de seca.

Mais nítida será a correlação com a espessura (em latitude) da isóbara 1010 a 180°: valores elevados acima de 20°, correspondem à Baixa extensa e portanto fortes chuvas continentais. Já aquém de 15°, prever condições de seca, como corresponderia ao inverno.

Na discussão acima tivemos em vista sobretudo as chuvas continentais, pois na época das precipitações de Leste a Baixa das Aleutas desaparece.

e) A Alta da Sibéria, por sua vez, deverá apresentar pressões mais elevadas, acima de 1035 mb, nos meses de chuvas continentais acentuadas.

A pressão no centro declina para meses secos; condições sob Baixa do Thibet corresponderão à seca no interior, mas chuvas na costa leste.

É claro porém que será impossível a ocorrência daquela Baixa durante o nosso verão.

f) A Alta do Ártico, por fim, tem pressões mais elevadas, acima de 1020 mb na fase de chuvas continentais e mais reduzidas, abaixo de 1015 mb, na época da seca. Claro está que valores acentuados da pressão indicam fortes chuvas, as reduzidas secas.

Por fim, se o centro da Alta estiver situado em latitude Baixa, 65° a 75°N, as chuvas serão mais acentuadas. Se em latitudes próximas a 90° devemos

esperar seca no interior, mas chuvas na costa leste.

Terminamos aqui o exame das condições reinantes no hemisfério norte, bem como da influência que *deverão* ter nas chuvas no Brasil.

Os valores citados são meramente indicativos, mesmo porque baseados em normais. Como foi dito, se em determinado mês de janeiro (quando a pressão normal é de 995 mb) a Baixa da Islândia se apresentar com 985 mb, deveremos prever chuvas muito fortes na área interior, dado a correlação negativa entre os dois elementos.

Por outro lado, haverá condições de seca na costa leste, face à correlação positiva. Esta permitirá concluir também por menores chuvas no litoral norte.

Já se a pressão prevista for de 1005 mb, aquele mês de janeiro terá valores análogos ao de março; e assim o litoral leste e norte apresentarão chuvas acentuadas, mas o interior apenas normais, pois março aí pouco difere de janeiro.

Resta acrescentar que o prognóstico resultará de comparação com todos os índices, e não com um só, como acima dissemos.

## CHUVAS DE VERÃO (JANEIRO)

O mecanismo de avanço da circulação obedece ao "Princípio de Simetria", como sabemos; isto explica por que a

Baixa da Islândia e Chaco evoluem no mesmo sentido, ambas se intensificando no período de verão (do hemisfério sul) e atenuando no de inverno. E ambas emigrando para Nordeste nesta última estação, quando a da Islândia se aproxima do pólo. A Depressão do Chaco também caminha para NW até próximo ao equador.

Simultaneamente, as Altas dos Açores e do Atlântico Sul evoluem no mesmo sentido, ambas se intensificando e ganhando maiores dimensões no inverno (do hemisfério sul), mas se atenuando e restringindo no verão.

Haverá, assim, uma forte correlação positiva entre os valores da pressão no centro da Islândia e na Baixa do Chaco. Bem como entre o primeiro e o valor da isóbara que tangencia a costa leste do Brasil.

Assim podemos concluir que Baixa da Islândia, em janeiro situada muito a Noroeste do normal, traduzirá forte avanço da Alta do Atlântico Sul sobre o continente. Daí resulta seca no interior (mais fortes chuvas no litoral), com recuo para NW, da Baixa do Chaco e do Sistema de precipitação do Centro.

A análise individual das cartas de janeiro — (1962-71) e dos dados de precipitação mostrou, contudo, que se trata apenas de princípios gerais; não se poderá aplicar assim quantitativamente os índices dos vários meses para as condições de janeiro, por exemplo. Vejamos em detalhe o que ocorre, previamente, tabelando os dados de pressão citados.

Pressão	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maior	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Islândia												
Chaco	995	1 000	1 005	1 010	1 010	1 010	1 010	1 010	1 007,5	1 005	1 002,5	997,5
Chaco	1 007,5	1 010	1 010	1 012,5	1 012,5	1 012,5	1 012,5	1 012,5	1 010	1 010	1 010	1 007,5
Lit. Leste	1 014	1 014	1 013	1 015	1 016	1 018	1 020	1 019	1 017	1 015	1 014	1 013

Assim a colocação (em janeiro) da Baixa da Islândia muito a Noroeste, e com pressão elevada, fará prever o avanço da Alta do Atlântico sobre a costa do Brasil com o reforço das chuvas litorâneas, mas recuo e enfraquecimento das precipitações no interior. Estas se agravam com posição da Baixa da Islândia a SE da normal, e bastante profunda, enfraquecendo neste caso as chuvas da costa leste.

Por outro lado, situação de forte centro dos Açores trazem atraso ou enfraquecimento das chuvas da FIT, e também das continentais.

De qualquer modo, e tal como sucede às chuvas continentais e à Baixa Central, ambas recuadas mais a Noroeste em agosto, o mesmo ocorre à Baixa da Islândia. Esta caminha para SE até dezembro, paralelamente ao avanço das chuvas continentais, e a seguir para Sul até março, correspondendo ao progresso, também para o trópico, das chuvas do interior. Os dois conjuntos (Baixa e chuvas) voltam para Oeste até junho e a seguir para Norte até agosto. Vejamos então o que diz as cartas mensais de janeiro, começando pelo

#### RIO DE JANEIRO

1 — Se o centro da Baixa da Islândia estiver situado na carta média de janeiro, em longitude menor que  $38^{\circ}\text{W}$ , o Rio será muito chuvoso. Quando em longitude acima de  $40^{\circ}\text{W}$ , relativamente seco.

2 — Se a latitude daquele centro for maior que  $60^{\circ}\text{N}$ , o Rio tenderá à seca. E quanto menor a latitude, maiores serão as precipitações. (Assim, no janeiro muito chuvoso de 1966, a isóbara central da Islândia estava a  $48^{\circ}\text{N}$  (muito a Sul) e a  $30^{\circ}\text{W}$  (muito a Leste), ocupando aliás enorme área (o Rio totalizou 617 mm).

Em resumo: quanto mais fraca, deslocada para NW e reduzida em dimensões, for a Baixa da Islândia, mais seco se apresentará o Rio.

3 — O valor da pressão no centro dos Açores não é muito significativo, mas tem correlação negativa com a precipitação. Aproximadamente, pressão abaixo de 1024 chuvas acentuadas.

4 — Como já explicamos, quanto menor for a espessura (dimensão latitudinal) da Alta dos Açores, mais chuvoso será o Rio, e vice-versa. Observamos que espessura acima de  $30^{\circ}$  produz seca, e abaixo de  $30^{\circ}$  chuvas acentuadas. Em particular, as grandes precipitações de 1966 coincidiram com fraca Alta dos Açores, de 1017 mb.

5 — O deslocamento para Leste, do centro dos Açores, parece tornar o Rio mais seco. E a formação de forte anticiclone (1025-1030) sobre a Espanha ou a França resulta em grave seca. Com pressão abaixo de 1020 mb o Rio será chuvoso.

6 — De modo semelhante, Alta do Pacífico sob dimensões reduzidas, pressão fraca (1020) e colocada junto à costa dos E. Unidos significa Rio de Janeiro chuvoso.

Mas com pressão mais elevada (1025), colocação a Oeste do normal e ocupando extensa área, o Rio será seco. Aproximadamente o centro a  $130^{\circ}\text{W}$  significa chuvas, mas situado de  $135$  a  $140^{\circ}\text{W}$ , *seca*.

7 — Quanto mais deslocada para Norte estiver a Alta do Pacífico mais seco será o Rio, e vice-versa. Podemos dizer que com interseção da isóbara 1020 mb a  $140^{\circ}\text{W}$ , em latitude acima de  $38^{\circ}\text{N}$ , o Rio permanecerá seco e aquém de  $35^{\circ}\text{N}$  chuvoso. A interseção da mesma isóbara na borda equatorial (a  $140^{\circ}\text{W}$ ) tem como limite  $15^{\circ}\text{N}$ , mas sob regra oposta: inferior, a  $15^{\circ}\text{N}$ ,

prevê seca, superior a 15°N, chuvas fortes.

Em particular, nas chuvas de 1966, a Alta era fraca e junto à costa, mas ligada a extensa Alta polar no Canadá:

## CUIABÁ

1 — A latitude do centro de Baixa da Islândia define como segue o caráter de janeiro em Cuiabá: se inferior a 60°N chuvoso, superior a 60°N, mais seco.

2 — Quando aquela Baixa se situa muito ao Sul da Groelândia, o mês decorre chuvoso. Mas colocada mais a Norte, em latitude superior à do extremo meridional da ilha, prevê seca.

3 — Desse modo, Groenlândia sob Baixa da Islândia significa seca em Cuiabá. Mas sob Alta polar (no extremo norte), prevê boas chuvas.

4 — Com Depressão da Islândia muito extensa, ocupando grande área, teremos chuvas fortes. Se reduzida, de pequenas dimensões, seca.

NOTA — Espanha sob Baixa prevê chuvas, sob grande Alta isolada, seca.

5 — A posição da isóbara 1015 mb da mesma Baixa é importante: Se cruzar o meridiano 60°W, em latitude acima de 40°N o mês será chuvoso. Mas se tal cruzamento ocorrer em latitude menor que 35°N, teremos seca. Já com a isóbara 1010 mb (naturalmente mais ao Norte), a latitude limite será 40°N (meridional 50°W). Cruzamento acima de 40°N indica chuva e abaixo de 40°N, seca. Assim posição mais meridional da Baixa prejudicará as chuvas de Cuiabá.

Já no meridiano 0°, se a latitude (borda equatorial) da isóbara 1010 for menor que 60° prever chuvas acentuadas, e caso maior que 60°N, esperar seca;

por último, se a longitude em que ocorre o giro de ventos N para W na Baixa for maior que 55°W, devemos aguardar seca, e quando menor que 50°W, boas chuvas.

Já os mapas antigos indicaram seca com giro a 40°W, e chuvas com o mesmo a 55-60°W.

6 — Se a Alta dos Açores tiver o seu centro situado muito a Leste, junto à África ou sobre a Espanha, devemos prever seca. Mas caso aquela Alta se apresente em dois núcleos destacados, o mês será chuvoso em Cuiabá. E tanto mais se o Trough da Islândia, cujo prolongamento separa os dois núcleos, passar sobre as Bermudas.

7 — Por último, e na longitude 0°, a latitude da isóbara 1015 será inferior, a 18°N no mês chuvoso, e superior no mês seco.

8 — Quanto à Alta do Pacífico norte, apresenta-se nos meses chuvosos com pressão menor (1020), área reduzida, e posição mais a Leste, junto à costa. E pelo contrário, sob maior pressão (1025) ocupando grande área, e estacionada mais a Oeste, em pleno oceano, nos casos de seca.

9 — A baixa das Aleutas, nos meses secos apresenta maior área, posição mais a Leste (180° ou 170°W) e pressão muito baixa (995 mb). Nos meses chuvosos, centro mais a Oeste (longitudes E), área reduzida, e pressão mais elevada (Baixa pouco intensa, 997 — 1000 mb).

10 — Nos meses chuvosos (janeiro) — a Baixa da Islândia envia um *Trough* que se estende para Sul no meridiano de Cuiabá, dividindo em dois núcleos o centro dos Açores; aquele *Trough* se situa de 58°W a 65°W, e assim duas Altas se formam, a Leste no Atlântico, e a Oeste nos E. Unidos, a Espanha ficando sob Baixa.

11 — Já nos meses secos, o meridiano de Cuiabá não será afetado pelo Trough em questão, agora muito a Leste, de 38 a 40°W, na longitude do Ceará. Assim a Alta dos Açores se estenderá pelo Atlântico, ao Norte de Cuiabá (como Alta das Bermudas), outro anticiclone se situando na Europa.

## BELÉM

1 — Como nesta localidade é março o mês mais chuvoso, a condição de janeiro muito úmido deve se aproximar da normal de março; já a de janeiro mais seco se assemelha à normal de maio ou junho.

Assim, com mês normal, a área sob Baixa da Islândia será maior que com janeiro chuvoso, (sob área de Baixa mais reduzida, correspondente a março).

48

E igualmente maior que com janeiro seco, (que corresponde a maio).

2 — A alta dos Açores será mais fraca nos casos de janeiro chuvoso, quando aliás pode haver forte anticiclone na Espanha. Já nos meses secos se apresenta muita intensa para corresponder às condições de maio. Também a latitude mais sententrional da borda de Alta é bem maior no mês seco, acima de 43.°N, que no chuvoso (abaixo de 34°N). De um modo geral, a pressão se eleva de 1019 mb (mês chuvoso, tal como em março) a 1023 — 27 mb (mês muito seco como em junho).

3 — Pelos motivos acima expostos, a Baixa da Islândia assim se apresentaria nas várias categorias de janeiro: *chuvoso*, com centro de Baixa em latitude elevada, a 60°N (tal como em março); declinando a 55°N num mês normal, e novamente em Alta latitude para janeiro seco (como em maio). Ora, de um modo geral, nos meses chuvosos (janeiro), a latitude do centro da Islândia é inferior a 60°N e no má-

ximo alcança 62°N. Em caso de grandes precipitações, declina a 48 — 50°N. Também mais reduzida, a longitude do centro se apresenta acima de 30°W e de 40 a 45°W, com grandes chuvas. Já nos meses muitos secos é sempre superior a 60°N a latitude de centro, que atingirá até 75°N, mas com longitude menor que 30°W.

Quanto mais perto da Islândia e mais extensa for a Baixa em questão, atingindo a N. Zembla, maior a seca.

A Alta Sibéria tendo a apresentar centro a 45°N nos meses chuvosos e 48°N nos secos. Mas atinge a Escandinávia, coberta por dorsal fria nos meses chuvosos, sob pressão acima de 1020 mb. Nos mais secos ou normais a situação será ali de Baixa.

4 — Por outro lado, a Alta do Pacífico se apresenta mais nítida e extensa em janeiro chuvoso (como março), que no normal, quando mais reduzida. Aliás, aquela Alta aumenta muito de dimensão latitudinal, com centro mais a Norte em janeiro seco. Também a latitude do cruzamento da isóbara 1020 mb com o meridiano 140°W crescerá muito num mês seco.

Quanto à dorsal do Ártico terá a sua longitude crescente de 110°W (mês chuvoso) a 140°W (mês seco). Caminha assim para Oeste com a escassez de chuvas.

## RECIFE

Como já explicamos, o regime de chuvas na costa leste é de *inverno*. Assim as escassas precipitações que ocorrem no verão serão governadas pelos fatores opostos aos que causam a chuva interior. É preciso portanto que a situação isobárica tenda a se aproximar de forte centro de ação na costa, com chuvas fracas no continente, para que as precipitações aumentem no Recife. Aí haverá seca, por outro lado, com um quadro de verão acentuado.

1 — Assim, com chuvas acima do normal (de janeiro) no litoral leste, a Baixa da Islândia terá dimensões *reduzidas* (como ocorreria em julho).

Já nos meses muito secos (de janeiro), aquela Baixa seria bastante extensa, ocupando grande área. A precipitação varia pois inversamente com as dimensões da Baixa. Por isto mesmo a latitude do cruzamento: “meridiano 60°W com a isóbara 1015”, irá aumentar com o agravamento da seca.

2 — Como as chuvas intensas em Recife corresponderão a condições próximas do inverno, a Alta do Pacífico será neste caso maior e mais intensa, com centro mais ao Sul (30°N) e a Oeste (135 — 140°W). Nos meses secos aquela Alta se enfraquece, com centro mais a Norte (35 a 50°N) e a leste (125 a 135°W).

3 — A Alta dos Açores, nos meses chuvosos, deveria ser intensa, e mais extensa, o que às vezes ocorre, inclusive pela sua colocação sobre a Espanha (1030). Sob seca aquela Alta fica nítida no oceano, onde ocupa menor dimensão latitudinal.

4 — A Alta do Ártico, nos meses chuvosos, é pouco nítida (como em julho), mas nos secos, bem acentuada, cobrindo os E. Unidos e Canadá com uma dorsal N-S.

5 — A Alta da Sibéria parece menos intensa nos meses chuvosos (1035 — 1040), e ocupando menor área. Contudo mais forte e extensa nos meses secos (1040 — 1045).

6 — A Baixa das Aleutas tem contudo uma evolução oposta à prevista e se apresenta mais forte e extensa nos meses chuvosos, mais fraca e reduzida nos secos. Seu centro permanece aliás mais a Norte (47 a 55°N) nos meses chuvosos, e a Sul nos secos (40 a 45°). Em consequência a isóbara 10/0 mb tem

cruzamento mais setentrional no mês chuvoso (62 a 67°N), e meridional no seco (45 a 60°).

## FORTALEZA

1 — Segundo os princípios citados, com a Baixa da Islândia ocupando área muito extensa (na sua dimensão normal de janeiro), as chuvas serão normais em Fortaleza.

Mas se a área for um pouco menor (tal como em março, mês chuvoso) as precipitações (janeiro) se tornam excessivas. Já uma redução violenta na área, agora análoga à de novembro, indica seca.

2 — Ora, verificamos que nos meses mais chuvosos da série, o centro daquela — Baixa esteve muito a Oeste do normal, atingindo mesmo 55°W em 1917 (janeiro = 529 mm) junto à Terra de Baffin; mas pode também se situar a 35°W.

Contudo, permanece em latitude pouco mais elevada (61 a 63°) que nos meses secos.

A pressão no centro varia de 984 a 993 mb e a depressão não atinge latitudes tão meridionais como na seca. Isto permite maiores dimensões (em latitude) à Alta dos Açores (mês chuvoso).

Contudo, no meridiano 60°W, a latitude da isóbara 1015 mb tende a 35°N (mês chuvoso) contra 40 — 45°N (mês seco). Já a espessura em latitude, a 0°, da faixa cortada pela isóbara 1010 mb, alcança 20 a 30° no mês chuvoso, cresce a 35° no normal, e cai a zero no mês seco.

4 — Por outro lado, nos meses secos (janeiro) a pressão central da Islândia será maior, 990 a 1008 mb, com o núcleol em posição mais a leste (20 a 30°W); mas sob latitude mais fraca

(60°N) ou inclusive muito baixa, de 40 a 55°N. Quando o centro se coloca a 40°W, a latitude é sempre baixa, e na seca de 1958 a isóbara mais equatorial da Depressão atingiu 35°N, (em janeiro 1960, o mesmo ocorreu, malgrado boas chuvas, *posteriores*; mas o mês decorreu seco, com 16 mm).

5 — A Alta dos Açores, nos meses chuvosos, costumam se subdividir em dois núcleos, com valores (por exemplo) 1023 e 1030 mb; em média, a pressão declina a 1018 — 1020, mas em 1971 tivemos 1024.

6 — Já no mês seco a pressão nos Açores é mais elevada, acima de 1025, ou inclusive baixa, de 1015 a 1022. O que caracteriza a seca é sobretudo a Alta única, extensa (1915), ou mais reduzida; esta ocorre quando comprimida por Baixa da Islândia fortemente deslocada para Sul (como em 1958).

50

A pressão naquela Alta se torna então normal.

A Alta do Pacífico deve logicamente ser mínima nos casos de seca que devem corresponder a novembro).

Mais extensa no caso normal (como em janeiro), e ainda *maior* nos meses chuvosos (como em março). Na verdade a pressão central atinge 1025 mb nos meses (janeiro) chuvoso, e 1020 nos secos ou normais.

7 — Por fim, a Baixa das Aluetas tem centro em latitude inferior a 48°N nos meses chuvosos, quando também ocupa uma posição mais a Leste. Mas superior a 50°N nos meses secos, de posição inclusive mais a Oeste. Em resumo, com longitude do centro entre 165 — 170°W, teremos, situação chuvosa (posição análoga à de abril). Com longitude 160°E a 175°E mês seco (posição semelhante a de dezembro).

## SALVADOR

Nesta região, o regime de precipitação em janeiro, só em parte obedece ao mecanismo do centro de ação, pois há também influência continental. Temos as regras que seguem:

1 — Nos meses muito chuvosos, a Depressão da Islândia desce a latitude baixa, com centro a 50 — 60°N, e 40 a 45°W, sempre ao Sul da Groenlândia. Em resultado, a Alta dos Açores terá fraca dimensão latitudinal no oceano, apresentando-se assim reduzida ou limitada ao núcleo da península ibérica.

2 — Nos meses muito secos a Baixa da Islândia tem seu centro em maiores latitudes, 60 a 64°N, e mais a Leste que no caso anterior. Desse modo a Alta dos Açores se expandirá, ocupando maior faixa zonal no Atlântico.

Ora, raciocinando com base no mecanismo de chuvas do *inverno*, as regras acima teriam um enunciado bem diverso, como é fácil compreender.

## ALTO TAPAJÓS

1 — Nos meses muito chuvosos, o Trough da Islândia tende a se situar mais a Leste, 50 — 60°W com reforço do núcleo de Oeste, nas Bermudas. Também será reduzida a faixa zonal ocupada por aquela Alta (dos Açores), bem fraca e a Leste.

Nos meses muito secos o trough da Islândia se situa mais a Oeste, de 55 a 70°W, reforçando assim o núcleo de Leste dos Açores, que se apresentará nítido e extenso, com grande dimensão latitudinal. Não se forma então o centro de Oeste das Bermudas.

## MANAUS

1 — De um modo geral, Alta dos Açores intensa e extensa acarreta maiores

chuvas, correspondendo à seca o enfraquecimento da Alta em questão.

2 — Se a Baixa das Aleutas for menos intensa, com pequena extensão em latitude, haverá maiores chuvas (como março). De grandes dimensões (janeiro) traduzirá chuvas normais, e um pouco menor, (como em novembro) seca.

3 — Alta do Pacífico reduzida, indica precipitação forte e, se intensa e nítida, seca.

4 — Alta do ÁRTICO poderosa, cobrindo o Canadá, corresponde a chuvas normais.

Quando enfraquecida, acarreta seca.

#### UAUPÉS

1 — Nos meses chuvosos, a Baixa da Islândia tem o seu centro mais a Norte, em latitude superior à da ponta meridional da Groenlândia. E inclusive muito a Leste, em posições de 60 a 63°N e 20 a 38°W. Já nos meses secos aquela Baixa está bem mais ao Sul e a oeste, em latitude inferior à da Goenlândia, ou seja de 40 a 60°N e 40 a 60°W.

2 — Desse modo, como o trough está a Leste, os meses chuvosos apresentam nítida Alta nas Bermudas, este parecendo emitida de Oeste. Quanto mais nítida e extensa for a Alta em questão, mais choverá sobre Uaupés, assim protegido da aridez do trough da Islândia. Já os meses secos, correspondem à atuação daquele trough, agora muito a Oeste, no próprio meridiano de Uaupés. Não existe assim a “barra-gem” pela Alta das Bermudas, que não se formou antes. O anticiclone dos Açores apresenta somente o núcleo de Leste, em pequena faixa de 20 a 30°N.

A Baixa das Aleutas é menos intensa e pouco extensa, sob pressão média central 1000 mb, nos meses chuvosos.

Contudo extensa e profunda (990 mb) nos secos.

#### CURITIBA

1 — Nos meses chuvosos, a Alta do Ártico é intensa, e se estende com 1025 — 1030 mb pelo Canadá e E. Unidos. Já nos secos, aquela Alta se reduz, substituída por maior anticiclone do Pacífico.

2 — A Alta do Pacífico é mais fraca e colocada junto ao litoral, com núcleo de 1020 mb, nos meses chuvosos. Pelo contrário, mais intensa, deslocada para o oceano, e sob 1025 mb, nos meses secos.

#### PORTO ALEGRE

1 — A Baixa da Islândia tende a se colocar em maiores latitudes, 60 a 62°N, nos meses chuvosos (janeiro), sob posição mais a Oeste (45°W) que a normal. Nos meses secos também poderá se situar naquelas latitudes; mas em 50% dos casos o centro permanece de 45 a 55°N, e mais a Leste (35°W).

2 — A Alta dos Açores é mais fraca, com centro deslocado para Leste, nos meses chuvosos, quando não se forma a Alta das Bermudas. Já nos meses secos esta última tende a se definir.

3 — A Alta do Ártico é mais fraca (1015 mb) tanto nos meses chuvosos como nos secos, atingindo porém o valor médio de janeiro nos meses normais (1025 — 30).

### CENTRO DE AÇÃO EM JANEIRO

Neste capítulo, completaremos a pesquisa sobre a influência do hemisfério norte no verão do Brasil. Para tanto, cabe detalhar as posições da Alta do

Atlântico Sul resumindo-as em 4 classes principais:

1 — Alta bem conformada, mas com isóbara 1016 mb afastada cerca de 700 km da costa, o núcleo correspondente estando situado no oceano.

A isóbara 1012 mb situa-se a 40°S, e como exemplo temos os meses de janeiro 1911 — 13 — 15 — 19 — 24 — 25 — 28 — 32.

Por simetria, a Alta dos Açores ficará colocada a Nordeste do Atlântico, sobre o arquipélago açoriano, com pressão mais reduzida (1016 mb) a Oeste do meridiano 50°W.

Nota-se que em 1924 a Alta dos Açores permaneceu muito fraca sob pressão média 1012 mb, e com dois pequenos núcleos, de 1016 mb nas Bermudas e a Oeste de Portugal. O quadro no Atlântico Sul se enfraqueceu por simetria, sob domínio geral de 1012 mb e núcleo 1016 mb a Oeste de 25°W, afastado 1500 km do litoral da Bahia.

2 — Já neste caso a isóbara 1016 mb no Atlântico Sul tangencia a costa, penetrando mesmo no Sudeste do Brasil. (janeiro de 1916 — 17 — 18 — 23 — 31). Logicamente, a Alta dos Açores se deslocará mais para Oeste, com núcleo central a 40°W.

3 — A isóbara 1016 mb penetra muito na costa da Argentina (1912 — 20 — 21 — 22 — 27 — 29 — 30 — 33). Simetricamente a Alta dos Açores, bastante extensa, alcança os E. Unidos com forte núcleo no Oeste do Atlântico, mas se atenuando a Leste.

4 — A isóbara 1016 mb constitui uma faixa de pressão acima deste valor, o que cobre a América do Sul na latitude do R. da Prata. Tal faixa unirá assim as Altas do Chile e do Atlântico Sul, atenuando portanto a Baixa do

Chaco. Temos como exemplo os meses de (janeiro 1910 — 14 — 26 — 34).

Por simetria, a Alta dos Açores se situará agora bem no centro do Atlântico, em faixa extensa.

### Situação no Atlântico Norte

Vamos classificar de modo análogo as posições do respectivo anticiclone tropical:

1 — Alta intensa e extensa, de centro no próprio arquipélago dos Açores ou pouco a Oeste, cobrindo todo o oceano e dominando de 10° até 50°N com núcleo 1024 — 28 mb. Como dissemos, a pressão será mais elevada a Leste e reduzida nos E. Unidos, com 1020 mb, ou um núcleo continental de 1024 mb, como em janeiro de 1920 — 27 — 28.

A Baixa da Islândia, muito extensa, cobre o oceano da Groenlândia até o Ártico, centrada na Islândia, sob pressão 984 a 992 mb. Como por exemplo, — temos em janeiro de:

1910 — 1915 — 1920 — 1927 — 1928 — 1932

P. Açores 1028 — 1024 — 1028 — 1028 — 1028 — 1028 mb

P. Islândia 992 — 996 — 988 — 992 — 984 — 982 mb.

A Alta foi mais extensa em 1932, com centro na Alemanha.

2 — O centro dos Açores se divide em dois grandes núcleos, um nas Bermudas, estendido W—S, outro da França até o arquipélago dos Açores, mas orientado NE—SW, e apontando assim para o Nordeste Brasileiro. Os núcleos centrais se situam como segue:

O de Leste, na costa da Espanha ou França, estendido até 55 ou 60°N. Já o de Oeste fica nas Bermudas, havendo um trough entre ambos a 50°W. Quan-

to à Baixa se estende da Groelândia ao Ártico, e ao norte da Islândia, mas cobrindo a 60°N a Rússia e Sibéria; isto porque a Alta fria da Sibéria está em latitude mais baixa, a 50°N, ligada à dos Açores. Temos como exemplo janeiro de:

Anos 1911 — 1914 — 1916 — 1921 — 1923 — 1925 — 1933—1934

P. Açores 24/24 — 20/20 — 28/24 — 28/20 — 32/20 — 20/20 — 28/24

P. Islândia 992 — 992 — 998 — 992 — 996 — 998 — 980 — 992

(A pressão nos Açores se refere aos núcleos, 28/24 significando 1028 a leste, 1024 a oeste) .

3 — Centro dos Açores mais fraco, com um núcleo a Leste (I. Açores) de 1020 mb outro reduzido também de 1020 mb nos E. Unidos, e trough fraco a 50 — 60°W. Baixa da Islândia na extremidade sul da Groenlândia (bem mais a Sul que nos tipos 1 e 2); e se estende à Noruega, onde será barrada pela Alta da Sibéria, que atinge o Ártico. Como exemplo, temos janeiro de:

Anos 1919 — 1922 — 1926 — 1931

P. Açores 1020 — 1020 — 1020 — 1020

P. Islândia 996 — 996 — 988 — 1000

4 — Alta dos Açores *substituída* por anticiclone nas Bermudas, que parece provir dos E. Unidos, e se estender para Leste até 40° — 50°W. Assim no arquipélago dos Açores a pressão permanece fraca. A Baixa se estende agora da Groenlândia à Islândia, com núcleo central a 60°N, geralmente se detendo na Noruega. Como exemplo, temos janeiro de:

Anos 1913 — 1924 — 1930

P. Açores 1024 — 1024 — 1024

P. Islândia 988 — 992 — 984

5 — Alta dos Açores inexpressiva e fraca, com núcleo de 1016 mb, cortada via de regra pela Baixa da Islândia.

Esta com efeito, sob núcleos de 992 — 996 ou 1000 mb, tem centro a 60°N ou 50°N; mas deslocada para Oeste, entre a Groenlândia e T. Baffin.

Desce também em latitude, até 40 N, ou mesmo a 30°N. Em 1918 e 1929 corta a Alta dos Açores a 40 — 50°W.

Quanto ao anticiclone da Sibéria atinge a Europa.

Exemplo:

Anos 1912 — 1917 — 1918 — 1929

P. Açores 1020 — 1020 — 1016 — 1020

De modo geral, em comparação ao Atlântico Sul, notamos o seguinte:

a) Pressões fracas nas Bermudas correspondem no Sul do Brasil a isóbara 1012 mb muito longe, no mar.

b) Se, em vez de limitada às Bermudas, a Alta dos Açores se estender a Leste, irá corresponder a Alta do Atlântico Sul normal. Mas se aquela ficar limitada às Bermudas, terá como simétrica outra do tipo polar no Sul do Brasil.

c) Com Baixa na T. Baffin, fica também muito extensa a Baixa do Chaco, até o litoral brasileiro, com a isóbara 1012 no oceano, e afastada 300 Km da costa.

## CHUVAS DE OUTONO

### (ABRIL)

Se fizermos uma comparação entre as cartas *normais* de abril (isobárica no Atlântico Norte e pluviométrica no Brasil) constatamos os seguintes fatos:

1 — As chuvas continentais de massa Ec, que em janeiro cobriam quase todo

o País, ao norte do Trópico, ficam agora contidas a oeste do meridiano  $48^{\circ}\text{W}$ ; correspondem assim, em longitude, à faixa sob ventos N-NW da Baixa da Islândia. E cessam a  $48^{\circ}\text{W}$ , onde aquelas assumem a direção W.

Por outro lado, o núcleo de precipitações continentais corresponde em longitude ao das chuvas de Sul, que se estendem do Rio Grande do Sul ao Paraná, a oeste do meridiano  $50^{\circ}\text{W}$ .

2 - As chuvas da FIT ocorrem no litoral norte, de  $54^{\circ}\text{W}$  a  $35^{\circ}\text{W}$ , e correspondem ao extremo meridional da dorsal dos Açores, (faixa em que a isóbara 1015 mb atinge latitudes abaixo de  $10^{\circ}\text{N}$ ).

3 - As precipitações da costa leste corresponde ao Setor leste da alta dos Açores, na área sob ventos NE-E.

54

Vão cessando, por outro lado, nas longitudes em que tais ventos giram para E-SE.

Se agora compararmos as condições isobáricas (no hemisfério norte) de abril e janeiro, segundo o raciocínio já exposto, concluiremos que:

a) Baixa da Islândia intensa, em abril, corresponderá a fortes chuvas continentais, dado que o aspecto isobárico se aproxima do existente em janeiro. Por outro lado, Baixa reduzida, com fraco gradiente bórico, acarretará seca (situação análoga à de julho).

Também, seguindo o mesmo raciocínio, se aquela depressão caminhar para menores longitudes, as precipitações continentais cobrirão maior área. E se recuar para maiores longitudes, isto deverá trazer seca.

Resumindo: quanto mais deslocada para sueste se encontrar a citada Depressão, maior a área sob precipitações

continentais em abril. Para maiores detalhes, convirá examinar o quadro geral de índices do hemisfério norte, já transcrito.

b) Com relação à Alta dos Açores, sua pressão normal é de 1022 mb. Assim 20 ou 25 indicarão menores precipitações Continentais. E de um modo geral, com centro de Alta abaixo de  $30^{\circ}\text{N}$ , teremos boas chuvas, acima de  $32^{\circ}\text{N}$  seca; Vejamos, portanto, alguns índices:

- latitude de centro inferior a  $30^{\circ}\text{N}$  - chuva, acima de  $32^{\circ}\text{N}$  = seca.

- Se a latitude, no meridiano  $0^{\circ}$ , da isóbara 1015 mb for menor que  $25^{\circ}\text{N}$ , teremos chuva, e acima de  $30^{\circ}\text{N}$  - seca.

- Se a latitude mais setentrional da isóbara 1020 mb for menor que  $37^{\circ}\text{N}$ , ocorrerá chuva, e acima de  $40^{\circ}\text{N}$  seca na área de precipitações continentais.

Contudo, haverá maiores chuvas no Leste e Sul do Brasil.

- Também se a faixa zonal abrangida a  $40^{\circ}\text{W}$  pela isóbara 1020 mb for menor que  $18^{\circ}$ , teremos chuva, e acima de  $20^{\circ}$  seca (área continental).

- Finalmente, com longitude do centro inferior a  $30^{\circ}\text{W}$ , haverá maiores chuvas continentais. E acima de  $35^{\circ}\text{W}$ , maiores precipitações na costa leste.

Tais conclusões são contudo teóricas, e resultantes de comparação entre as cartas de abril e dos meses que correspondem à chuva ou seca nas diversas áreas. Vamos detalhar agora os resultados obtidos pelo exame individual das cartas isobáricas de abril no período 1910 - 1971, principiando pela área crítica nordestina.

## FORTALEZA

### *Abril chuvoso*

1 — O centro dos Açores se situa a oeste do normal, com núcleo de pressão máxima a 50°W, e latitude entre 20° e 30°N. A pressão é fraca, de 1016 mb em média, podendo atingir 1020 mb.

Quanto à orientação das curvas se apresenta NW — SE ou W—E; o eixo da Alta, também NW — SE, aponta para a África. Conclui-se que nas cartas diárias os anticiclones devem vir dos E. Unidos, e assim deslocam a FIT até o Ceará (como exemplo, temos os meses de abril de 1910 — 20 — 21 — 26 — 27 — 33).

Assim com mês chuvoso, a Alta dos Açores parece proveniente dos E. Unidos, como média das Altas polares. Já mais a Norte, na T. Nova, temos depressão. Também no mês chuvoso a Alta dos Açores ocupará menor faixa zonal, em média de 5°N até 45 — 50°N.

2 — Quanto à Baixa da Islândia no mês mais chuvoso da série (1920, com 614 mm), encontrava-se a 45°N, com pressão de 1004 mb na T. Nova.

E se estendia até Noruega, em latitude inferior à normal. À proporção que (em outros meses de abril) a chuva se reduz a latitude daquela Baixa vai se elevando até 60°N, com núcleo de 1008 mb e portanto mais atenuada.

De um modo geral, o centro da Baixa tende a se situar na T. Nova ou no extremo sul da Groenlândia, sob as grandes chuvas em Fortaleza. Mas com precipitações — mais reduzidas (430 mm), estará colocado junto à Noruega. Em resumo, abril muito chuvoso significa Baixa da Islândia em menor latitude, a sul ou sueste da Groenlândia.

3 — Com relação a outros sistemas, a Alta do Pacífico Norte apresenta nos meses chuvosos de Fortaleza, pressões em geral acima de 1020 mb, sendo ainda bem conformada e extensa.

Por outro lado, o anticiclone do Atlântico Sul permanece fraco, estendido W—E; enquanto uma Alta fria média, de centro 1616 mb, ocupa a costa sul e o interior, de S. Paulo ao Rio da Prata, destacada por um trough no Trópico.

Por fim, com relação aos dias de chuva, (abril em Fortaleza) estes serão mais numerosos sob centro dos Açores fraco (1016 — 1020 mb) centrado no Atlântico (40—50°W) e deslocado para Sul (30°N); mas emitindo uma dorsal que aponta para SE.

### *Abril Seco*

1 — Neste caso, o centro dos Açores se situará mais a Leste e a Norte que sob condições chuvosas, com pressão também mais elevada. Em geral fica colocado entre 35° — 40°N, e 30° — 40°W, próximo do arquipélago dos Açores. Isto sobretudo quando o ano foi de seca geral (1915 — 19 — 32), em abril ocorrendo pressões centrais 1025 — 26; e ainda grande núcleo de 1020 mb em todos os meses secos. Confirmam-se portanto as conclusões teóricas, de semelhança entre abril seco e o mês de agosto, quanto à posição da Alta no Atlântico Norte. Aliás o eixo da mesma apontará neste caso para SW, provindo pois de NE e quase tocando a costa, do Pará ao Ceará (era proveniente de NW nos meses chuvosos).

Também pela sua maior dimensão, e Alta atinge 55 ou 60°N (no mês chuvoso só 50°N), e terá forte espessura latitudinal (5° a 60°N).

A maior dimensão do centro dos Açores permite nos meses secos que o mesmo penetre nos E. Unidos como pro-

veniente de Leste, e cobrindo até a T. Nova, sob 1012 mb. Nesta, se existir Baixa, aí não estará centrada, antes ocorrendo um Trough proveniente da Islândia. Já nos casos de poucos dias chuvoso a posição e configuração da Alta dos Açores são idênticas às acima descritas para pouca chuva.

2 — Como a Alta dos Açores, nos meses secos, assume grande dimensão latitudinal, tenderá a expulsar para Norte a Baixa da Islândia imitando assim em abril as condições de julho-agosto.

Aquela depressão ficará então concentrada no litoral da Noruega, ou até na Lapônia, donde se estende para SE.

Nos exemplos de grande seca (1915 — 1932), a Baixa, deslocada para leste do normal, apenas alcançava a costa leste da Groenlândia.

56

3 — Analisando outros sistemas, vemos que o centro do Atlântico Sul apresenta até menor pressão que no caso chuvoso, mas a isóbara 1016 mb está no oceano, longe da costa. E a respectiva dorsal se estende sobre o Sul do Brasil, provinda de NE. Nenhum indício se nota agora da Alta polar média ao Sul do Trópico, típica do mês chuvoso. Já o anticiclone do Pacífico Norte está em geral dividido em dois núcleos, e mais próximo do litoral da Califórnia, sob pressão baixa (1016 mb).

Vejamos finalmente se tais conclusões, baseadas nas cartas médias do nosso Atlas de Meteorologia (1910 — 34), serão confirmadas pelos mapas mais exatos obtidos neste decênio (1962 — 71) pelo W. Bureau dos E. Unidos.

Desde logo as regras perdem a sua nitidez: assim 1963 (com 586 mm em abril) teve realmente Alta dos Açores extensa e fraca (1015 mb), com pequeno centro de 1020 mb a 27°N — 32°W, e Baixa da Islândia muito ao sul do centro, a 50°N — 40°W. Mas

1964 (abril com 588 mm) apresentou forte núcleo dos Açores, sob 1025 mb, a 32°N — 30°W, e Baixa a 60°N — 20°W. Outras exceções foram encontradas analisando os demais anos da série; inclusive 1970 (bem seco), mas com 400 mm em Fortaleza, teve centro de 1022 mb nos Açores, a 37°N — 20°W.

1 — Um fato porém se torna indiscutível: a dorsal dos Açores, emitida para baixas latitudes, tende a se situar muito a Leste nos meses chuvosos. Por simetria, a Alta do Atlântico Sul deverá se afastar para o oceano, permitindo que as chuvas da FIT atinjam o Nordeste. Já com a Baixa da Islândia não se nota uma correlação nítida no mês de abril mais chuvoso, seu centro estava bem a Norte e a Leste (50°N — 40°W); no mais seco, muito a Oeste e ao Sul (40°N — 65°W), em contradição ao estabelecido na antiga série.

2 — Nos meses secos a dorsal dos Açores tende a se situar mais a Oeste (40°W), por simetria, trazendo o anticiclone do Atlântico Sul sobre o Ceará.

Já vimos que com Baixa da Islândia mais a Oeste a seca era também de prever.

Se contudo analisarmos a frequência dos dias chuvosos (abril — Fortaleza), os resultados serão mais precisos. Assim, com Alta dos Açores sob 1025 — 1027 mb, podemos esperar 25 — 26 dias de chuva, declinando a 23 — 24 dias para 1020 — 23 mb e 18 — 21 dias com 1020. Contudo, houve apenas 9 dias sob 1022 mb. Desse modo, o n.º dos *dias chuvosos* será proporcional à pressão máxima nos Açores. Praticamente não houve relação com a posição daquele centro, que no mês seco parece situado mais a oeste que no chuvoso.

Já com a Baixa da Islândia notamos que esta se encontra a  $60^{\circ} 65^{\circ}\text{N}$  e  $20 - 40^{\circ}\text{W}$  com 26 dias chuvosos, descendo a  $55^{\circ}\text{N}$  (23 dias) ou  $50^{\circ}\text{N}$  (21 dias). A posição extrema a Sul e Oeste ( $40^{\circ}\text{N}$  e  $65^{\circ}\text{W}$ ) correspondeu a 9 dias chuvosos (1971). Em resumo, teremos conforme a posição da Baixa:

25 - 26 dias :  $60^{\circ} - 65^{\circ}\text{N}$  e  $20^{\circ} - 35^{\circ}\text{W}$ .

23 - 24 dias:  $50^{\circ} - 60^{\circ}\text{N}$  e  $20.^{\circ} - 45^{\circ}\text{W}$ .

18 - 21 dias :  $50^{\circ} - 55^{\circ}\text{N}$  e  $20^{\circ} - 40^{\circ}\text{W}$ .

9 dias :  $40^{\circ}\text{N}$  e  $65^{\circ}\text{W}$

## UAUPÉS

### *Abril chuvoso*

Sobretudo com relação ao total de precipitação, mas podendo se aplicar à frequência dos dias chuvosos, constatamos a seguinte regra:

A Baixa da Islândia tende nos meses muito úmidos (1921 - 27 - 29) a ficar centrada mais a Leste, ( $30^{\circ} - 40^{\circ}\text{W}$ ); da sua influência, (que traz maior aridez no Brasil) ficará defendida a área de Uaupés pelo centro dos Açores; Este, agora de pressões mais elevadas, e deslocado para Oeste, se encontra na mesma longitude daquela Baixa, mas ao norte de Uaupés. O trough da Depressão da Islândia não consegue assim atuar diretamente na área, bem isolada pela Alta dos Açores. No caso de muitos dias chuvosos, o referido Trough prossegue fraco, e interrompido pela Alta ao Sul.

### *Abril seco*

Neste caso, a Baixa da Islândia está situada mais a oeste, em geral com o centro no sul da Groenlândia, e emitindo um *trough* para o equador na T. Nova, a  $60^{\circ} - 70^{\circ}\text{W}$ . Como simultaneamente a Alta dos Açores se encontra mais a Leste,  $40^{\circ} - 50^{\circ}\text{W}$ , aque-

le *trough* atuará livremente, tendendo a produzir seca em Uaupés. A condição acima; típica do mês seco de 1926 (45 mm, com 6 dias) aí se explica perfeitamente: por simetria a Baixa do Chaco tem um *trough* de 1012 mb sobre Uaupés; este se prolonga ao da Islândia, cuja Depressão atinge a T. Nova, em latitude baixa, de  $35^{\circ}\text{N}$ , e a  $70^{\circ}\text{W}$ . Como a Alta dos Açores está muito a leste, o *trough*, que a corta no setor oeste, próximo às Bermudas, prolonga até o Equador o proveniente da Baixa na T. Nova.

Examinemos agora tais regras à luz da série mais recente de cartas (1962 - 71). Não houve confirmação quanto aos totais, pois no mês chuvoso o Trough da Islândia atingiu latitudes baixas, mas a  $60$  ou  $70^{\circ}\text{W}$ ; Quanto à Alta dos Açores, sob pressões variáveis, nos meses chuvosos estava sempre dividida em dois núcleos.

Observa-se que com 700 mm em Uaupés, aquela Alta se encontra na sua posição mais setentrional ( $48^{\circ}\text{N} - 20^{\circ}\text{W}$ , sob 1026mb). E à proporção que seca se estabelece, nos outros anos da série, a latitude do centro de Alta declina a  $30 - 35^{\circ}\text{W}$ , sua longitude subindo de  $20^{\circ}\text{W}$  (700 mm) a  $40^{\circ}\text{W}$  (170 mm), situa-se portanto em maior longitude na seca. Simultaneamente, neste caso, a Alta está bem controlada e extensa, a isóbara - 1015 mb atingindo  $45^{\circ}\text{N}$ , pois a Baixa da Islândia recua mais para norte.

No caso dos dias chuvosos, contudo, a regra inicial será válida: sua frequência permanecerá elevada com centro dos Açores poderoso e extenso (1023 a 1026 mb), a isóbara 1015 mb atingindo  $40 - 45^{\circ}\text{N}$ , o que detém mais ao norte a Baixa da Islândia ( $65^{\circ}\text{N}$ ).

A proporção que esta Baixa desce a menores latitudes ( $50 - 55^{\circ}\text{N}$ ), com respectivo Trough cortando a Alta dos Açores, o n.º dos dias chuvosos irá

declinando, a pressão central atinge do 1020 mb, em média.

Mas inclusive nos casos de seca poderá ocorrer um centro de 1025 mb perto da Espanha.

## MANAUS

### *Abril chuvoso*

Tal como em Uaupés, porém com maior nitidez, a Alta dos Açores, sob 1016 — 1020 mb, fica situada mais a Oeste, no centro do Atlântico (30 — 35°N e 40 — 50°W), condição que impede a influência da Baixa da Islândia, ao Norte. Aliás, sob grandes chuvas em Manaus, aquela depressão mal se define, reduzida a dois pequenos núcleos na Inglaterra e na T. Baffin, (como em 1934 — 455 mm). Entre ambos a Groenlândia permanece sob dorsal polar, unida a dos Açores, a 30 — 40°W. Em outros casos, como 1923 (sob 362 mm), a Baixa da Islândia logra se definir (com 1008 mb da Groenlândia à França), mas contida por intensa Alta dos Açores de 1024 mb ao Sul.

O quadro acima descrito não se altera sob condições de muitos dias chuvosos: Alta dos Açores no centro do Atlântico, com Baixa da Islândia mal formada.

### *Abril seco*

Neste caso, a Alta dos Açores já com 1020 — 1024 mb, tende à uma posição mais a NE no próprio arquipélago, a 40°N — 30°W, donde divergem ventos nitidamente NE. Desse modo, situada diretamente ao sul da Baixa da Islândia, a zona de Manaus permanece sob a influência secativa do Trough. Aquela depressão, agora bem nítida e extensa, ocupa grande área, até a Groenlândia com valores de 1000 a 1008 mb. Tais condições permanecem no caso de poucos dias chuvosos: Alta dos Açores contida a NE, deixando

passar o Trough da Islândia até Manaus.

De um modo geral, na área da Austrália e N. Zelândia, a pressão será sempre mais elevada (1020 — 24) nos meses de abril chuvoso (Manaus), e mais reduzida — (1016 — 20) nos secos.

No caso da série mais recente, as regras acima foram confirmadas: meses chuvosos correspondem a Alta dos Açores estendida W—E ou mesmo deslocada para NE; mas com pressão em torno a 1025 mb, e “defendendo” a faixa de 60°W (Manaus) da influência do Trough da Islândia. Aliás quanto mais para Norte (35°N) se encontrar o núcleo da Alta mais choverá em Manaus, caso colocado em menor latitude (25°N) as chuvas se reduzem.

Examinando agora a frequência dos dias chuvosos, esta se eleva (23 a 26 dias) com pressão dos Açores de 1022 a 1025, descendo a 18 — 21 dias sob núcleos fracos, de 1020 mb. A configuração da Alta não influi na contagem.

Resta acrescentar que o anticiclone do Pacífico norte se apresenta nítido e extenso nos meses úmidos; mas dividido a atenuado nos secos. Quanto à frequência de dias chuvosos, esta se eleva (23 a 26) com aquela Alta formada por grande isóbara externa de 1020 mb, e núcleo central 1025 a 1030 mb. Mas declina a 18 — 21 dias sob Alta fraca de 1015 mb, e pequeno centro de 1020 mb.

## ALTO TAPAJÓS

### *Abril chuvoso*

Analogamente a Manaus, a região recebe mais chuvas com Alta dos Açores (1016 — 1020 mb) colocada no centro do Atlântico ou mais a Oeste, “abrigo” a área em estudo da influência “árida” da Baixa da Islândia. Em ou-

tros casos, a Alta é fraca, mas aquela depressão também (1012 mb), ou deslocada para a Europa. A mesma descrição corresponde a uma grande frequência dos dias chuvosos.

#### *Abril seco*

Neste caso a Alta dos Açores está colocada a NE, sobre o arquipélago, o que também se aplica aos meses com poucos dias de chuva.

De modo geral, se a dorsal dos Açores aponta para SE, teremos mês chuvoso. E se apontar para SW, mês seco. Claro está que correspondem tais casos à Alta colocada a Oeste ou a Nordeste, respectivamente, no Atlântico.

#### BELÉM

##### *Abril chuvoso*

A latitude do centro de Baixa da Islândia atinge 60°N, com pressão 1000 a 1008 mb; estende-se o mesmo da Islândia à Noruega, mas contido a Leste pela Alta da Sibéria, que ainda atinge aquele país. Aliás, a citada depressão é extensa, e poderá alcançar a Groenlândia (50°W).

Quanto à Alta dos Açores tende a uma posição central, com 1020 mb; ou então, se existir um núcleo no próprio arquipélago, outro se situará a Oeste, na latitude do trópico, apontando para SE.

Sob muitos dias chuvosos a situação será semelhante: Baixa da Islândia a 60°N, atingindo a Groenlândia; ou então substituída por depressão na Inglaterra, a 50°N. Também a Alta dos Açores, de centro a 40 – 50°W, está em latitude mais baixa, a 25 – 30°N.

Quanto ao anticiclone do Atlântico Sul recua para o oceano, deixando a Amazônia sob Baixa de 1012 mb.

##### *Abril seco*

Neste caso a depressão da Islândia se situa muito ao Norte, a 67°N, e também mais a Leste, atingindo a Noruega e N. Zembia. A Alta da Sibéria, agora afastada, permanece contida na Ásia, enquanto a dos Açores se situa a NE, próximo da Espanha.

Considerando os dias chuvosos, estes serão também poucos sob condições semelhantes às acima descritas: Baixa da Islândia de centro a 65 – 67°N, prolongada em Trough à T. Nova (até 40°N e 50°W). Alta dos Açores colocada a Nordeste (40°N – 30°W), a do Atlântico Sul penetrando em terra, como no inverno, com isóbara 1016 mb paralela à costa.

Na série mais recente os resultados diferem: Temos para abril chuvoso – Baixa da Islândia em latitude elevada, 60 – 65°N (precipitações acima de 280 mm), e igualmente Alta dos Açores mais fraca (1015 mb), ou mesmo sob 1022 mb, mas ocupando todo o Atlântico. Sua isóbara 1015 mb terá como menor latitude, na dorsal equatorial, valores de 12 a 16°N.

A Alta do Pacífico norte, neste caso dividida em dois núcleos, apresenta pressões menores (1020 – 25 mb) quando ocorrem chuvas intensas, acima de 280 mm, em Belém.

Tal configuração corresponde também ao caso de muitos dias chuvosos (24), quando também a pressão nos Açores será mais elevada (1022 – 25 mb), sua isóbara 1015 atingindo 12 – 16°N na dorsal mais próxima do equador. Já no caso de *abril seco* (abaixo de 280 mm) a Baixa da Islândia terá menor latitude (40 – 48°N), enquanto a Alta dos Açores se apresenta intensa (1025 mb), e centrada muito par Nordeste, próximo da Espanha. Quanto a menor latitude da isóbara 1015 apresenta reduzida (5 a 8°N) com *abril seco* (220 a 280 mm).

Por outro lado, a Alta do Pacífico norte se torna neste caso extensa e forte (1025 – 1030 mb). O mesmo se poderá dizer da Baixa das Aleutas, muito intensa e nítida (ora fraca e reduzida nos meses chuvosos).

Finalmente, com poucos dias de chuva (19), a Alta dos Açores tem pressão mais reduzida, em pequeno núcleo de 1020 mb, e centro deslocado para NE, oscila ainda de 5 a 8°N a latitude da isóbara 1015 mb, na sua dorsal mais equatorial. E quanto à Alta do Pacífico torna-se, como sabemos, nítida e poderosa com seca.

## GUIABÁ

### *Abril chuvoso*

É uma condição rara, e corresponde à situação excepcional, como 1917: centro dos Açores quase inexistente, sob pressão generalizada 1012 – 15 mb, e com pequenos núcleos de 1016 na Espanha. A Baixa da Islândia avança sobre a Noruega, enquanto praticamente não se formam a Alta do Pacífico norte (1016 mb) ou a Baixa das Aleutas.

### *Abril seco*

Corresponde à Alta dos Açores definida (1020 mb), mas de posição geográfica sem maior influência. Mesmo assim, as chuvas serão menores que no meio do Atlântico com aquele centro a Nordeste. A Baixa da Islândia forma então dois núcleos, no mar do Norte e junto ao Labrador, separados por Alta polar que avança pela Groenlândia ou alcança até a Islândia.

Na série mais recente, os meses *chuvosos* corresponderam a Alta dos Açores dividida em dois núcleos, um muito a Nordeste (48°N – 20°W), com maior pressão o outro a 35°N – 25°W e separados por um *trough* da Islândia.

Também a isóbara 1015, na sua parte setentrional, desce a 30°N.

A proporção que os meses examinados se tornam mais secos, a Alta vai se tornando forte e extensa (1025 mb), a 30°N – 40°W; contudo na maior seca (18 mm) o anticiclone era fraco, com 1020 mb a 27°N – 30°W. De qualquer modo, como as dimensões do sistema são elevadas, a faixa abrangida por 1015 mb atinge 20 a 25°.

No ângulo dos dias chuvosos as condições são típicas: frequência elevada corresponde à posição do *trough* a 60°W, com núcleo dos Açores bem a Nordeste. E à proporção que o número dos dias chuvosos vai declinando, a Alta se torna extensa e bem conformada, com centro mais a Sul e Oeste, e grande faixa de latitude coberta pela isóbara 1015 mb.

## PARQUE NACIONAL

### *Abril chuvoso*

Pelo mesmo raciocínio exposto para Belém, o mês chuvoso corresponde a Alta dos Açores com núcleo a Oeste (Bermudas) ou no centro Atlântico. Tal condição protege o meridiano do Parque Nacional contra a aridez proveniente da Baixa da Islândia. Mesmo em 1916, pequena Alta fraca de 1016 mb em Bermudas garantiu a Parque Nacional a ocorrência de grandes precipitações. Com referência aos dias chuvosos, sua frequência será mais elevada, com Alta dos Açores situada a Oeste ou dividida em dois núcleos, um nas Bermudas, pelos motivos acima expostos.

Quanto à Baixa da Islândia encontra-se neste caso deslocada para Sul e Oeste, na T. Nova ou sul da Groenlândia (55° – 60°):

### *Abril seco*

A Alta dos Açores tende a se situar a 35 – 40°N e 30 – 40°W, pouco a Oeste do arquipélago. Tal posição, bem mais a Leste que no caso anterior, permitirá a livre atuação secativa do *trough* da Islândia; aliás, nos vários meses secos da série, não existiu Alta das Bermudas.

A baixa frequência dos dias chuvosos é também característica de Alta dos Açores mais a leste, sobre o arquipélago, com 1020 – 24 mb. Quanto à Baixa, está na Islândia ou a leste da ilha, e sempre em latitude muito elevada, 66 – 68°N.

Na série mais recente, a pressão nos Açores resultou menor para os meses chuvosos (1020 – 23 mb) que os secos (1025-27), a isóbara 1015 mb se situando na sua menor latitude a 15 – 17° (chuvoso) mas apenas 8° (seco). De um modo geral, o mês chuvoso apresenta Alta dos Açores dividida por *trough* a 55 – 60°W, com pequeno núcleo de 1020 mb a Leste. Já no mês seco aquela Alta será melhor constituída, sua isóbara 1020 mb se estendendo da África aos E. Unidos.

## SALVADOR

### *Abril chuvoso*

Tal condição corresponde, no litoral leste, a Alta do Atlântico Sul avançando para o interior, com pressão elevada em Salvador (1016 mb ou mais). Por simetria, o anticiclone dos Açores deverá se deslocar mais para oeste, garantindo assim maiores pressões na longitude do litoral brasileiro. Observamos que casos de abril chuvoso (Salvador) correspondem àquela Alta colocada a Oeste, ou no centro do Atlântico (cerca de 50°W e de 20 – 25°N, no máximo 30°N) A pressão contudo não será muito elevada, em média 1016 – 1020 mb, (em 1920, sob 624 mm em

Salvador, só atingiu 1016 mb) . Poderá haver outro núcleo de Alta no Sahara ou Europa, mas é essencial uma pressão média 1016 – 20, com isóbara setentrional a 40° – 45°N.

Dado a menor extensão do centro dos Açores, a Baixa da Islândia ocupa menores latitudes que a normal, de 40 a 60°N, e da T. Nova à Inglaterra, sob centro em média de 1004 mb.

Quanto à Alta do Pacífico será fraca (1020 mb), a Depressão das Aleutas apresentando 1008 mb, do Golfo de Alaska à Sibéria.

### *Abril seco*

Corresponde a pressões baixas em Salvador, 1013 – 1014 mb, com centro do Atlântico mais afastado da costa e isóbara 1016 mb nitidamente no oceano, condições que significam menor precipitação. Por simetria a Alta dos Açores se situará agora muito a Leste (38 a 40°N e 35°W); reforça com isto o centro do Atlântico Sul, mas em pleno oceano, o que justifica a menor pressão no litoral brasileiro.

A isóbara externa dos Açores atinge assim 50 a 55°N, as pressões no centro sendo elevadas (1020 – 24 mb). Desse modo a Baixa da Islândia será impelida para maiores latitudes, de centro a 60 – 65°N; e se estende também para Leste, atingindo a Noruega (1932), neste caso com 1004 – 08 mb, e precipitação total 32 mm (Salvador). Quanto à Alta do Pacífico norte tende a ser fraca (1016 mb), e deslocada para Leste.

Neste ponto, convém recordar alguns fatos que confirmam a simetria:

1 – Se a Alta dos Açores se estender fraca e mal conformada, ao longo do oceano (1910), a do Atlântico Sul tende a assumir condição semelhante, ficando localizada sobretudo ao sul do

tropical de Capricórnio, em fusão com a Alta do Chile.

2 — Se a leste do centro dos Açores, existir uma Baixa na Europa, por simetria a Alta do Atlântico Sul será cortada por um *trough*. Se contudo a Alta dos Açores cobrir o Oeste da Europa, a do Atlântico Sul atingirá quase o equador, sendo nítida e bem caracterizada.

3 — Se a Baixa da Islândia estiver deslocada muito para leste, junto à Noruega, a Depressão do Chaco não se aprofundará, notando-se pressões de 1012 mb no interior do Brasil.

4 — Se a Baixa da Islândia, situada mais a Oeste, puder atuar, anulando a Alta das Bermudas, a Depressão do Chaco irá se reforçar, com 1008 mb.

Quanto à frequência dos dias chuvosos, será bem maior em condições análogas as já descritas para a precipitação elevada.

Centro dos Açores extenso, e cobrindo o oeste do Atlântico, com 1020 mb. Nestas condições, a isóbara 1016 no hemisfério sul atingirá Salvador, sob chuvas frequentes. E com maior razão quando bem formada a Alta nas Bermudas.

Quanto à Baixa da Islândia está ao Sul (latitude da T. Nova) em condições úmidas. Nas de poucos dias chuvosos, pelo contrário, situa-se mais ao Norte: quanto à Alta dos Açores permanece centrada bem a Leste, o que, como vimos, acarreta o afastamento para o oceano da Alta do Atlântico Sul e condições de seca em Salvador.

Na série mais recente as condições pouco diferem das já descritas: mas a pressão nos Açores alcança 1022 — 25 mb com grandes chuvas, e 1020 na seca. Também a Alta está mais a Oeste em casos de muita chuva, e mais a Norte nos de seca.

A Baixa da Islândia também se desloca para NE nos meses secos (55°N — 20°W), enquanto nos de grandes chuvas está a 40°N — 65°W.

Por outro lado, com muitos dias chuvosos, o centro dos Açores se localiza a NE (35°N — 25°W), sob pressão 1025 mb. Mas com redução do número de dias, aquele centro irá recuando para Oeste, a 30° — 40°W. Já sob maior seca, a divisão em núcleos mais fracos (1020 mb) se define. É, aliás, bem nítido o progresso do *trough*, de 60°W (mês chuvoso) a 50°W (seco).

Nota-se mesmo uma correlação negativa entre o número dos dias chuvosos (Salvador) e a pressão nos Açores; temos realmente: 1027 mb com 27 dias, 1022 a 1025 — 21 dias, e 1020 mb (14 a 19 dias).

## RECIFE

### *Mês chuvoso*

Corresponde à penetração do centro do Atlântico Sul, a isóbara 1016 mb avançando em terra. Salvo quando, como em 1924, a chuva provém do *doldrum*, a Alta do Atlântico permanecendo então recuada no oceano.

Simultaneamente, o centro dos Açores é extenso ou dividido em dois núcleos de grandes dimensões.

### *Mês seco*

Como a isóbara 1016 mb está afastada do litoral leste (1928 — 1932), também a Alta dos Açores se situará a nordeste do normal (1932) ou no centro do Atlântico (como em 1928 — 29 — 34); neste caso a isóbara 1016 mb no hemisfério sul fica contida no Trópico, formando uma Alta destacada no Sudeste do Brasil.

As condições para muitos dias de chuva são porém de Alta dos Açores extensa, com um núcleo no centro do

Atlântico, ou mesmo subdividida em dois outros. Já poucos dias chuvosos têm Alta fraca (1020) ou bem deslocada para Leste, sem contudo atingir o arquipélago dos Açores.

Na série mais recente, os meses chuvosos apresentaram Baixa da Islândia deslocada para SW do normal, a 45°N – 50°W, junto à T. Nova. Os mais secos corresponderam ao deslocamento para leste daquela Baixa, que também avançou para Norte. Contudo, a situação da Alta dos Açores não teve maior significado.

## RIO DE JANEIRO

Como o mês de abril nesta localidade será exaustivamente analisado em estudo posterior, passaremos desde logo às estações meridionais.

## CURITIBA

### *Abril chuvoso*

Corresponde geralmente aos meses de seca no Nordeste. Mas o centro dos Açores permanece mais a Leste, no arquipélago. Quando outro núcleo existe a Oeste, por simetria a faixa da Argentina e Chile, de 25° a 35°S estará sob Alta.

### *Abril seco*

O centro do Atlântico Sul avança para o interior, com pressão elevada em Curitiba. A Alta dos Açores fica neste caso melhor centrada no Atlântico, ou formando um núcleo nas Bermudas.

No caso de abril 1924, a Alta dos Açores era fraca (1016 mb), o Sul do Brasil permanecendo sob grande faixa de pressões 1013 – 14, e muito seco.

## PORTO ALEGRE

Não logramos encontrar regras úteis para avaliar a precipitação. Mas quanto à frequência temos o seguinte:

### *Abril com muitos dias chuvosos*

11 – 12 – a Alta dos Açores é intensa (1026 mb), com Baixa da Islândia mais a Norte (60°N). Reduzindo-se a frequência, a pressão declina nos Açores ou então forma núcleo de 1025 mb a Nordeste. A Baixa da Islândia se aproxima até 45°N e com 5 dias chuvosos temos Alta fraca de 1015 mb.

## SISTEMAS ISOBÁRICOS

Para maior clareza, buscaremos classificar, como segue, os sistemas isobáricos registrados no Atlântico Norte.

1 – Alta dos Açores com núcleo principal a oeste, centro a 30°N – 50°W, de 1016 – 20 mb. Outro núcleo mais fraco de Alta se situa a Leste, nos Açores ou Espanha. Quanto à Baixa da Islândia permanece ao sul da Groenlândia, ou mal se define. Por simetria ao centro de oeste a, faixa com pressão acima de 1016 mb invade o Brasil, ao sul do Trópico; e se o valor nos Açores atingir 1016 mb a 5°S (como em 1926), simetricamente será também elevada a pressão no rio da Prata.

Nestas condições ocorrem grandes chuvas em Fortaleza e Salvador; como exemplos temos os meses de abril de 1921 – 26 – 33.

2 – Alta dos Açores melhor centrada no Atlântico, e bastante extensa, alongada dos E. Unidos até a França; as pressões ainda permanecem fracas, 1020 mb.

Também poderá se limitar a pequenos núcleos de 1016 mb nas Bermudas e Açores. Por simetria, a isóbara 1016 mb – (América do Sul) formará uma faixa na Argentina; ou então permanece no oceano quando nos Açores a pressão máxima for de 1016 mb. Como exemplo temos os meses de abril em 1910 – 11 – 14 – 17 – 18 – 20 – 24.

Já em 1917 - 20 - 24 só pequenos de 1016 mb existem nos Açores.

3 - Alta Tropical bem centrada no Atlântico, enquanto a Baixa da Islândia se estende para SE, cobrindo a Europa ocidental. A isóbara 1016 mb penetra simetricamente no Sul do Brasil.

Temos assim 1928 - 29 - 34.

4 - Alta dos Açores já mais deslocada para Leste e Norte, com centro a 35°N - 35°W, e pressão máxima 1024 mb. Como por isto mesmo a isóbara 1016 mb avança muito para Sul, no meridiano 30°W, por simetria a Alta do Atlântico Sul também se aproxima do equador. Mas devido ao deslocamento para leste do núcleo dos Açores, por simetria o mesmo ocorre ao anticiclone do Atlântico Sul, cuja isóbara 1016 mb não atingirá o litoral.

64

Como exemplo temos 1913 - 23 - 25 - 30 - 31 - 32.

5 - Finalmente, há o caso da Alta dos Açores possante, apresentando em abril o aspecto normal de julho. Centro no arquipélago, a 30°N - 30°W, de valor 1024 mb, e se estendendo para SW. Quando a isóbara 1020 mb no Atlântico Norte ficar limitada a 50°W, a de 1016 mb no Atlântico Sul se aproximará do litoral (mas permanecendo no oceano). Se nos Açores 1020 mb ultrapassa 50°W, 1016 mb penetra no Sul do Brasil.



## CHUVAS DE INVERNO

(JULHO)

Em prosseguimento à análise das relações entre os aspectos isobáricos dos dois hemisférios, com vistas à previsão mensal no Brasil, analisaremos agora a época do inverno (julho).

Nos estudos anteriores foram versados o verão (janeiro) e o outono (abril), índices valiosos de prognóstico tendo sido encontrados. No inverno, contudo, o hemisfério Sul parece exercer o domínio principal, e assim as regras obtidas resultaram escassas e de fraca significação. Como sempre, analisaremos a série mais antiga, através do nosso Atlas de Meteorologia (1910 - 34), e a mais recente (1961 - 1971) pelas cartas mensais do W. Bureau. Os detalhes se referem às principais estações brasileiras. Antes, porem, veremos alguns aspectos da:

### *Situação Normal*

Neste mês, a distribuição pluviométrica no Brasil se apresenta muito simples, pois apenas 3 sistemas são verificados: Chuvas de Norte, de Leste e de Sul.

As chuvas de Norte se caracterizam por isoietas zonais, variáveis desde 300 mm nos limites com a Colômbia, Venezuela e Guianas, até 50 mm no sul do Amazonas e Pará central. Tais precipitações atingem até a longitude 42°W, no litoral maranhense, e do lado oeste até os Andes.

Há assim um decréscimo de Norte para Sul, deixando praticamente seco o País a Sul de 4°S (Pará) ou 7°S (Amazonas). Tal aridez cessará no Trópico, onde tem início o regime de Sul, das Frentes Polares, com máximo de 150 mm, na parte norte do Rio Grande do Sul, e mínimo de 50 mm a 23°S, fronteira Paraná-São Paulo.

A faixa de longitude correspondente cobre de 42°W a 60°W, no que concerne ao Brasil.

Por fim, o regime de Leste corresponde à zona dos alíseos, e tem sua maior longitude a 41°W (Bahia) ou 36°W (Rio Grande do Norte e Paraíba). As isoietas declinam em valor, de 250 mm

no litoral até 50 mm cerca de 150 a 200 Km no continente.

Quanto à vasta área interior, permanece praticamente seca no mês de julho.

Examinando a carta isobárica do hemisfério setentrional vemos que o sistema pluviométrico de Norte tem início justamente a oeste do meridiano de menor latitude das isóbaras de Alta dos Açores; ou seja na longitude da dorsal, onde os alíseos giram de ENE para E e a seguir ESE. A faixa chuvosa corresponde assim ao setor oeste da Alta Tropical, e também a menor latitude da Baixa da Islândia. Já tínhamos citado a forte correlação entre as áreas de chuva continental no Brasil e a de Baixa da Islândia, ambas máximas em janeiro.

Curiosamente, será também de 42°W, a 60°W a faixa das chuvas do Sul, mas não pudemos definir com exatidão o seu limite oeste, já na Argentina.

Quanto às precipitações de Leste têm igualmente como limite oeste o meridiano 42° W e daí vão se agravando para Leste, até uma linha indeterminada no oceano. Correspondem assim à parte leste da Alta dos Açores, onde os alíseos sopram de ENE; e se fixarmos em 34°W o limite que interessa ao Brasil, diremos que cessariam onde os alíseos sopram já de NE, a leste do próprio centro de Alta dos Açores.

De tal discussão, e com base nos estudos anteriores, devemos concluir que um enfraquecimento da Alta dos Açores (com relação à normal de julho) ou sua colocação mais a Leste, deverão reforçar as precipitações no Amazonas e Pará, permitindo inclusive que ocorram até Cuiabá. Tal condição, por outro lado, deverá reduzir as chuvas da costa Leste; um desenvolvimento anormal do centro dos Açores, por sua vez, fará declinar as precipitações da Amazônia e agravar bastante as do litoral Leste.

Assim, em Fortaleza e pelos índices antes estudados, julho será mais seco com centro dos Açores muito recuado para Norte, e mais chuvoso quando próximo do equador. Também Alta poderosa, de grande espessura em latitude, causará seca, o contrário ocorrendo com Alta fraca.

Belém, por outro lado, terá menores chuvas com Baixa da Islândia muito ao Norte. Já em Cuiabá temos correlação apreciável (negativa) com a longitude do giro de ventos (N para W) naquela Baixa. Esta, se colocada em menor longitude, deverá corresponder a maiores precipitações. Em Recife, por fim, choverá mais com Alta dos Açores muito ao Norte.

Tais resultados são, contudo, teóricos e mais adiante veremos as regras práticas que poderão ser obtidas pelo confronto da série de cartas.

No momento vamos fazer a respectiva classificação com base no aspecto do Atlântico Norte e em amostras colhidas no nosso Atlas (período 1910 – 1934). Não houve contudo um significado claro de tais classes nas chuvas do Brasil.

a) Centro dos Açores de pressão *reduzida*, com isóbara central 1020 mb, mas se estendendo desde os E. Unidos até a Europa ocidental. A Baixa poderá estar centrada na Baía de Hudson, com Groelândia sob Alta (1911 – 17 – 18); ou Depressão cobrindo Groenlândia e Islândia (1927 – 30).

b) Centro dos Açores sob pressão mais elevada, 1024 mb, mas pouco afetando a Europa, como em 1910 – 12 – 14 – 15 – 21 – 23.

c) Centro dos Açores ainda com 1024 mb, porém cobrindo a Europa ocidental, e Baixa sobretudo na T. Bafin.

Temos 1922 — 24 — 26 — 28 — 29 — 33 — 34; ou ainda sob grande extensão e se estendendo até a Inglaterra e Escandinávia, 1913 — 16.

d) Centro dos Açores de pressão muito elevada, 1028 mb, mas pouco afetando a Europa. Temos exemplos em 1919 — 20 — 25 — 31 — 32.

## FORTALEZA

1 — Num mês de julho *chuvoso* as isóbaras 1016 mb das Altas dos Açores e Atlântico Sul permanecem mais próximas, distando entre si em média 15° de latitude. No mês-seco distam mais, 22 a 25° de latitude.

Contudo, num mês muito seco, a área de baixa pressão entre as Altas será mais reduzida.

66

2 — No mês de julho *chuvoso*, a isóbara 1020 mb da Alta do Atlântico Sul penetra profundamente no Brasil, formando núcleos extensos; enquanto isso, aquela Alta parece mais zonal e achatada. Já num mês *seco*, a citada isóbara permanece no oceano, ou mal tangencia a costa do Brasil, enquanto a Alta do Atlântico está melhor conformada.

3 — Vejamos o aspecto da Alta dos Açores.

a) Num mês *chuvoso* (Fortaleza — julho), aquele anticiclone apresenta dimensões mais reduzidas, em latitude e longitude. Alcança os E. Unidos, mas pouco penetra na Europa.

A pressão máxima oscila de 1024 a 1027 mb, enquanto a posição do centro está mais a Oeste e Sul que o normal (30 — 35°N e 40°W — 45°W). Assim o arquipélago dos Açores se situa na borda nordeste da Alta, cujos ventos dominantes serão de ENE; mesmo porque o anticiclone permanece mais zonal, com eixo W — E. Também penetra bastante nos E. Unidos, a isó-

bara 1016 mb avançando até o Mississipi.

b) Num mês *seco* (Fortaleza — julho) a Alta dos Açores atinge grandes dimensões, em latitude e longitude. Recua a Oeste, pois sua isóbara 1016 mb mal toca os E. Unidos, e no mês muito seco permanece no oceano. Já a Leste, aquela alta cobre até o Norte da Europa e Oeste da Rússia. A posição do centro, agora mais a Norte do normal (35 — 40°N 35 — 40°W) favorece ventos de NE, pois o eixo da Alta se orienta NE-SW; enquanto isso, a pressão máxima parece mais elevada (1026 — 1029 mb).

c) O detalhe na faixa equatorial é importante:

Num mês *chuvoso*, há uma dorsal dos Açores apontando para Sul a 35° — 40°W, o que desloca a isóbara 1016 mb até 8°N. Já no mês *seco*, de Alta melhor conformada, a isóbara 1016 mb se situa mais ao Norte, a 15°N, e a dorsal, menos nítida, aponta a 45 — 50°W.

Note-se que nos meses com maior frequência de dias de chuva a isóbara 1016 mb dos Açores desce mais para Sul até 8°N (enquanto o próprio centro está muito a NE no normal). Já nos de poucos dias *chuvosos* aquela isóbara permanece mais ao norte, a 14 — 16°N, enquanto o centro caminha para SW da posição normal.

Por outro lado, nos meses *chuvosos*, e por ser menos extensa, a Alta dos Açores não ultrapassa 52°N, enquanto atinge 58 — 60°N nos meses *secos*.

4 — Quanto aos outros sistemas, nos meses *chuvosos* a Baixa da Islândia se encontra melhor definida, enquanto nos *secos* se torna pouco extensa e cortada por intensa Alta da Groenlândia. Esta região fica sob Depressão nos meses *chuvosos*.

5 — Também a Alta do Pacífico Norte avança bastante no Canadá ocidental, a isóbara 1016 mb aí penetrando nos meses chuvosos. Aquela permanece no oceano, ou tangenciando a costa, nos meses secos.

## MANAUS

Nos meses chuvosos (julho) a Alta dos Açores parece mais ao sudoeste do normal (35°N — 40°W), enquanto nos secos se situa mais a Nordeste (40°N — 40°W). Também nos meses chuvosos uma dorsal dos Açores aponta no meridiano de Manaus; enquanto nos secos aí se encontra um *trough*, que aliás enfraquece aquela Alta.

O quadro no Atlântico Sul assim se apresenta: Meses chuvosos correspondem a maior penetração, no Sul do Brasil, da Alta Tropical, a isóbara de 1020 mb cobrindo a faixa temperada. A pressão supera assim 1015 mb em Manaus.

Já nos meses secos a isóbara 1020 mb fica limitada ao litoral, e a pressão em Manaus declina aquém de 1013 mb. Mesmo porque a Baixa do Chaco se torna agora muito nítida, enquanto mal se define nos meses chuvosos.

Contudo, as regras antes expostas, com base na série antiga, foram *desmentidas* pelas cartas mais recentes, e melhor detalhadas, do W. Bureau.

Assim, nos meses chuvosos, a Alta dos Açores se situou mais para Nordeste, com centro a 40°N — 35°W e pressão máxima 1028 mb, enquanto a Groenlândia permaneceu sob baixa pressão. Já nos meses mais secos a Alta irá caminhando para SE, até 33°N — 42°W, com pressões menores (1023 mb); simultaneamente a Groenlândia se encontra sob Alta polar.

## BELÉM

1 — Nos meses chuvosos (julho) a pressão decorre mais elevada, pois a

Alta do Atlântico penetra bastante no Brasil, com eixo sobretudo W—E. Nos meses secos aquela Alta ficará melhor conformada, a isóbara 1020 mb permanecendo sobretudo no oceano.

2 — Nos meses *chuvosos* a extremidade da dorsal dos Açores está situada a Oeste de Belém, que fica assim sob os aliseos ENE (do hemisfério norte); a Baixa da Islândia é menos extensa que nos meses secos. Nestes, por outro lado, a dorsal extrema dos Açores se situa a Leste de Belém, já agora sob aliseos ESE.

3 — Nos meses *chuvosos* a Alta dos Açores fica situada a 40°N — 30°W em média; e vai recuando para SW, até 35°N — 40°W, nos mais secos. Também nos muito chuvosos a pressão permanece mais elevada em Belém, com a isóbara 1016 mb próximo à costa; o contrário se verificando meses secos, sob pressão mais reduzida, e isóbara 1016 mb afastada para Norte.

4 — Por outro lado, a Alta do Pacífico se coloca próximo à costa dos Estados Unidos nos meses chuvosos, (centro a 40°N — 145°W), mas vai caminhando para SW nos mais secos, com centro a 35°N — 160°W.

5 — Resta-nos analisar as frequências dois dias chuvosos em Belém. Com a mesma *elevada*, a isóbara 1016 mb dos Açores se encaminhará igualmente para o Sul, atingindo 12°N, do que resulta maior pressão na área:

Sendo reduzida porém aquela frequência (meses secos) a pressão declina, com a isóbara 1016 mb agora mais setentrional a 18°N.

6 — Ainda a propósito das contagens de dias chuvosos, estas permanecem elevadas, em torno de 16 dias, com baixa das Islândia mais a Oeste no Labrador, e Alta polar na Groenlândia. À proporção que a contagem se reduz (11 dias), aquela Baixa se estende até cobrir a Groenlândia.

7 — Por outro lado, a posição da Alta do Pacífico Norte, centrada a 37°N 140°W sob frequência de 16 dias chuvosos, vai se deslocando para leste até 35°N — 160°W com apenas 6 dias em Belém.

#### UAUPÉS

1 — Como é natural, julho *chuvoso* corresponde a um quadro de pressões mais elevadas no Sul do Brasil, a isóbara 1016 mb do centro do Atlântico penetrando até o Mato Grosso, enquanto a de 1020 mb avança muito no continente.

Já um mês de julho *seco* resulta em pressões mais baixas, com a isóbara 1016 mb afastada da região.

2 — Tanto com *maior* precipitação como sob alta *freqüência* dos dias de chuva, o mês de julho *chuvoso* em Uaupés corresponde ao *trough* da Islândia situada mais para Oeste a 75° — 80°W nos E. Unidos, enquanto a Baixa fica centrada muito ao Norte (65° a 70°N).

Nos meses *secos* (inclusive quanto à frequência) aquela Baixa está mais a Sul (60 a 65°N), o *trough* que emite atingindo Uaupés a 70°W, após cortar a Alta dos Açores.

Nesta última não se nota acentuada diferença de comportamento entre meses *secos* e *chuvosos*. Contudo, o exame das séries recentes indicou para os últimos posição mais a NE, com centro de 1028 mb a 40°N — 30°W; nos meses mais *secos* a Alta se desloca para SW até 33°N — 45°W.

3 — Como em outras estações, o mês *chuvoso* corresponde à situação de Baixa na Groenlândia e o mais *seco* à de anticiclone naquela região.

4 — Por fim, a Alta do Pacífico permanece mais a Nordeste (40°N — 145°W)

no mês *chuvoso*, e mais para Oeste no *seco* (35°N — 160°W).

#### ALTO TAPAJÓS

1 — Nos meses *chuvosos* a Alta dos Açores fica acentuada, e contudo menos extensa, com valor médio 1028 mb e centrada mais a Oeste (40°W), a isóbara 1016 mb atingindo 12°N a 40°W. A pressão na Baixa da Islândia um valor mais reduzido, de 1004 mb em média.

2 — Nos meses *secos* a pressão nos Açores se torna menor que 1025mb em média, mais a Alta se apresenta mais extensa, com centro a 30 — 35°N e 40°W. A pressão na Islândia decorre contudo mais elevada, de 1008 mb, que nos meses *chuvosos*.

Tais regras se aplicam inclusive a maior ou menor frequência dos dias *chuvosos*.

#### PORTO NACIONAL

Os resultados obtidos foram precários. Diremos somente que, embora a Alta dos Açores nada indique, a do Atlântico Sul parece mais zonal, com alíscos de ENE nos meses *chuvosos*. E melhor conformada, ocupando maior extensão latitudinal, sob ventos de NE, nos meses *secos*.

#### CUIABÁ

A imprecisão dos resultados continua muito grande. Há uma tendência do centro dos Açores em se situar mais a Oeste nos meses *chuvosos* e mais a Leste, nos *secos*. Naqueles a Baixa da Islândia está sobretudo centrada nesta ilha.

Nos meses *secos* a alta dos Açores se estende muito para Leste e Norte, até a Escandinávia, contendo a Oeste, sobre a T. Baffin, a Baixa da Islândia.

Com relação ao número dos dias chuvosos, aquele será mais elevado com Alta dos Açores contida no oceano, e sob pressões de 1024 – 1028 mb. Já nos meses secos a Alta em questão se estende em maior área, cobrindo a Inglaterra e Noruega, sob valor menos elevado de 1020 – 24 mb.

## SALVADOR

Na costa leste do Brasil a situação isobárica mais favorável a chuva será de Alta pressão; assim um centro do Atlântico Sul possante acarreta fortes precipitações.

Por simetria, deveremos esperar na Alta dos Açores comportamento oposto ao dos postos anteriores, situados no continente.

1 – Nos meses chuvosos aquele anticiclone emite uma dorsal para o Sul no próprio meridiano de Salvador, a 38 – 40°W. Já nos secos a dorsal em questão se situa mais a Oeste (45 – 50W), resultando por simetria menores pressões na costa leste.

2 – Quanto à frequência dos dias chuvosos, quando muito *acentuada*, corresponde a Alta dos Açores extensa, sob pressão elevada (1024 – 1028 mb), e centrada a Nordeste, (38 – 40°N). A isóbara 1016 mb ficará recuada assim para Norte, a 14 – 16°N.

Nos meses secos de Baixa frequência, o centro dos Açores desce mais para Sul (32°N) e Oeste, com pressões inferiores (1024 mb), a isóbara 1016 mb atingindo latitudes 8 – 10°N, menores portanto.

A série recente (1961-71) confirma tais condições nos Açores quanto ao número dos dias chuvosos; este é mais elevado com alta a Nordeste, e reduzindo com a mesma a Sudoeste. Demonstra porém que o total da precipitação obedece a regras opostas. Com efeito, nos meses *chuvosos* (maior total mensal),

a Alta dos Açores se encontra centrada a Sudoeste (37°N – 40°W), com menor pressão (1025 mb), e a dorsal apontando para o equador a 40°W.

Já nos meses secos aquela Alta se desloca para Nordeste (40°N – 30°W), sob pressão elevada (1028 mb), e dorsal mais para leste (35°W).

## RECIFE

1 – Nos meses chuvosos, a Alta do Atlântico domina o Sul do Brasil, coberto pela isóbara 1020 mb. Nos meses secos esta isóbara permanece no oceano ou tangente ao litoral Sueste.

Em resultado, e malgrado sobre Recife a pressão pouco oscila (1016 mb em média), o gradiente bórico será mais intenso, com ventos de E nos meses *chuvosos*. Porém mais fraco, sob ventos ENE – NE, nos *secos*.

2 – A série mais recente de cartas médias indicou que os meses chuvosos significam Alta dos Açores centrada a SW da posição normal, com pressão elevada (1025 mb); Já nos meses secos (1022 mb) a mesma Alta se situa a NE do normal.

Nestes a Groenlândia fica sob Alta polar, nos chuvosos sob Baixa.

## RIO DE JANEIRO

Nada diremos a respeito, pois será estudada esta área num capítulo especial.

## CURITIBA

No Sul do Brasil a influência do hemisfério norte se torna pouco apreciável.

1 – Para Curitiba, os meses *chuvosos* correspondem a centro dos Açores em posição mais ocidental (30°N – 40°W), – e sob pressão ligeiramente menor (1020 a 1024 mb). Nos secos

aquele núcleo tende a se deslocar muito para NE, a 35°N — 35°W, com valores máximos de 1024 — 28 mb; Quadro semelhante se verifica com a maior (chuvoso) ou menor (seco) frequência de dias de chuva.

2 — Quanto à Alta do Pacífico fica colocada mais a Oeste (35°N — 160°W) nos meses chuvosos, caminhando para leste (40°N — 145°W) nos secos.

## PORTO ALEGRE

1 — Neste local os meses chuvosos correspondem a Alta dos Açores deslocada para NE, a 40°N e 30°W. Sua posição irá recuando para SW nos meses secos, a 35°N — 40°W.

2 — Contudo, a frequência dos dias de chuva as torna mais significativa, sobre P. Alegre, os meses chuvosos (com muitos dias) têm pressão mais reduzida (1018 mb) e isóbara 1020 mb tangente à costa ou no oceano. Já os mais secos (poucos dias) registram pressão maior, a isóbara 1020 mb penetrando no Sul do Brasil, o que indica predomínio de anticiclone.

Meses chuvosos (pelo número de dias) correspondem a Alta dos Açores que não penetra nos E. Unidos, a isóbara 1016 mb ficando limitada à costa.

Em compensação haverá grande avanço sobre a Europa ocidental, formando um núcleo de Alta no Sahara.

3 — Nos meses secos (com reduzidos números de dias) pelo contrário, a Alta dos Açores domina a leste dos Estados Unidos, onde a isóbara 1016 mb penetrará bastante.

Por outro lado, pouco avanço na Europa, deixando o Sahara sob Baixa.

4 — As cartas mais recentes, de melhor detalhe, comprovam que com maior número de dias chuvosos (14) a Alta dos Açores fica centrada mais para o

Nordeste, com pressão elevada (1028 mb). E irá recuando para Sudoeste, sob pressão menor (1022) através do declínio para a condição seca (7 dias).

5 — Também nos meses chuvosos a Baixa permanece mais a Oeste, sobre a T. Baffin, nos secos mais a Leste, sobre a Groelândia.

6 — Por última, a Alta do Pacífico se situa sobretudo a NE nos meses chuvosos (40°N — 145°W) nos secos (35°N — 160°W).

Resumindo, tudo confirma que no inverno a influência do hemisfério norte é bem menos nítida que no verão.

## Mês de Outubro

Trata-se do mês representativo da primavera, e que será estudado, como os anteriores, através do nosso Atlas de Meteorologia (1910 — 34) e as cartas médias do Weather Bureau (1961—1972).

Vejamos inicialmente a

### *Situação normal*

Neste mês a nítida separação dos três sistemas pluviométricos, bem retratada em julho, já se tornou menos nítida.

As chuvas de Norte, que vinham progredindo para Sueste desde agosto, formam agora um nítido “*Sistema Continental*”, estendido WNW — ESE, e que cobre o interior do Brasil: Amazonas e Centro-Oeste, até o S. Francisco, sob precipitações de 50 a 200 mm; o último valor é representado pelo núcleo ao norte de Mato Grosso. O limite leste de tal sistema se encontra no meridiano 44°W, e valores de 250 mm ocorrem a oeste, na fronteira com o Peru e Colômbia. Já ao sul do paralelo 12°S tais chuvas progridem até a longitude 40°W, onde se encontram com as do regime de Leste. Estas últimas vêm aliás se reduzindo na

primavera, sendo agora menos intensas que em julho.

As respectivas precipitações ficam limitadas ao litoral a Sul de 8°S, e se estendem até 20°S, nunca penetrando mais de 100 km para o interior, na Bahia e E. Santo, sob valores de 100 mm.

Já de Pernambuco a Sergipe, com 50 mm, a penetração permanece inferior a 50 km.

Como dissemos, o regime Continental se estendia para Leste até 44°W, sempre ao Norte de 12°S, ou até 40°W ao Sul daquela latitude. O núcleo máximo, de 200 mm, estava contido entre 48°W e 54°W; mas Piauí e Maranhão ainda não foram irrigados, ao Norte de 6°S, o que só deverá ocorrer em dezembro.

O limite sul do Sistema Continental pode ser situado a 22°S, onde se funde com as chuvas da Frente Polar (*regime de Sul*). Estas apresentam um máximo de 150 mm na costa, e outro de 200 mm no interior, entre 26 e 28°S.

As precipitações decrescem para Sul até menos de 100 mm na costa do Rio Grande.

Nestas condições, e ao contrário do inverno, quando a maior parte do nosso território estava seco, a aridez só se verifica (em outubro) na parte setentrional do Maranhão e Piauí; e ainda em todo o Nordeste, ao norte de 12°S.

Num estudo comparativo à carta isobárica, vemos que o sistema continental está associado à Baixa interior, em cuja maior latitude penetra o regime de Sul. Já o de Leste fica limitado pela isóbara 1015 mb da Alta do Atlântico, e vai se atenuando para o Norte, sob pressão menor, de 1013 mb.

Com relação ao hemisfério Norte, vemos que o sistema de Leste tem sua maior penetração a 40°W, na longitude em que a isóbara 1015 mb da Alta dos Açores mais se aproximam do equador. Por outro lado, a curva de 1020 mb daquela Alta não ultrapassa 45°W, e assim, sob pressões decrescentes acima de 40°W no hemisfério Norte, também cessam no Brasil as chuvas de Leste (caracterizada por pressão alta). Simultaneamente, o núcleo ocidental da Baixa da Islândia se estende até 42°W, longitude extrema das chuvas continentais no Brasil. Aliás aquela Baixa se situa de 70°W a 45°W, com Trough nítido a 65°W, enquanto as chuvas continentais ocorrem também de 70 a 45°W, com trecho mais seco de 64 a 66°W.

Dentro do mesmo raciocínio elaborado nos meses anteriores, qualquer reforço da Alta dos Açores ou o respectivo deslocamento para Oeste, deverão acentuar as precipitações da costa leste, e reduzir as continentais. Estas serão intensificadas com o avanço para Leste, da Baixa da Islândia, e o recuo do centro dos Açores para NE. Mas somente exame das cartas mensais permitirá estabelecer regras mais exatas.

Previamente, contudo, devemos examinar a posição normal, em outubro, dos vários centros isobáricos no hemisfério Norte.

É fácil constatar que a Alta dos Açores caminha no período janeiro a março para Sul (correspondendo ao avanço da Frente Intertropical sobre o litoral do Nordeste).

Segue depois para Oeste, até maio, as chuvas nordestinas declinando então com o recuo da FIT.

Vemos portanto que de março a agosto o centro dos Açores caminha para Oeste, e de maio a julho para norte: por simetria o mesmo ocorre com a

Alta do Atlântico Sul, resultando no avanço e reforço das chuvas de Leste.

Em setembro e outubro a Alta dos Açores segue para NE, daí resultando, pelo declínio da pressão, seca de outubro e dezembro na costa oriental do Brasil.

Quanto à Baixa da Islândia, após o seu maior recuo para Oeste em agosto, voltará a se deslocar para Leste até abril, e assim em outubro estará apenas *iniciando* tal percurso.

Simetricamente, as chuvas continentais avançam de agosto em diante para SE pelo interior brasileiro, que dominarão até abril. Em maio tem início o recuo no sentido de Oeste daquela Baixa, e simultaneamente a seca se estabelece na mesma área.

72

Quanto à Baixa das Aleutas pouco difere, em outubro, da sua posição extrema leste em abril.

Já a Alta do Pacífico vem desde abril caminhando para Leste, até alcançar em fevereiro a sua menor longitude.

Um exame mais detalhado mostra que de setembro a novembro será mínima a pressão nos Açores, cuja isóbara 1020 mb está então mais afastada do equador, (latitude 26°N, a 40°W). Será também mínima, de setembro a dezembro, a dimensão latitudinal da mesma Alta (a 40°W) contada na isóbara 1020 mb. Tais condições correspondem simetricamente ao recuo da Alta do Atlântico Sul, com seca na costa leste. Inclusive de setembro a dezembro a longitude do centro dos Açores vai declinando, o que será retratado pelo maior recuo para o oceano, das chuvas de Leste.

Nesta fase a Baixa da Islândia vai se reforçando, com pressões centrais decrescentes desde setembro, mas valor ainda discreto, de 1005 mb em outu-

bro. No seu recuo para Leste, desde agosto, encontra-se em outubro a 55°W, mas em latitude máxima a 64°N (era mínima, de 55°N, em abril). Reduz-se igualmente desde julho a longitude do grande trough que aponta para o Equador. Claro está que tudo corresponderá ao progresso do sistema continental para SE, outubro se apresentando um mês não de transição.

Quanto ao anticiclone do Ártico ainda permanece fraco, como tal se mantendo desde julho. Já a Alta do Pacífico, sob pressão mínima em outubro, tem o seu centro mais próximo da costa dos E. Unidos do que em julho, e fica situada em latitude mais baixa que neste mês. Apresenta aliás em outubro a menor dimensão latitudinal.

A Baixa das Aleutas, agora bastante intensa (1002 mb), ainda se encontra em latitude elevada.

Finalmente, e tal como sucede à Baixa da Islândia, a do Chaco vai se intensificando, enquanto a Alta do Atlântico Sul permanece em recuo, com 1016 mb na costa.

Não houve maior interesse numa classificação das cartas isobáricas do hemisfério norte. Assim iremos deduzir inicialmente as regras teóricas para cada localidade; e a seguir indicar as que se mostram verdadeiras, num exame, cartas isobáricas do hemisfério setentrional.

## RECIFE

*Teoricamente*, e segundo indicam os gráficos de variação mensal, deverá chover nesta área se a latitude equatorial da isóbara 1015 mb dos Açores, na longitude 0°, se elevar além da normal (30° em outubro), até a corrente em julho (37°).

Choverá mais igualmente se a dimensão (a 0° de longitude) da Baixa da

Islândia declinar da normal (21°) até a de julho (1 a 2°).

Na *prática* observamos quanto à *freqüência* dos dias chuvosos, que será mais *reduzida* (7 dias, condição de *seca*), com:

a) Pressão baixa na região (1013 a 1014 mb)

b) Pressão baixa nos Açores, em torno a 1016 mb, mas sem o núcleo de 1020 mb; este é muito reduzido e situado a NE, notando-se um *trough* entre os dois centros de 1016 mb.

c) A pressão é relativamente elevada na Alta do Pacífico Norte, sob grande núcleo de 1020 mb.

d) O centro dos Açores parece mais intenso nos E. Unidos que no Atlântico. Há sempre um núcleo de 1020 mb, ou pelo menos de 1016 mb naquele país, confrontando o dos Açores.

e) O *trough* no Atlântico Norte está situado mais para Leste, a 50°W. Haverá por outro lado acentuada freqüência dos dias chuvosos (18 ou mais) nas seguintes condições:

I) — Pressão acentuada nos Açores, em núcleo de 1024 mb, a isóbara 1020 mb formando extenso centro que alcança até o meridiano de Recife;

II) — Pressão menos acentuada, de 1016 mb, no Pacífico Norte;

III) — Pressão também mais discreta nos E. Unidos, onde termina sob 1016 o núcleo de 1020 que provém dos Açores (este como vimos, bem acentuado, com 1024 mb);

IV) — O *trough* no Atlântico Norte fica situado mais para Oeste, a 60 — 70°W.

Considerando agora o *total* da precipitação, o mesmo será fraco, sob condições de *seca*, com:

a) Pressão baixa em Recife, 1012 — 1014 mb, a Alta do Atlântico Sul permanecendo recuada mais para Leste e Sul que o normal.

b) Alta dos Açores em geral fraca, sob pressão de 1016 mb e que se eleva até 1020 nos Açores (*seca* forte em Recife). Mas ainda em núcleo de fraca dimensão latitudinal e extenso.

c) A Escandinávia permanece sob pressões elevadas, de uma dorsal proveniente da Sibéria.

Finalmente, com *chuva acentuada* em Recife:

a) A pressão é mais elevada, de 1016 na costa, a Alta do Atlântico Sul avançando sobre o litoral.

b) Anticiclone dos Açores bem intenso, com centro de 1024 mb (ou em certos casos de 1020); mas formará núcleo de espessa dimensão latitudinal e centro mais a Leste que o normal.

c) A Escandinávia está sob depressão, associada à Baixa da Islândia ou à do Ártico.

Já a análise da série *mais recente* (1961 — 72) com exemplos desde 6 dias e 7 mm, até 22 dias — 139 mm, confirma que:

a) Choverá menos sob Alta dos Açores fraca, extensa e zonal, as precipitações ou a freqüência dos dias chuvosos se elevando com aquele anticiclone melhor definido e sob maior pressão.

b) A Alta do Pacífico Norte é mais reduzida em condições de *seca*, mas penetra nos E. Unidos, em situação chuvosa.

c) A Inglaterra e a Europa ocidental estão sob Baixa da Islândia com *seca* em Recife; mas sob Alta ligada à dos Açores, havendo forte chuva naquela área.

Considerando inicialmente o total da precipitação, constata-se que nos meses *Secos*:

a) a pressão permanece mais reduzida, a isóbara 1016 mb da Alta do Atlântico Sul ficando afastada no oceano, ou recuada para maiores latitudes. Além disso, a referida isóbara forma dois núcleos separados, no Pacífico e Atlântico Sul.

b) Há também centros distintos nos Açores, enfraquecidos e afastados, de 1016 mb nas Bermudas e Europa, mas com um *trough* intermediário que aponta na longitude de Salvador.

Em outros casos, o núcleo dos Açores será único, mas sempre fraco, de 1016 mb. Finalmente, quando intenso, acima de 1024 mb, estará bastante deslocado para Norte, deixando o Trópico de Câncer sob pressão abaixo de 1016 mb.

c) A influência do *trough* de Baixa da Islândia (o qual atua na longitude de Salvador) indica que aquela depressão apresenta um núcleo na Groenlândia, a Oeste do normal.

Já nas situações de meses chuvosos:

a) A isóbara 1016 mb da Alta do Atlântico Sul penetra pelo litoral, o anticiclone em questão se situando mais a Oeste. E inclusive nos casos de muita chuva, a isóbara 1016 mb atravessará o continente, fundindo-se os dois núcleos, do Atlântico e Pacífico.

b) A Alta dos Açores até permanece discreta, sob 1020 mb, mais extensa, com isóbara 1016 mb já muito ao Sul do Trópico de Câncer, a simetria acarretando maior pressão em Salvador.

c) A atuação da Baixa da Islândia, em geral mais a Leste que no caso de Seca, fica minimizada pela *barragem* constituída pelo núcleo dos Açores, ao Sul; este último emite uma dorsal no meridiano de Salvador.

Quanto às condições de *poucos dias* chuvosos (*seca*) ou muitos (*chuvas*), temos (primeiro caso) pressão baixa, com isóbara 1016 mb afastada no oceano; e no segundo mais elevada, aquela curva penetrando no litoral.

Para decidir sobre a frequência dos dias chuvosos, a posição ou a forma da Alta dos Açores pouco importa. Mas nos casos de *seca* a isóbara 1016 mb daquele anticiclone está ao Norte do Trópico de Câncer, com um *trough* no meridiano de Salvador. Já em condições de chuva freqüente, a citada isóbara descerá ao sul do Trópico, uma dorsal apontando para Salvador.

Por fim, nas fases de *seca*, o *trough* em questão permanece mais a Leste, provindo, como é lógico, da Baixa da Islândia.

Sob chuvas freqüentes, estará muito a Oeste, no meridiano de Manaus.

Já um exame da série mais recente indicou o que segue:

a) Com pequena frequência dos dias chuvosos (9 — *seca*, portanto), a Alta dos Açores se encontra mais ao Sul (centro a 30°N — 40°W); ganha latitude, porém, até 40°N — 40°W, sob muitos dias chuvosos (17) .

b) Com precipitação escassa (50 mm), a pressão nos Açores, em média de 1019 mb, traduzirá Alta fraca, extensa e zonal.

E sob precipitação crescente (até 200 mm) a pressão central se eleva (1022 mb), a dimensão latitudinal daquela Alta aumentando bastante.

c) Por outro lado, o *trough* da Islândia que cerca o anticiclone dos Açores, se encontra mais a Leste (60°W) — com seca em Salvador; e vai recuando para Oeste (75°W), em condições de forte chuva.

## FORTALEZA

Teoricamente, choveria mais em outubro se a latitude da isóbara 1020 mb dos Açores (a 40°W) fosse mais reduzida, em torno a 20°N no bordo equatorial, ou 35°N no polar.

Vejamos inicialmente o total da *precipitação*.

Nos meses secos, a Alta do Atlântico Sul está na sua posição normal, a isóbara 1016 mb se encontrando junto ao litoral do Estado do Rio. À proporção que a chuva aumenta, a pressão vai declinando em Fortaleza; mesmo porque o anticiclone do Atlântico Sul recua para o mar, mantendo a isóbara 1016 mb ao largo da costa. Ou mesmo no caso da chuva máxima ocorrida (33 mm), ficando situado longe no oceano (inclusive um *trough* intenso se colocou a 40°W no Brasil). Neste caso, aliás, a isóbara 1016 mb do centro do Pacífico penetrou até Mato Grosso a 50°W, onde a pressão se manteve elevada, traduzindo os constantes avanços de massa fria (1914).

Por simetria, tal *trough* se prolonga cortando Alta dos Açores fraca (1016 mb), e correspondendo a extensa Baixa da Islândia recuada porém à Groenlândia.

Realmente, o centro dos Açores é sempre mais nítido e acentuado com *seca* em Fortaleza, quando se estende muito para Oeste, sob valores de 1020 ou 1024 mb, e alcançando 55°N. Ocorrendo chuvas mais fortes, aquela Alta será fraca, sob 1016 mb, não ultrapassando 45°N.

Por outro lado, a Baixa da Islândia está mais deslocada para Leste, sobre a ilha do mesmo nome, com seca em Fortaleza. Mais irá recuando para Oeste, sobre o Sul da Groenlândia, com chuva acentuada na região em estudo, como no exemplo acima.

Quanto à Alta do Pacífico Norte torna-se mais intensa nas fases de seca, a isóbara 1020 mb penetrando nos Estados Unidos. E mais fraca, sob 1016 mb, nos meses chuvosos.

No ponto de vista da *freqüência* dos dias de chuva, os meses secos (0 a 2 dias) têm Alta do Atlântico Sul com isóbara 1016 mb junto ao litoral. Nos meses chuvosos (acima de 10 dias) aquela curva se situa nitidamente no oceano.

Quanto ao centro dos Açores, tem seu núcleo mais a Oeste, na longitude 40 — 50°W sob seca; e mais a Leste, a 30 — 40°W, acentuado a 1024 mb, nos meses chuvosos.

Quanto à série mais recente, com valores desde 2 dias — 2 mm até 15 dias — 29 mm, os resultados foram diversos: a Alta dos Açores é fraca, sob 1017 mb nos meses secos, e vai se reforçando e estendendo, até 1023 mb nos chuvosos.

Também a Alta do Pacífico Norte se conserva no oceano em meses secos, penetrando nos E. Unidos durante os chuvosos.

Neste caso, um *trough* sobre este país a separa do anticiclone dos Açores. Este, pelo contrário, forma uma faixa extensa nos E. Unidos em casos de seca sobre Fortaleza.

## BELÉM

Teoricamente deverá chover mais nesta área se a latitude (a 60°W) da isóbara 1015 mb for menor que 42°N, aproximando-se de 38°N.

Na prática, durante os meses secos, o *trough* da Baixa da Islândia aponta sobre Belém, enquanto nos chuvosos a área está sob a mira da dorsal.

Também com seca, a Alta dos Açores permanece fraca, e dividida em dois núcleos afastados. Com chuva, aquele anticiclone será mais nítido, de 1020 mb.

As cartas mais recentes permitem outras indicações com exemplos de meses secos (8 dias — 50 mm a 17 dias — 140 mm).

Nos casos de seca, a Alta dos Açores fica melhor definida com pressão acima de 1023 mb, e apontando para Belém a 50°W; à proporção que os meses se tornam mais chuvosos, aquela Alta vai se enfraquecendo e dividindo em dois núcleos, o *trough* entre ambos, significando maior precipitação.

76

Verificamos ainda que nos casos de seca, o núcleo dos Açores permanece no oceano; enquanto penetra na Europa, apresentando pressões mais elevadas durante os meses chuvosos.

Por fim, em situações de seca, a Baixa polar se encontra mais a Leste, na Islândia, em média a 60°N e 10°W, sob 990 mb.

À proporção que aumentam as precipitações, aquela Baixa irá recuando para Oeste e para menores latitudes, situando-se a 55°N e 45°W, enquanto a pressão central se eleva até 1002 mb.

## GUIABÁ

Teoricamente, a precipitação deverá se elevar quando ocorre menor longitude do *trough* da Islândia, o qual se aproxima de 40°W. Ou ainda sob maior dimensão da Baixa das Aleutas, superando 25° sua espessura em latitude (definida pela isóbara 1010 mb a

180). A chuva crescerá igualmente quando a pressão central na Baixa declinar aquém de 1000 mb.

O exame das cartas mostra que em condições de seca a isóbara de 1016 mb do Atlântico Sul avança muito sobre o continente, enquanto permanece ao largo da costa nos meses *chuvosos* sobre Cuiabá.

Também sob seca, a Alta dos Açores será fraca, de 1016 ou 1020 mb, mas bem centradas no Atlântico, com núcleo sobre o arquipélago dos Açores; o *trough* proveniente da Islândia se localizará então a 60°W.

Em condições chuvosas, pelo contrário, aquela Alta não se define, antes dividida em dois núcleos de 1016 ou no máximo 1020 mb.

Estes se situam na Europa Ocidental e E. Unidos, com faixa de *trough* agora a 40 — 50°W.

No ponto de vista da *freqüência* dos dias chuvosos, a mesma será menor (condições de Sesa) quando a isóbara 1016 mb da Alta do Atlântico Sul penetrar na costa Sueste; enquanto sob chuvas acentuadas (Cuiabá) mal tangenciará o litoral, ficando geralmente ao largo.

A série mais recente, com exemplos desde 10 dias — 80 mm até 17 dias — 300 mm, comprova que nos meses *secos* a Alta dos Açores se mantém zonal, sob fraca dimensão latitudinal e pressão reduzida, o contrário ocorrendo nos meses chuvosos.

Não há, por outro lado, diferença sensível na Baixa da Islândia; mas nos meses secos aquela atinge a Inglaterra, coberta por um *trough*. Nos períodos chuvosos tal Baixa fica mais ao Norte, com a Inglaterra sob Alta continental.

## ALTO TAPAJÓS

Teoricamente, deveria a precipitação ser mais elevada:

- a) Com pressão muito fraca no centro das Aleutas, inferior a 1000 mb.
- b) Sob *trough* da Islândia em menores longitudes, a 40°W.
- c) Quando a dimensão latitudinal da Baixa da Islândia, no meridiano 0°, for maior que a normal (de 20°). As cartas mensais, contudo, apenas comprovaram que com poucos dias de chuva a pressão é mais baixa, a isóbara 1016 mb ficando ao largo, no Atlântico Sul; por outro lado, penetra no litoral leste ou sueste com muitos dias de chuvas.

## MANAUS

Nos meses muito secos a Alta dos Açores tem um aspecto mais próximo do normal, e se estende bastante para Oeste; enquanto nos muito chuvosos permanece mais a Leste, ou cobrindo a Europa Ocidental.

Também com condições secas o *trough* da Islândia aponta para Sul, no próprio meridiano de Manaus. Sob chuvas fortes, é a dorsal dos Açores que irá dominar o citado meridiano.

A série recente com meses desde 4 dias — 30 mm a 18 dias — 200 mm, indica que sob aumento das precipitações a Baixa da Islândia irá progredindo para leste desde o Labrador (seca) até a Islândia (chuvoso) com estágio (normal) na Groenlândia.

Também a Alta dos Açores se reforça de 1018 mb (seca) a 1022 mb (chuva), progredindo para NE com o aumento das chuvas até cobrir a Europa oeste.

## UAUPÉS

Condições de pouca chuva (seca) estão associadas a pressão mais reduzida no Sul do Brasil, a isóbara 1016 mb ficando limitada à costa sul, ou mesmo ao largo, no Atlântico.

Sob situação chuvosa, a pressão se eleva bastante no Brasil meridional, acima de 1016 mb; e inclusive superando 1020 mb no mês muito chuvoso de outubro 1924.

Quanto ao centro dos Açores, notamos apenas que a isóbara 1016 mb permanece ao norte do Trópico de Câncer com seca em Uaupés, e ao sul do mesmo em condições chuvosas. Igualmente a fase seca apresenta dorsal de Alta polar na Groenlândia, esta ilha ficando sob Baixa com chuva em Uaupés.

No ponto de vista da frequência dos dias de chuva, com a mesma reduzida (seca) a isóbara 1016 mb do centro de ação estará situada no litoral ou no oceano, traduzindo pressão baixa em Uaupés.

Já com muitos dias chuvosos, aquela isóbara penetra em terra, significando pressão alta na região.

Também nas fases de seca, a Baixa da Islândia avançará mais para Sul, até 35°N, enquanto nas de chuva permanece ao Norte do paralelo 50°N.

Nota-se igualmente que o *trough* daquela Baixa atua no meridiano de Uaupés durante os meses secos, enquanto nos chuvosos sua influência parece contida pela Alta dos Açores, então melhor constituída.

A série recente, com registros desde 10 dias — 70 mm até 19 dias — 280 mm comprova aliás que a citada Alta é mais fraca nos meses secos (1019 mb), e se reforça durante os chuvosos (1023 mb), quando caminha para Oeste.

Assim o *trough* intermediário evolui de 65°W (seco) para 80°W (chuvoso).

## PORTO NACIONAL

Nos meses secos a Alta dos Açores permanece mais nítida e bem definida, com pressões elevadas. Já nos chuvosos está mais fraca e dividida por um *trough* justamente nos Açores.

Nos exemplos da série recente (7 dias — 50 mm até 20 dias — 350 mm) veremos que durante os meses secos a Alta dos Açores domina até a Inglaterra, prolongando-se no anticiclone da Sibéria.

Nos meses chuvosos aquele país fica sob Baixa da Islândia, que separa a Alta tropical da mais fria, proveniente da Ásia.

78

## CURITIBA

Com relação ao total pluviométrico, os meses *secos* nesta região mostram o aspecto isobárico que segue:

- a) O centro do Atlântico Sul avança sobre o Brasil sueste, dominado pela isóbara 1016 mb.
- b) O centro dos Açores, devido à sua extensão, impede a influência da Baixa da Islândia.
- c) Esta última se estende da Groenlândia à Islândia, portanto mais a Leste que na condição oposta. Já nos meses muito chuvosos verifica-se o seguinte:
  - a) O centro do Atlântico Sul fica mais afastado do litoral, a isóbara 1016 mb se colocando no oceano.
  - b) A Alta dos Açores permanece dividida, entre seus dois núcleos se notando um *trough* de Baixa da Islândia.

c) O centro desta última se coloca mais a oeste, junto à Terra de Baffin.

As condições de reduzida ou elevada frequência dos dias chuvosos correspondem respectivamente: a Alta dos Açores fraca, com 1016 mb, havendo um *trog* no oceano; ou Alta intensa, de 1020 — 24 mb, centrada nos Açores e estendida para Oeste.

Contudo a série mais recente, com registros desde 5 dias — 50 mm até 19 dias — 230 mm parece indicar condições diversas:

- a) Alta dos Açores é mais intensa (1022 mb) com seca, e mais extensa e fraca (1017 mb) sob fortes chuvas em Curitiba.
- b) Normalmente a Inglaterra está sob Alta com seca em Curitiba; mas sob Baixa da Islândia ou o respectivo *trough*, com chuvas naquela área.

## PORTO ALEGRE

Apenas se pode afirmar que nos meses *secos* o centro do Atlântico penetra no Sul do Brasil, onde a isóbara 1016 mb avançará bastante pelo continente.

Também a Baixa da Islândia se coloca mais a leste, da Groenlândia até aquela ilha.

Nos meses *chuvosos* a pressão na área é mais fraca, a isóbara 1016 mb recua para o litoral, ou o Atlântico.

Quanto à Baixa da Islândia se situa bem mais a Oeste, da T. Baffin à Groenlândia.

As cartas recentes, correspondendo a valores desde 7 dias — 22 mm até 17 dias — 300 mm, mostram que nos meses secos a Baixa da Islândia ocupa área reduzida, deixando a Inglaterra sob Alta continental:

Nos meses chuvosos aquela Baixa vai ocupando maior superfície, e cobre até a Inglaterra e Espanha, um *trough* surgindo entre a Alta continental e a dos Açores.

## RIO DE JANEIRO

Na série mais antiga tivemos o mês mais seco outubro 1929, e o mais chuvoso outubro de 1910. Sob o ponto de vista do total pluviométrico observamos o seguinte:

a) Nos meses *secos*, a Alta do Atlântico Sul tem o seu núcleo de sueste longe do litoral, a isóbara 1016 mb ficando no oceano.

Em outros casos, a curva 1016 mb do Pacífico avança até o centro do continente, ficando o Rio sob Baixa.

Analisando os meses chuvosos, constata-se que a isóbara 1016 mb se constituiu numa extensa faixa de pressão alta, e que atravessa a Argentina central.

b) Em geral num mês seco o núcleo dos Açores se apresenta intenso, acima de 1024 mb, e a Oeste do normal.

Nos meses chuvosos a Alta dos Açores se torna mais fraca, em faixa de 1016 mb. Poderá ser intensa, mas neste caso situada bem ao Norte e Leste da posição normal. Tal condição melhor explica a *frequência* dos dias chuvosos.

c) Nos meses secos a Baixa da Islândia se encontra geralmente a Leste, daquela ilha até a Noruega, e ainda a Norte de 50°N.

Nos meses chuvosos situa-se a Oeste, da Groenlândia ao Labrador, e atingindo menor latitude (50°N);

a) Quanto à frequência dos dias chuvosos, esta parece mínima (seca), com

a isóbara 1016 mb avançando no continente; a pressão será menor com domínio de Baixa pressão no Rio, sob muitos dias chuvosos.

b) Também sob seca (poucos dias chuvosos) o centro dos Açores se torna mais fraco, de 1016 mb, e mal desenhado.

Com muitos dias chuvosos aquele centro será mais intenso (1024 mb).

Na série mais recente, notamos como secos os meses de outubro 1963 — 1967 — 1968, e chuvosos 1964 — 1965 — 1966 — (com relação ao número de dias 1962 — 64 — 70 — 72).

Os resultados do exame assim se expressam quanto ao total pluviométrico:

a) Com Rio de Janeiro *seco* a Baixa da Islândia permanece mais a Leste, entre aquela ilha e a Noruega, e também mais ao Norte, conservando-se a Inglaterra sob a borda de Alta continental.

Através da evolução para Rio *chuvoso*, a citada Baixa recuará para Oeste e para Sul, vindo a se colocar ao sul da Groenlândia, ou atingindo mesmo a Terra de Baffin, com muita chuva no Rio.

Aliás, daquela Baixa na Groenlândia segue um *trough* que atinge a Inglaterra e Espanha, agora excluídas do domínio de Alta.

b) Por outro lado, não se nota uma diferença sensível nas condições da Alta dos Açores.

Sem centro, porém, está mais a NE (35°N — 30°W) em condições de *seca*, e mais a SW (30°N — 40°W) sob as *chuvas*. O *trough* que corta a Alta se desloca de 60°W (seca) para 70°W (chuva), enquanto a dorsal aponta a 45°W com seca e a 35°W sob chuvas.

c) Já nos E. Unidos situa-se um *trough* entre as Altas (dos Açores e Pacífico) com seca no Rio. Mas aquele país ficará sob extensa faixa de Alta em condições de chuva na região em causa.

Com referência à contagem dos dias, as condições de seca ou chuva freqüente citadas no item c) anterior foram confirmadas novamente. Há uma inversão nas demais, assim:

I) – Com poucos dias de chuva a Baixa está ao sul da Groenlândia, a 50°N, sob muitos dias chuvosos caminhando para NE, a 60°N.

II) – Em condições de *seca*, a Alta dos Açores se torna extensa, de fraca dimensão latitudinal, com pressões reduzidas (1017 mb).

A proporção que a freqüência dos dias chuvosos se eleva, a pressão cresce até 1023 mb, notando-se uma divisão em

dois núcleos, com *trough* intermediário a 70°W.

Concluimos aqui o exame das cartas médias do Hemisfério Norte para as quatro estações do ano. As correlações notadas têm alguma utilidade, mas para fins de prognóstico precisaríamos receber uma previsão bastante exata da situação isobárica. Esta é feita pelo ESSA dos E. Unidos, mas nem sempre com a precisão necessária; e sobretudo com o detalhe na zona equatorial, que consideramos indispensável. Assim não haverá como se basear exclusivamente na carta do hemisfério norte, que inclusive recebemos com certo atraso (dia 8, em lugar do dia 1, quando é transmitida).

Mas de qualquer modo as indicações obtidas merecem ser publicadas, malgrado o caráter empírico dado à pesquisa. Esta foi estendida, de modo restrito, a outros meses, como vimos anteriormente.

**A petroquímica aproveita os subprodutos (nafta e gás) do petróleo para torná-los matérias-primas de centenas de produtos que serão aplicados na composição de uma infinidade de outros.**

**A petroquímica é um dos setores que mais se expande dentro da economia nacional, atendendo a boa parte de nossa demanda, pois, até há pouco tempo, o Brasil importava a quase totalidade destes produtos.**

**Este artigo transcrito da Revista Petrobrás n.º 263, setembro-outubro de 1973, retrata a implantação da indústria petroquímica no Brasil.**

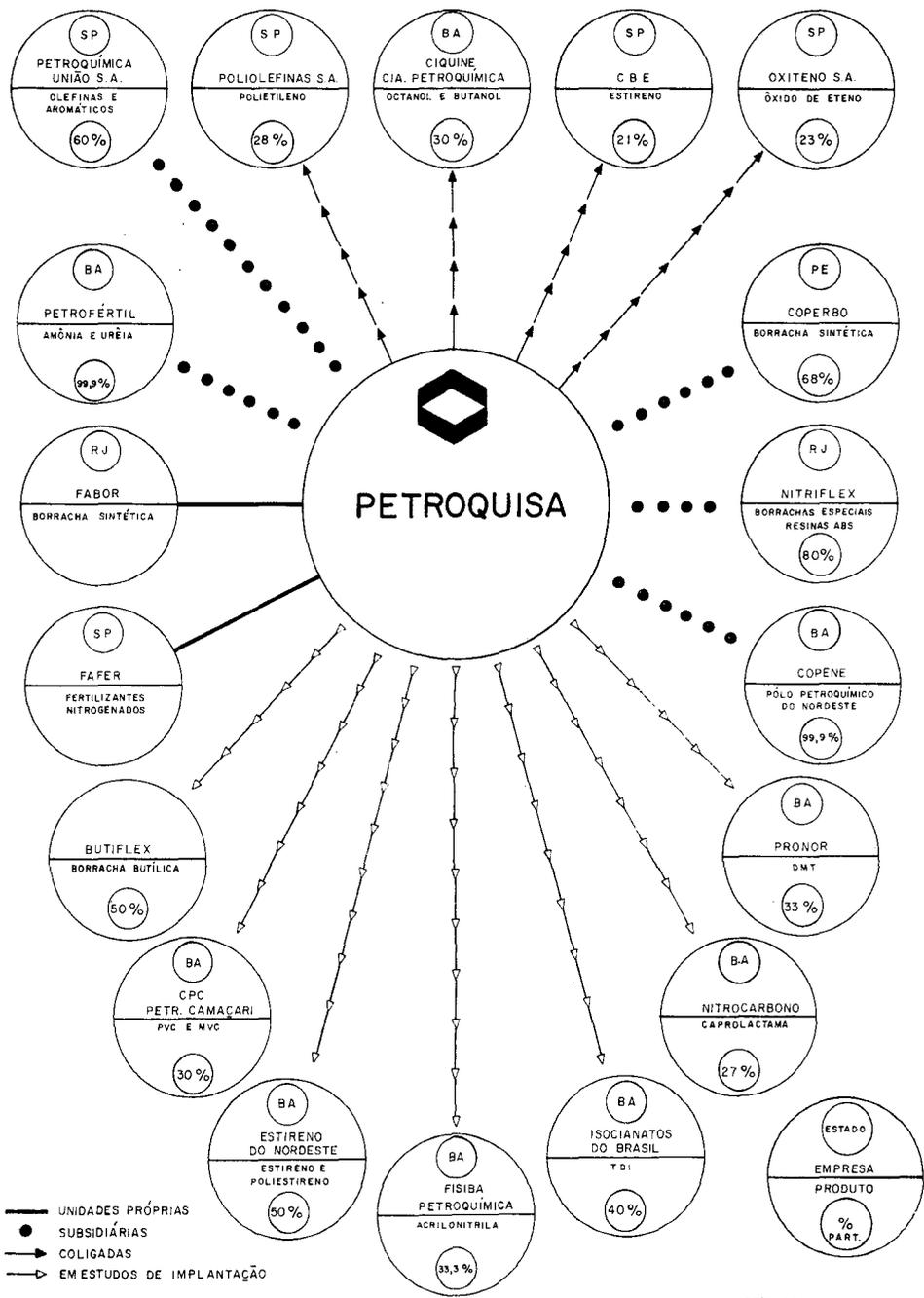
## **A Indústria Petroquímica no Brasil**

81

A Lei 2.004, de 3 de outubro de 1953, no seu parágrafo II, artigo 1.º, diz que constitui monopólio da União “a refinação de petróleo nacional e estrangeiro”. Essa generalização deixou em dúvida a iniciativa privada quanto à sua participação na indústria petroquímica. E por isso a Lei vem sendo responsabilizada, por alguns técnicos, como a causadora de um atraso no surgimento dessa indústria no Brasil. No entanto, se compararmos a situação do País, no início da década de 50, com os fatores necessários para a implantação de uma indústria petroquímica veremos que a causa principal residiu no trinômio capital-produção-mercado.

Além do mais, a grande preocupação do Governo Federal, na época da criação da Lei, era a área do petróleo, não só pelo impacto emocional provocado pela campanha popular de “o petróleo é nosso” como também pelas razões de segurança nacional e econômica, já que as importações de

derivados de petróleo estavam provocando um desequilíbrio na balança da economia nacional, consumindo, somente no ano de 1952, 18% do capital obtido com as nossas exportações. Por isso, o Governo não poderia se desviar da meta prioritária de concentrar esforços para a produção interna desses produtos, diversificando com outro setor que exigia também investimentos altíssimos e tecnologia de que os nossos técnicos ainda não tinham experiências. Por outro lado, os investidores nacionais não dispunham de recursos financeiros suficientes para empreendimentos petroquímicos de grande porte e os estrangeiros não se mostravam interessados com os riscos existentes. Isso porque eles possuíam maiores garantias para aplicações de suas reservas em outros países, pois a falta de poder aquisitivo do nosso mercado interno e a compra de matérias-primas a preços elevados não comportariam a instalação de grandes complexos, pois não teriam condições



competitivas com o mercado internacional para colocarem o excedente de sua produção.

Mesmo assim, em 3 de janeiro de 1957, o Conselho Nacional do Petróleo (CNP) baixava uma resolução em que definia a indústria petroquímica, considerando-a fora do âmbito do monopólio estatal, estabelecia as matérias-primas básicas e atribuía à Petrobrás, na área petroquímica, as funções de garantir a produção de matérias-primas e produtos essenciais para evitar o monopólio dos mesmos por parte de interesses dos investidores privados.

Com todos os entraves de ordem econômica-política-técnica, a indústria petroquímica no Brasil, de pequeno e médio porte, conseguiu engatilhar e criar raízes através da Petrobrás e dos esforços isolados da iniciativa privada estrangeira, embora de modo desordenado, devido à falta de um órgão governamental para orientar e estimular os projetos em implantação, tendo em vista que a nossa Empresa não tinha poderes para tanto.

Os primeiros passos foram dados em São Paulo, no final da década de 50, tendo como ponto centralizador a refinaria de Cubatão, através da sua fábrica de fertilizantes nitrogenados (1957) e da unidade de fracionamento a baixa temperatura (1958/9), que forneciam matérias-primas para algumas indústrias privadas, como a Cia. Brasileira de Estireno, Alba, União Carbide.

Em 1962, entrava em produção a fábrica de borracha sintética (FABOR) da Petrobrás, ao lado da refinaria de Duque de Caxias (RJ), com capacidade de 40 mil ton/ano de borracha S.B.R. Nessa mesma época iniciava-se a construção da Cia. de Carbono Coloidal, nas proximidades da refinaria de Mataripe (BA). No outro ano

a Diretoria da Petrobrás aprovava a instalação do Conjunto Petroquímico da Bahia (COPEB).

## SINAL VERDE

A partir de 1964 o Governo Federal tomou três importantes medidas para a implantação e desenvolvimento dos grandes complexos petroquímicos.

A primeira iniciativa foi o estabelecimento de estímulos, sob a coordenação do GEIQUIM (Grupo Executivo da Indústria Química), hoje CDI (Conselho de Desenvolvimento Industrial), aos projetos da indústria química, com a abertura de facilidades, como isenção de impostos, redução de taxas e financiamentos para a importação de equipamentos e matérias-primas.

A segunda reafirmava a resolução de 1957 do CNP, ao fixar, por intermédio do decreto 56.571, de 9 de julho de 1965, as diretrizes e bases para a expansão da indústria petroquímica.

E por fim, a que abriu definitivamente o sinal verde para o desenvolvimento da indústria petroquímica no Brasil, decreto 61.981, de 28 de dezembro de 1967, criando uma subsidiária da Petrobrás, a Petrobrás Química S.A. Petroquisa, sob a forma de sociedade por ações de economia mista, com poderes para associar-se, mesmo em minoria, a grupos nacionais e estrangeiros para execução de empreendimentos petroquímicos. Ao mesmo tempo em que garantia, através da Petrobrás, o fornecimento de matérias-primas (gás natural, naftas e outras) a preços de nível internacional.

Com essas novas disposições, os grandes investidores nacionais sentiram-se mais seguros, passando a demonstrar interesse pela indústria petroquímica, o que também estimulou os fortes grupos estrangeiros ligados ao setor.

## **A ARRANCADA**

Para romper o impasse causado pelo atraso da indústria petroquímica no Brasil era necessária a instalação de grandes centrais de matérias-primas, em escala semelhante à dos países desenvolvidos para que permitissem a obtenção de produtos básicos em quantidades suficientes e a preços interna-

cionais, a fim de que pudessem oferecer às indústrias subseqüentes, a custos mais baixos. E isso só se tornou viável no âmbito da iniciativa privada com o apoio da Petroquisa, que, com maior flexibilidade do que a Petrobrás, vem impulsionando o setor petroquímico. Ao contrário da indústria do refino de petróleo, ela é de alta capitalização e baixa rentabilidade.

Na época em que estamos vivendo, os homens, além de dedicar-se à ciência pela simples vontade de cultivá-la, deliberadamente a usam para encontrar solução para os problemas práticos. Como por exemplo o das grandes cidades no que se refere ao tratamento do lixo.

Neste artigo o autor tece considerações sobre os problemas criados pelos resíduos domésticos e os métodos atuais para desfazer-se destes resíduos.

O trabalho de Lars Emmelin foi produzido pelo Programa de Estudos Ambientais, Universidade de Lund.

## Planejamento do meio-ambiente na Suécia - N.º 41

85

### Problemas criados pelos resíduos domésticos

LARS EMMELIN

Ao mesmo tempo em que aumenta o nível de vida, cresce, também, o volume de lixo proveniente das residências. A elevação dos preços cobrados pela sua retirada e sua eliminação, a crescente atenção dispensada ao meio-ambiente, e a escassez dos recursos naturais, são algumas das razões que fizeram com que, nos últimos anos, a atitude do público fosse modificada em relação ao problema do lixo.

Na Suécia, como em tantos outros países industrializados, esta evolução tem-se acelerado e o problema está sendo atacado.

#### Natureza do problema

O volume de lixo produzido por pessoa e ano elevou-se de uns 150 kg em

1960, até cerca de 250 kg em 1970. A quantidade de papéis usados, que há quinze anos constituía aproximadamente em 65% em peso dos detritos domésticos, desceu atualmente para cerca de 50% daquele volume. Em linhas gerais, os principais componentes dos lixos domésticos são iguais, tanto na Suécia como nos Estados Unidos. Os plásticos constituem um elemento importante, e sua quantidade aumenta, embora não de modo tão importante como se acreditava lá por 1965.

#### Métodos atuais para desfazer-se do lixo

São diversos os métodos para este fim. O que predomina na Suécia são diversas formas de despejo controlado, com

ou sem tratamento prévio, para reduzir o volume do lixo e obter certo grau de decomposição da matéria orgânica. Cerca de 4/5 dos detritos de origem doméstica são despejados em vertedouros municipais. O problema principal apresentado por este modo é a dificuldade em encontrar locais adequados a distâncias razoáveis dos centros urbanos. Sendo elevado o preço do transporte, e máximo o valor dos terrenos nos grandes centros de população, a incineração do lixo tende a ser usada, principalmente, nestas zonas. Existem, atualmente, 23 instalações de incineração em funcionamento na Suécia. Observa-se uma grande tendência em centralizar a eliminação do lixo, e a adoção de soluções de alcance regional para sua coleta e transporte independentemente do processo usado para desfazer-se dele.

## Custos

É difícil, atualmente, dar cifras exatas do custo requerido para a eliminação do lixo. Pode dizer-se, entretanto, que a incineração é muitas vezes mais cara que um vertedouro bem organizado. Os cálculos efetuados sobre o preço da incineração apresentam resultados que oscilam entre 40 e 90 coroas suecas (aprox. 10 a 22 dólares) por tonelada. Os custos requeridos para colocar materiais fora de circulação não estão contidos nestes cálculos.

Das cifras dadas para a incineração, as mais baixas não consideram, em geral, o preço originado por um controle satisfatório das emissões de contaminantes, ou seja, que os custos requeridos para a proteção do meio-ambiente não se acham incluídos. Muitos técnicos duvidam, ainda, de que seja possível, atualmente, a realização de de um tratamento satisfatório dos gases de combustão dos incineradores.

## Sistema recomendados

Parece que entre os técnicos no tratamento do lixo existe a opinião, bastante difundida, de que deve usar-se uma combinação de métodos.

Contam-se entre estes o despejo controlado após uma homogeneização para acelerar a decomposição das matérias orgânicas, o aproveitamento do papel, do vidro e dos metais e, finalmente, a incineração de determinado tipo de lixo. Um dos objetivos perseguidos a longo prazo é o de chegar a aproveitar outros componentes dos detritos domésticos, além do papel, do vidro e dos metais. É bastante fácil realizar a homogeneização e o despejo pela elaboração do adubo quando as técnicas são julgadas seguras e comprovadas.

Existem três razões para recorrer à incineração como complemento de outros métodos: que o lixo esteja contaminado por elementos patogênicos, que não se disponha de terreno para efetuar o despejo, e que o lixo não possa ser utilizado nem no preparo de adubo, nem ser aproveitado.

## Soluções em escala regional

O uso harmônico dos três métodos mencionados anteriormente faz com que se intente recorrer a soluções em escalas regionais do problema da coleta e do transporte do lixo. Aproximadamente em 1960 elaboraram-se soluções deste gênero para a região de Malmoe, entre outras. (Malmoe é um dos três grandes centros urbanos da Suécia). Planeja-se uma ampliação gradual da região com um número decrescente de vertedouros e instalações. Estes métodos para a administração dos problemas criados pelo lixo tornaram-se ainda mais necessários em virtude da recente legislação sobre tratamento municipal das águas dos esgotos.

## Legislação atual

Desde 1.º de janeiro de 1971 uma legislação completa dispõe que a responsabilidade da coleta e eliminação de todas as espécies de detritos domésticos seja incumbência dos municípios. Estabeleceu-se um monopólio para aqueles, o que vem permitir a solução dos problemas em toda sua jurisdição, de forma que o serviço de coleta fique assegurado a todos os seus habitantes, independentemente do fato de residirem em zonas urbanas ou zonas menos povoadas do município. A lei regula, também, a responsabilidade de que os municípios devem encarregar-se do problema do lixo. Em casos extremos, o município deverá higienizar vertedouros ilegais, e tentar cobrar os custos ao culpado, se este puder ser identificado.

## Aproveitamento

Tal como já dissemos, o aproveitamento possui dois pontos de interesse. O primeiro, é o interesse imediato em aproveitar o vidro, o papel e os metais; o segundo, é o objetivo a longo prazo da utilização de todas as matérias-primas potenciais que possam ser extraídas, e usar como fertilizante o resto da matéria orgânica, junto com o lodo dos esgotos. Defender a homogeneização e o despejo controlado do lixo, com preferência à incineração, deve considerar-se como uma forma de atender aos problemas presentes, sem perder a possibilidade de introduzir modificações no futuro. Os investimentos na incineração de todo o lixo tendem a fazer cair, em grau muito elevado, as possibilidades de modificações tecnológicas futuras.

## Garrafas com devolução

É possível que, em conseqüência do aumento do nível de vida, o número

de vezes em que uma garrafa com devolução torne a ser usada, tenha sido radicalmente reduzido. Em 1945, uma garrafa de cerveja voltava umas 90 vezes para fábrica; hoje, uma garrafa de qualidade idêntica volta apenas umas 10 vezes. Em algumas regiões da Suécia, isto ocorre apenas 4 vezes. Houve um aumento de vasilhame sem devolução e de latas, garrafas de plástico etc. No mercado cervejeiro, o uso de latas vem aumentando — especialmente nas vendas de cerveja por lojas de comestíveis e supermercados — enquanto diminui a porcentagem do mercado correspondente a garrafas de vidro com ou sem devolução. Muito tem se deliberado sobre a aplicação dos impostos como forma de orientar o consumo para as garrafas com devolução sem que se tenha tomado nenhuma decisão. Em março de 1973 criou-se um imposto sobre todos os tipos de recipientes para bebidas de consumo imediato.

## Aproveitamento do vidro e dos metais

A recuperação de todo o tipo de recipiente de vidro e metais, procedentes dos detritos domésticos, parece despertar mais interesse nos planejadores municipais e nos técnicos em lixo. O motivo principal para sua recuperação seria utilizá-lo como matéria-prima.

Parece que a chave do sucesso econômico da recuperação de materiais reside em conseguir a cooperação do público para classificar o lixo. Têm-se feito, e continuam sendo feitas, experiências neste sentido. Em uma destas, realizadas em Malmoe, utiliza-se como elemento importante um equipamento para quebrar e classificar o vidro, o alumínio e ferro. Isto quer dizer que nas residências o vidro e os metais podem ser jogados dentro da mesma saca, com o que fica diminuído o tra-

balho, e a coleta fica reduzida ao mínimo. Esta maquinaria foi criada pela firma envasilhadora PLM.

## **Papel**

Recupera-se atualmente, na Suécia, cerca de 30% do papel usado, cujo mercado sofreu uma modificação nestes últimos anos. Embora seja exportada uma determinada quantidade, também importa-se ocasionalmente papel usado. Calcula-se que a coleta de papel velho em grande escala tenha um bom futuro, pois asseguraria um fornecimento constante de papel usado às fábricas de papel. A maior reserva de papel é, atualmente, o lixo doméstico. Parece que os benefícios obtidos seriam grandes, reduzindo a quantidade de papel existente nos detritos domésticos, pois cerca de 50% do peso dos mesmos é constituído por papel, e as quantidades a serem despejadas ou convertidas em adubo reduzir-se-iam radicalmente. A coleta de papel é parte das experiências de cooperação doméstica atualmente em curso.

## **A experiência de Vivalla**

A experiência mais importante, e também a de maior êxito no que se refere à recuperação de materiais de procedência doméstica, foi realizada no distrito de Vivalla, perto da cidade de Örebro, no Centro da Suécia. Vários fatores combinados fizeram com que esta experiência tivesse muitas probabilidades de êxito. A referida zona consta de edifícios de dois pavimentos, sem condutos verticais para o despejo de lixo. A fundação proprietária das casas organiza a coleta de desperdícios. Nas proximidades existem indústrias que usam os desperdícios de vidro e de papel como matérias-primas.

A experiência revelou que de 80 a 90% das famílias estão dispostas a ter o trabalho de classificar seus detritos, apesar de que seu único benefício direto é a promessa de que os custos requeridos para desfazer-se do lixo não aumentarão tão depressa no futuro, no caso de que a recuperação obtenha êxito.

Esta experiência não dá, realmente, nenhuma indicação sobre o que se pode poupar recuperando parte dos materiais existentes no lixo doméstico. A razão principal disto é que a experiência é demasiado pequena, pois colaboram somente 2.500 andares.

As experiências realizadas atualmente em seis localidades da Suécia proporcionarão dados mais fidedignos sobre este aspecto do problema.

## **Elaboração do adubo**

É muito difícil, na atualidade, conhecer as possibilidades de fabricar adubo em grande escala, com aproveitamento do lixo doméstico junto com lodo de esgoto, para usá-lo como fertilizante. Para se ter certeza de que o produto final está livre de metais pesados e de outras substâncias prejudiciais, parecem necessários programas a longo prazo para separar o tratamento dos efluentes industriais, e o tratamento das águas de esgotos nas instalações municipais.

O Conselho Nacional de Proteção do Meio-Ambiente e o Conselho para o Desenvolvimento Técnico do município de Laxå estão realizando atualmente uma experiência para a elaboração combinada de adubos provenientes dos lodos de esgotos e dos detritos. Esta experiência proporcionará conhecimentos técnicos em grande escala.

## BIBLIOGRAFIA

Bengt Enhorning: DAFEKA — destruktionsanläggning för ej komposteringsviligt avfall (DAFEKA, uma instalação de destruição para resíduos não adequados para elaboração de adubo).

Lars H. Bruzelius e Lennart Persson: Atervinningens vilkor (condições para recuperação)  
Scandinavian Institutes for Administrative Research.

## LIVROS

LES SOLS ET LA GÉOGRAPHIE — INITIATION GEOPÉDOLOGIQUE — Jean Pouquet. Société d'Édition d'Enseignement Supérieur. Paris. 1966.

A Biblioteca do IBGE acaba de adquirir a obra *Os solos e a Geografia — Iniciação Geopedológica*, de Jean Pouquet. Trata-se de um trabalho que tem como objetivo básico esclarecer o leitor sobre as novas formas de preservação do solo diante de problemas atuais, como pressão demográfica e, também, uma tentativa de “repensar” as técnicas utilizadas diante das novas necessidades. Segundo Jean Pouquet, os meios tradicionais de salvaguardar o solo são qualificados de “definitivos” pela maioria dos técnicos, mas totalmente ineficazes diante da realidade de hoje. É preciso entender que determinadas técnicas universais de

— Les Sols et la Géographie

— Ecologia Geral

— Annales de Géographie

— Geography

— Applied Sciences and Development

## Bibliografia

preservação são excelentes para uma certa região, mas totalmente inadaptáveis a outras.

O livro não é um tratado de pedologia e sim uma tentativa de aplicar a ciência dos solos, com fins geográficos.

Após introdução histórica, Pouquet mostra como se constituiu a pedologia e, ainda, como, pelos seus diversos aspectos, ela pertence a numerosas disciplinas científicas para, finalmente, abordar o problema da geopedologia propriamente dita.

Em *Os solos e a Geografia — Iniciação Geopedológica*, o autor analisa os mecanismos de formação dos solos, seus princípios de classificação, movimentos, influência dos fatores climáticos da topografia, principais tipos de so-

los, bem como técnicas pedológicas a serviço da Geografia, métodos de trabalho e aplicações geopedológicas, com exemplos concretos.

É um livro que vale a pena ser lido, pelo muito que pode representar em benefício do solo, diante das transformações consecutivas às atividades humanas no século XX.

●

**ECOLOGIA GERAL — ROGER DAJOZ.** Editora Vozes Limitada — Petrópolis e Editora da Universidade de São Paulo — 1973.

Em decorrência do interesse cada vez maior que as pesquisas ecológicas vêm despertando no mundo atual, faz-se necessário que os órgãos de pesquisa e divulgação científica ligados ao assunto — cientes das causas que influenciam essa busca — acompanhem esse movimento. O *Boletim Geográfico* registra, neste número, o aparecimento no Brasil, deste tratado de ecologia geral, originalmente escrito em francês e já em 2.<sup>a</sup> edição. No dizer do próprio autor, Roger Dajoz, a ecologia é a “ciência do real”, pois considera o ser vivo em seu próprio contexto e em constante renovação. A ecologia faz parte, hoje, dos conhecimentos indispensáveis da média dos indivíduos bem informados.

Divide-se o livro em 3 partes: I — Auto-Ecologia; II — Dinâmicas das Populações; III — Sinecologia. A Parte I contém generalidades sobre os fatores ecológicos, analisando em quatro capítulos os fatores climáticos, alimentares, bióticos e abióticos. Por sua vez, a parte II apresenta características das populações animais, suas flutuações em condições naturais e causas dessas flutuações. A Parte III, mais extensa, composta de 9 capítulos, insere noções de biocenose e de ecossistema, delimitação e caracterís-

ticas das biocenoses, sua evolução, e as transferências de matéria de energia e de produtividade nos ecossistemas. Relaciona os principais ecossistemas do mundo, bem como o da evolução e adaptação da ecologia. Roger Dajoz revela que, de modo crescente, se desenvolvem as aplicações práticas da ecologia, mencionando alguns exemplos: 1 — *Luta biológica*. Como luta biológica se entendem os métodos que usam os seres vivos para reduzir ou suprimir os estragos causados por espécies animais nocivas ao homem, às culturas ou ao gado. O autor ressalta o valor do conceito de luta integrada, constituindo-se em “um conjunto de métodos que têm por finalidade aumentar a especificidade das intervenções contra os destruidores, reduzindo o número destes, mantendo as espécies nocivas abaixo do limiar de tolerância”. 2 — *Manutenção dos equilíbrios naturais*. Quanto a esse item, Dajoz observa que, “na ausência de intervenção humana, vimos que os ecossistemas têm tendência a adquirir maior maturidade, isto é, a evoluir para a estabilidade e a complexidade”. A conservação de “estações de refúgio” representa um elemento importante nesta manutenção. 3 — *Noção de espécie indicadora. O diagnóstico ecológico*. 4 — *Os estudos ecológicos, bases das intervenções*.

Quanto ao último capítulo, *Ecologia Aplicada e Proteção da Natureza* está dividido em (I) A ação do homem sobre a biosfera e (II) A conservação da natureza, dos solos, das espécies e dos ecossistemas; os parques Nacionais e as Reservas Naturais. Com referência ao Item II, podem-se mencionar as soluções apresentadas na obra, quais sejam: Reflorestamento das terras abandonadas, utilização de técnicos de cultura racionais (devendo ser abandonada a monocultura prolongada), evitar a superpastagem (especialmente cabras), justificando-se essa apenas em lugares de pouca densidade

de população. No item III tópico C, que considera a destruição das espécies e dos ecossistemas, o autor revela que 162 espécies e subespécies de aves foram exterminadas do ano de 1600 até os dias presentes e 381 estão ameaçadas da mesma sorte. Uma centena de mamíferos já desapareceu e 255 estão próximos do desaparecimento. Quanto aos marsupiais australianos 42% das espécies estão provavelmente extintas ou ameaçadas. O leão da Ásia sobrevive apenas numa floresta da Índia e seus efetivos acham-se reduzidos a 150. O urso e os rapaces tornam-se cada vez mais raros. Também os invertebrados acham-se em perigo, devido aos pesticidas, à destruição de seus biótipos ou pela apanha abusiva com finalidade comercial. Desta forma, tanto estão ameaçadas os ecossistemas quanto às espécies neles contidas. Há 400 anos, os Estados Unidos possuíam 170 milhões de hectares de florestas e hoje possuem apenas 8 milhões.

Diz Roger Dajoz que a proteção à natureza só estará verdadeiramente assegurada quando o público se tornar guardião dela em todo território.

Conclui o trabalho com a afirmativa de que uma das atribuições dos ecologistas consiste em fundamentar-se em bases científicas, empregar métodos novos, tudo isso em função do conjunto da biosfera.

---

## PERIÓDICOS

---

*Annales de Géographie*. N.º 456 — LXXXIII<sup>e</sup> année — Mars-Avril 1974.

Armand Colin, Paris, 1974.

Este número de *Annales* publica os artigos: L'hypothèse eustatique et le creusement prépliocène de la vallée de

Rhône, de Geoges Clauzon; Introduction à l'étude des firmes multinationales, de Xavier Browaeys; Les disparités régionales de l'informatique français, de Suzanne Paré; La structure et l'évolution spatiale de l'industrie française d'équipement automobile, de James C. Nwafor.

Complementa o sumário deste exemplar, além de registro de livro recebidos pelos editores, a seção dedicada a *Notes et Comptes Rendus* que reúne comentários de consagrados geógrafos franceses, sobre recentes lançamentos de obras de geografia ou de ciências correlatas, em francês e em outros idiomas.

*Geography*. N.º 263, Vol. 59 — Part 2, April 1974.

Journal of the Geographical Association

O periódico trimestral *Geography* referente a abril/junho de 1974, apresenta artigos geográficos variados e atuais. Três estão englobados sob o título: "Esta Mudança Mundial", a saber: "Economic Change in Belgian Linburg", no qual o autor demonstra o desenvolvimento alcançado pela região que cria, em média, 6.000 empregos por ano, prevendo, para o período de 1972/1977, demanda da ordem de 25.000 a 30.000 novos empregos. O seguinte, "A Rapid Transit System for San Francisco", considera que o sistema de transporte ferroviário concebido para a Baía de São Francisco revelou-se perfeito, pois reduziu a poluição atmosférica e sonora e diminuiu o tempo dispendido pelos habitantes locais em suas viagens para o trabalho: de 30 a 45 minutos, em carros particulares, para 9 minutos, por trem. A estrada de ferro possui três níveis e é controlada por dois computadores. O terceiro artigo "Developments in

Ethiopia's Road System", com representação gráfica, mostra o sistema de transporte rodoviário na Etiópia. Sob o título "Forum de Professores" tem-se 3 trabalhos.

Como artigos isolados podem se mencionar "The growth and distribution of the world's arable land" (1870-1970). Outro, "The study of desert geomorphology" enfatiza que os estudos sobre desertos são relativamente recentes e poucos, devido a diferentes dificuldades. Três autores colaboraram para a realização desta pesquisa, que trata da distribuição das terras áridas no mundo, além de outros problemas dessas regiões, como as modificações climáticas e as questões que ainda não foram resolvidas sobre as verdadeiras causas que dão origem aos desertos.

*Economic Geography*. Vol. 50, No. 3, July, 1974. Clark University — Worcester, Massachusetts, U.S.A.

O artigo inicial deste exemplar, The Application of a p-Median Algorithm to the Identification of Nodal Hierarchies and Growth Centers, da autoria de Milton E. Harvey, Ming-Shing Hung e J. Randall Brown, está baseado no fato de que, através do apoio de métodos matemáticos e estatísticos e modelos mais elaborados de simulação, nos planejamentos, muito se poderia conseguir no sentido de modificar e melhor adaptar a estrutura de urbanização colonial, em muitos dos novos países independentes da África. On Geographical Properties of Growth Center Linkage Systems, de William B. Beyers, o segundo artigo, examina determinadas características estruturais de um centro de crescimento, a fim de ampliar a compreensão em torno dos

motivos pelos quais os estímulos de crescimento são transmitidos através de economias regionais. No terceiro artigo, Sketches of a Dynamic Central Place Theory, seu autor, Roger W. White, tem por objetivo indicar novo caminho para conceituação da teoria de localidade central, em termos dinâmicos.

Este número de *Economic Geography* edita ainda os artigos; Neighborhood Life Cycles and Social Status, de Avery M. Guest; Physician Location Factors and Public Policy, de Philip M. Lankford; e Population, Resources, and the Ideology of Science, de David Harvey.

*Applied Sciences and Development* — Volume 2. Edited in Conjunction with Numerous Members of German Universities and Research Institutions by the Institute for Scientific Cooperation.

Esta publicação vem à lume duas vezes ao ano e apresenta contribuições recentes de autores alemães, originais e/ou textos transcritos de publicações científicas, referentes ao desenvolvimento através da ciência aplicada. Em sua maioria, os textos que esta série apresenta são inéditos, pelo menos em língua inglesa e foram colocados à disposição dos seus editores atendendo ao interesse em promover a cooperação científica.

O volume 2 de *Applied Sciences and Development* publica: "The World Food Problem", de Hans Ruthenberg; "Farm Mechanization in the Developing Countries", Walter Schaefer-Kehnert; "Research and Application Technique in Corp Protection", Horst Göhlich and Fürgen Zasse; "Studies

in Rice Cultivation in South-East Asia”, Herbert Wilhelmy; “Plant Genetics and Development Aid in Tropical Zones”, Heins Brücher; “Unification of African Railways”, Klaus Kämpfe; “The World Plag Situation”, Erich Kroeger; “The Breeding of Zebu Cattle in the Tropics”, Reinhold Bartha; “The Ecology of Freshwater Fishes in Amazonia-Present Status and

Future Task for Research”, R. Geisler, H. A. Knöppel and H. Siole.

O primeiro destes artigos está sendo transcrito neste número do *Boletim Geográfico*, em português. Examina as conseqüências da explosão demográfica, associada à melhoria da assistência médica a países de baixo nível de renda, indicando as possíveis soluções.

— Pesca da Baleia

— Desenvolvimento e  
Pesquisa Florestal

## Legislação

95

### ATOS DO PODER LEGISLATIVO

#### REGULAMENTAÇÃO DA PESCA DA BALEIA

O Governo brasileiro, pelo Decreto 73.497 de 17 de janeiro de 1974, publicado no *Diário Oficial da União*, de 21 de janeiro de 1974, promulgou a *Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia* no sentido de que seja executada e cumprida na íntegra em todo o País.

A Convenção, que já estava em vigor no Brasil, desde 20 de dezembro de 1973, foi aprovada pelo Decreto Legislativo n.º 77, de 5 de dezembro de 1973, após estudos concluídos em Washington em 1946. Todo o teor deste Ato internacional foi firmado nos seguintes pontos comuns de concordância entre os países signatários.

1 — O interesse das nações, em proveito das gerações futuras, em salvaguardar as grandes fontes naturais representadas pela espécie baleeira;

2 — o fato de que, desde o seu início, a pesca da baleia deu margem a uma exploração excessiva de uma zona após outra e da

mesma forma a destruição imoderada de uma espécie após outra, ao ponto de se tornar essencial a proteção a todas as espécies de baleias contra o prolongamento de abuso dessa natureza;

3 — pelo reconhecimento de que a espécie baleeira é suscetível de aumento natural se a pesca da baleia for judiciosamente regulamentada, e que o crescimento das reservas existentes do estoque permite aumentar o número de baleias que possam ser capturadas sem comprometer aquelas reservas naturais;

4 — que é de interesse comum atingir, o mais rapidamente possível, o nível *optimum* no que diz respeito ao estoque de baleias, sem causar, no entanto, uma crise geral de ordem econômica e alimentar;

5 — e que, enquanto não se realizar esse projeto, a pesca da baleia deverá ser limitada às espécies que maiores vantagens ofereçam à exploração, a fim de se estabelecer um espaço de tempo que permita a renovação de algumas espécies, cujo número hoje se encontra reduzido;

6 — o desejo de estabelecer um sistema de regulamentação internacional aplicável à pesca da baleia, a fim de assegurar, de maneira racional e eficaz a conservação e aumento da espécie baleeira, na base dos princípios incorporados aos dispositivos do acordo internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia, assinado em Londres, a 8 de junho de 1937, e aos protocolos do citado Acordo, assinados em Londres, a 24 de junho de 1938 e a 26 de novembro de 1945.

O texto da Convenção, na íntegra, bem como o Protocolo para a Regulamentação acompanham o Decreto 73.497.

### **DESENVOLVIMENTO E PESQUISA FLORESTAL**

Foi aprovado pelo Presidente da República o Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal do Brasil (PRODEPEF) e, paralelamente, pelo mesmo ato, constituída a Comissão Nacional de Pesquisa Florestal. O Decreto, de número 73.069, foi publicado no *Diário Oficial* de 5 de novembro de 1973. Juntamente com a aprovação do PRODEPEF, foi aprovado também o respectivo Plano de Operações, conseqüente ao Convênio firmado

pelo Governo brasileiro e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Todas as atividades do Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal estão no âmbito de atribuições do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, IBDF), cabendo-lhe o supervisionamento. Pelo Decreto 73.069 foram instituídas além da Comissão Nacional de Pesquisa Florestal (CNPE), as Comissões Regionais do Norte (CRN), Nordeste (CRNd), Centro-Oeste (CRCo), Sudeste (CRSd) e Sul (CRS).

O PRODEPEF tem as seguintes finalidades:

I — promover a integração de pesquisa florestal; II — realizar a capacitação de pessoal técnico necessário à pesquisa e desenvolvimento florestal; III — promover a realização de pesquisa florestal para atender a imperativos ecológicos e econômicos; IV — cooperar com o setor industrial madeireiro na solução de seus problemas técnicos; V — estruturar e implantar a pesquisa atribuída por lei ao Instituto Brasileiro de Pesquisa Florestal (IBDF), assessorando-o na solução de seus problemas técnicos.

O Decreto 73.069 foi retificado no artigo oito e respectivo parágrafo, pelo Decreto 73.848 publicado no D.O. de 14 de março de 1974.

**O Brasil Ativa Estudos do Urânio**

**Recursos à Vale do Rio Doce**

**Novas Fontes de Energia**

**Monazita**

**A Siderúrgica de Tubarão**

**Porto de Cabedelo**

**Aproveitamento Fluvial**

**Aplicação de Incentivos Fiscais no Nordeste**

**Programa de Saneamento do meio-ambiente**

## **O BRASIL ATIVA ESTUDOS PARA O ENRIQUECIMENTO DO URÂNIO**

O Brasil será membro da Associação para Enriquecimento de Urânio por Centrifugação, fundada pela Inglaterra, Holanda e Alemanha. A medida objetiva a implementação gradual da tecnologia do enriquecimento do urânio no País.

A entidade estuda problemas pertinentes ao enriquecimento do urânio por centrifugação, com ênfase nos aspectos financeiros de construção e localização ligados à construção de usina baseada no processo.

Um dos principais problemas para o desenvolvimento da energia nuclear, em suas aplicações como fonte de energia elétrica ou térmica, é o ciclo de combustível, constituído de etapas que vão da prospecção do urânio ao processamento do combustível, queimado nos reatores.

Estas etapas apresentam características técnicas, econômicas e políticas de diversos graus e, para satisfação das necessidades nacionais em combustíveis nucleares, exigem dos países em desenvolvimento decisões importantes, que levem em conta a programação da instalação de centrais nucleares e as oportunidades

## **Noticiário**

97

de solução oferecidas pelas nações desenvolvidas. Entre os ciclos de combustível que se oferecem à opção em países em desenvolvimento, o que apresenta maior experiência é o do urânio levemente enriquecido, o qual, no momento, é adotado em mais de noventa por cento dos reatores em operação, em construção ou encomendados, no mundo inteiro. Aliás essa foi a opção adotada pelo Brasil para a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, que está sendo instalada nas proximidades da cidade fluminense de Angra dos Reis.

O enriquecimento do urânio representa, pois, uma das etapas a considerar no ciclo de combustível adotado e a solução dos problemas ao mesmo ligados constitui meta fundamental do programa de desenvolvimento da energia nuclear do País.

Existem, presentemente, dois métodos comprovados para o enriquecimento do urânio: o da difusão gasosa que, para ser econômico, exige a construção de usinas de grande porte e um segundo, que vem de obter progressos extraordinários, o da centrifugação, que permite instalação de baixa capacidade, com probabilidade econômica de utilização no País, ainda no início da década de 1980.

Tendo em mente esses aspectos, o Governo brasileiro realizou ativos contatos internacionais, com a finalidade de assegurar acesso a

laboratórios estrangeiros para fins de treinamento especializado e discutir, amplamente, a nossa participação em associações internacionais de enriquecimento, particularmente na Associação Para Enriquecimento de Urânio por Centrifugação.

O Brasil foi convidado a participar, juntamente com os fundadores e outros sete países, da primeira fase dos trabalhos da Associação.

## **VALE DO RIO DOCE GANHA NOVOS RECURSOS**

A execução de um Programa de Pesquisa Mineral Detalhada, no triênio 1974/76, é a finalidade de um financiamento de ..... Cr\$ 61.540.560,61, concedido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico à Companhia Vale do Rio Doce, com recursos do Fundo do Reaparelhamento Econômico. Este programa, de grande importância para a economia do País, já que poderá revelar a existência de novas jazidas minerais, será executado pela Rio Doce Geologia e Mineração S. A. (Docegeo), nos termos do convênio assinado, em 1970, pelo Banco e a Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM).

98

### **Os projetos**

Em 1974, o objetivo é a realização de projetos já elaborados: os de bauxita, em Paragominas e Almeirim, no Pará; de sulfetos, em Bico de Pedra e Vazante, em Minas Gerais; de cromo, em Morro do Pilar, em Minas Gerais; de níquel, em Quatipuru, no Pará; de cobre, em Cobre, na Bahia e de ferro, em Porteirinha, também em Minas Gerais. Este faz parte do Plano Único de Pesquisa de Ferro, da Vale do Rio Doce.

O investimento total previsto para execução do Programa de Pesquisa Detalhada e do Plano Único de Pesquisa de Ferro é de .... Cr\$ 75 milhões, dos quais 80% serão recursos provenientes do empréstimo concedido pelo BNDE.

Formada em 1971, a Docegeo, cujo controle acionário é exercido pela Vale do Rio Doce, dedica-se ao aproveitamento de jazidas minerais e, ainda, à distribuição e comercialização de seus produtos, quer *in natura* quer beneficiados ou industrializados.

## **NOVAS FONTES DE ENERGIA**

O crescimento desmesurado, nos últimos dois anos, do mundo industrial e o fornecimento,

a baixo custo, do petróleo foram os responsáveis pelo caos energético com que os países dependentes do combustível do Oriente Médio ora se defrontam.

Nos últimos 15 meses o produto teve uma alta na ordem de 40%, explosão final para termos hoje um mundo tão desordenado.

O crescimento da demanda mundial de energia foi totalmente atendido pelo petróleo, que — principalmente nos países mais frios — foi paulatinamente substituindo o carvão mineral.

## **Intensificadas as pesquisas**

O Brasil decidiu intensificar, em todo o território nacional, as pesquisas de novos poços de petróleo, pois a nossa produção corresponde a somente 20% das necessidades reais. Não obstante a escassez do produto, o Brasil vive dias normais, graças à estocagem realizada pela Petrobrás mesmo com sacrifício. Dentro do objetivo, foi incrementada a construção da frota de petroleiros e o Governo acelerou os planos de investimentos para a construção de novas refinarias. Por medida de segurança, o Brasil está processando o refinamento de petróleo, também, na Europa.

## **Energia elétrica**

O setor de energia elétrica, de capital importância para a indústria siderúrgica, atendeu plenamente a todas as necessidades industriais, uma vez que o Brasil, dos 150 mil megawatts que produz, só utiliza 13 a 14 mil, o que dá uma excelente margem para novos investimentos de indústria pesada. Essa energia, oriunda de usinas hidrelétricas, representa um capital de 2 bilhões de dólares, prevendo-se um crescimento de 13%.

## **Pesquisas minerais**

Dono de uma das maiores reservas de tório do mundo, o Brasil está se preparando para ingressar na era nuclear.

A crise do petróleo alertou para a inconveniência de se apoiar a economia sobre um único produto energético. Felizmente, o Brasil é possuidor de uma das maiores reservas de xisto do mundo, que, convenientemente tratado, também pode ser utilizado como combustível. Novas áreas energéticas estão sendo pesquisadas e, no campo da fotossíntese, já se sabe que até do bagaço da cana-de-açúcar a energia pode ser obtida.

## Siderurgia e Energia

O Ministro das Minas e Energia disse que "o alto custo da energia vai obrigar os empresários a se dedicarem a pesquisas que, objetivando um aperfeiçoamento constante, produzirão uma diminuição do custo do consumo de energia. Em face dessas alternativas para a obtenção futura da energia serem bastante amplas, vai ser difícil, quer para o Governo quer para os empresários, optar por uma delas, com sucesso, no momento. Primeiro terão que decidir se continuarão a usar o petróleo como energia. Começando o estudo com o óleo combustível e terminando com a nafta, pois há uma maior oferta do primeiro. Depois, será conveniente que se faça um estudo sobre o custo e uso do carvão nacional e a conveniência de ser utilizado, através de um processo de enriquecimento.

É altamente econômica a utilização da energia hídrica na indústria siderúrgica e que, acompanhando o Brasil a evolução científica, o setor da energia nuclear poderá tornar-se um outro suporte a serviço das indústrias, quer nacionais quer estrangeiras, que aqui desejam investigar seus capitais".

## MONAZITA, UMA RIQUEZA DAS PRAIAS BRASILEIRAS

A arcia monazítica é encontrada nas praias situadas numa faixa de quase 700 quilômetros de extensão, entre a localidade de Barra de Itabapoana — limite de Espírito Santo e Rio de Janeiro — até Joacema, no território baiano.

A monazita, um fosfato de terras raras e que contém metais raros como o cério, lantânio, tório e uma pequena percentagem de urânio, tornou-se nos últimos anos de grande valor para as pesquisas da ciência no setor da radioatividade, no Brasil desenvolvidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear — CNEN.

### Conhecimentos

A arcia monazítica é conhecida no Brasil — um dos poucos países que possuem este material — desde o século passado. Sabe-se que as "areias amarelas" das praias das cidades de Prado e Caravelas, na Bahia, durante vários anos deixaram curiosos os moradores da região e navegantes. Seu brilho "misterioso" afastava o povo, envolvido em crenças e superstições.

A curiosidade do comandante de um veleiro, no entanto, foi mais adiante. Apanhou uma

amostra da arcia e a levou para exame no Rio de Janeiro, isto por volta de 1880. O Geólogo Orville Derby, do Museu Nacional do Rio de Janeiro, recebeu uma boa quantidade do produto e o encaminhou ao cientista Henrique Gorceix, da Escola de Minas de Ouro Preto, o primeiro a realizar estudos em torno deste tipo de arcia no Brasil. Contudo, as experiências não causaram preocupação a ninguém, nem ao próprio Gorceix, que apenas comunicou o fato à Academia de Ciências de Paris, em 1885. Ali, análises mais profundas revelaram o alto valor da arcia monazítica.

John Gordon, da firma Gordon and Co., dona do veleiro cujo comandante trouxe da Bahia amostra da arcia, entusiasmou-se com o fato e passou a estudar uma forma de comercializar o produto. De início, fracassou. Mas, em 1886, surgiram a iluminação a gás e, com ela, as camisas incandescentes dos lampiões, fabricadas, antes, com sais de lantânio e zircônio. A importação do produto pelo Brasil era em grande escala.

Sem muito esforço, comerciantes da época conseguiram colocar no mercado camisas incandescentes fabricadas com tório, principal elemento da arcia monazítica. Na Bahia, Gordon passou a explorar a arcia, sem autorização, no que foi logo proibido pelo Governo do Estado.

### Comércio

Já neste século, Guarapari foi descoberta e suas areias monazíticas conhecidas em todo o País. Durante 10 anos, na década de 30, a firma C. Schnitgpahn ganhou direito da Marinha Brasileira de explorar jazidas no litoral baiano e capixaba. No mesmo período, na Índia, haviam sido descobertas concentrações de monazita com teor de tório, entre 9 e 12 por cento, caindo a preferência pela brasileira.

Em 1937, uma empresa franco-brasileira, a MIBRA, começou a extração de monazita das nossas areias. Pequenas usinas de beneficiamento foram instaladas no litoral do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Bahia, constituindo-se hoje numa grande fonte de riqueza destes Estados.

### A arcia

A arcia monazítica é o material bruto, que forma as praias que cobrem mais de 700 quilômetros da costa brasileira, na região Sudeste. É constituída de 75% de mineral pesado e 25% de fragmentos de rocha e quartzo. A parte "pesada" contém parcela acentuada de

ilmenita, pequena parte de zirconita e de 1 a 10% de granadina, magnetita, rutilo e monazita. Deste último material se retira o tório, de alto valor para a energia nuclear.

A exploração da monazita no Brasil é supervisionada pela Administração de Produção da Monazita, ligada à CNEN, com sede em São Paulo. A produção de concentrados está a cargo da MIBRA, com jazidas nas praias de Barra do Itabapoana, Cumuruxatiba e Guara-pari. Numa primeira etapa, faz uma separação das areias pelo processo hidrogravimétrico e eletromagnético. O material é mandado à APM, que o repassa em equipamento seletivo, separando então a monazita da ilmenita, rutilo e zirconita.

A ilmenita é aproveitada nas fábricas de abrasivos e usada na fabricação do aço. O rutilo é empregado em soldas elétricas e a zirconita, depois de lavada, calcinada, moída e classificada por granulometria, é utilizada em esmaltes, acabamentos superficiais de louça, azulejos e apêrelhos sanitários em geral.

## A monazita

100

Este mineral tem um nome vindo da língua grega, "monzein" que significa estar solitário, justificando sua raridade no mundo. O tório, importante mineral extraído da monazita, tem atenção especial por parte da ciência, hoje. É utilizado na fabricação de fios, lâminas, válvulas eletrônicas e outras peças que precisam ser resistentes ao calor. Deste material se extrai, também, o gás, o mesmo empregado para encher o dirigível "Zepelin".

Outro elemento retirado da monazita: o mesotório. É empregado na fabricação de tintas luminosas, substituindo, em alguns casos, o rádio. O cério é outro mineral desvinculado, sendo de grande utilização na indústria de estabilizadores de arco elétrico, nos carvões dos projetores cinematográficos. O lantânio tem aplicações em lentes fotográficas e o neodímio (metal raro) na fabricação de um corante azul de vidros óticos.

## A SIDERÚRGICA DE TUBARÃO

Foi constituída a Companhia Siderúrgica de Tubarão, primeira unidade de grande porte do complexo siderúrgico a ser instalado no Espírito Santo e que marca o ingresso do Brasil na era da produção de aço com sentido de economia de escala.

A Companhia Siderúrgica de Tubarão surge com capitais majoritários brasileiros, subscritos pela SIDERBRÁS, Companhia Siderúrgica Nacional e Companhia Vale do Rio Doce, em

associação com os grupos da Kawasaki Steel, do Japão e Finsider, da Itália. A usina, a se localizar próximo a Vitória, terá uma capacidade instalada de 6 milhões de toneladas de aço, por ano, a ser atingida em 1979. No seu primeiro estágio de funcionamento, previsto para 1977, produzirá 3 milhões de toneladas, que corresponde, aproximadamente, ao dobro da produção atual de Volta Redonda, a maior usina brasileira.

Os investimentos previstos para esta etapa são estimados em 600 milhões de dólares. A usina criará empregos diretos para 3.700 pessoas e indiretamente, fomentará um mercado de trabalho para 15.000 pessoas, aproximadamente.

A associação de grupos italianos e japoneses ao empreendimento de Tubarão, com capital de risco, assegura-lhe, desde logo, tecnologia siderúrgica atualizada e garantia de mercado externo para a sua produção. A participação conjunta da Kawasaki e Finsider na composição acionária da nova empresa será da ordem de 49% do capital social, ficando a maioria do capital votante em poder das empresas estatais SIDERBRÁS, Vale do Rio Doce e Siderúrgica Nacional. Da produção da usina de Tubarão, um terço destina-se ao suprimento do mercado interno, cabendo aos dois grupos acionários estrangeiros absorver o restante, em partes iguais, nos seus países de origem.

Pelos entendimentos mantidos entre os acionistas, a Companhia Siderúrgica de Tubarão surge, inicialmente, como empresa piloto, com a finalidade de desenvolver a preparação do projeto básico da futura usina. Concluída esta fase, uma assembléia geral promoverá o ajustamento da empresa piloto aos seus objetivos finais, com nova dimensão de capital e as necessárias alterações estruturais, ao mesmo tempo que será dado início às obras de construção.

O empreendimento é o primeiro fruto de um tratamento não convencional aos problemas da produção siderúrgica brasileira. O ritmo vertiginoso de nosso crescimento industrial gerou realidades novas que, por sua vez, passaram a exigir soluções inovadoras. A associação de interesses entre a SIDERBRÁS, majoritária e outros grupos siderúrgicos internacionais, vem possibilitar não só a captação de recursos para o desenvolvimento de nosso parque siderúrgico, como também permitir a absorção de tecnologia de ponta e produção em escala.

A vocação econômica natural do Espírito Santo para abrigar em seu litoral grandes usinas siderúrgicas fora antevista pelo cientista brasileiro Ferdinando Laboriau, há quase meio século, mas que só agora conseguiu se viabilizar.

## PORTO DE CABEDELÔ, FATOR DE DESENVOLVIMENTO

Sendo o principal ponto de escoamento das exportações do Estado, o porto de Cabedelo desempenha, obviamente, importante papel na economia da Paraíba. Seus sete armazéns estão, constantemente, lotados de mercadorias diversas — matérias-primas e produtos manufaturados — entre os quais avultam, por seu maior volume, o cimento, o sisal e o algodão, exportados para a América do Norte, África e Europa.

Desde o trigo e os derivados de petróleo até aos pesados equipamentos destinados ao seu Distrito Industrial, localizado às margens da BR-101, é por Cabedelo que a Paraíba se abastece de produtos importados do País e do estrangeiro. Com a criação de novas indústrias e a modernização das que já possuía, incrementava-se dia a dia o movimento de importações e exportações. O Estado carecia, assim, da ampliação do porto, não apenas para evitar o seu congestionamento, prejudicial às empresas de navegação e ao comércio, mas para beneficiar o seu próprio desenvolvimento, entravado pela demora na entrega dos materiais necessários ao funcionamento de suas fábricas, à construção de estradas e ao progresso de sua agricultura.

O Ministério dos Transportes, de acordo com o plano traçado para a melhoria dos portos nacionais, está executando em Cabedelo obras de ampliação do cais, cuja conclusão está prevista para dezembro do corrente ano.

Dessa forma, já em 1975, a Paraíba, que em janeiro último exportou somente para a Holanda centenas de toneladas de sisal, tendo contratos fechados com empresas africanas para exportação de cimento, no valor de 108 mil dólares, terá melhores condições para colocar a sua produção, carreando novas riquezas para o Estado.

## APROVEITAMENTO FLUVIAL

Um sistema fluvial de 13 mil quilômetros, composto do Amazonas, Orinoco, Paraná e mais seus afluentes, tem projeto de viabilidade econômica em estudo pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, no que poderá ser o maior aproveitamento da rede fluvial do mundo para transporte de passageiros e carga em navios de porte regular, desde a bacia amazônica até a Argentina. Nove países têm previstas suas ligações, envolvendo mais de 10 milhões de habitantes. Objetiva esse projeto do BID desenvolver a produção agrícola pela facilidade de escoamento, instalação de hidrelétricas, controle das enchentes, bem

como núcleos de colonização. A primeira fase tem seu custo estimado em Cr\$ 11,86 milhões, e vai ligar a Venezuela à Colômbia através do Delta do Orinoco.

## APLICAÇÃO DE INCENTIVOS FISCAIS NO NORDESTE

Nos primeiros 10 anos de aplicação do mecanismo dos Arts. 34/18, o volume médio anual foi de Cr\$ 402 milhões, segundo levantamento da SUDENE, administradora dos incentivos nordestinos. Entre 1963/1973, foram liberados Cr\$ 4,2 bilhões para toda a área de atuação da autarquia.

De acordo com esses levantamentos, as liberações motivaram investimentos — Industriais e agropecuários — superiores a oito bilhões, considerando-se que cada cruzeiro liberado é precedido de igual parcela do investidor.

Os Estados da Bahia e Pernambuco ocupam os primeiros lugares no volume de captações.

Os empreendimentos industriais predominaram, com Cr\$ 3,6 bilhões dos recursos, enquanto empresas agropecuárias captaram Cr\$ 558 milhões, a partir de 1966, quando foram estendidos ao setor primário os benefícios do sistema de Incentivos Fiscais 34/18.

Segundo autarquia regional, por Estado, as liberações dos recursos deduzidos do Imposto de Renda tiveram o seguinte comportamento:

Maranhão, Cr\$ 202,8 milhões (inclusive agropecuários); Piauí, Cr\$ 99 milhões; Ceará . . . Cr\$ 414,9 milhões; Rio Grande do Norte, Cr\$ 173,5 milhões; Paraíba, Cr\$ 415,1 milhões; Pernambuco, Cr\$ 1.189 milhões; Alagoas, Cr\$ 84,5 milhões; Sergipe, Cr\$ 36,5 milhões; Bahia, Cr\$ 1.358 milhões e Minas Gerais, Cr\$ 252,8 milhões.

## PROGRAMA DE SANEAMENTO DO MEIO-AMBIENTE

O Ministério da Saúde, o Governo do Estado da Guanabara, a Organização Panamericana de Saúde e o Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento, firmaram convênio para a realização de um programa de saneamento do meio-ambiente do Estado da Guanabara, com duração de três anos.

O projeto compreende o controle de poluição da baía da Guanabara, recuperação e saneamento da lagoa Rodrigo de Freitas, estudo do aproveitamento integral das águas do rio Paraíba do Sul, controle da poluição do ar e do solo (destino final do lixo).

## Objetivos

A longo prazo, o projeto pretende intensificar a um ritmo compatível com as necessidades da dinâmica do desenvolvimento, as atividades tendentes a solucionar, no Estado da Guanabara, os vários problemas derivados da inadequada qualidade de água, ar e solo, contribuindo, assim, para proteger a saúde da população, evitar o estrangulamento gerado pela deteriorização dos recursos hídricos da região e reduzir os prejuízos sociais, econômicos e sanitários causados pela poluição do meio-ambiente em geral.

O projeto engloba, fundamentalmente, a aplicação de moderna tecnologia, através de atividades de pesquisas, treinamento e estudos de pré-inversões, procurando contribuir para o estabelecimento de processos que, uma vez em operação, conduzam à recuperação de importantes corpos de água, à eliminação das fontes

poluidoras do ar e do solo, permitindo, também, a consolidação institucional dos Departamentos encarregados do combate e controle da poluição. Servirá para identificar problemas específicos que não podem ser previstos nesta etapa e para os quais se tratará de encontrar soluções adequadas. Além disso, promoverá a cooperação com outros Estados, com o objetivo de trocar dados, divulgar informações técnicas e propor às autoridades o estabelecimento de diretrizes de controle da poluição do Ambiente.

O convênio viabiliza o desenvolvimento das ações de controle da poluição ambiental, dentro de um contexto, de uma programação conjunta e coordenada dos órgãos nacionais e internacionais. O Ministério do Interior deverá participar, futuramente, da iniciativa, em virtude da recente criação, em sua estrutura administrativa, da Secretaria do Meio-Ambiente.