REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

SUMÁRIO DO NÚMERO DE JULHO — SETEMBRO DE 1966

ARTIGOS

Págs.

Água Subterrânea no Cristalino Paulista

JOSÉ SETZER 187

Aspectos Demográficos de Santa Catarina

PAULO FERNANDO LAGO 206

COMENTÁRIOS

Circulação Atmosférica do Brasil

EDMON NIMER 232

Vulcões e Sismos no Mundo e no Brasil

JOAQUIM I. SILVEIRA DA MOTA 251

Alguns Fitoclimogramas de Produtos Temperados

ARMELY THEREZINHA MARICATO 260

Geografia e Poder Nacional

LYSIA M. C. BERNARDES 267

Formação do Cartógrafo para a Reforma Agrária

PAULO DE ASSIS RIBEIRO 282

TIPOS E ASPECTOS DO BRASIL

Garimpo de Lavras

GUILHERME PERES 282

NOTICIÁRIO

SEGUNDO ANIVERSÁRIO DA REVOLUÇÃO 292

IV SEMANA DA GEOGRAFIA 292

CURSO DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS 293

XXI ASSEMBLÉIA-GERAL DA ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS 293

RECURSOS MINERAIS DO BRASIL 294

GRANDE REGIÃO LESTE 294

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XXVIII | JULHO - SETEMBRO DE 1966 | N.º 3

ÁGUA SUBTERRÂNEA NO CRISTALINO PAULISTA

JOSÉ SETZER
Consultor Técnico do CNG

1 — O CRISTALINO NÃO MAIS REGIÃO "DESACONSELHADA"

Ainda se desaconselha perfuração de poços tubulares no Cristalino (*8*) por causa da ausência de camadas horizontais de porosidade de interstícios. No entanto a interpretação geológica de fotografias aéreas já provou a existência de fendas aqüíferas (*10*) interligadas entre si em extensas rêdes e capazes de compensar a inexistência de arenitos porosos.

Sem acertar em fendas aqüíferas o Cristalino paulista raramente proporciona poços com 5 m^3 de água por hora. Êste máximo corresponde às baixadas mais largas e planas, que por isso contêm 2 a 3 dezenas de metros de alúvio mais ou menos recente. É preciso para isto que o furo seja de bom diâmetro, 25 ou 30 cm no mínimo, os primeiros 10 m revestidos para garantia de qualidade. Nas várzeas estreitas de rios e ribeirões encaixados entre encostas declivosas a vazão pode diminuir para menos de 1 m^3/h porque a espessura de sedimento superposto ao chão cristalino é de apenas uma dezena de metros. É claro que, fora dos vales de cursos d'água, furo no alto de morros resulta sêco ou produz a ninharia de 100, no máximo 200 litros horários.

No entanto tais poços são dos mais dispendiosos devido à profundidade de uns 200 m de rochas das mais duras que se perfuram na esperança, quase sempre vã, de encontrar fendas aqüíferas.

Continua muito alta a percentagem de poços perfurados nos pontos mais elevados da topografia por ser sedutora a idéia de ter o reservatório no ponto mais alto e assim distribuir tôda a água por gravidade. Êste é outro fator que aumenta a profundidade dos poços e eleva os prejuízos com as tentativas infrutíferas.

Apesar do fato de que sempre houve casos raros, e continua a havê-los, de poços altamente produtivos, são êles considerados exceções inexplicáveis, com que não se deve contar, de modo que o Cristalino continua a ser região contra-indicada para poços tubulares.

As fotografias aéreas permitem explicar os poços produtivos e indicam os lugares de alta probabilidade de obtenção de tais poços. Apresentam êles as mesmas características: estão em vales baixos e seus furos não foram profundos, pois além de pequena espessura de alúvio penetraram apenas 50 a 80 m de rochas duras até interceptarem fenda aqüífera larga. Quase todos apresentam artesianismo natural e com bombeamento produzem geralmente de 30 a 50 m^3 de água por hora. Os que deram em fendas largas, da ordem de uns 10 cm de largura, produzem até 60 ou 80 m^3/h se o furo tiver sido de bom diâmetro.

A partir de 1963, quando se tornaram disponíveis as fotografias aéreas da primeira fotografagem completa do Estado de São Paulo, mandada executar pelo Inst. Agronômico de Campinas em meados de 1962, o autor destas linhas verificou que todo o Cristalino paulista se apresenta profusamente fraturado, e não apenas as áreas por êle prèviamente estudadas, que foram: orla cristalina da grande bacia sedimentar desde Mogi-Guaçu a Santo Antônio da Posse (fotografada em 1956 pela prefeitura de Mogi-Mirim), orla cristalina do Vale do Paraíba, de Guararema a Pindamonhagaba (em 1953, pelo Dpt.º de Águas e Energia Elétrica) e região de Ribeirão Branco a Guapiara até a crista da serra da Paranapiacaba (1959).

Graças às particularidades do clima, úmido e bastante quente, as fraturas aqüíferas, principalmente quando desenvolvidas em falha, enxergam-se bem nas fotografias aéreas, pois formam reticulado, de duas direções constantes em cada região. Apesar de descontínuo, êste reticulado percebe-se nìtidamente graças ao paralelismo impressionante dos segmentos de cada uma das duas direções, que por isso se encontram sob ângulo constante. (Fig. 1)

Clima úmido significa que a precipitação anual é maior que a evapotranspiração total. A água excedente penetra em tôdas as fissuras das rochas, saturando tôda a porosidade livre desde as maiores profundidades até o lençol freático. Clima quente, com temperatura média anual próxima de 20ºC, a diferença entre o mês mais quente e o mais frio sendo de apenas 6 ou 6½ºC (7), significa que a decomposição das rochas acima do lençol freático é ativa o ano todo.

Existência de duas estações de pluviosidade diferente significa que na estação sêca a água subterrânea sustenta a vazão dos córregos; e existência contínua de umidade nos vales estreitos em V, de encostas convexas e íngremes, mantém a vegetação que ativa a decomposição das rochas, ao passo que na estação chuvosa a impetuosidade das águas sempre remove prontamente os detritos.

Assim as fendas aqüíferas se tornam profundas, úmidas, cheias de vegetação que resiste ao fogo ateado aos campos adjacentes. Além disto, a diretriz retilínea e a existência de numerosos segmentos nìtidamente paralelos na mesma área estereoscópica tornam conspícuas as fraturas aqüíferas e permitem não as confundir com os demais sulcos que dissecam a topografia.

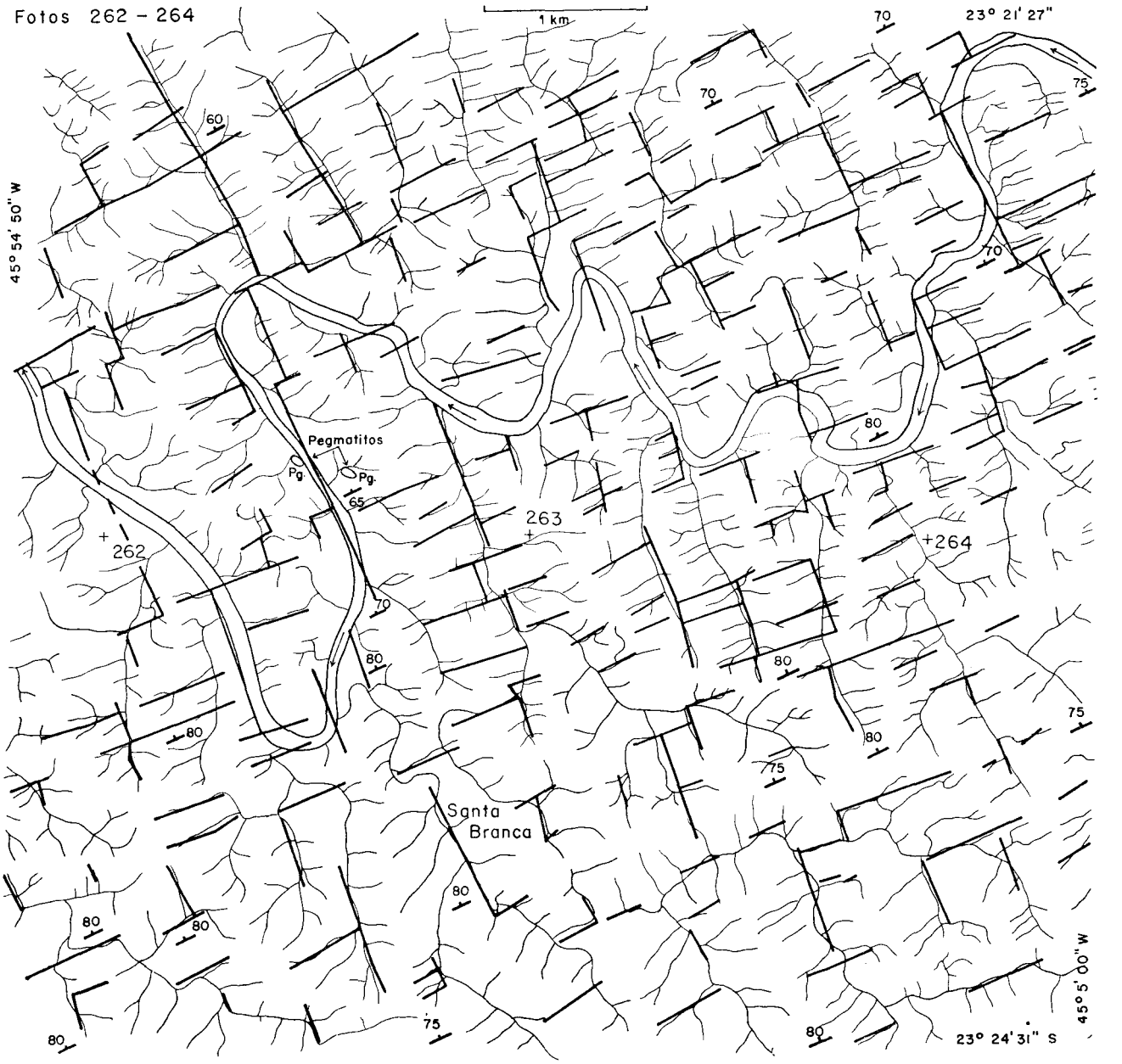
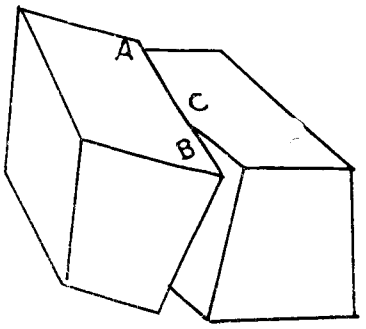


Fig. 1 — *Área de gnaisses e micaxistos, profusamente fraturada, no alto Paraíba perto da cidade de Santa Branca. Estão representadas as fraturas fotogeológicas nitidamente visíveis (retas mais grossas), às quais a drenagem está maduramente ajustada. A direção da xistosidade varia muito mais que a das fraturas. As altitudes variam de 700 a 800 m.*

2 — FENDAS AQÜÍFERAS, FALHAS E FRATURAS FOTOGEOLÓGICAS

Ao procedermos ao contrôle de campo, para o qual aproveitamos a estação sêca, verificamos habitualmente que córregos coincidentes com segmentos do reticulado de fraturas tectônicas, mesmo que possuam bacia hidrográfica pequena, de poucos km^2, apresentam no

fim da estiagem vazão maior que outros, de cursos muito mais longos, com bacia hidrográfica muito maior, mas não controlados pelo reticulado de fraturas. Os moradores confirmam que aquêles nunca secam, ao passo que a água dêstes pode acabar, aos menos no fim de estação sêca particularmente longa.



Falha rotacional
Fig. 2

O basculamento de um bloco deu-se ao longo de outro. No seu eixo transversal a falha rotacional deixa de produzir resposta topográfica e temos interrupção da reta fotogeológica em C. No entanto, também neste ponto pode existir em profundidade fenda aqüífera. Em A e em B temos rejeitos horizontais como mostra a parte inferior da Fig. 4.

Nas viagens de contrôle de campo verificamos quase sempre que as encostas confrontantes de vales retilíneos de fratura são diferentes topográfica, geológica e pedològicamente. Isto seria indício de existência de falha, apesar de não se poder medir o rejeito.

Por não ser vertical o plano de fratura, geralmente mergulhando na direção da encosta menos íngreme (Fig. 3), a outra apresenta desbarrancamentos que por vêzes tornam algo sinuoso o córrego no vale retilíneo. São depósitos de táluos, nos quais há fontes naturais no alinhamento da falha. Distinguem-se estas fontes por não diminuir a sua vazão nem a temperatura na estação sêca, que é aqui a mais fria, por não emergirem sôbre camada impermeável e por não apresentarem sinais de poluição quando a amostra da água é tomada com cuidado.

O fato de que o reticulado das fraturas fotogeológicas (apelidamo-las assim por só poderem ser detectadas por processos fotogeológicos) não é contínuo, uma vez que consiste de encontros esparsos de duas retas sob ângulo constante, mais ou menos próximo de 90°, ou uma reta embica em outra sob êste ângulo, ou duas retas vêm dar nas extremidades opostas (Fig. 4), de uma só, tais desenhos retilíneos mantendo ângulos constantes por serem formados por retas respectivamente paralelas, parece indicar que cada região de, digamos uns 5×10 km, fôra submetida ao mesmo esfôrço tectônico. Há evidentemente retas isoladas, das duas direções, mas seus prolongamentos imaginários também formam o mesmo ângulo.

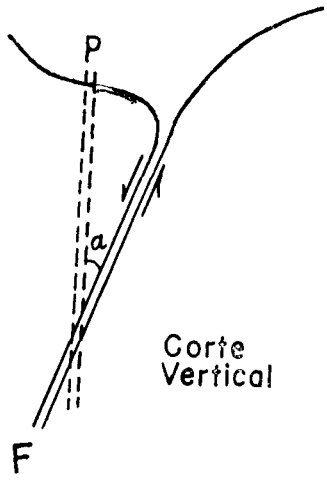
Os blocos falhados, tenham êles sofrido elevação ou subsidência, ou ambas, como no caso de falha rotacional (Fig. 2), parecem ter sido sempre algo inclinados, pois a movimentação não podia ser exatamente vertical, já pela existência de componente tangencial nos esforços tectônicos, já pela própria heterogeneidade litológica. Assim, enquanto de um lado do bloco a fratura podia abrir-se, o mesmo movimento podia fechar do outro lado fratura já aberta. A mesma fratura pode fechar-se numa metade enquanto na outra pode abrir-se cada vez mais na direção da extremidade. Com isto se explicaria a falta de

continuidade do reticulado tectônico e a raridade de planos verticais nos traços visíveis do reticulado.

Parece que a palavra "fratura" pode ser quase sempre substituída por "falha", apesar da impossibilidade de medirmos o rejeito ou de encontrarmos seu espelho no campo, devido à decomposição profunda em clima quente e úmido. Mas nos poços tubulares (Fig. 3) perfurados para encontrarem fraturas aqüíferas (a vertical P interceptando a oblíqua F), existência de milonitização, zona brechada ou fenda aberta preenchida por blocos de rocha de todo tamanho, uns rolados outros angulosos, sugerem fortemente existência de falha.

O rejeito vertical não pode ser medido no Cristalino, mesmo em se tratando de metamórfica bem lineada, pois só se compararam as duas encostas do vale, mas o rejeito horizontal é menos difìcilmente percebido nas fotografias aéreas quando o traço de falha termina numa fratura transversal e continua na mesma direção em outro ponto mais adiante. O rejeito horizontal seria a distância em planta entre êstes dois pontos (Fig. 4, AB). É muito freqüente (Figs. 1 e 7), verdadeiramente generalizado (*1*).

Fig.3



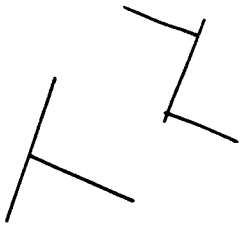
A falha F, inclinada de ângulo A *em relação à vertical, mergulha sob a encosta menos íngreme do vale retilíneo. Se o furo vertical do poço P fôsse aberto do outro lado do vale, por mais próximo que fôsse da reta fotogeológica, resultaria improdutivo por divergir da fenda aqüífera F com o aumento da profundidade. O melhor ponto P para o furo deve distar da reta fotogeológica uns 10 a 30 m da direção do mergulho da falha F a fim de interceptá-la à profundidade de uns 60-80m. Para isto convém determinar o ângulo* A *por prospeção geofísica. Parece que a margem mais alta do curso d'água indica o lado da falha que subiu.*

Nas fotografias aéreas a raridade do encontro de duas fraturas fotogeológicas em forma de X, pois quase sempre se encontram em forma de T ou Z, parece-nos prova eficiente de estarem pràticamente tôdas as fraturas desenvolvidas em falhas. Na forma de Z os dois segmentos horizontais desta letra seriam da mesma falha que o rejeito horizontal deslocou em relação à fratura representada pelo segmento oblíquo. Então a altura da letra seria a medida do rejeito horizontal. (Fig. 4)

Sendo fàcilmente visíveis nas fotografias aéreas os rejeitos horizontais (*1*), parece-nos lícito afirmar que os rejeitos verticais são igualmente freqüentes apesar da dificuldade de sua detecção, pois seria ínfima a probabilidade de existência de rejeito horizontal sem qualquer rejeito vertical.

Se traço de fratura fotogeológica deixa de ser vizível a partir de certo ponto, não quer dizer que o mesmo plano de fratura continue fechado ou obturado também em profundidade (Fig. 2-C). Assim dois segmentos alinhados em reta, mas desligados entre si nas fotografias,

podem ter ligação a partir de certa profundidade. Dêste modo, um reticulado descontínuo pode ter continuidade quase completa, principalmente na profundidade em que não há rocha decomposta, mas apenas superficialmente alterada nas paredes das fendas.



No Cristalino e nas demais regiões paulistas em que a rocha-mãe do solo é dura ou competente, quase tôdas as fraturas fotogeológicas são falhas, sendo suficiente a possibilidade de medir nas fotografias aéreas o rejeito horizontal a fim de afirmá-lo.

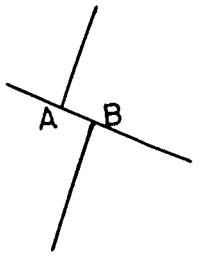


Fig. 4

Exemplo de reticulado descontínuo de fraturas fotogeológicas. Os encontros de cima são em forma de T e Z. Em baixo fratura de direção WNW intercepta falha de direção NNE produzindo dois traços de falha paralelos com rejeito horizontal AB.

3 — INTERLIGAÇÃO DAS FENDAS AQÜÍFERAS EM PROFUNDIDADE

Existe no Cristalino paulista uma dúzia de cidades com 8 ou mais poços tubulares. Apresentam o mesmo aspecto: cêrca de 1/4 a 1/5 (exatamente 22%) dos poços são produtivos e apresentam boa vazão, ao menos de 20 m^3/h, a média situando-se aos 28 m^3/h. A grande maioria dos poços, em média 78%, são improdutivos. Alguns já foram bombeados muitos anos atrás, mas foram abandonados quando apareceu poço muito mais produtivo. As cidades são: Águas da Prata, Campinas, Cotia, Guarulhos, Jundiaí, Mogi das Cruzes.Osasco, Santo André, São Bernardo, São Paulo, São Vicente, Sorocaba e Susano. Tendo determinado a treliça das fraturas fotogeológicas para tôdas elas (e para outras como São Caetano, que omitimos por estarem sôbre sedimentos e não sôbre o Cristalino, apesar de ser a questão essencialmente a mesma), verificamos que todos os poços produtivos (o máximo foi 100 m^3/h) estão sôbre ou junto a fraturas fotogeológicas, enquanto os poços improdutivos estão longe dessas retas.

Em fevereiro de 1964 apresentamos trabalho sôbre o assunto (*10*) encarecendo a necessidade de estudar as fotografias aéreas antes de furar poços tubulares, sugerindo ainda que a conclusão do estudo fotogeológico fôsse submetida prèviamente à prospeção geofísica, a qual deveria confirmar não só a posição da fenda aqüífera em planta, como a direção do seu mergulho, a fim de não furar do lado errado.

Um ano depois, vimos no Journal of Hydrology artigo (*5*) em que, além da afirmação que poços furados junto a "fracture traces visible on aerial photographs" produzem de 10 a 100 vêzes mais água do que os perfurados longe das "airphoto" retas, provava-se estatìsticamente que perfurações junto à intersecção de dois segmentos fotogeológicos produzem 3 a 4 vêzes mais água que os poços furados ao lado de "single fracture trace".

O fato de os poços, que acertaram em fraturas fotogeológicas, produzirem por vêzes notável artesianismo natural só se explica pela interligação delas em profundidade com as fraturas da mesma treliça que se vêem em altitudes bem maiores. De fato, isto só foi observado em vales de ribeirões importantes, havendo córregos afluentes que descem das serras encaixantes de ambos os lados. O citado poço campeão do Cristalino, com 100 m^3/h (tinha produzido 18 m^3/h por artesianismo verdadeiro), fica na Via Anchieta, onde ela cruza o rib. dos Meninos em cota 760, ao passo que para SW grande área apresenta altitude 100 m mais altas, e para ENE e NE mesmo 200 m mais altas, ambas fraturadas num reticulado descontínuo de abertura média de malha antes menor que maior de 1km.

Tanto a vazão fluente como a bombeada são geralmente proporcionais à área das partes elevadas mais próximas e à diferença de altitude entre elas e a bôca do poço.

Os poços tubulares que apresentam artesianismo natural são os que mais vale a pena bombear, pois assim produzem os maiores acréscimos de vazão e o mais baixo custo da água por unidade de volume. A fenda aqüífera que os produz comporta outros poços a distâncias relativamente pequenas um do outros sem que se note interferência.

Outra condição observada é de serem tais poços produtivos muito menos profundos que os improdutivos perfurados no alto de blocos. A proporção mais comum é de cêrca de 1:2, pois os poços que acertaram em fratura aqüífera geralmente ultrapassam de pouco 100 m (com mínimo em tôrno de 60-70 m e o máximo não atingindo 150 m), ao passo que os improdutivos, na esperança vã de salvar o prejuízo, são aprofundados até à capacidade da sonda, no geral da ordem de 250 m.

Na periferia da bacia cenozóica da cidade de São Paulo, onde o Cristalino se acha coberto por poucas dezenas de metros de sedimentos, geralmente com arenito ou conglomerato na base, os quais, não estando consolidados, recebem água das fraturas do Cristalino, há centenas de poços perfurados por indústrias sòmente até atingir o gnaisse, granito ou micaxisto, com o que os furos são feitos por vêzes em apenas uma semana, são baratos e produzem cêrca de 5 m^3/h. Não solucionam porém o problema pois, à distância de 200 m um do outro, o bombeamento de um diminui a vazão de outro. Poucas indústrias possuem terrenos bastante grandes para ter diversos de tais poços. No entanto a prática provou que muitas vêzes perfurando mais 100 m de rocha dura o Cristalino subjacente a vazão não aumenta, podendo até diminuir.

Estudando as fotografias aéreas de numerosos dêsses poços de 40-50 m de profundidade até atingirem o embasamento cristalino, verificamos que estão todos longe das fendas aqüíferas do mesmo, e que os raros dêles que produzem 20 e mesmo 25 m^3/h estão junto a fraturas fotogeológicas.

Acertar em fratura do Cristalino significa êxito notável, mesmo que haja grande espessura de sedimentos impermeáveis cobrindo o reticulado das fendas do embassamento.

O caso mais notável dêste tipo ocorreu na planície aluvial do Paraíba, entre as cidades de Pindamonhangaba e Tremembé. Dois poços tubulares atravessaram ali o sedimento todo, e um dêles até penetrou no embasamento cristalino. Ambos só deram água depois de terem atingido o Cristalino, mas apresentaram artesianismo natural, com água quente e alcalina. Um dos dois poços acertou em zona brechada do Cristalino, tanto é que foi preciso penetrar nêle 27½ m, depois de ter perfurado 250½ m, de sedimentos cenozóicos (tidos como terciários), a fim de apurar a natureza da rocha do embasamento (gnaisse bem lineado, com alto teor de biotita, além da muscovita), pois havia fragmentos decompostos e seixos. Neste poço a água veio com 39°C e pH acima de 8.

O outro poço, que não penetrou no Cristalino, deve ter também atingido uma fenda aqüífera, pois deu notável vazão por artesianismo natural (16¼ m^3/h) e, quanto à vazão por bombeamento, é um dos poços mais produtivos do Estado (152½ m^3/h), mas a água vem com a temperatura de 31°C e o pH não passa de 8.

Tais condições só se explicam pela existência de fendas aqüíferas até profundidade de no mínimo 600 m, portanto abaixo do nível do mar, visto que a cota na bôca dos dois poços é próxima de 545 m. Como a temperatura média na superfície é de 20°C, o calor trazido pela água supõe sua proveniência daquela profundidade e ainda interligada com rêde de fraturas que se estenderiam a mais de 10 km atingindo altitudes da ordem de ½ km acima da bôca dos dois poços. Tal altitude só se encontra a 12 km a NW, na primeira das cristas paralelas da Mantiqueira, ou na serra Quebra-Cangalha, 20 km a SE. É preciso admitir altitude de ao menos 1 000 m na área de entrada das águas pluviais, pois existe grande perda de pressão hidrostática nos condutos, por vêzes estreitos e semiobstruídos, representados pela treliça tridimensional das fraturas.

O estudo fotogeológico localizou fraturas a 30-40 m a W de ambos os poços. Sua inclinação seria de 7 a 8° para leste, a contar da vertical. O poço de Tremembé teria atravessado a fratura aos 266½ m de profundidade, onde o gnaisse se apresentou mais decomposto e despedaçado. Aqui a direção da fratura é NNE, ao passo que junto ao poço de Pindamonhangaba (córrego Mandu, na margem esquerda do rio Paraíba) é NNW. Trata-se portanto de dois reticulados diferentes, NNW+ENE e NNE+ESE, respectivamente, apesar de os ângulos serem em ambos os casos próximos de 90°. No Cristalino mais próximo, o da Mantiqueira, o reticulado é bastante denso, com abertura de malha entre ½ e 1 km, em média. No chamado "Terciário" esta abertura dobra e os trechos bem visíveis ficam muito mais esparsos. Na planície aluvial fora das várzeas torna-se raro o encontro de duas fraturas e a distância média entre fraturas paralelas aumenta para cêrca de 5 km.

Supomos que o fundo cristalino da bacia sedimentar se acha não menos fraturado que o Cristalino da serra. No Terciário, de poucas dezenas de metros de espessura, apenas as falhas ou zonas retilíneas de fratura continuam visíveis. E no Quaternário não inundável, onde a espessura total dos sedimentos já pode ser da ordem dos 250 m perfurados pelos poços, apenas seriam visíveis as falhas mais importantes do embasamento, isto é, as de maior rejeito. No alúvio de inundação da várzea, larga e plana, não se vislumbram lineamentos retilíneos por que o aluvionamento recente obliterou qualquer resposta topográfica das fraturas ou falhas existentes na profundidade.

Tais hipóteses conduziriam à suposição de que o fraturamento do Cristalino e o desenvolvimento de fraturas em falhas seja quaternário ou. por mais antigo que seja, continuou através da era cenozóica até os nossos dias.

Além de as fraturas fotogeológicas poderem ser bastante recentes e poderem aparecer através de notável espessura de sedimentos, parece que as rochas estão tanto mais fraturadas quanto mais duras, inclusive os sedimentos competentes; podem estar interligadas em profundidade não obstante o aspecto fragmentado e esparso dos trechos não obliterados do reticulado que aparece na superfície; podem produzir artesianismo verdadeiro, e grande vazão com bombeamento, nos poços abertos em regiões baixas se a distâncias de 5 ou mesmo 10 km o terreno suba bastante e essas terras altas possuam área apreciável.

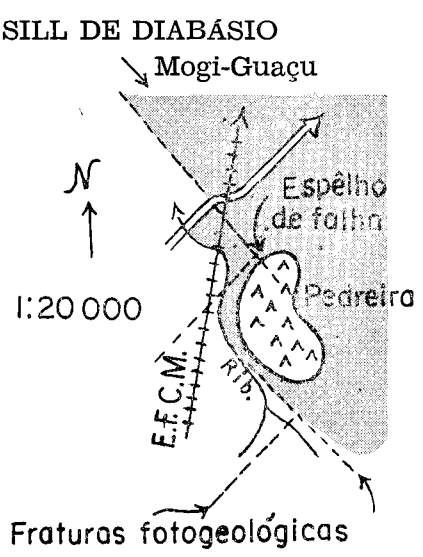


Fig. 5

Parte N da cidade de Mogi-Mirim na saída da rodovia e da ferrovia (Cia. Mogiana para Mogi-Guaçu. A metade NE da fig. é de sill de diabásio delimitado por fraturas fotogeológicas, das quais ao menos às de direção NW devem ser falhas, confirmadas pelo encontro do espelho de falha na pedreira. Na metade SW da figura além do alúvio do rib. Mogi-Mirim, temos arenitos Tubarão.

4 — FALHAS OU FRATURAS ?

Saindo da cidade de Mogi-Mirim na direção N, atravessa-se fratura fotogeológica que separa proeminente sill de diabásio (metade NE da Fig. 5), dos sedimentos glaciais encaixantes. A reta da fratura, de direção NW-SE, coincide com o vale do ribeirão. Apesar do fato de que as duas margens são litológica, topográfica e pedològicamente diferentes, não se pode afirmar que se trate de falha, pois a instrusão podia ter parado justamente onde hoje corre o ribeirão.

No entanto, pareceu-nos pelas fotografias aéreas que se tratava de falha porque, caso contrário, o corpo intrusivo não podia ser delimitado por umas retas tão perfeitas, exatamente paralelas e tão longas.

Felizmente havia no sill pedreira de diabásio, onde achamos pedras com espêlho de falha e, quando o localizamos no paredão da frente de trabalho, estava êle na reta fotogeológica. Aliás, mais de metade de todo o corpo não decomposto do sill, que serve de pedreira e está delimitado na Fig. 5, fica como que separado da parte decomposta pelo prolongamento imaginário da falha. Parece que 3 das fraturas fotogeológicas da Fig. 5, duas de direção NW e uma de direção NE, estão delimitando bloco falhado que teria subido trazendo das profundidades rocha dura ou de cristalização mais graúda que o resto aflorante do sill, o qual por isso não apresenta pedra, estando decomposto em terra rôxa (*9*) ao menos até a profundidade de mais de uma dezena de metros. Portanto, ao menos 3 das 4 fraturas fotogeológicas da Fig. 5 seriam falhas.

É preciso observar que o lugar dista apenas 6 km a W da divisa da grande bacia sedimentar com Cristalino e que ao longo dessa divisa existem numerosos e grandes sills de diabásio, pois o magma básico, cuja idade do Cretáceo Inferior (cêrca de 110 milhões de anos) foi definitivamente estabelecida pelo laboratório geocronológico de São Paulo, subia pelas fendas do Cristalino e se intrometia por baixo do primeiro sedimento glacial quando êste não era consolidado e portanto conservava certa plasticidade. Quando o magma básico, portanto dos mais fluidos, encontrava sedimento competente, fendia-o para subir ou subia por fendas pré-existentes até formar sill ou lacolito sob a primeira camada plástica que encontrava (*9*).

Parece que muitos de tais sills estão delimitados por partes porque o magma básico, subindo pela falha pré-existente, alastrava-se para um lado só, por cima da parte subsidente da camada competente, balisado do outro lado pela parede da falha da parte da laje sedimentar sobrelevada. Mais tarde, já no Quaternário, tôdas as camadas sedimentares sobrejacentes foram decompostas e evacuadas pela erosão, exumando os sills, os quais formam proeminências topográficas por se tratar de rocha mais dura.

Nossa prática de têrmos estudado mais de 3 mil fotografias aéreas, com contrôle de campo ao menos em alguns pontos de cada região, sugere-nos que as fraturas fotogeológicas devem ser falhas em sua maioria, com rejeito vertical e horizontal, pois seu cruzamento em X é verdadeira raridade, sòmente possível sem qualquer rejeito ou com movimentação exclusivamente vertical dos blocos. Na prática, esta hipótese é quase impossível. Geralmente os esforços tectônicos não deixam de possuir componente tangencial, mas, mesmo se o movimento fôsse exatamente vertical, bastaria a heterogeneidade litológica e a desuniformidade topográfica para que cada bloco subisse menos na sua parte mais pesada. (Fig. 2, B).

Para que se possa falar em falha em vez de fratura, exige-se a comprovação do espêlho ou a possibilidade de medir o rejeito. O nosso clima úmido com estação sêca, condicionando, portanto, a existência

de estação chuvosa de grande pluviosidade e escoamento superficial turbulento, principalmente no Cristalino, transforma em vales as zonas de decomposição mais intensa das rochas, principalmente quando estas zonas são lineares.

Assim as falhas ficam no fundo de vales, onde a umidade constante e a mata úmida obliteram o espêlho de falha e impedem medição do rejeito mesmo no caso de metamórficas bem lineadas e com pacotes heterogêneos. Vê-se que ambas as encostas são em tudo diferentes nas mesmas cotas, de modo que fica evidente que níveis estratigráficos diferentes foram trazidos para o mesmo nível topográfico, mas isto não é considerado suficiente para que a falha seja constatada (*2*) (*3*).

No caso citado dos dois poços que atravessaram cêrca de 250 m de sedimentos e deram artesianismo natural presumìvelmente graças à sua situação ao lado de fraturas fotogeológicas, procuramos estudar os cortes profundos mais próximos da EFCB e da via Dutra a ver se havia sinais de falhas nas mesmas direções e com os mesmo mergulhos para leste. Notamos nos cortes pequenas falhas com rejeito de centímetros, raramente alcançando um decímetro. Eram numerosas e de direções condizentes com as fraturas fotogeológicas, mas muito pequenas. E não podia ser de outro modo, pois as falhas de rejeito grande, transformadas em fendas aqüíferas, não estão nas lombadas, mas nos vales, e aí as citadas estradas apresentam altos aterros ao invés de cortes.

É claro que há fendas aqüíferas que são fraturas fotogeológicas conspícuas sem haver falhamento. São zonas retilíneas de fratura e não simples fraturas (*4*). Estas, bem como diaclases e juntas, no nosso clima úmido, raramente aparecem nas fotografias aéreas onde as constatamos no campo em afloramentos ao pé de barrancos altos de estradas. Ao contrário, as zonas retilíneas de fratura, por vêzes largas 2 ou 3 metros, e com caráter brechóide, são difìcilmente descobertas por prospeções exclusivamente de campo, ao passo que nas fotografias aéreas, vistas verticalmente de cima, de distâncias quilométricas, enxergam-se fàcilmente, graças principamente à possibilidade de compará-las com outras retas fotogeológicas existentes em diversos vales da região. Quando se esboça reticulado de duas direções constantes, formado por retas paralelas, por mais descontínuo que êle seja, tôdas as retas conspícuas que dêle fazem parte devem ser fendas aqüíferas.

É possível que, não havendo falhas, só as zonas de fratura e não apenas as fraturas simples possam se revelar através de grande espessura de sedimentos predominantemente incompententes.

Quanto à literatura mundial sôbre o assunto, o Prof. Melton (*6*), da Universidade de Oklahoma, acha que as fraturas fotogeológicas, que êle encontra profusamente distribuídas em tôdas as formações geológicas — e êle tem mais prática que outros especialistas — são quase sempre traços de falha, e certamente sempre de origem tectônica. Acha que os cursos d'água são influenciados por elas em alto grau. Só há dois tipos de traçado de cursos d'água: ajustados às fraturas e falhas ou influen-

ciados pelas mesmas. Ainda que rios importantes se apresentem meandrando sôbre larga e espêssa camada de alúvios recentes, encontra o Prof. Melton retas fotogeológicas fora da planície aluvial e infere outras paralelas dentro dela "refletindo aspectos tectônicos da subsuperfície ou localmente também de zonas mais profundas" (*6*, pág. 353). Êste seria o caso, menos freqüente, de drenagem influenciada pela tectônica regional, ao passo que o caso mais comum é de drenagem completamente ajustada à tectônica regional.

O Prof. Lattman, da Universidade Estadual de Pensylvania, achou, nas rochas calcárias do Paleozóico Inferior do centro de Pennsylvania (*5*), correlação tão estreita entre a vazão dos poços e a proximidade de fraturas fotogeológicas que os poços perfurados junto a estas são 10 a 100 vêzes mais produtivos que os poços perfurados no meio de blocos, entre elas. Mas os poços mais produtivos de todos são os furados junto ao encontro de duas fraturas. Para explicar a diferença enorme entre furar junto a fratura ou longe dela, acha que não se trata obrigatòriamente de falhas mas de zonas de fratura retilíneas formando reticulado tridimensional de direções, e portanto também de mergulhos, constantes, não havendo retas fotogeológicas maiores que 1 milha (1 609 m) que seria a dimensão máxima de aresta do paralelepípedo unitário do reticulado tridimensional.

5 — GEOFÍSICA ALIADA À FOTOGEOLOGIA

Por ser pràticamente impossível prever para que lado mergulha o plano da fenda aqüífera, bom trabalho fotogeológico pode resultar infrutífero se o poço tubular não fôr perfurado do lado do mergulho, pois do outro lado se afastará com a profundidade cada vez mais do plano de falha ou da zona de fratura. E perfuração do lado do mergulho deve ser tanto mais afastada do traço da fratura quanto maior o desvio da vertical do plano da fenda aqüífera para que o poço a encontre a profundidade conveniente. (Fig. 3)

Furo situado longe demais do traço da fratura aumenta inùtilmente a profundidade do poço e portanto o custo da sua perfuração. Quando situado muito perto da fratura, o furo a encontra a uma profundidade pequena, digamos, menor de 50 m, onde há mais fragmentos e a rocha se apresenta ainda bastante decomposta, de modo a dificultar ou mesmo impossibilitar o uso de bomba submersa que é o meio de recalque mais econômico e que consegue maior vazão, portanto, com o aproveitamento máximo do poço.

Mas, uma vez estabelecida a direção do mergulho de uma fenda aqüífera, convém furar dêste lado de qualquer outra das fraturas fotogeológicas a ela paralelas, pertencentes à mesma treliça regional, pois parece que grande maioria das fendas paralelas possuem mergulho na

mesma direção. A inclinação do plano da fenda pode variar mais fàcilmente do que as direções do reticulado bidimensional que as fotografias aéreas esboçam.

A fim de determinar de que lado e a que distância do traço da fratura fotogeológica convém abrir o furo, pode-se executar prospeção geofísica como, por exemplo, a determinação da variação da resistividade elétrica do subsolo, executando medidas transversais à reta da fratura, ao menos em dois pontos da mesma, possìvelmente bem afastados entre si a fim e determinar com precisão a orientação da reta em planta e verificar se coincide exatamente com a das fotografias aéreas. Em poucas palavras o procedimento pode ser assim descrito: a uns 100 m de distância de cada lado da fratura fotogeológica inferida fincam-se eléctrodos no chão e se estabelece entre êles forte diferença de potencial. A corrente que consegue passar pelo terreno é medida em diversos pontos da reta que une os eléctrodos, transversal à fratura fotogeológica. O ponto da maior passagem da corrente elétrica indica a intersecção da topografia com a fenda aqüífera. Do lado do mergulho da mesma, a passagem de corrente diminui gradativamente com o afastamento da fenda, ao passo que do outro lado, onde não convém furar o poço, a passagem de corrente cai ràpidamente quase a zero. Principalmente fendas largas de boas fraturas aqüíferas produzem no geral indicações nítidas.

Por sua vez, prospeção geofísica executada sem determinação prévia da rêde de fraturas fotogeológicas resulta geralmente em completo malôgro. Em 1962 a prefeitura de Judiaí, em pleno Cristalino, mandou executar prospeção geofísica para água subterrânea em 52 locais da cidade e encomendou perfurações nos 5 mais promissores, resultando tudo em pura perda, pois as medidas geofísicas foram tôdas executadas em lugares onde seria bom se houvesse água, mas não havia, visto que as únicas considerações levadas em conta foram as topográficas e as inerentes às facilidades de adução e de distribuição da água. O custo de cada prospeção geofísica foi equivalente a cêrca e 500 dólares e o de cada perfuração superior a 5 000 dólares. Como de costume em tais casos desfavoráveis, os poços foram de 200 a 250 m de profundidade, ao passo que na própria cidade existe um poço surgente que, com bem menos de 100 m de profundidade, é bombeado a 30 m^3/h há mais de 25 anos, e há dois poços com 50 m^3/h.

Êstes dois poços são muito instrutivos, pois estão na planície aluvial do rio Jundiaí, onde nenhuma fratura fotogeológica pode ser vislumbrada, porém exatamente no prolongamento imaginário de duas fraturas retilíneas nìtidamente visíveis nos morros encaixantes da várzea. Tudo indica que as fraturas continuam no chão cristalino do fundo da planície aluvial. O estudo fotogeológico da cidade mostrou a existência de treliça nítida de fraturas, com feição e falhas, devido ao fato de serem assimétricos os morros compridos, com as cristas muito mais próximas de um dos vales paralelos, sempre do mesmo lado na região tôda.

6 — ANFITEATROS SÃO PONTAS DE FRATURA AQÜÍFERA

Finalmente, a nossa prática de reconhecimento de treliças fotogeológicas e seu exame no campo sugere-nos a explicação da origem dos anfiteatros ou circos, os mais conspícuos dos quais se encontram no Cristalino muito acidentado e profusamente fraturado.

Trata-se de caso em que fraturas fotogeológicas, sendo fendas aqüíferas com artesianismo natural, terminam abruptamente ou continuam fechadas a partir de certo ponto que é o centro do anfiteatro e sopé da sua encosta mais íngreme.

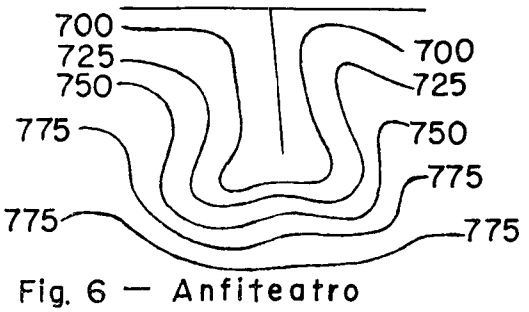


Fig. 6 — Anfiteatro

"Anfiteatro" causado pelo fato que a fratura fotogeológica que constitui o traço vertical da letra T (fig. 4) é realmente fenda aqüífera quase vertical. A pressão hidrostática das fontes surgentes promoveu decomposição intensa das rochas devido à abundância de umidade em plena estiagem, enquanto nas estações chuvosas os detritos têm sido removidos prontamente. Quando a fenda aqüífera do traço vertical da letra T possui inclinação nítida em relação à vertical, o anfiteatro torna-se assimétrico, isto é, com o feixe das curvas de nível muito mais denso de um lado que do outro.

Ainda antes da existência do anfiteatro, as fontes surgentes, estabelecendo micrologia sem estiagem, decompuseram profundamente as rochas ao longo da zona retilínea de fratura ou do traço de falha, que é o pé da letra T formada em planta pelo encontro de duas fraturas fotogeológicas (Figura 6), enquanto na estação chuvosa as águas removiam prontamente os detritos.

A maturidade do anfiteatro é atingida quando a cota do pé da letra T se reduz quase ao mesmo nível da sua barra horizontal. Adquire êle então o máximo de altura e de declividade nas suas 3 vertentes. O córrego, no centro do anfiteatro, apesar de possuir bacia hidrográfica ínfima, é de notável vazão, principalmente na época de águas mínimas.

Quando a zona de fratura ou fenda aqüífera é vertical, o anfiteatro é simétrico, e quanto mais inclinada, mais assimétrico.

É claro que o eixo longitudinal do anfiteatro é ótimo lugar para poço artesiano. Damos na Fig. 7 um par estereoscópico com o reticulado visível das fraturas fotogeológicas contendo dois anfiteatros, um ao lado do outro, o menor sendo dos mais típicos. Fica êle 1½ km da saída da cidade de Jambeiro pela estrada que vai dar na rodovia asfaltada São José dos Campos — Paraibuna. A região é de gnaisses e micaxistos. Êstes, em forma de faixas de ¼ a ½ m de largura, de direção ENE, distinguem-se pelo repentino adensamento da rêde de drenagem, fortemente controlada pelas fraturas fotogeológicas.

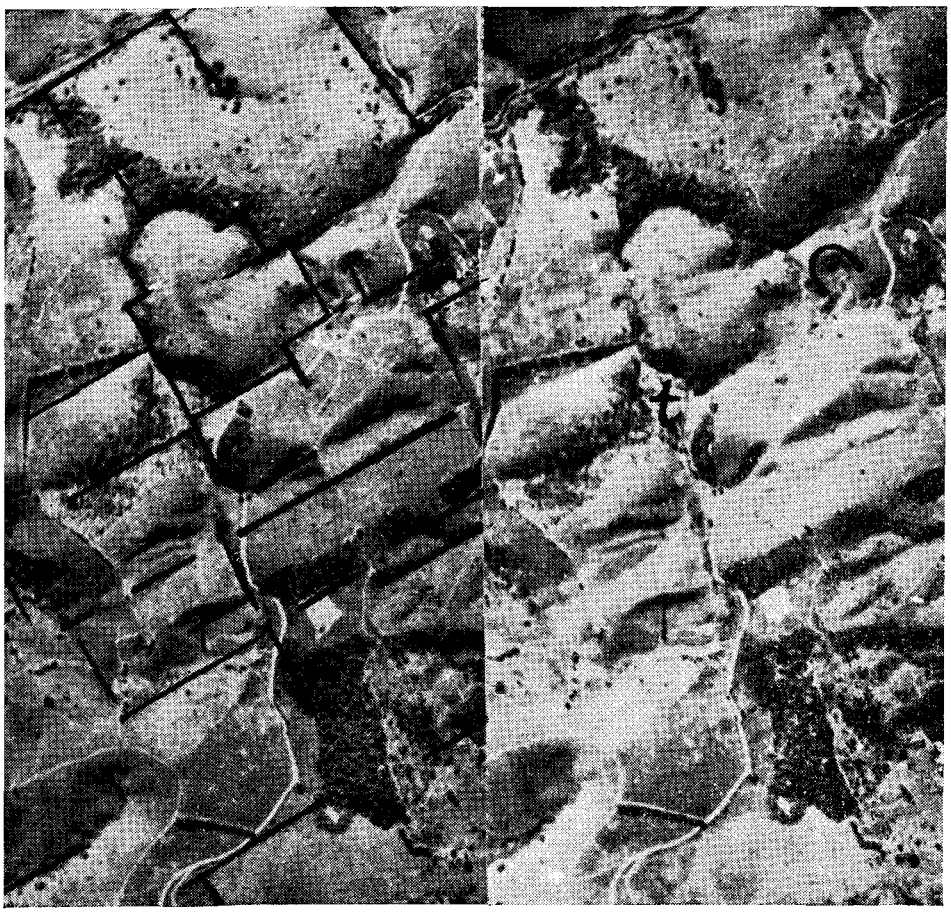


Fig. 7 — *Par estereoscópio de pequena área, de apenas 900 m de largura, situada pouco menos de 25 km a NE de Santa Branca (Fig. 1). O canto NE fica apenas a ½ km da saída da cidade de Jambeiro pela estrada que atravessa tôda a fig. para a ligação com a rodovia asfaltada S. José dos Campos — Paraibuna. Esta estrada, depois da volta fechada do canto NE passa pela encosta interna de um anfiteatro voltado para o S, desce para o vale e passa bem em frente de pequeno anfiteatro típico em forma de ferradura. Com a letra t assinalamos depósito recente de tálus (colúvio) que oblitera encontro de fratura de direção NNW com falha de direção ENE e de rejeito horizontal de 25 m. No entanto estas feições inferem-se fàcilmente graças à extraordinária densidade e paralelismo quase perfeito do reticulado fotogeológico.*

7 — CONCLUSÕES

A — Devido aos esforços tectônicos, aos quais tem sido submetido, e parece sê-lo ainda hoje, o Cristalino paulista se acha profusamente fraturado. Parece que só as rochas dotadas de apreciável plasticidade possam acomodar-se sem fraturamento. As rochas duras, bem como os sedimentos consolidados ou competentes em geral das bacias sedimentares cenozóicas encaixadas, apresentam nas fotografias aéreas densidade de fraturamento, cujo reticulado bidimensional (em planta) apresenta abertura média de malha entre ½ e 1 km, conforme a região, havendo casos, como na Fig. 7, de ¼ km como distância média entre duas fraturas paralelas.

B — Essas fraturas tectônicas são nìtidamente visíveis nas fotografias aéreas, seja por se terem desenvolvido em falhas com rejeito vertical e horizontal, seja por que as fraturas não são simples, mas realmente zonas retilíneas de fratura (*4*), cuja largura pode atingir 1 ou mesmo 2 m. Ambos os casos, falha ou zona retilínea de fratura, que chamamos tentativamente retas ou fraturas, fotogeológicas, percebem-se nas fotografias aéreas esboçando reticulado descontínuo de duas direções, quase perpendiculares entre si, e constantes em cada região de uns 5 por 10 km de extensão. No campo, êsses segmentos retilíneos só se percebem depois de tê-los determinado nas fotografias aéreas sob visão estereoscópica.

C — Por ser úmido o clima, com a precipitação anual sobrepujando por larga margem a evapotranspiração total, o excesso de água preenche tôdas as porosidades do sub-solo. Assim as fraturas fotogeológicas, que quase sempre coincidem com fundo de vales, constituem fendas aqüíferas, e com artesianismo natural tanto mais forte quanto maior o desnível para com as terras altas encaixantes e a extensão destas. Ao longo destas fendas aqüíferas, mesmo situadas em cabeceiras de córregos, o microclima de ausência de estiagem promoveu decomposição mais profunda das rochas do que nas encostas, de clima com estiagem. Na estação chuvosa os detritos eram removidos, resultando em formação de vales profundos sôbre tôdas as fraturas fotogeológicas. Apenas movimentação de blocos falhados pode obturar antigas fendas tectônicas.

D — Estudo fotogeológico das cidades do Cristalino paulista com 8 ou mais poços perfurados, possuindo tôdas elas a mesma situação estatística de apenas 1 poço produtivo em 5, provou que os produtivos (20 a 50 m^3/h e profundidades de 10 a 150 m) estão junto a fraturas fotogeológicas, ao passo que os improdutivos * (1 a 8 m^3/h e profundidades de 180 a 250 m) estão no meio entre elas situação esta de alto de bloco sendo preferida na esperança vã de distribuir a água por gravidade. Além disto, a área útil, de apenas 10 a 30 m de largura ao longo das fendas aqüíferas, e de um só lado, o do seu mergulho, é muito menor que a área estéril entre as fraturas fotogeológicas. Com isto o Cristalino é até hoje considerado região "contra-indicada" ou "desaconselhada" para perfuração de poços tubulares, não se sabendo, porém, explicar por que há poços de artesianismo verdadeiro e de alta produção com bombeamento. Realmente o Cristalino paulista é a região de água subterrânea mais certa e abundante se as perfurações fôssem feitas sòmente após estudos fotogeológicos prévios.

E — Dado que o estudo fotogeológico só localiza os traços das fraturas, isto é, a reta da sua intersecção com a topografia, de modo que se torna difícil inferir para que lado mergulham os planos das

* A produtividade de um poço é noção relativa. Poço de 8 m^3/h é suficiente para muitas indústrias e para abastecimento de vila ou bairro de 200 casas = 1 000 habs. No caso trata-se de cidade grande, à qual não convém gastar, com aparelhagem de recalque, linha de adução e construção de reservatório a fim de aproveitar pouca água existente num ponto marginal. Afinal, a melhor definição de poço improdutivo: apesar de ter atingido a profundidade desejada, não foi aproveitado por insuficiência de vazão.

fendas aqüíferas, sugere o A preceder cada furo por prospeção geofísica. Parece que em cada região tôdas as fraturas da mesma direção mergulham para o mesmo lado, mas o desvio da vertical pode variar, geralmente entre 5 e 10º. Acertado, porém, um poço em fenda aqüífera, outros poços podem ser situados do mesmo lado a distâncias de apenas 100 m sem causar interferência, ao passo que geralmente é admitida para isto distância de 20 m no Estado (caso de arenito aqüífero de possança modesta). As prospeções geofísicas por si só, em estudo fotogeológico prévio, podem representar grandes despesas inúteis, pois em planta as zonas retilíneas de fratura constituem área dezenas de vêzes menor que as existentes entre as fraturas.

F — Finalmente, as fraturas fotogeológicas permitem explicar a origem dos pequenos vales profundos em forma de ferradura, chamados "anfiteatros", cujas encostas internas são no geral extremamente íngremes. A suposição mais comumente aceita, de ter havido ali massas calcárias inteiramente dissolvidas, não possui apoio algum de ordem litológica. Trata-se de pontas de fenda aqüíferas ou de zona de fratura retilínea que terminam no fundo da ferradura. Devido à decomposição intensa das rochas e remoção pronta dos detritos, a maturidade é atingida quando a ponta da fenda aqüífera fica com a cota reduzida ao nível geral de erosão, quando então o anfiteatro adquire a maior profundidade e declividade as suas encostas. Apesar de sua minúscula bacia hidrográfica, o córrego do anfiteatro apresenta notável vazão, sem qualquer diminuição na estiagem, sendo ótimo local para poço artesiano.

BIBLIOGRAFIA

1. BJORNBERG, A. J. S., N. GANDOLFI e A. B. PARAGUAÇU. Novas observações sôbre a tectônica moderna do leste do Est. de S. Paulo Eng.ª Miner. e Metalurg. 41 (244): 137-140, 2 tabs. 3 fotos, 2 diags. Rio, abril de 1965.

2. BOYER, R. E. e J. E. MCQUEEN. Comparison of mapped rock fractures and airphoto linear features. Photogrametric Engineering, *30*: 630-635, 1964.

3. BROWN, C. W. Comparison of joints, faults and airphoto linears. Amer. Assoc. Petrol. Geologists Bull. *45*: 1888-92, 1961.

4. LATTMAN, LAURENCE H. e R. H. MATZKE. Geological significance of fracture traces. Photogramm. Engin. *27*: 435-438, 1961.

5. LATTMAN, e R. R. PARIZEK. Relationship between fracture traces and the occurrence of ground water in carbonate rocks. Journ. of Hydrology, *2*: 73-91, 2 tabs. e 6 figs., 1964.

6. MELTON, FRANK A. Aerial photographs and structural geomorphology. Journ. of Geology, *67*: 351-370, 19 figs. 1 tab. e 1 foto-índice., 1959.

7. SETZER, JOSÉ. Contribuição para o Estudo do Clima do Est. de S. Paulo. In-4.º c/230 tabs. 88 diags. e 23 mapas DER, S. Paulo, 1946.

8. SETZER, JOSÉ. Aspectos hidrológicos do Est. de S. Paulo. Plano de Eletrificação do Est. de S. Paulo, 7: 323-443, 24 tabs., 13 mapas e 7 figs. DAEE, S. Paulo, 1956.

9. SETZER, JOSÉ. Identificação de sills de diabásio decompostos. Bol. Soc. Bras. Geologia, *9*: 63-70, 2 figs., 1960.

10. SETZER, JOSÉ. Fraturas observadas em fotografias aéreas e sua significação hidrogeológica. Bol. Soc. Bras. Geologia, *13*: 55-60, 1964.

SUMMARY

Because of the absence of coarse — grained sandstone, crystalinne is the geological unity in which the perforation of tubulars wells it is not recommended for the captation of the subterranean water. Nevertheless the geological studies based in the photography of the A. they show that the crystalline of S. Paulo is very broken and many of that ruptures are aquiferous splits due to the climate with an annual precipitation larger than the evaporation an transpiration.

In the aerials photographies the ruptures they form a discontinuous latticewok of paralells segments of two direction persistent in each region of 5 × 10 km of extension that seems to have been submited to decisives tectonics efforts, which, so old as they are, seem to perdure up till now. Suppose the A. that the major part of those straight line, that dont be cut in X and, when they meet, both, they make it in forms of T or Z, in this case near to the symbol denoting the horizontal the reject of the fault, being therefore faults or straight lines zones of breaking of tectonical origin.

Because they are only visible by the aerials photographies, that is due to the possibility of to examine at the same time severals valleys, to compare its different slopes and to discard from the hydrogeological point of view that which are not rectilineals and not pertaining to the regional discontinuous reticuiate called A. this straight lines of "photogeological faults". In the profoundity, however the tridimensional reticulate of stepfaults and faults it seems to have a notable continuity, that serves as explanation of the true artesianism and of the high flow under the shelling presented by some tubulars wells.

The determination of the photogeological latticework of the 13 cities of the paulist crystalline where was perforated 8 wells, with the average of 1 productive in 5, had showed that all the productive wells (20 to 100 m³/h) they are near the photogeological faults, and the unproductives (0,1 to 8 m³/h) are placed far of the faults. They are generally twice more deeps, because the perforation continues till the capacity of the souding lead (200 to 250 m) trying to save the unfruitful charge, until that in the case of to hit aquiferous fissures, it is enough to surpass only a few meters. In this case the discharge is much larger, than much deep is the valley in the region and how much bigger is the proximity and the extension of the high lands, in which we can see the photogeological faults of the same latticework, placed sometimes even at the headwaters of the streamlets.

Because of its inclination almost the whole aquiferous faults, makes generally an angle of 5 to 10° with the vertical, and it is difficult to infer for what the side they submerge (it seems to prevail the dip in the direction of the hillside smaller), suggests the A. a geophysics prospects before the choice of the place for the hole, but after the photogeological study. Without that study, the geophysics prospects become inoperatives, principally due to the tendency to choice the upper of the mounts, therefore away from the photogeological faults, in the hope of to distribute the water by gravity. It seems to have a tendency that all the parallels faults of the same latticework to plunge in same direction.

The opening medium of the mesh of the discontinuous reticulation, major than ½ km in the Crystalinne, it grows in the cenozoics basins incased till the maximum of order 5 km between Pindamonhangaba and Taubaté, where the denseness of the sediments reachs 250 m. Only in the floodable plain disappears there any signal of fracture of the soil crystalline. But at Jundiaí there exists a cultivated plain that have about 1 km of extension wich have two wells very productives placed near to the imaginaries prolongations of the photogeological faults that we can see clearly between the incasing mounts.

The fact of the photogeological faults been frequently aquiferous fissures explains the origin of the deep valleys in form of horseshoe, called "amphitheatres". The explanation by the dissolution of the limestone mass it don't have a sustenance of lithological order.

An important aquiferous fault it finishes abruptly in the middle of the amphitheatre. Microlimate without dryness would make a more intense decomposition of the rocks, whose detritus was removed in the rainy season. The amphitheatre's streamlet, in spite of its small hygrographical basin, presents a notable discharge without any diminution in the dryness.

Versão: LÊDA CHAGAS PEREIRA RIBEIRO

RÉSUMÉ

Le cristallin, n'ayant pas de grès aquifère, est une unité géologique dans laquelle il n'est pas recommendable de faire des perforations de puits tubulaires pour capter l'eau souterraine. Cependant les études fotogéologiques de l'auteur indiquent, en compensation, que le cristallin de São Paulo se trouve profusément fracturé et que beaucoup de ces fractures sont des fentes aquifères dues au climat dont les précipitations annuelles sont bien plus importantes que l'évapotranspiration.

Les photographies aériennes révèlent, dans les diverses régions, un réseau discontinu de segments parallèles de deux directions constantes d'environ 5 × 10 kilomètres d'extension qui doit avoir été soumis à certains efforts tectoniques, lesquels malgré leur ancienneté, semblent persister jusqu'à nos jours. L'auteur croit que la plus part de ces segments, qui ne se coupent pas en X mais qui en se rencontrant forment plutôt de horizontal de la faille — soient des failles ou des zones rectilignes d'origine tectonique.

Les lignes droites ne sont visibles que dans les photographies aériennes parce que celles-ci permettent d'éxaminer en même temps plusieurs vallées, de comparer leur côté différentes. d'écarter du point de vue hydrogéologique celles qui ne sont pas rectilignes et qui n'appartiennent pas au réseau discontinu régional; pour cette raison l'auteur les appèlent "'fractures photogéologiques". En profondité, cependant, le réseau de trois dimensions de fractures et de failles semblent posséder une extraordinaire continuité, qui explique peut-être l'artesianisme vrai et le grand écoulement sous bombement de quelques uns des puits tubulaires.

La détermination du réseau photogéologique des 13 villes du cristallin de São Paulo dans lequel ont été déjà percés au moins 8 puits, avec la moyenne de 1 productif en 5, a démontré que tous les puits productifs (20 à 100 m³/h) se trouvent près de fractures photogéologiques et les improductifs (0,1 à 8 m³/h) éloignés d'elles. Ces derniers sont généralement deux fois plus profonds, puisque la perforation se poursuit aussi loin que la capacité de la sonde (200 a 250 m) le permet; on tente de cette manière de sauver la dépense. Au contraire quand on a la chance d'atteindre la fente aquifère, il suffit seulement de l'outrepasser de

quelques mètres. Dans ce dernier cas l'écoulement est d'autant plus important que la vallée régionale est plus profonde et la proximité et l'extension des terres élevées plus grande. Dans ces terres élevées ou peut observer des fractures photogéologiques du même réseau, logées parfois même à la naissance des petits fleuves.

Comme presque toutes les fentes aquifères sont inclinées, formant un angle de 5 à 10° avec la verticale et étant difficile d'inferer de quel côte elles plongent (il parait que le plongeon prédominant se vérifie dans la direction de la côte la moins escarpée), l'auteur conseille qu'on fasse une prospection géophysique avant de choisir le local qui devra être percé, mais il trouve qu'une étude photogéologique préalable est indispensable. Cette étude n'ayant pas été faite, des prospections geophysiques se sont révélées inopérantes, surtout à cause de la tendance à préférer les parties élèvées des collines, pourtant loin des fractures photogéologiques, dans l'espérance chimérique de distribuer l'eau par gravité. Il semble que toutes les fractures paralièles ont tendance à plonger dans une même direction.

L'ouverture moyenne de la maille du réseau discontinu qui possède un peu plus de ½ kilomètre dans le cristallin, augment dans les bassins cenozoiques emboîtés arrivant jusqu'au maximum de l'ordre de 5 kilomètres entre Pindamonhangaba et Taubaté, ou l'épaisseur des sédiments atteint 250 m. Seulement dans les plaines inondables on ne trouve pas de signes des fractures du cristallin. Mais à Jundiaí dans la plaine alluviale d'un kilomètre de largeur il y a deux puits hautement productifs situés près des prolongements imaginaires de fractures photogéologiques qu'on peut observer nettement entre les collines emboîtées.

Le fait que les fractures photogéologiques soient fréquemment des fentes aquifères explique l'origine des vallées profondes en forme de fer à cheval, appelées "amphithêatres". L'explication par dissolution de masses calcaires ne peut s'appuyer sur l'ordre lithologique. Une fente aquifère importante termine abruptement au centre de l'amphithêatre. Microclimat sans sécheresse aurait occassionné la décomposition plus intense des roches dont les détritus furent déplacés pendant la saison des pluies. Le petit fleuve de l'amphithêatre, malgré son bassin hydrographique minuscule, présente un grand écoulement pendant la saison sèche.

Versão: OLGA BUARQUE DE LIMA

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DE SANTA CATARINA

(Alguns Fundamentos Econômicos)

PAULO FERNANDO LAGO

INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico de caráter "explosivo" é fato marcante nos países enquadrados na rotulação de subdesenvolvidos.

Na América Latina, o surto demográfico assume proporções sem equivalentes nos demais continentes, apesar de sua ínfima participação percentual no conjunto da população mundial.

Conquanto contenha fôrças impulsionadoras, em relação às possibilidades de desenvolvimento econômico, o aumento da população, em função da extrema velocidade do crescimento, tem acarretado problemas numerosos.

Em alguns casos, as perspectivas não são favoráveis, quando o aumento numérico não corresponde ao aumento da produção e produtividade da região onde se efetua o fenômeno. Chega-se a encarar a "explosão demográfica" como realidade assustadora.

No Brasil, o crescimento do efetivo humano coincide, a princípio, com as necessidades de se preencherem vazios demográficos, mas não deixa de implicar, pela velocidade impressionante dêsse aumento, problemas consideráveis. Concluiríamos, nesse particular, com Jacques Lembert ("Os dois Brasis") que afirma lucrar o Brasil com aumento da população, sofrendo terrìvelmente com a velocidade do crescimento.

Sintomas de redução dessa velocidade são, entretanto, constatáveis. No período 1950/60 observou-se, em muitas unidades da Federação, a diminuição da taxa de natalidade. Já se notava diferença de fecundidade entre áreas rurais e áreas urbanas. Aquelas mantêm, acima destas, elevada natalidade, contribuindo, ao lado de outros fatôres, para a permanência de maciços deslocamentos de contingentes rurais em direção a centros urbanos que não dilatam, na mesma ordem de grandeza, suas condições capazes de acomodar tão eloqüente e crescente número de indivíduos.

A crise habitacional, o marginalismo são, em parte, reflexos dessa dinâmica demográfica.

O administrador brasileiro tem, diante de si, a preocupação de equacionar problemas em têrmos da magnitude da expansão demográfica.

A abordagem do fenômeno, hoje melhor possibilitada pela melhoria dos nossos serviços estatísticos, é tarefa obrigatória quando se

pretende analisar fatos da realidade nacional. Nosso trabalho é um intento de contribuição, focalizando com particularidade o fenômeno em Santa Catarina.

O EFETIVO DEMOGRÁFICO

1 — *O Crescimento:* Enquanto a população brasileira havia-se quintuplicado entre os extremos compreendidos pelo primeiro recenseamento (1872) e o de 1950, a de Santa Catarina apresentara um resultado que quase correspondeu à decuplicação de seu efetivo humano. Entraram em jôgo, para tal desnível, o crescimento vegetativo elevado, bem como, com importância cada vez mais insignificante, a contribuição imigratória.

Alcançando seu contingente humano a cifra de 2 141 609 pessoas, em 1960, depreende-se que, nos 88 anos que decorreram entre o primeiro e o último censo, o aumento demográfico absoluto foi três vêzes superior ao montante registrado em 1892 (159 802 habs.).

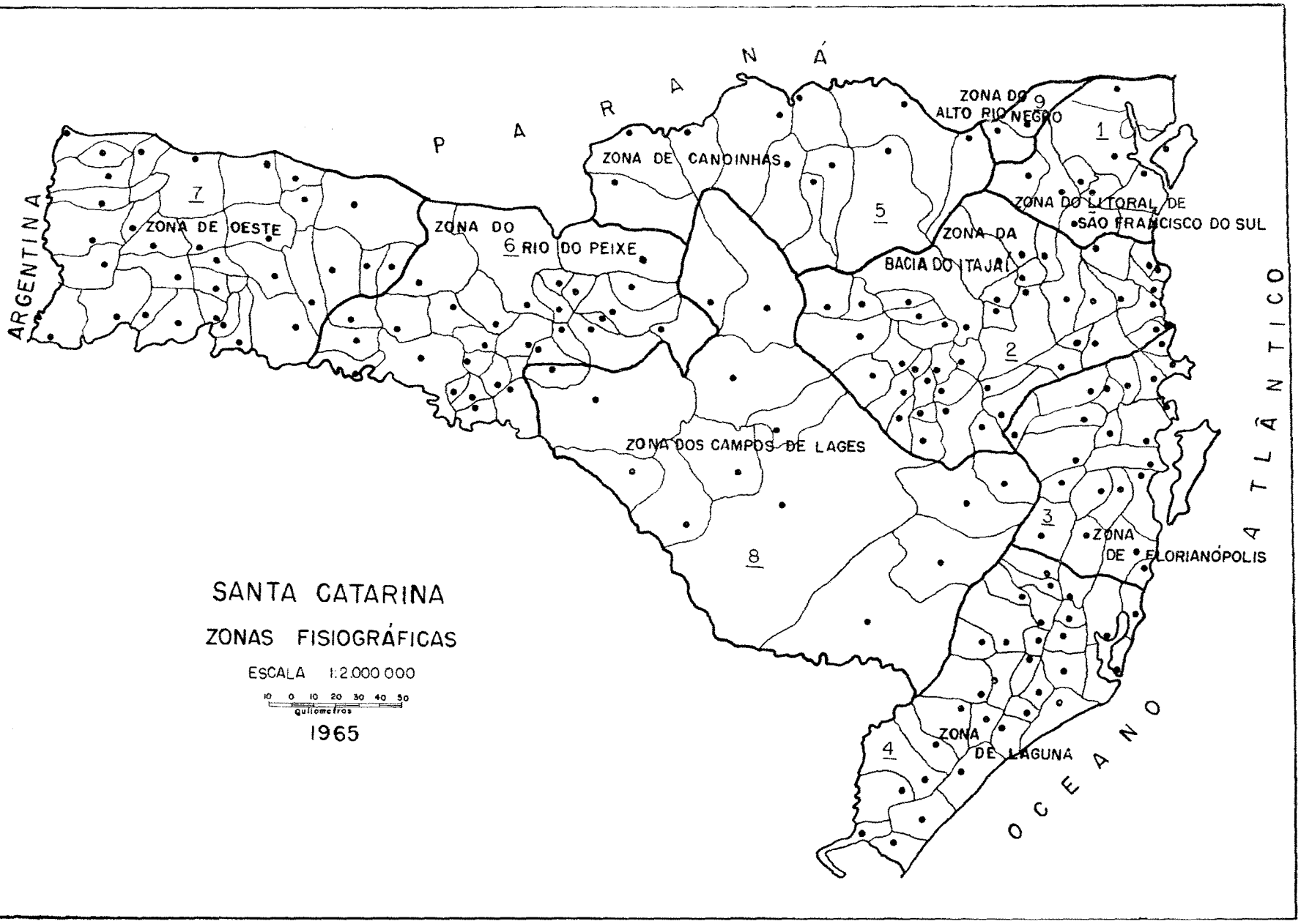
Induz-se também que a percentagem na participação da população catarinense no quadro geral do País tem crescido, embora com ritmo diminuído nas últimas décadas. Em 1872, sua participação foi de 1,6%, em 1940 atingiu 2,9%; em 1950 foi de 3,0% e, em 1960 foi de 3,05%.

Reduzidas as correntes imigratórias, quanto ao volume e ao significado relativo mais exaltado em tempos passados, o crescimento demográfico de Santa Catarina tem sido regulado pela elevada natalidade. A influência de migrações internas, em relação ao nosso Estado, quanto à dinâmica do crescimento demográfico é, assim, inexpressiva.

O montante humano catarinense é, tendo-se em vista a ampla habitabilidade do território, diminuto, o que exalta o fato da rarefação demográfica, principalmente em áreas do Planalto. Apesar de representar apenas 1,11% da superfície total do Brasil, a participação percentual demográfica poderá ser bastante superior à atual de 3,05%.

O Crescimento absoluto: Entre o período de 1950/60 foi de 581 107 habitantes, bastante superior à diferença observada entre o decênio 1940/50, que se expressou em 382 162 pessoas. Equivale isto à afirmação de que, enquanto no decênio 1940/50 havia um acréscimo médio anual em tôrno de 38 mil pessoas, no decênio seguinte, êsse acréscimo anual era de 58 mil pessoas, aproximadamente. Entretanto, não equivale à afirmação de que tenha ocorrido aumento da taxa de natalidade ou então, do coeficiente de fecundidade.

A Natalidade: A taxa de natalidade, baseada na relação entre o número de habitantes e os nascidos vivos, no período intercensitário 1940/50 foi, no Brasil, de 43,01/1 000, enquanto a de Santa Catarina foi estimada pelo I.B.G.E., em 45/1 000. Em 1950 foi de 41,1 e, em 1960, segundo dados contidos em "Estudos Demográficos de Santa Catarina", de N. Vale Pereira, decresceu para 36,1/1 000. Embora em decréscimo,


PARANÁ
ARGENTINA
OCEANO ATLÂNTICO
ZONA DO ALTO RIO NEGRO
9
1
ZONA DE CANOINHAS
5
ZONA DO LITORAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL
ZONA DA BACIA DO ITAJAÍ
7
ZONA DE OESTE
ZONA DO 6 RIO DO PEIXE
2
ZONA DOS CAMPOS DE LAGES
8
3
ZONA DE FLORIANÓPOLIS
4
ZONA DE LAGUNA
SANTA CATARINA
ZONAS FISIOGRÁFICAS
ESCALA 1:2.000 000
10 0 10 20 30 40 50
quilometros
1965

ainda é elevada, e, devido à tendência da diminuição da mortalidade, o crescimento demográfico apenas se inclina à diminuição do ritmo explosivo que o vinha caracterizando.

A Mortalidade: Esta se apresentou, por outro lado, muito expressiva, em tôrno de 15,76/1 000, em 1960, a mais elevada dentre os Estados sulinos, mas inferior à média brasileira, calculada em 18,5/1 000.

A despeito de melhorias que se constatam, redutoras da mortalidade geral, tais índices autenticam insatisfória situação sanitária em nosso meio, pois, mesmo na América Latina, u'a mortalidade dessa ordem é observada sòmente em alguns países de condições materiais e de saúde da população extremamente precárias, como a Guatemala (23,3/1 000), Bolívia (19,5/1 000), Equador (18,5/1 000), onde as causas obituárias indicam uma situação que seria coerente com épocas passadas, isentas dos recursos da medicina e da profilaxia post-pasteurianas. *

No montante de óbitos gerais assinalados em 1960, a saber 13 610, parcela expressiva se refere à mortalidade infantil. Dêsse total, 4 118 óbitos corresponderam à faixa de infância com menos de 1 ano de idade.

Quanto às causas infecto-contagiosas, 658 óbitos foram registrados no mesmo ano. Inferior, êsse montante, ao número de óbitos referentes ao aparelho circulatório (1 629), ao aparelho digestivo (1 100), deve ser, entretanto, muito mais elevado, tendo-se em conta que, na classe de óbitos "mal definidos, sem assistência técnica e por senilidade", o montante correspondeu à metade dos óbitos registrados, a qual se expressou em 6 608. Na categoria de "causas diversas", o total atingiu 1 399, e isto acrescentaria alguns óbitos que, melhor avaliados em suas causas, poderiam incidir na categoria que é coerente com as condições precárias de higiene e profilaxia em nosso meio, principalmente o rural.

Além disso, bem sabemos que a ocorrência obituária em outras categorias de causas está, em muitos exemplos, relacionada à ação de doenças infecto-parasitárias.

Os dados aqui utilizados, inclusos na publicação do Departamento Estadual de Estatística ("Estatísticas Catarinenses"), poderiam ser mais atualizados, pois temos em mãos dados até 1964. O exame dos mesmos não indica alterações sensíveis em relação ao ano-referência, 1960, razão por que não alongaremos observações a êsse respeito.

Quanto *à vida média,* ou mais precisamente, expectativa de vida, a posição ocupada pelo Brasil é também insatisfatória. Segundo, por exemplo, a mortalidade verificada no decênio 1940/50, a vida média no Brasil atingia apenas 43,7 anos, enquanto em países de economia desenvolvida é comum exceder a 60 anos.

Nesse aspecto, observando-se sentida variedade entre nossas regiões e unidades federativas isoladas, Santa Catarina se coloca em posição destacada, apenas superada pelo Rio Grande do Sul. A média da expec-

* Para se ter ligeira idéia da precariedade das condições ,higiênicas da população, chamamos a atenção para os resultados revelados por G. Olinger "Política Agrária", — nos quais se vê que 98% da população rural está infectada de vermes. No Vale do rio do Peixe, 100% da população rural apresenta, no mínimo, duas espécies de germes. Resultados mais ou menos idênticos e constrangedores foram constadados em outras áreas.

tativa de vida da população catarinense é de 49,4 anos segundo a mortalidade verificada nas populações naturais no decênio acima.

Será provável que, no seguinte, os cálculos atinjam 50 anos ou mais, em virtude de manifestas melhorias das condições eugênicas de nossa população. Atualmente, os recursos profiláticos e sanitários, de grande eficiência, resultam em alterações rápidas, quando aplicados numa área demográfica dentro dos rigores da técnica.

São muitos os fatôres que contribuem para a melhoria da expectativa de vida de uma população.

O problema se relaciona às condições imediatamente econômicas dos grupos humanos, aos padrões alimentares estabelecidos e aceitos como manifestações culturais, às maiores ou menores facilidades do meio ambiente em propiciar recursos de alimentação, enfim, às condições da evolução técnica e da organização da sociedade. Breve exame, por exemplo, das condições alimentares, normalmente vigentes em Santa Catarina, nos revela grande heterogeneidade dos padrões dietéticos. Entre as populações rurais, que formam a maioria do efetivo humano, a alimentação é, em geral, mais rica do que a observada entre rurícolas de quase tôdas as unidades políticas brasileiras, embora se observe aqui, em algumas áreas litorâneas, a subordinação de muitos indivíduos a uma certa monotonia e pobreza alimentares.

A influência da colonização estrangeira, com suas formas de ocupação e atividades encetadas, com as contribuições injetadas no setor da alimentação e da higiene, é, sem dúvida, um conjunto positivo de grande valia para a explicação da relativamente boa vitalidade da população.

Entretanto, as causas da vida média de uma população são complexas e difícies de serem determinadas precisamente numa ordem hierárquica dos fatôres interferentes.

2 — *A Pirâmide Demográfica da Idade:* A projeção da população catarinense, segundo sua distribuição pelos grupos de idades, na figura usualmente empregada da "pirâmide demográfica" ilustra claramente sua característica de "população jovem".

Êste resultado, em sua forma apenas, não difere muito do exemplo do conjunto demográfico brasileiro que também é assinalado como "jovem".

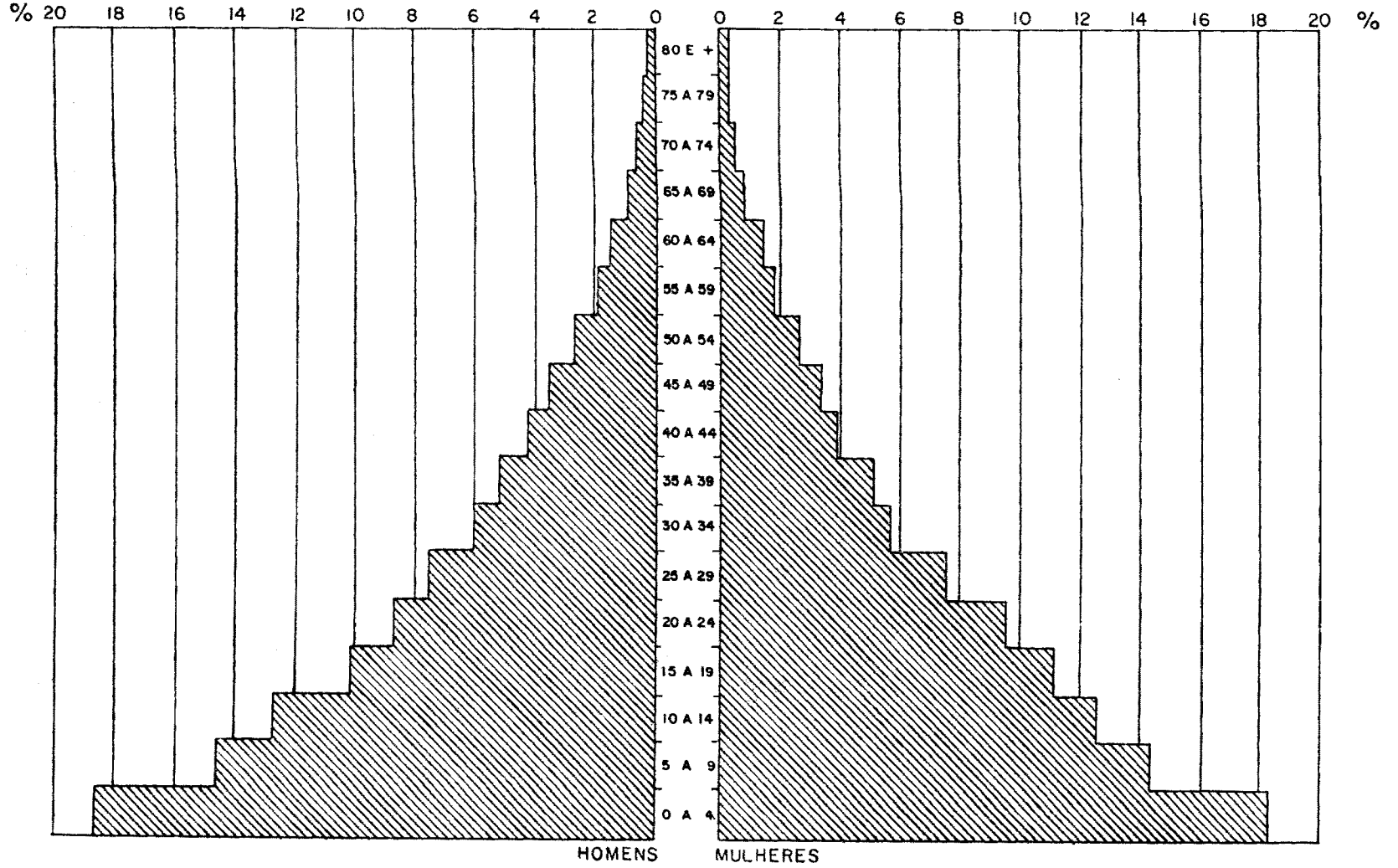
O rápido crescimento vegetativo da população, que marca a acentuada distância entre os nascimentos e as mortes, é característica dominante em tôdas as unidades brasileiras, e alguns autores chegam mesmo a falar em "crescimento explosivo", tal é sua velocidade e implicação problemática — da rápida multiplicação do efetivo demográfico.

E, enquanto permanece o incremento demográfico, mantendo-se o efetivo humano no espaço geográfico onde êle se verifica, o montante da população começará a predominar nos grupos de idades menores.

Em Santa Catarina, a população entre "0 a 4", "5 a 9" e "10 a 14" anos, representava no conjunto, em 1940, o valor percentual de 46,21%, em relação ao total dos grupos etários.

STA. CATARINA
PIRÂMIDE DE IDADE - 1950

ELABORADO POR ECONOMIA E HUMANISMO



FONTE: S.N.R. — CENSO DEMOGRAFICO, 1950

m. pereira

Acrescentando-se o grupo que vai de "15 a 19" anos, teremos um resultado de 59,88%, isto é, mais da metade da população de ambos os sexos se encontrava, na data do recenseamento, em idades inferiores a 20 anos. Em 1950, os três primeiros grupos de idades representavam 46,65% e, somados aos grupos de "15 a 19", o valor percentual atingia 56,27%, correspondente ao valor absoluto de 777 918 indivíduos dos 1 560 502 registrados em todo o Estado. O ligeiro decréscimo dêsses grupos na composição piramidal ainda indicava o acentuado destaque dos três primeiros, representando pouco menos da metade do montante absoluto da população, e com o quarto grupo, atingia pouco mais da metade do efetivo total, o que é característica denunciadora da extrema escassez da população em idade de trabalho.

Em 1960 é provável que não ocorram alterações muito sensíveis na distribuição dos grupos de idades, porquanto a dinâmica demográfica não sofreu perturbações em sua essência. O ritmo do crescimento vegetativo se mantém ainda expressivo, embora possamos admitir que o caráter explosivo do crescimento já se encontre em seu ponto de saturação.

Não se verificou no período, fenômenos de deslocamento de grupos humanos para outras áreas em grau capaz de modificar a tendência observada, bem como não há a assinalar nenhum fato digno de nota relativo a migrações, internas ou externas, que tenham ocorrido na década.

O importante a considerar é que a permanência de esmagadora parcela dos grupos de idades menores, no conjunto da população, em dadas circunstâncias e limitações que possam ocorrer na vida econômica da sociedade, estabelece uma cadeia de problemas.

A elevada proporção de crianças e adolescentes se traduz numa considerável carga para a economia estadual. Tomando-se, por exemplo, dados de 1950, podemos estimar que 39% da população catarinense se encontrava em condições teóricas de produzir para o restante, isto é, para aquêles que se situavam entre "0 e 14" anos e os de 65 anos e mais.

É bem verdade que muitos adolescentes, principalmente nas áreas rurais, participam de atividades econômicas antes de atingirem os 14 anos de idade, bem como continuam, como econômicamente ativos, grupos etários acima de 65 anos. Mas, por outro lado, muitos jovens, antes dos 20 anos, fazem parte da população econômicamente passiva.

As restrições, portanto, ao rigorismo dos pontos de referência utilizados, mesmo teòricamente, pelos economistas, sociólogos e demógrafos, tanto pode ser para além ou aquém das estimativas. E, difìcilmente anularão a resultante condicionada pela velocidade do crescimento demográfico, expressa pelo volume majoritário do contingente infanto-juvenil.

Assim, vemos repetir aqui, em linhas gerais, os mesmos problemas que desafiam o Brasil: aquêles gerados pelo elevado número de pessoas que apenas podem auferir a renda que uma parcela minoritária é capaz

de produzir; ou, quando se faz apêlo ao trabalho de jovens em idade menor, tem-se o sacrifício que decorre para a própria Nação em utilizar pessoas de condições limitadas, tècnicamente, para atender às exigências das transformações de uma sociedade pré-moderna em moderna.

Efeito visível do rápido crescimento é sentido na esfera educacional. Os planos de desenvolvimento de rêdes escolares primárias e de nível médio, que se completam com o recrutamento maciço de professôres improvisados, com a aquisição de grande volume de material didático e pedagógico, se vêm, não raro, estrangulados se impotentes para se adequacionarem à demanda pela educação provocada pelo surto demográfico. E, paralelamente, o crescimento das aspirações pela educação convencional, em tôdas as classes sociais, reforça a procura que, não encontrando satisfações, resulta na frustação de milhares de indivíduos, que, anualmente, ficam à margem da escolaridade. Santa Catarina, particularmente, enfrenta êsse drama brasileiro, canalizando recursos escassos para um setor que sòmente a longo prazo poderá reproduzir os investimentos que, num plano relativo às exigências de outros setores da produção, são elevados.

3 — *Movimentos Transladativos:* Observa-se atualmente a tendência de aumentar o número de catarinenses que migram para outras unidades, embora seja mantido ainda pequeno *superavit* de imigrados sôbre emigrados.

Em 1940, dos 1 042 537 habitantes, 107 851 eram provenientes de outras unidades da federação. Em 1950, o número de brasileiros provenientes de outros Estados elevou-se para 151 651, além dos 19 067 estrangeiros recenseados. Mas, em compensação, o número de catarinenses existentes em outras áreas do País cresceu mais expressivamente no período considerado. Em 1940, era de 61 451 indivíduos, enquanto em 1950 elevou-se para 118 748, sendo a maior parte fixada no Paraná.

A taxa de emigração elevou-se, pois, de 5,6% para 7,9%. Nos dois censos, Santa Catarina acusou saldos migratórios ainda positivos, mas decrescentes, pois em 1940 era representado por 46 400 e em 1950 por 32 903 pessoas.

Os dados do recenseamento de 1960 ainda não foram revelados quanto a êsse aspecto, mas tudo nos leva a crer que o decréscimo observado entre os períodos anteriores será mantido, indicando um resultado que revelará o aumento da taxa de emigração.

Muitas são as razões que fundamentam as observações acima.

Em primeiro lugar, os movimentos de grupos humanos para Santa Catarina foram tradicionalmente estimulados pela disponibilidade de terras. E, salvo em número insignificante, se efetua ainda a ocupação humana no extremo oeste sob a impulsão aquisitiva de terras próprias.

O desenvolvimento das indústrias catarinenses contou, na grande maioria, com a mão-de-obra local que se situou com disponibilidade na medida em que aumentava o contigente rural que forçava, por seu turno, a fragmentação das propriedades fundiárias, chegando mesmo

à emersão do problema do minifúndio, em algumas áreas coloniais antigas. O crescimento industrial que se verifica não é de porte capaz de condicionar sensível elasticidade da oferta de emprêgos, a ponto de atrair grande número de mão-de-obra de áreas afastadas. Nos demais setores também não se observa dilatação acentuada nos níveis de emprêgo, de modo a suplantar o potencial disponível de mão-de-obra existente entre a população do próprio Estado.

Por outro lado, no Paraná, as oportunidades econômicas ainda se mantêm, atraindo mão-de-obra de outras localidades, principalmente das vizinhas. Além disso, ocorre a pressão de centros mais dinâmicos, como São Paulo e Rio de Janeiro, e mesmo Brasília (pelo menos na fase inicial de sua formação), que incide numa atração que parte, por sinal, de tôdas as demais unidades brasileiras.

Nos últimos anos, a partir de 1961, o aumento das matrículas nas escolas superiores federais do Estado e a criação de outras, concentradas em Florianópolis, têm exercido alguma influência, atraindo alunos de diversos Estados, notadamente do Rio Grande do Sul e do Paraná, devido ao drama dos "excedentes" que se tornou inclemente nos grandes centros urbanos.

A população estudantil, oriunda de outros Estados, matriculada nas escolas superiores catarinenses, cresceu acentuadamente nos últimos anos e, embora de efeito local, não é desprezível.

Com excessão das áreas do oeste, onde o surto de desenvolvimento é recente, tanto no setor das atividades agropecuárias quanto no da indústria, nenhuma outra zona do Estado tem apresentado condições amplas para que grupos humanos ou indivíduos em grande número procurem nela se fixar, em face da perspectiva da mobilidade vertical econômica.

Dêsse modo, como Estado de características econômicas periféricas em relação a outros mais dinâmicos, do que resulta numa série de fatos que para êstes convergem, incluindo o elemento humano trabalhador, a evasão de catarinenses tende a se acentuar, prosseguindo a tendência já verificada como realidade concreta nas décadas anteriores, expressa pela redução do saldo positivo das imigrações que até agora ainda mantém.

Diferindo de muitos outros Estados, o de Santa Catarina possui uma capital administrativa litorânea, eminentemente terciária quanto à função, de reduzida capacidade de captação de migrantes, limitada pela diminuta oferta de colocações profissionais.

Sem os impulsos gerados pela industrialização centralizada em muitas capitais brasileiras, Florianópolis representa um fator inexpressivo para acionar em sua direção, grande número de pessoas de distantes regiões. Em 1950, por exemplo, apenas 1,4% dos nacionais de outros Estados, residentes em Santa Catarina se localizavam na capital. Essa participação, nas capitais litorâneas do leste brasileiro, do centro-sul e do sul é sentidamente mais elevada, como reflexo do poder de atração que exercem.

4 — *Composição Por Sexo:* Até 1950, a população masculina apresentou ligeira predominância numérica sôbre a feminina. Em 1920, a proporção masculina era de 50,4%. Em 1940 foi de 50,8%, enquanto na década seguinte, na data do censo, foi de 50,6%.

Torna-se bastante difícil a explicação dessa predominância que tem persistido por muito tempo, mas o efeito das imigrações, tanto estrangeiras como nacionais, parece ser o mais importante fator, entre as causas que, na esfera dos fenômenos estritamente biológicos, podem estabelecer diferenças entre os montantes dos sexos.

É fàcilmente observável a predominância de elementos masculinos nas correntes imigratórias que se tornaram expressivas no século passado e início do atual, bem como o afluxo de populações riograndenses, em tempos mais recentes, correspondeu a um montante superior de elementos masculinos.

Entretanto, após 1950, a tendência tem sido no sentido de anular a inferioridade numérica feminina, porquanto o fator que parece ser o mais responsável não possui mais o vigor da importância anteriormente tida. E, o número de óbitos, em função, de parto, incidente com significado nas zonas rurais e entre populações submetidas ao pauperismo, é fator que vem sendo atenuado pela melhoria dos recursos médico-hospitalares.

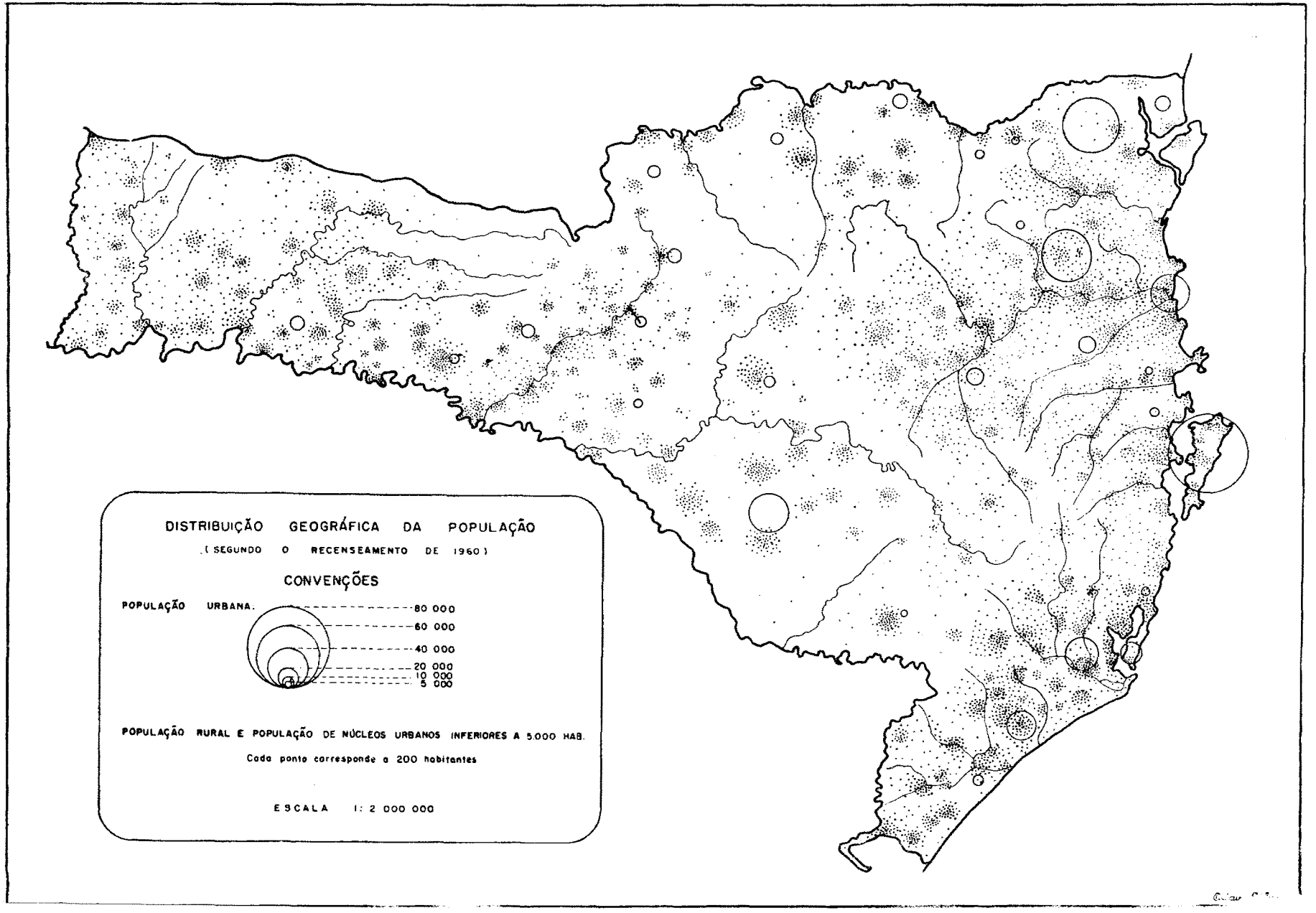
5 — *A Distribuição do Efetivo Humano:* Nos anos de 1940, 1950 e 1960, a densidade demográfica de Santa Catarina correspondeu, respectivamente aos seguintes valôres: 11,2 hab/km^2; 16,2 hab/km^2; 23,5 hab/km^2.

A repartição da população, em que pesem as condições fisiográficas nìtidamente diversificadas e, pois, variàvelmente estimuladoras da concentração humana, é relativamente uniforme e assim se completa em virtude da consolidação ocupacional das áreas do Oeste, onde a densidade demográfica permanecia com extrema rarefação até o início do século.

A sub-região ou zona geográfica dos Campos de Lages apresenta certa tendência a se distanciar das demais em densidade demográfica, devido às características de sua economia dominantemente pecuarista, extensiva e, territorialmente, por ser muito ampla. Há entretanto, um fator que atua contràriamente, ou seja, a BR-2, que, como eixo rodoviário exponencial, drena massas econômicas e fixa, ao seu longo, populações direta e indiretamente beneficiadas.

Convém aqui repetir a influência dos fatôres geográficos na distribuição do efetivo humano, em que destacamos a importância das rêdes hidrográficas, associadas às áreas de matas.

A ocupação do território catarinense, em geral, correspondeu à gradativa penetração dos ocupantes, proprietários de pequenas glebas, subindo ou descendo os diversos vales fluviais, de modo que a repartição do contingente humano tendeu a acentuada dispersão, resultando numa configuração final de relativa uniformidade, com a progressiva expansão do efetivo humano.


DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA POPULAÇÃO
(SEGUNDO O RECENSEAMENTO DE 1960)
CONVENÇÕES
POPULAÇÃO URBANA.
80 000
60 000
40 000
20 000
10 000
5 000
POPULAÇÃO RURAL E POPULAÇÃO DE NÚCLEOS URBANOS INFERIORES A 5.000 HAB.
Cada ponto corresponde a 200 habitantes
ESCALA 1: 2 000 000

Além disso, as características que presidiram ao desenvolvimento urbano, não resultaram ainda na formação de grandes aglomerações, embora algumas cidades se destaquem, em relação ao grande número de pequenos aglomerados que, com maior ou menor grau de vinculação, se situam numa condição de núcleos-satélites em tôrno dos principais centros, notando-se, em outros casos, relativa autonomia de muitos.

INCREMENTO POPULACIONAL POR ZONAS

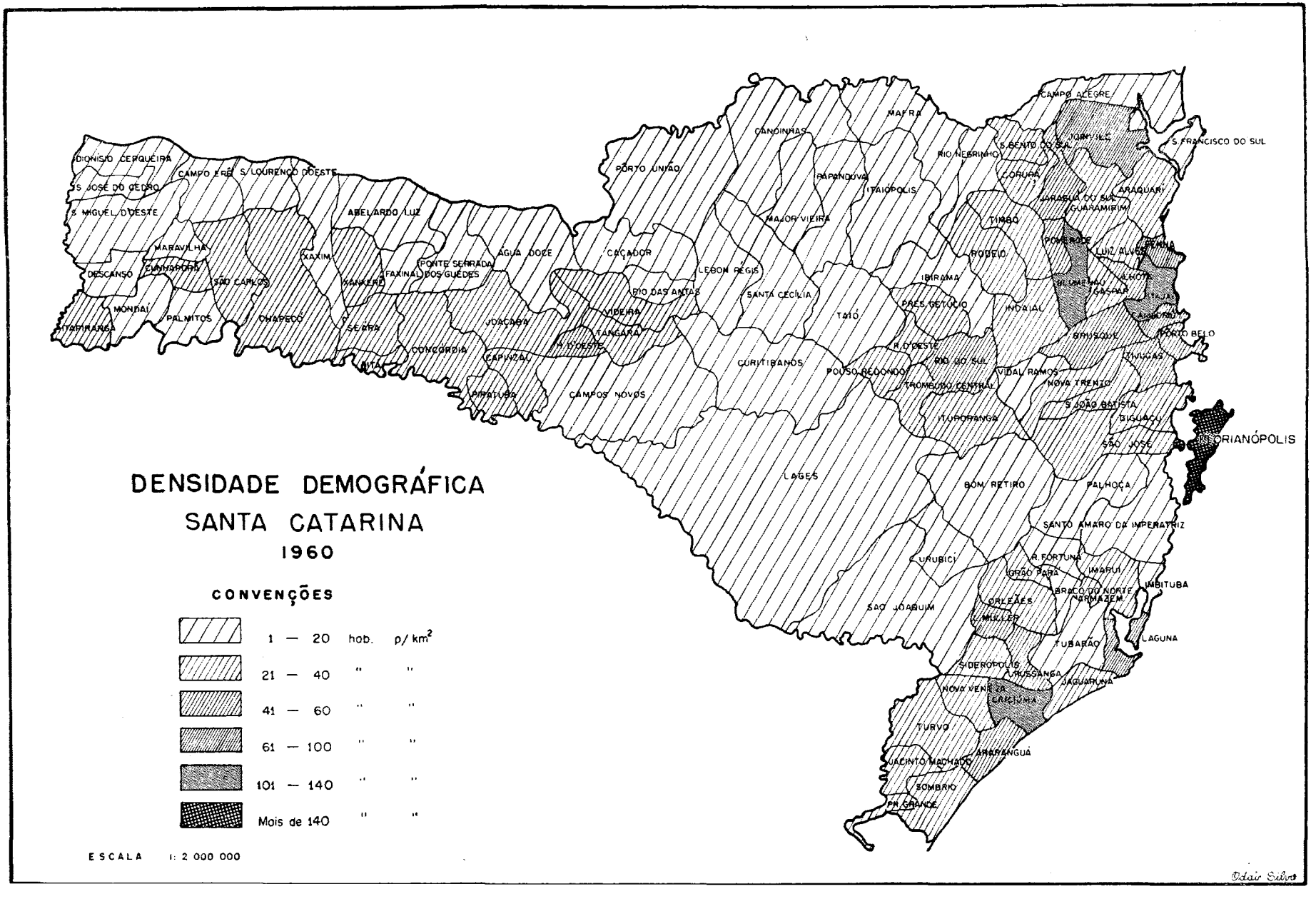
ZONAS	POPULAÇÃO			AUMENTO ENTRE 1940/50 e 1950/60			
				1940/50		1950/60	
	1940	1950	1960	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
São Francisco	100 223	127 826	167 371	27 603	27,5%	29 545	30,9%
Florianópolis	181 842	199 668	262 399	17 826	9,8%	80 557	40,3%
Itajaí	244 909	311 413	428 157	66 504	30,5%	105 744	33,9%
Laguna	239 979	315 214	391 074	75 235	31,4%	75 859	24,0%
Rio do Peixe	100 639	183 575	223 746	82 936	59,1%	40 171	21,8%
Campos de Lages	167 946	184 325	264 411	16 419	32,3%	80 046	43,4%
Planalto de Canoinhas	118 515	141 794	166 864	23 279	19,6%	15 070	10,6%
Chapecó	44 327	96 624	242 658	52 296	118,0%	156 034	161,4%

PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DAS ZONAS NA POPULAÇÃO TOTAL

ZONAS	1940	1950	1960
São Francisco	8,5	6,9	7,7
Florianópolis	15,4	12,8	11,6
Bacia do Itajaí	19,1	20,0	21,1
Laguna	20,5	20,2	18,2
Rio do Peixe	8,5	9,2	10,4
Chapecó	3,8	6,2	11,2
Planalto de Canoinhas	10,0	9,1	7,7
Campos de Lages	14,2	15,6	12,0

O exame sumário da distribuição populacional do Estado nos revela o deslocamento do eixo demográfico para oeste, cuja participação no montante global da população, incluindo-se a zona do Rio do Peixe, cresceu de 12,3% em 1940, para 15,4% em 1950 e para 21,6% em 1960.

A zona do Rio do Peixe, embora com o crescimento tanto absoluto quanto relativo é, todavia, muito menos expressiva do que o oeste ou zona de Chapecó, quanto à dinâmica do crescimento demográfico. Observa-se que a Bacia do Itajaí, antes palco de maciça colonização agrícola, responsável pela rápida concentração demográfica, tem-se mantido em sua importância percentual no conjunto do Estado, por fôrça, nos últimos anos, da evolução industrial que estabeleceu certa continuidade com as bases lançadas nos tempos daquela dominante emprêsa. Embora tenha também funcionado como área de irradiação


DENSIDADE DEMOGRÁFICA
SANTA CATARINA
1960
CONVENÇÕES
1 — 20 hab. p/ km²
21 — 40 " "
41 — 60 " "
61 — 100 " "
101 — 140 " "
Mais de 140 " "
ESCALA 1: 2 000 000
DIONÍSIO CERQUEIRA
S. JOSÉ DO CEDRO
S. MIGUEL D'OESTE
CAMPO ERÊ
S. LOURENÇO D'OESTE
ABELARDO LUZ
MARAVILHA
DESCANSO
CUNHAPORÃ
SÃO CARLOS
XAXIM
XANXERÊ
FAXINAL
PONTE SERRADA DOS GUEDES
ÁGUA DOCE
MONDAÍ
PALMITOS
CHAPECÓ
SEARA
ITAPIRANGA
CONCÓRDIA
JOAÇABA
CAPINZAL
PIRATUBA
PORTO UNIÃO
CAÇADOR
RIO DAS ANTAS
VIDEIRA
TANGARÁ
R. D'OESTE
CAMPOS NOVOS
CANOINHAS
MAFRA
PAPANDUVA
ITAIÓPOLIS
MAJOR VIEIRA
LEBON RÉGIS
SANTA CECÍLIA
TAIÓ
CURITIBANOS
POUSO REDONDO
LAGES
RIO NEGRINHO
S. BENTO DO SUL
CORUPÁ
TIMBÓ
RODEIO
IBIRAMA
PRES. GETÚCIO
INDAIAL
R. D'OESTE
RIO DO SUL
TROMBUDO CENTRAL
ITUPORANGA
VIDAL RAMOS
NOVA TRENTO
S. JOÃO BATISTA
BIGUAÇU
SÃO JOSÉ
BOM RETIRO
PALHOÇA
SANTO AMARO DA IMPERATRIZ
URUBICI
R. FORTUNA
GRÃO PARÁ
IMARUÍ
BRAÇO DO NORTE
ARMAZÉM
IMBITUBA
ORLEÃES
MULLER
SÃO JOAQUIM
TUBARÃO
LAGUNA
SIDERÓPOLIS
URUSSANGA
JAGUARUNA
NOVA VENEZA
CRICIÚMA
TURVO
ARARANGUÁ
JACINTO MACHADO
SOMBRIO
PR. GRANDE
CAMPO ALEGRE
JOINVILLE
S. FRANCISCO DO SUL
ARAQUARI
JARAGUÁ DO SUL
GUARAMIRIM
POMERODE
LUIZ ALVES
PENHA
ILHOTA
GASPAR
BRUSQUE
PORTO BELO
TIJUCAS
FLORIANÓPOLIS
Odair Silva

demográfica, com evasão de grande número de indivíduos que procuraram outras áreas do Estado, mormente no norte do Paraná, a Bacia do Itajaí tem-se caracterizado como detentora de fortes elementos de fixação de contingentes demográficos, devido ao seu desenvolvimento econômico vertical.

A zona de Laguna, que melhor seria enunciada como zona de Túbarão, devido aos efeitos da convergência que êste centro urbano acarreta, alardeia um ressurgimento em seu processo de desenvolvimento econômico, não mais sob a impulsão das correntes povoadoras e colonizadoras agrícolas, mas em virtude da crescente integração da área na economia nacional.

A importância assumida pelas jazidas carboníferas cuja extração se intensificou notadamente a partir da 2.ª grande guerra, paralelamente ao beneficiamento da matéria-prima e ao aproveitamento para produção de energia elétrica, operados no local, abre perspectivas altamente favoráveis para a dinamização de atividades diversas do setor industrial.

Acreditam alguns analistas que a zona de Laguna é a que mais propende a apresentar profundas alterações desenvolvimentistas, tão pronto ocorra o alcance de soluções básicas como a implantação de uma unidade eletro-siderúrgica e outras capazes de utilizar as valiosas reservas de resíduos piritosos do minério de carvão. A infra-estrutura da energia termelétrica está assegurada em sua etapa inicial, com o funcionamento da primeira unidade geradora da SOTELCA.

Relacionando, pois, a perspectiva econômica ao problema que está em pauta, conclui-se que a zona é dotada de grandes possibilidades de vigoroso aumento de seu efetivo humano.

A zona de Florianópolis, apesar de manter considerável montante da população do Estado e a despeito do crescimento absoluto ser elevado, no que depende do índice de fecundidade local, tem, como contra-fator, a fragilidade da economia cujo setor industrial não tem sofrido alterações similares a outras zonas mais dinâmicas que podem, num certo grau, fixar excedentes rurais bem como ainda possuem condições de ocupação agrícola.

A capital — Florianópolis —, mesmo acionada pela função terciária, repousada na centralização administrativa e cultural, permitindo-lhe até certo ponto se constituir num centro com funções de entreposto comercial, é uma das capitais atlânticas de crescimento demográfico vegetativo dos mais elevados. Mas fora dêsse aspecto, é inexpressivo em confronto com outras capitais que contam também com o fator imigratório.

O crescimento urbano, ainda que visìvelmente sentido, está longe de se equiparar com o ritmo que se observa em outros centros urbanos que não são destituídos de "hinterlands" de precária produtividade ou que se encontram beneficiados por fatôres outros como a posição geográfica em relação aos eixos dinâmicos, como o desenvolvimento do setor industrial, etc.

A sub-região ou zona campestre de Lages se define como de economia primária, criatória e agrícola, com possibilidades limitadas de ingressar sòlidamente nas atividades industriais, embora conte com um centro urbano de porte e cujas unidades industriais se restringem amplamente ao beneficiamento da madeira, por sinal de extração ativada em outras áreas.

Sua densidade demográfica é fraca, de certo modo coerente com a vocação agro-pastoril da zona, e tende mesmo a se distanciar das demais, em que pesem os efeitos favoráveis suscitados pela rodovia federal que a corta e, ao longo da qual numerosas localidades surgem, não raro significando núcleos povoados por habitantes de outras regiões.

O aumento relativo, entre 1950/60 foi muito expressivo, isto é, de 43,4%, situando-se mesmo em 2.º lugar entre as demais unidades geográficas, pois sòmente a do oeste lhe ultrapassou (161,4%). Apesar disso, as condições da zona não oferecem perspectivas de grandes concentrações demográficas, pois apenas se denotou certo surto de desenvolvimento urbano em Lages e Curitibanos, em grande parte por fôrça do deslocamento de atividades madeireiras que buscam maior proximidade com a rodovia federal, por onde se efetua grande parte do escoamento.

Sob o mesmo ponto de vista da impulsão econômica, a zona do Litoral de São Francisco, ou de Joinvile, apresenta possibilidades de aumentar consideràvelmente seu efetivo demográfico. Apesar das limitações impostas pela carência de energia elétrica, a evolução industrial de Joinvile, facilitada pela proximidade de um centro de grande porte, articulado com a zona como mercado consumidor, exerce grande efeito na questão demográfica, atenuando a evasão da população de sua periferia rural e atraindo mão-de-obra para as atividades que se ampliam no interior dos centros urbanos.

Entretanto, êsse papel sòmente é desempenhado por Joinvile, não contando a zona com a rêde urbana da expansão da que é comandada por Blumenau, na Bacia do Itajaí.

As demais sub-regiões, Planalto de Canoinhas e Alto Rio Negro, se equivalem em suas perspectivas reduzidas de concentrarem forte contingente humano, se para isso nos prendermos aos estímulos exercidos pelas fôrças econômicas. Situam-se na área de influência de Curitiba que, sem ser um exemplo de gigantismo metropolitano como São Paulo e Rio de Janeiro, não deixa de drenar alguma parcela de excedentes demográficos de áreas catarinenses próximas, como as citadas.

6 — *A Condição Domiciliar:* Tomando-se os valôres percentuais da população, urbana e suburbana, nos três últimos recenseamentos, nota-se que o contingente humano domiciliado em centros urbanos aumentou consideràvelmente, embora a grande maioria do efetivo demográfico total ainda seja representada por rurícolas. Em 1940, a população urbana de Santa Catarina correspondia a 21,53%; em 1950 era de 23,24% e, em 1960 foi de 32,39%.

O aumento foi, portanto, mais expressivo na década de 1950/60. Em têrmos absolutos, verificou-se que a população urbana atingiu 659 347 habitantes, enquanto a rural manteve-se majoritária, com 1 451 562 habitantes. Em 1950, o contingente urbano equivalia a quase metade do de 1960, isto é, de 362 717. No mesmo ano, o efetivo rural era, entretanto, superior ao de 1960, ou seja, de 1 197 785 habitantes.

Depreende-se que o crescimento da população considerada urbana se apresentou no plano relativo e no absoluto, enquanto a população rural diminuiu inclusive no valor absoluto. Isto nos força acrescentar que, pelo menos na década de 1950/60, Santa Catarina apresentou marcante evolução urbana, sob o ponto de vista do aumento de seu efetivo demográfico.

Entretanto, o exame dos critérios de determinação da condição domiciliar, adotados pelo IBGE e executados pelos agentes do censo, distorce certas realidades demográficas, quando se levam em conta outros aspectos.

No cômputo final, o homem rural resulta ser aquêle que apenas reside numa área considerada rural, imprescindindo para isto quaisquer outras vinculações com a área. Se se trata de um cidadão integrado no meio urbano, por fôrça de uma qualquer função aí exercida, êle será um rurícola, embora esta condição seja mais acidental do que mesmo efetiva.

Outro fato duvidoso se revela quando há perfeita discordância entre os conceitos de cidade, com base no critério numérico de habitantes (em geral igual ou superior a 2 000) e a determinação da política regional que, sem observância de quaisquer critérios numéricos, eleva a categoria de "distritos" em "cidades", ou deixa de elevar outros, por vêzes mais populosos.

Em suma, num dado momento, sem que tenha ocorrido um deslocamento de indivíduos de uma para outra área, sem que a povoação rural tenha evoluído para centro urbano, computa-se ou não um variável montante nas categorias de rurícolas ou citadinos.

Em Santa Catarina, dadas as peculiaridades do desenvolvimento de vários organismos urbanos, como os das zonas de colonização estrangeira cujo *habitat* evoluiu, não raramente, para um traçado linear, — cidades — ruas — muitos indivíduos que operam nos centros urbanos, residentes dentro dos limites considerados rurais, foram aferidos como rurícolas. E, talvez, em compensação, a multiplicação de municípios que ocorreu na década de 1950/60, "transformou" muitos indivíduos em habitantes urbanos sem que, em muitos casos, tenha-se verificado, no antigo distrito municipalizado, a combinação de mudanças que sugerem realmente a alteração da nomenclatura de um aglomerado rural para uma cidade.

Infelizmente, não se possui documentação suficiente para se corrigirem as imperfeições, e os comentários que se seguirão terão como referência o conteúdo informativo que é possível se ter e que, mesmo impreciso, oferece a margem necessária para pressentirmos as realidades.

O Forte Contingente Rural: Embora a Região Sul seja a que possui a menor percentagem da população rural, o Estado de Santa Catarina, em particular, ainda se mantém entre as unidades de mais forte contingente humano domiciliado em zonas rurais.

Supera a média de 49,22% da Região, semelhantemente ao Paraná que nas últimas décadas vem assistindo à intensa dinamização de áreas que permaneceram inexploradas por muito tempo. A população rural de Santa Catarina corresponde a 67,61% do total, enquanto o Paraná é representado pela cifra de 68,96% dessa mesma parcela do efetivo humano.

Excluindo-se êste, as unidades brasileiras que em 1960 apresentaram montantes de rurícolas superiores, percentualmente, a Santa Catarina foram: Serra dos Aimorés (91,17%); Maranhão (82,00%); Acre (78,8%); Goiás (69,34%) e Espírito Santo (69,75%).

Em relação à média brasileira, a percentagem da população rural no quadro total de Santa Catarina tem sido superior, e sua gradativa diminuição não tem incidido numa aproximação da média brasileira, porque esta também apresenta sentida diminuição, como se vê abaixo:

ANOS	PERCENTAGEM DA POPULAÇÃO RURAL	
	Brasil	Santa Catarina
1940	68,76	78,47
1950	63,84	76,76
1960	54,92	67,61

De 1940 a 1960, Santa Catarina diminuiu sua percentagem rural em 10,86%, enquanto, no mesmo período, o Brasil diminuiu em 12,84%. Isto nos levaria a concluir que, apesar da alteração sofrida, o ritmo do crescimento da população urbana brasileira é superior ao de Santa Catarina ou, em outros têrmos, aqui se nota acentuada permanência de fenômenos que se combinam, dando-lhe configuração expressiva de Estado rural.

Sem dúvida alguma, essa condição fortemente rural não se explica sòmente pela existência de áreas novas de ocupação, como as do Oeste, pela fixação do elemento humano, estimulada pelo fenômeno da colonização, mas principalmente pela ausência de fatôres importantes de urbanização que possam influir na promoção de mais ativa concentração demográfica em determinados centros urbanos.

Ao fenômeno da preservação do *status* demográfico rural, está relacionada a permanência de atividades econômicas primárias e a carência de estímulos fortes que pressionem o ritmo da urbanização, para atingir grau mais completo de desenvolvimento econômico capaz de alterar, já por implicação, sua estrutura social.

A População Urbana: Quando se examina a evolução municipal do Estado, sente-se, entretanto, a imagem de profundas alterações até que deparamos com a artificiosidade das criações de "novos" municípios, que supõe aprioristicamente a existência de novas aglomerações humanas de porte considerável.

Em 1940, o número de aglomerados considerados "cidades" era 44. Em 1950, atingiu 52 e, em 1960, o Estado possuía cêrca de 102 aglomerações rotuladas como "cidades", por se depreender que a cada município corresponde uma sede "urbana". Enquanto isso, os montantes da população urbana, em têrmos absolutos, se expressaram, nos mesmos anos, em, respectivamente: 178 230, 278 230 e 602 242.

Basta-nos, pois, considerar o fato de que das 102 cidades, em 1960, apenas 53 possuiam número de habitantes superior a 2 000 pessoas para não nos iludirmos acêrca da artificiosidade da multiplicação de municípios.

OS PRINCIPAIS CENTROS DEMOGRÁFICOS: POPULAÇÃO URBANA

Segundo os dados de 1960, os principais municípios do Estado, em suas respectivas zonas, foram, a êsse respeito, os seguintes:

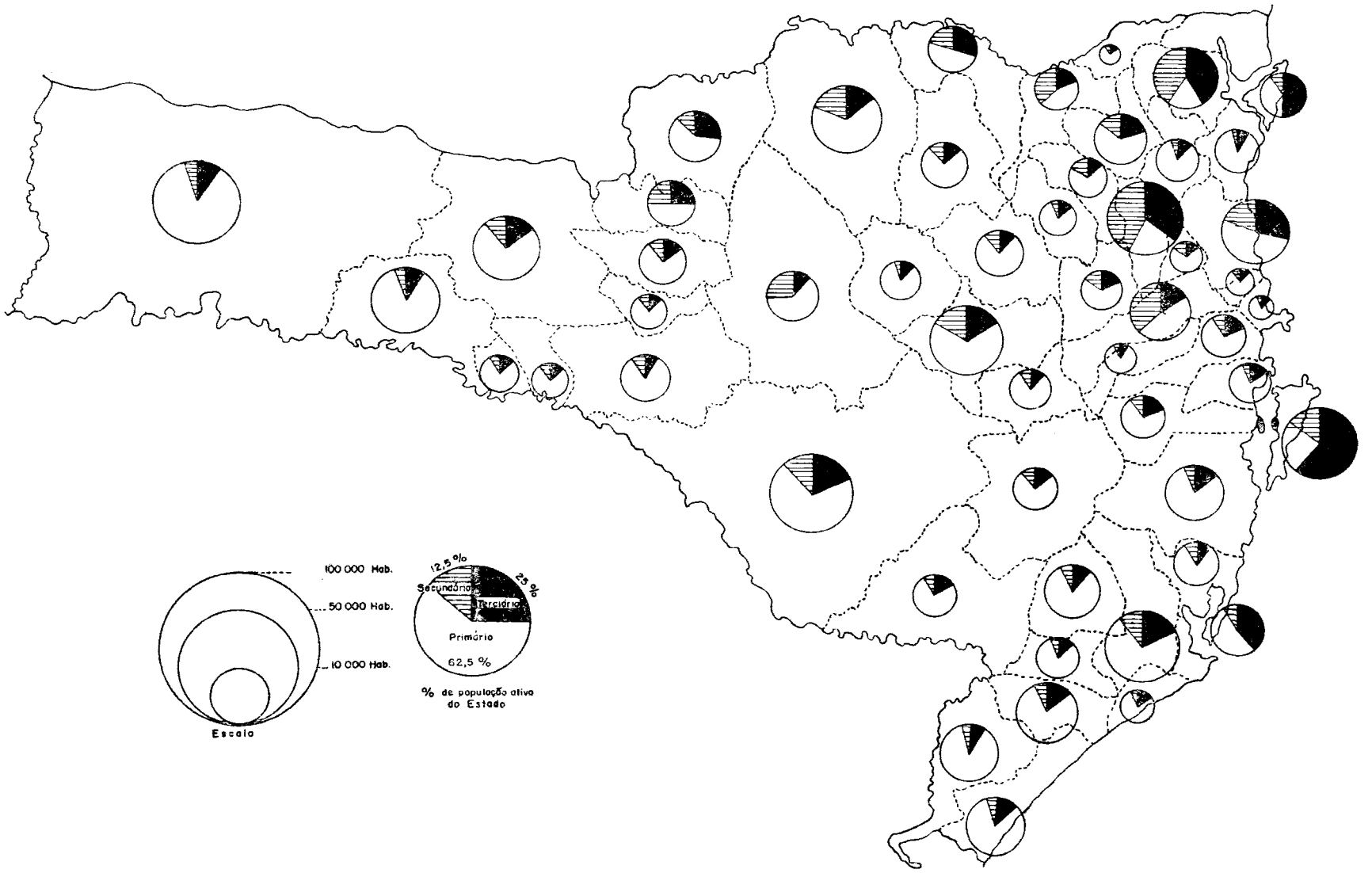
Litoral de S. Francisco:	Joinville (55 553 habs.)
Litoral Central:	Florianópolis (78 068 habs.)
Litoral de Laguna:	Tubarão (29 615 habs.)
	Criciuma (28 198 habs.)
Bacia do Itajaí:	Blumenau (48 014 habs.)
	Itajaí (38 889 habs.)
Rio do Peixe:	Joaçaba (11 662 habs.)
	Caçador (10 987 habs.)
Zona do Iguaçu:	Chapecó (10 898 habs.)
Campos de Lages:	Lages (40 460 habs.)
Planalto de Canoinhas:	Canoinhas (12 376 habs.)
	Mafra (13 541 habs.)
	Pôrto União (12 300 habs.)
Alto Rio Negro:	S. Bento (6 470 habs.)

Os números assinalados acima se referem à população urbana dos municípios e, nessa categoria, são arrolados os habitantes que residem na sede municipal ou 1.º distrito e nas sedes dos distritos de cada município. Assim sendo, os centros demográficos do Estado são, em realidade, menos populosos do que os números que indicam o quadro acima, embora o montante das pessoas residentes em sedes de demais distritos seja quase sempre bem reduzido.

7 — *A Estrutura Sócio-Econômica da População:* As atividades econômicas são grupadas em três grandes setores: Primário (Agri-

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATIVA

POR MUNICÍPIOS - 1950



DES. MAURO PEREIRA

cultura, Pesca, Silvicultura, Pecuária); Secundário (Indústrias Extrativas Minerais e Industrias de Transformação); Terciário (tôdas as demais atividades não compreendidas nos setores anteriores, como: Comércio, Transportes, Administração Pública, Serviços, etc.

Quando se qualifica uma cidade de "terciária", como Florianópolis, depreende-se que a maior parcela da população econômicamente ativa está mobilizada em ramos de atividades grupados no setor terciário.

O primeiro elemento de importância a ser destacado para o exame das características da estrutura sócio-econômica de uma dada sociedade reside na constatação do montante de seu efetivo humano que pode ser rotulado como ativo, sob o ponto de vista do exercício de atividade econômica que corresponde a um valor pago pelo serviço prestado.

Admitem os economistas que, num estágio de pleno desenvolvimento, a população econômicamente ativa, aquela que teòricamente produz mais do que consome, representa de 50 a 60% da população total dessa sociedade. Êsse amplo emprêgo reflete tal oferta de serviços sòmente compatível com a formação de grandes "excedentes" da produção.

Até 1950, a população ativa do Brasil era inferior àquele limite mínimo, pois girava em tôrno de 40%. Atualmente não temos elementos estatísticos precisos para avaliação, mas as estimativas, com base em informações esparsas, ainda indicam uma situação aquém do "estágio pleno do desenvolvimento", mesmo dentro da abordagem puramente teórica.

Quando um país, região, estado, etc, apresenta um aumento demográfico que ocorre com muita velocidade, o número de crianças e adolescentes tende a reduzir a parcela percentual da população ativa, como se verifica no Brasil, a despeito do fator atenuante que reside no recrutamento de considerável número de pessoas situadas entre 12 a 20 anos para o exercício de atividades profissionais.

É mais importante ainda o exame da repartição da população econômicamente ativa pelos setores das atividades, do que a percentagem que o total, sem discriminação, ocupa no conjunto demográfico. A idéia essencial subentende que o progresso econômico implica, necessàriamente, numa transformação no modo pelo qual a população se distribui segundo grupos ou classes de ocupação.

Pode-se caracterizar, em têrmos gerais, o estágio de desenvolvimento econômico, pela posição relativa da população distribuída nos três setores. Significa isto que os estágios diversos de desenvolvimento econômico dependem de um processo de transferência da mão-de-obra do setor primário para os demais. "À medida que cresce a relação entre o setor secundário e o primário, assinala-se um nível de desenvolvimento melhor" *.

* As argumentações sôbre as alterações, relações e dimensões de uma economia, de acôrdo com o que se expõe, foram primeiramente desenvolvidas por Colin Clak — "The conditions of Economic Progress".

Esta relação crescente corresponde, no caso, a um desenvolvimento industrial que acompanha ou sobrepuja o progresso das atividades agrícolas pecuaristas, silvicultoras ou pesqueiras.

Alguns autores preferem, para o Brasil, situar as atividades extrativas minerais no setor primário, devido ao baixo padrão técnico que vigora na esfera da produção e, assim, o aproveitamento dos produtos minerais, pela produção de utilidades industriais significaria também o aumento da relação entre os dois setores de atividades, implicativa de desenvolvimento.

Mais sensível ainda é o desenvolvimento, quando cresce o setor dos serviços. Quando os setores primário e o secundário se tornam expressivamente dinâmicos, possibilitam o fenômeno de "excedente", isto é, maior disponibilidade de renda auferida que tende a ser aplicada nos setores diretamente responsáveis, num sentido de ampliar ou aperfeiçoar atividades inerentes. Mas, tende, principalmente, a se aplicar no setor terciário. Disso resultará a melhoria dos transportes, a dinamização do comércio, a ampliação das atividades culturais e da educação, da saúde, administração pública, etc.

A partir do momento em que uma grande parte do sistema econômico se concentra nos serviços coletivos, o desenvolvimento se assinala. Em outras palavras, os países ou regiões que concentram grande parte de sua fôrça de trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura e extrativismo são econômicamente atrasados.

Se, através êsse raciocínio, fixarmos um conceito, concluiremos que Santa Catarina é um Estado cuja economia se encontra num estágio sentidamente atrasado, porquanto é nítida a predominância das atividades primárias sôbre as demais, do que resulta esmagadora mobilização de sua mão-de-obra nas atividades agrícolas, pecuaristas, silvicultoras, etc.

Entretanto, semelhante rotulação não pode ser formulada de modo antecipado, pois, desenvolvimento econômico não significa, necessàriamente, um processo de industrialização.

O desenvolvimento econômico pode ser expresso pelo volume das trocas com o "exterior", isto é, mesmo mantendo uma produção tìpicamente oriunda das atividades do setor primário, a região pode conter fortes elementos de transformação, quando parcela considerável dessa produção encontra escoamento fácil, permitindo assim o desenvolvimento comercial e promovendo afluxo de renda. Exaltam-se, na dinâmica econômica os setores primários e as atividades comerciais, deixando em grande desnível a posição ocupada pelo setor industrial em relação aos demais.

Será interessante citarmos alguns exemplos, para tornar mais clara a ressalva acima. Durante algum tempo, a Argentina teve uma economia assentada na produção agropastoril, favorecida pela demanda de produtos alimentares nos mercados europeus. A rentabilidade alcançada

e o volume da produção muito superior às necessidades do consumo interno lhe permitiam, acrescentando-se a qualidade dos produtos, exportar grande quantidade de mercadorias.

O setor primário permanecia básico e dinâmico, face à permanência dos estímulos do mercado externo, constituindo-se num fator decisivo para melhorar o bem-estar das populações integrantes do sistema, condicionando poupança interna, dilatando assim a capacidade de investimentos em setores diversos das atividades humanas. Entretanto, situações novas como o aumento do efetivo demográfico, as dificuldades ligadas à obtenção de matérias-primas minerais, a carência de mão-de-obra técnica, surgimento de competidores no mercado externo, puseram freio ao ritmo de desenvolvimento que vinha caracterizando o País.

No Brasil, o café foi um exemplo digno de nota. Como produto primário, àvidamente procurado no exterior, cresceu em volume de produção na medida em que a demanda aumentava, e a renda gerada nas transações comerciais puderam mesmo ser o fator de capitalização indispensável para acionar outras atividades.

Enquanto o Sudeste, palco dessa investida agrícola, criava condições para um surto de industrialização, a economia tradicional açucareira das áreas nordestinas mantinha-se estagnada, pela ausência de fatôres estimulantes e de outros ligados ao empobrecimento dos solos. Enquanto a primeira região esboçava e consolidava sua condição de centro dinâmico, a outra se tornava cada vez mais periférica.

Em Santa Catarina ainda podemos observar saldos positivos na balança comercial, permitidos pela exportação de produtos principalmente primários.

Entretanto, é aceito pelos economistas, e perfeitamente demonstrável, que, embora de alta essencialidade, os produtos primários são incapazes de fazer frente aos preços dos produtos e serviços, secundários e terciários, respectivamente.

Dêsse modo, um sistema econômico não pode permanecer, senão até certo tempo, na dependência das atividades primárias, pois incorrerá, gradativamente, numa redução de sua dinâmica, estagnando-se, ou até mesmo involuindo.

Nas áreas, por exemplo, do oeste catarinense, o desenvolvimento econômico se fundamentou, inicialmente, nas atividades agrícolas e, aos poucos, o extrativismo vegetal se constituiu como a atividade de mais alta rentabilidade.

Dado o caráter destrutivo dessa atividade, mediante o progressivo exaurimento das reservas madeireiras, o desenvolvimento econômico não poderá, por mais tempo, se confinar à simples extração e comercialização da madeira, operadas prèviamente por rudimentares indústrias de beneficiamento. A importância das indústrias derivadas do extrativismo — papel, celulose, pasta mecânica, laminados, compensados, mobiliária, etc. — tem sido imensa, evitando a rápida desa-

parição e drenagem de uma fonte de renda regional, atuando, pois, como elemento fixador de renda gerada imediatamente pela extração. Implicam essas indústrias derivadas numa ação de investimentos, abrindo horizontes de emprêgo de mão-de-obra, ampliando e especializando o setor comercial.

Na bacia do Itajaí o desenvolvimento sob a impulsão da agricultura teve como apoio a evolução das indústrias de transformação, caracterizando-se num certo paralelismo pela diversificação das atividades primárias e secundárias, com repercussões inevitáveis na ampliação dos serviços inerentes às atividades terciárias.

Expresso, portanto, um sentido de evolução vertical que, inevitàvelmente, significava que a economia era capaz de fixar rendas geradas nas atividades primárias, o conjunto da região não sofreu estagnação ou involução que tenderia a resultar se a colonização agrícola permanecesse como complexo de atividades confinadas em tôrno da exploração da terra.

E isto, desde que essa tipologia de uso da terra não apresentasse radicais melhorias da técnica empregada, capaz de produzir grande volume de excedentes comercializáveis. Mas tal não se deu, no decorrer dos tempos em que se verificou, ao lado de algumas melhorias tecnológicas, acentuado esgotamento de solos e preservação de rudimentares padrões técnicos.

As indústrias que se instalavam no vale, facilitadas pela mão-de-obra disponível, pela capacidade empresarial e por condições de mercado, impediram a decadência da emprêsa e colonização agrícola. Basta-nos verificar a elevada parcela da população que buscou fixação em outras áreas e a elevada parcela que se deslocou das áreas rurais para os centros urbanos industriais da própria região, para sentirmos que a condição de região agrícola da bacia do Itajaí seria insuficiente para assegurar o desenvolvimento que nela se observa, ilustrado pela resultante de que nos fala Colin Clark, isto é, o fenômeno da transferência de mão-de-obra entre os setores das atividades econômicas.

Deixando tais exemplos, voltaremos à apreciação do fato no Estado.

Segundo estimativas do IBGE, a população ativa de Santa Catarina corresponde a aproximadamente 40% do efetivo global. Nos dias atuais será bem provável que seja superior à média brasileira, tendo-se em vista alguns fatos, como: a grande predominância das atividades agrícolas, subordinadas às características da utilização da terra, índice no recrutamento de grande número de jovens para o trabalho, com idade inferior a 15 anos. Êste fato está, pois, ligado à posição relativa do setor primário, marcado pela ampla superioridade sôbre os demais.

Estudos elaborados pela "SAGMACS" *, considerando a população ativa acima de 10 anos, concluíram que, em 1940, 73,68% da popu-

* "Necessidades e Possibilidades dos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina" — I volume, 1958 — São Paulo.

lação masculina e 82,15% da população feminina se situavam no setor primário. Em 1950, os dois grupos de sexos ocupavam, respectivamente, no mesmo setor, 70,09% e 80,03% do efetivo humano econômicamente ativo.

Constatou-se, portanto, no período, pequena diminuição da posição percentual do setor primário, no conjunto.

Com a média de 75% de seu contigente humano ativo, mobilizado nas atividades agropastoris e extrativistas (vegetais e animais), mesmo admitindo-se reduções a partir de 1950, devido à constatação, num ritmo ainda que lento, das atividades industriais, o Estado de Santa Catarina continua caracterizado pela marca dos fatos rurais. Compare-se tal distribuição da população ativa com o exemplo, um tanto extremado, dos Estados Unidos da América, para se ter uma idéia eloqüente de nossa condição. Nos Estados Unidos, estão situados no setor primário apenas 11% da população econômicamente ativa.

Conforme também se observou nos outros Estados (Paraná e Rio Grande do Sul) o setor que segue ao primário, detendo a parcela mais ponderável dos efetivos humanos, é o terciário. Em 1940, Santa Catarina possuía 15,02% da população masculina e 13,42% da feminina, ocupadas em atividades inscritas no setor terciário, aumentando as proporções em 1950, para, respectivamente, 15,39% e 14,96% .

O setor que sofreu, entretanto, maior alteração no período considerado, foi o secundário, porquanto, absorvendo em 1940 11,30% de homens e 4,43 de mulheres, passou a absorver, em 1950, 14,52% da população ativa masculina e 5,00% da feminina, ambas mobilizadas, predomiantemente, nas atividades ligadas às indústrias de transformação.

Em que pêse a ausência de dados mais precisos, devido ao atraso e perturbações nas apurações do censo de 1960, tudo indica que, a partir de 1950, a tendência de absorção de mão-de-obra nos setores secundários e terciários tenha sido superior ao teor manifesto na década 1940/50, sem que, todavia, venham na atualidade a eliminar a preponderância do setor primário. O resultado do censo agrícola de 1960 indicou que 619 989 pessoas operavam na atividade agropecuária, distribuídas pelos 158 984 estabelecimentos. Aquêle valor significa o aumento de 59,8% em relação à mão-de-obra aplicada na atividade agropecuária e extrativista animal e vegetal, em 1950.

Antes de encerrar, é preciso mencionar que a qualificação dos indivíduos nos setores de atividades econômicas se sujeita a numerosos enganos e omissões. Exames particulares de várias comunidades rurais, feitos por nós *, e por diversas entidades ** revelam melhor a realidade do problema.

---

* "Brusque — Aspectos Geográficos das Paisagens Rurais" (Publ. da S.A.B.) e "Zona da Mineração Carbonífera" (inédito).

** Referem-se a vários levantamentos de comunidades rurais efetuados em diversas zonas do Estado, feitos pelo Serviço Social Rural e publicados em boletins da ACARESC.

Um fato importante, fàcilmente constatável, diz respeito às indústrias artesanais ou semi-artesanais que enriquecem as áreas coloniais do Estado, mobilizando ou dividindo as ocupações dos indivíduos que, na maioria, são apenas rotulados como agricultores, criadores, domésticos, escolares.

Podemos resumir, enfim, as características da população catarinense quanto à ocupação, no seguinte:

a — Elevada quota de crianças, sem possibilidades de exercer qualquer atividade econômica.

b — Reduzida proporção de pessoas ocupadas permanente e exclusivamente nas atividades domésticas.

c — Predominância das atividades primárias, mescladas de operações em pequenas indústrias de transformação de produtos rurais (como atafonas, engenhos, fecularias, serrarias, mobiliário, olarias etc.)

d — Progressiva mas lenta dilatação das atividades de transformação industrial, absorvendo maior número de mão-de-obra.

BIBLIOGRAFIA

1. "A População Brasileira — Estudo e Interpretação" — ALCEU VICENTE DE CARVALHO — Publ. do Conselho Nacional de Estatística — IBGE — 1960
2. "Contribuições para o Estudo da Demografia do Brasil" — Publ. do Conselho Nacional de Estatística — IBGE — 1961.
3. "Determinação e Estudos da Faixa Etária de 3 meses a 4 anos em Santa Catarina" — NEREU DO VALE PEREIRA — Publ. do Departamento Estadual de Estatística de Santa Catarina — 1964.
4. "Estatísticas Catarinenses" — Publ. do Departamento Estadual de Estatística — 1965 (inédito).
5. "A Fecundidade da Mulher no Brasil" — IGBE — 1957.
6. "Vida e Morte nas Capitais Brasileiras" — LINCOLN DE FREITAS FILHO — IBGE, CNG — 1956.
7. "Previsões sôbre o desenvolvimento da população do Brasil na segunda metade do século XX" — GIORGIO MORTARA — Estudos Demográficos n.º 95 — Laboratório de Estatística do IBGE — 1954.
8. "O Êxodo Rural — Anotações preliminares" — PAULO FERNANDO LAGO — Publ. da Cadeira de Geografia do Brasil — USC
9. "O Êxodo Rural no Brasil" — JOSÉ FRANCISCO DE CAMARGO — Publ. n.º 1 de "Temas Brasileiros", da Ed. Conquista — 1960.
10. "Vida e Morte do Brasileiro" — MÁRIO PINOTTI — Ed. Civilização Brasileira — 1959.
11. "Valorização dos Recursos Humanos" — ALCIDES ABREU — Florianópolis — 1964.
12. "Anuários Estatísticos do IBGE" — 1963 e 1964.

SUMMARY

The article of Paulo Fernando Lago "The Demographic Aspect of Santa Catarina" it contents a serie of studies and considerations about the problem of the populational increase in that southern state.

The speed of that population growth in Brazil brings, as the author shows a very serious problem about the social economic subject, even that growth brings recognized advantages. As a consequence of that speed, he espeaks, among the others factors, the crisis of habitation and finally the marginalism.

He presents us the synthesis of the demographic effective in Santa Catarina, with all its characteristics: the increase and all its birth rate, the demographic scale of ages, where he makes an analysis of the population predominantly youth of the state, the movements of emigration and immigration; the composition made by sex, with a small predominance of the masculine population over the feminine; the distribuition of the human efective by zones, denoting a dislocatement of the demographic axle to the West; the domicile condition; and finally he stops in detailed appreciations about the social economical structure of the population grouping the activities in three great sectors: primary (agriculture, fishing, forestry, livestock economies), secondary (mining and industrial economies) and third place (all those activities like commerce, transportations, public administration, etc.)

Finishing the article, the author presents the actuals characteristics of the population of Santa Catarina, with an elevated share of childrens, reduced number of occupated persons on the domestic activities, and with a progressive but slow dilatation of the works of industrial transformations.

Versão: LÊDA CHAGAS PEREIRA RIBEIRO

RÉSUMÉ

Le travail de Paulo Fernando Lago, "Aspects Démographiques de Santa Catarina", contient une série d'études et considerations sur le problème d'explosion démographique dans cet État du sud.

La rapidité du croissement de l'effectif humain au Brésil produit selon l'auteur, une sérieuse surcharge social-économique même si ce croissement apporte au pays, des avantages reconnus. Comme conséquence de cette rapidité, il cite, entre d'autres facteurs la crise de l'habitation et le marginalisme.

Il nous présente aussi une synthèse de l'effectif démographique à Santa Catarina, avec toutes ses caractéristiques: le croissement, avec le bilan de la natalité et de la mortalité; la pyramide démographique de l'âge où il fait une analyse de la population jeune de l'état; les mouvements de translation, c'est-à-dire, l'émigration et l'immigration; la composition par sexe, avec une légère prédominance de la population masculine sur la féminine; la distribution de l'effectif humain par zones, dévoilant un déplacement de l'axe demographique vers l'ouest; la condition domiciliaire et, finalement, il apprécie la structure social-économique de la population en groupant les activités en trois grands secteurs: primaire (l'agriculture, la pêche, la sylviculture, l'élevage); secondaire (les industries extratives de mineraux et industries de transformation), et terciaire (toutes les autres activités, comme le commerce, transports, administration publique, etc.).

Pour conclure, l'auteur présente les caractéristiques actueles de la population de Santa Catarina, avec une cote élevée d'enfants, une proportion réduite de personnes occupées dans des activités domestiques permanentes, prédominance des activités primaires et progressives mais lente dilatation des activités de transformation industrielle.

Versão: MARIA CECÍLIA DE QUEIROZ LACERDA

Circulação Atmosférica do Brasil

(Contribuição ao Estudo da Climatologia do Brasil)

EDMON NIMER
Geógrafo do CNG

A experiência tem-nos mostrado que nenhum fenômeno da natureza pode ser compreendido, quando encarado isoladamente, fora dos demais circundantes. Qualquer acontecimento natural pode ser convertido num contra-senso quando analisado fora das condições que o rodeiam; ao contrário, se considerado em ligação com os demais poderá ser compreendido e justificado. O quadro vegetacional, por exemplo, não pode ser justificado nem bem compreendido se considerado isolado do seu meio atmosférico, isto é, do clima que o domina. O mesmo ocorre com êste último que não pode ser explicado sem o conhecimento do seu mais importante fator — *as massas de ar*. Por isso, o estudo das mesmas constitui o fundamento da moderna climatologia.

Tôdas as massas de ar responsáveis pelas condições climáticas na América do Sul atuam, no Brasil, direta ou indiretamente, a saber: *Equatorial atlântica (mEa), Equatorial continental (mEc), Equatorial pacífica (mEp), Equatorial norte (mEn), Tropical atlântica (mTa), Tropical continental (mTc), Tropical pacífica (mTp), Antártica (mA), Polar atlântica (mPa), Polar pacífica (mPp), Superior (mS)*.

Para melhor compreensão veremos, primeiramente, as regiões de origem e propriedades das massas de ar, a distribuição média da pressão e ventos (circulação normal) e, finalmente, as perturbações (circulação secundária).

I — REGIÕES DE ORIGEM E PROPRIEDADES DAS MASSAS DE AR

1 — *Massas Equatoriais* — Quatro são as fontes de origem, três marítimas e uma continental, o que nos leva a distinguir quatro massas de ar:

a) Zona dos alísios de SE do anticiclone do Atlântico Sul, fonte da massa *Equatorial atlântica* (Ea);

b) Zona dos alísios de SE do anticiclone do Pacífico Sul, fonte da massa *Equatorial pacífica* (Ep);

c) Zona dos alísios de NE do anticiclone do Atlântico Norte (dos Acôres), fonte da massa *Equatorial norte* (En).

Essas três fontes são separadas entre si pelo continente e pelas calmas equatoriais. Tôdas três possuem subsidência e conseqüentemente uma inversão térmica que dificulta a mistura assegurando-lhe estabilidade.

d) Zona aquecida e caracterizada pela presença de florestas e savanas onde dominam as calmarias do regime depressionário continental, fonte da massa Equatorial continental.

Vejamos com alguns detalhes as propriedades das massas Ea e Ec, pois para o Brasil estas intervêm diretamente.

mEa — Constituída pelos alísios de SE do Atlântico, compõe-se de duas correntes, uma inferior fresca e carregada de umidade oriunda da evaporação do oceano, e outra superior quente e sêca, de direção idêntica, mas separadas por uma inversão de temperatura, a qual não permite o fluxo vertical do

vapor, assim barrado, assegurando bom tempo. Entretanto, em suas bordas, no doldrum ou no litoral do Brasil, a descontinuidade térmica se eleva e enfraquece bruscamente, permitindo a ascensão conjunta de ambas as camadas dos alísios. Dêsse modo a massa torna-se aí instável, causando as fortes chuvas equatoriais e as da costa leste do continente, estas agravadas pela orografia.

mEc — Como vimos, essa massa se forma sôbre o continente aquecido onde dominam as calmas e ventos fracos do regime depressionário, sobretudo no verão. Nesta época, o continente é um centro quente para o qual afluem de norte e leste os ventos oceânicos oriundos na massa En mais fria, vindo constituir, em terra, a massa Ec.

Na depressão térmica produz-se acentuada ascenção, que, dada a falta de subsidência, empresta-lhe um caráter de instabilidade convectiva. Isto permite que a umidade específica se distribua mais uniformemente com a altura. Por se tratar da massa constituída de ventos oceânicos, e sujeita a freqüente condensação, a umidade relativa é elevada, sendo característica a formação de grandes cúmulos-nimbos e precipitação abundante.

2 — *Massas Tropicais* — Zona de ventos variáveis e divergentes das calmarias subtropicais, ou seja, dos anticiclones semi-fixos do Atlântico e do Pacífico. Limitam ao sul com as massas polares, e se estendem ao norte até a zona dos alísios de SE. Estas massas de divergência anticiclônica, possuem subsidência superior, a qual favorece a mistura lateral e impede a vertical, dando-lhe um caráter de homogeneidade.

Vejamos a seguir com mais detalhes as massas Tropical atlântica e Tropical continental, que nos interessam diretamente.

a) *mTa* — Forma-se na região marítima quente do Atlântico Sul, recebendo por isso, muito calor e umidade na superfície. O movimento do ar nessa região é determinado pelo anticiclone subtropical, bastante persistente. O ar é muito uniforme na superfície, com muita umidade e calor, porém sua uniformidade não se estende a grandes alturas, porque na parte leste dessa alta subtropical há um persistente movimento de subsidência a uns 500 a 1 000 metros acima do mar. A umidade absorvida do oceano se limita à camada superficial. Na parte oeste das altas subtropicais há um ligeiro movimento ascendente com grande mobilidade vertical do ar que eleva a subsidência para acima de 1 500 m. Como conseqüência, a umidade absorvida do oceano penetra até grandes alturas tornando o setor ocidental da massa tropical marítima mais sujeita a instabilidade que o setor oriental. Além disso, devido à presença da corrente marítima (quente), a massa sofre grande aquecimento na costa da América do Sul, sobretudo no verão, quando é maior a temperatura daquela corrente, tornando-se por isso instável. A diferença entre a estrutura da massa de ar nas partes leste e oeste da alta subtropical pode ser constatada comparando a precipitação no oeste da África com a do leste da América do Sul. A inversão superior que é mais alta a oeste, eleva-se pouco a pouco, desaparecendo a sudoeste ao se aproximar da frente polar. Isto possibilita a mistura por convecção da umidade específica que se achava concentrada abaixo da inversão, realizando a instabilidade com a ascensão frontal nas latitudes subtropicais.

b) *mTc* — Essa massa adquire maior importância durante o verão, ou melhor, dos fins da primavera ao início do outono. Sua região de origem é a estreita zona baixa, quente e árida, a leste dos Andes e ao sul do Trópico. É oriunda da frontólise na Frente Polar Pacífica, cujos ciclones se movem para sudeste ocluindo depois de transpor os Andes, onde sofrem efeito de dissecação adiabática. Êsse fato, ligado à grande insolação do solstício de verão, deve contribuir para a elevada temperatura e secura da massa. A Depressão térmica do Chaco se constitui assim em fonte da mTc. Esta é constituída por uma circulação ciclônica na superfície, de forte convergência. Entretanto, sua baixa umidade, aliada à forte subsidência da Alta superior, dificulta a formação de

nuvens de convecção e trovoadas, sendo, portanto, responsável por tempo quente e sêco.

3 — *Massa Antártica* — Sua fonte é a região polar de superfície gelada, constituída pelo continente antártico e pela banquiza fixa. Seu limite coincide aproximadamente com a isoterma de 0° na superfície do mar. Aí se instala um anticiclone permanente, cuja inversão superior é muito baixa, assegurando a essa massa notável estabilidade. Quando a massa quente superior emite correntes de ar para baixo, êste possuindo velocidade muito fraca, permanece durante intervalos de longo tempo em contacto com a superfície subjacente gelada, e a adaptação entre o ar e essa superfície é mais ou menos completa. Com essas características o ar é distribuído pela divergência anticiclônica, em tôdas as direções, mas sempre com desvio para oeste.

4 — *Massas Polares* — Originam-se na zona subantártica ocupada pelo "pack" e outros gelos flutuantes levados pelas correntes antárticas. Trata-se de uma zona de transição entre o ar polar e o tropical. Dessa zona partem os anticiclones subpolares que periòdicamente invadem o continente sul-americano, com ventos de SW a W. Estas massas quase não possuem subsidência, o que permite a distribuição, em altitude, do calor e umidade colhidos na superfície quente do mar, aumentados à proporção que a massa caminha para o trópico. Em decorrência de sua temperatura baixa, chuvas mais ou menos abundantes assinalam sua passagem.

5 — *Massas Superiores* — São formadas nos níveis elevados dos centros de ação. Formam-se entre 900 a 2 000 metros nos anticiclones polares, contendo ar sêco e aquecido pela descida, podendo atingir o solo, sobretudo no verão. Contudo, as mais importantes regiões de origem dessas massas parecem ser as zonas dos alísios, onde constituem as correntes quentes e sêcas das camadas superiores, ou seja, a subsidência dos anticiclones semifixos dos oceanos. Estendem-se sôbre tôda área ocupada pelos alísios de SE do Pacífico e do Atlântico sul, e sôbre os alísios de NE do Atlântico norte, acima do nível compreendido entre 500 a 2 000 m. A origem de tais correntes superiores ainda não foi explicada. O certo é que sua existência, nessa ou naquela masa de ar, é um fator importantíssimo para as condições do tempo. Assegura ela bom tempo, e desde que desapareça, a instabilidade se realiza.

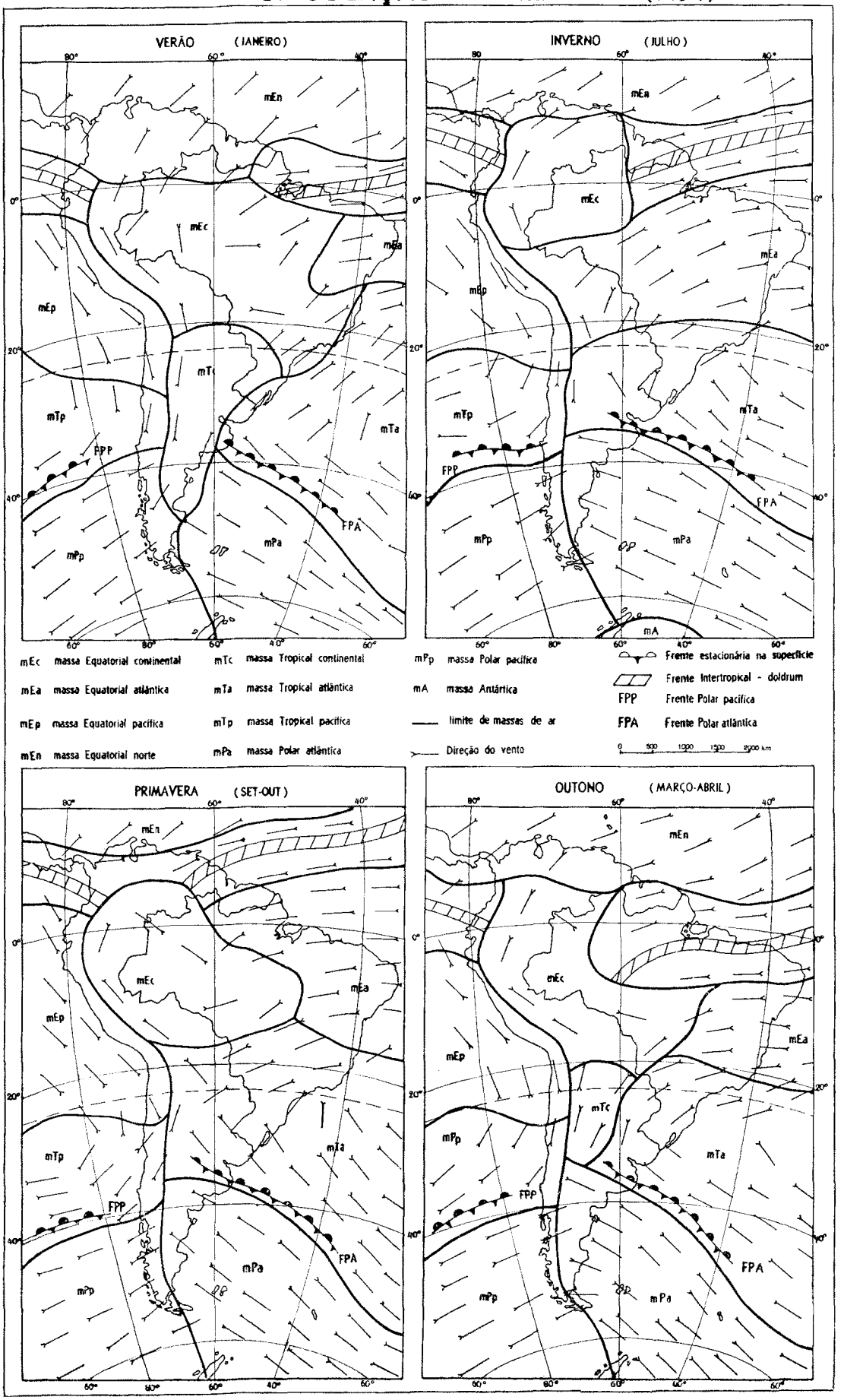
II — CIRCULAÇÃO NORMAL — DISTRIBUIÇÃO ISOBÁRICA E VENTOS *

1 — *Verão* (janeiro) — Nesta época do ano, em virtude do maior aquecimento do continente em relação ao mar, acham-se enfraquecidos o anticiclone semifixo do Atlântico e o anticiclone da Antártica. A depressão térmica continental (Baixa do Chaco) e a Depressão do Alto Amazonas, acham-se aprofundadas. Conseqüentemente as massas Ea e Ta tangenciam o litoral leste do Brasil com ventos (alísios) de SE e E, ao norte de 10°S e de NE a NW, desta latitude até a de 40°S. Parte dêstes últimos adquire componentes para o interior em tôrno à Depressão continental. O anticiclone antártico está muito ao sul (além de 65°), o mesmo sucedendo à faixa depressionária circumpolar, de onde partem as Frentes Polares, agora ao sul de 40°. Os alísios de NE do anticiclone do Atlântico norte (mEn), sob o efeito do grande aquecimento terrestre, são aspirados para o interior do continente, formando a "monção do verão" do norte do Brasil, esta fortalece a mEc a qual se estende por quase todo o nosso território sem, contudo, alcançar a Região Nordeste, que permanece sob domínio dos alísios de SE e E (mEa).

2 — *Inverno (julho)* — Nesta época não existe a Depressão continental, o que permite ao anticiclone do Atlântico, agora com pressão máxima, avançar sôbre o continente. O anticiclone frio do Antártico tem suas pressões aumentadas,

* Vide Fig. 1.

CIRCULAÇÃO NORMAL (FIG I)



enquanto a zona depressionária circumpolar alcança a latitude média de 35°. O anticiclone norte continua a tangenciar o continente, mas desaparece a monção da estação quente. Embora no litoral norte do Brasil seja muito acentuado o vento marítimo do hemisfério norte, sua penetração para o interior torna-se escassa. Conseqüentemente a mEc acha-se enfraquecida e limitada ao vale do Alto Amazonas que será assim a única zona instável durante todo o ano, ao sul do equador.

3 — *Primavera (outubro)* e *Outono (abril)* — Com exceção da zona equatorial nos oceanos e da costa setentrional do Brasil, a circulação nestas épocas é muito semelhante, e apresenta um aspecto intermediário entre as de janeiro (verão) e julho (inverno). A penetração dos ventos de Leste sôbre o Brasil é bem maior que a de janeiro e menor que a de julho, representados sobretudo pela mTa, desde o Prata até as latitudes de 15° a 20°. Em latitudes inferiores os ventos de SE e E da mEa não conseguem penetrar muito para o interior, em virtude da barreira formada pelos ventos de oeste da mEc. Isto indica um domínio notável do anticiclone do Atlântico sôbre o continente e uma posição mais setentrional, da Baixa da Amazônia (mEc).

Na zona equatorial, em setembro-outubro a faixa de calmas e os alísios de NE do hemisfério norte alcançam sua posição mais setentrional, enquanto que em março-abril êles se encontram na localização mais meridional. Daí se conclui que, nas latitudes mais elevadas o aspecto da circulação apresenta maiores diferenças nos solstícios, enquanto na zona equatorial aquelas ocorrem nos equinócios.

III — CIRCULAÇÃO SECUNDÁRIA

Vimos a distribuição isobárica e a circulação geral nas diversas épocas do ano. O conhecimento dêstes aspectos, embora fundamental para a compreensão do estado do tempo, não é o único. Periòdicamente a circulação geral é perturbada pelo aparecimento de *frentes, ciclones e anticiclones móveis* que são, aliás, necessários à manutenção da mesma.

Na linha de choque entre duas massas de temperatura diferentes forma-se uma superfície de descontinuidade térmica que denominamos Frente. Uma frente ao longo da qual o ar frio substitui o ar quente, chama-se Frente Fria (KF); e aquela ao longo da qual o ar frio é substituído por ar quente, denominamos Frente Quente (WF). Quando o contraste das massas acarreta uma intensificação das frentes dizemos que estas estão em Frontogênese (FG); quando, ao contrário, elas entram em dissolução, ao fato chamamos de Frontólise (FL).

As frentes no hemisfério sul geralmente se estendem na direção noroeste-sudeste. Ao longo delas formam-se ciclones, que se deslocam segundo a mesma direção, no seio dos quais existem acentuada mudança do vento, chuva forte, nuvens baixas e escuras, visibilidade reduzida, forte turbulência e possibilidade da formação de granizo e trovoadas. São seguidas por chuvas finas e contínuas, para finalmente, sob o domínio do anticiclone polar, o céu se tornar limpo com declínio acentuado da temperatura.

Próximo ao tôpo da "cúpula" de ar frio, o ar quente pode deslizar para baixo, o que além de produzir um aquecimento adiabático, torna a atmosfera mais sêca.

Ao longo da WF, a exemplo da KF, o ar quente se desloca para cima seguindo a inclinação da superfície frontal, formando um extenso sistema pré-frontal de nuvens. A velocidade dessas frentes em geral é pouco maior que a metade registrada pelas frentes frias. As frentes quentes não se caracterizam tão bem como as frias, pois a chuva quente aquece e umedece o ar frio através do qual cai, alterando grandemente num tempo relativamente curto as características físicas da massa de ar frio.

FRENTE POLAR

As massas que deixam o continente antártico (anticiclones móveis) penetram nos oceanos onde se aquecem e umedecem ràpidamente. Com o desaparecimento da subsidência, elas se tornam instáveis e, com tal estrutura, invadem o continente sul-americano, entre os dois centros de ação, do Pacífico e do Atlântico, seguindo duas trajetórias diferentes condicionadas pela orografia: a primeira, a oeste dos Andes, e a segunda, sob a forma de grandes anticiclones, a leste dessa cordilheira.

Na primeira trajetória, a oeste dos Andes, os ventos frios da massa Polar no encontro com os ventos quentes da massa Tp constituem uma zona de FG denominada Frente Polar Pacífica. No verão essa trajetória é muito comum, pois, com o enfraquecimento do anticiclone do Pacífico e o afastamento inicial da FPP do continente americano, o ar polar encontra menor resistência em sua marcha para o norte. Já no inverno, com o anticiclone do Pacífico avançado para o litoral e a FPP sendo muito mais ativa, as massas frias percorrem de preferência as zonas a leste da cordilheira, depois de transpô-la em sua extremidade meridional, seguindo nôvo percurso.

Neste, que será a segunda trajetória seguida pelo ar polar, a descontinuidade térmica oriunda do encontro entre os ventos frios da massa Polar com os quentes do sistema tropical, constitui a Frente Polar Atlântica (FPA) que nos interessa diretamente. Condicionado pelo contraste térmico (continente-oceano) e pela orografia, essa frente divide-se em dois ramos que seguem caminhos distintos: o da depressão geográfica continental(Chaco), a oeste do Maciço Brasileiro; e o do oceano Atlântico, a leste dêste Maciço. Em ambos os caminhos para o equador — o continental e o oceânico — são notáveis o aquecimento inferior, e o aumento da umidade, sobretudo no verão.

Pelo litoral, isto é, pelo seu *ramo marítimo*, a FPA se desloca para nordeste com ondulações ciclônicas, sobretudo no mar. A partir de 15°S de latitude aproximadamente, tais frentes, em contacto com os alísios, de SE, perdem sua nitidez pela incorporação ao anticiclone semifixo do Atlântico.

No inverno, em virtude do forte gradiente térmico equador-polo, é muito mais vigorosa a circulação secundária, as massas frias atingem mais fàcilmente os alísios de SE (lat. 10°S) podendo, por vêzes, alcançar latitudes mais baixas (Recife). Na primavera, atingem geralmente o trópico de Capricórnio, São Paulo-Rio, podendo cobrir o norte capixaba. No verão, em virtude do forte aquecimento do continente, a energia frontal é geralmente muito fraca, e o ramo marítimo da frente toma, via de regra, uma orientação NE-SW sôbre o oceano, raramente ultrapassando o trópico. No outono as condições de FG já são mais favoráveis, e a FPA normalmente ultrapassa aquêle paralelo; no entanto, a convergência intertropical (a qual estudaremos posteriormente), nesta época impelida para o hemisfério sul, impede um maior avanço da FPA para as latitudes baixas.

Pelo interior, isto é, pelo seu *ramo continental*, o avanço da FPA também varia latitudinalmente conforme a época do ano.

Durante o inverno, quando as condições de FG são mais acentuadas, os avanços tornam-se mais vigorosos, atingindo comumente o norte de Mato Grosso (lat. 8°S), podendo, não raro, alcançar o Alto Amazonas, provocando, em casos excepcionais de grande intensidade, a chamada "friagem". Esta consiste numa invasão, durante o inverno, de vigoroso anticiclone frio de massa polar, cuja trajetória ultrapassa pràticamente o equador. O fenômeno, conforme diz A. Serra, apresenta-se notável, não só pela sua raridade, como também pela extraordinária queda de temperatura que acarreta, muito prejudicial aos moradores habituados ao aquecimento da região. Na primavera suas incursões, embora raras, podem atingir a latitude de 10° em Mato Grosso. No verão, o forte aquecimento da região do Chaco impede, geralmente a passagem de ar polar para

as latitudes baixas. Durante o outono o comportamento da circulação secundária proveniente do polo é muito semelhante ao da primavera, como transição entre o quadro dinâmico do verão e inverno.

Necessário se torna dizer que, sòmente quando há duas passagens frontais sucessivas no sul do Brasil, a FPA consegue ultrapassar o trópico, o que ocorre comumente no inverno, e raramente no verão; isto porque, embora sob a influência da frente polar, a região do Chaco se tenha resfriado, a intensa radiação nesta época logo se faz sentir restabelecendo a Baixa local, e dificultando assim o suprimento do ar polar no Brasil.

Enquanto a FPA é impedida de seguir o caminho da depressão geográfica do Chaco, seu ramo marítimo prossegue no percurso para o norte até o paralelo de 22º aproximadamente. Aí estaciona em média um a dois dias, para em seguida sofrer FL e recuar como WF, provocando chuvas persistentes no sudeste do Brasil, até desaparecer no oceano. Enquanto isso, o anticiclone do Atlântico volta a dominar a costa e caminha para oeste à medida que a Baixa do Chaco se restabelece, retornando tôda circulação ao seu quadro natural.

Antes, contudo, da circulação se ter normalizado, o ar frio, que estivera estacionado no trópico, é injetado no centro de ação constituindo um *refôrço* do alísio. Êste, *renovado,* avança para a costa do Nordeste sob a forma de *Frentes Tropicais,* produzindo as perturbações cognominadas *ondas de leste.*

Enquanto isso acontece no litoral, na zona interior só indiretamente a FPA acarreta resfriamento. Nesta região o aquecimento continental eleva o ar polar, sendo êste transportado pelas correntes de SW da Alta superior (massas superiores) para o norte. Isto *renova* a instabilidade da mEc, cujas trovoadas são mais devidas ao ar frio superior que ao próprio aquecimento superficial, que é contudo indispensável.

Ao lado das ondulações e mobilidade da FPA devemos ainda considerar seu desdobramento em frentes complementares. Quando a FPA, após ter avançado no sul do Brasil, vem a estacionar ou recuar como WF, forma-se uma descontinuidade no trópico, denominada *Frente Polar Reflexa* (FPR). Esta traduz a separação entre o ar polar, já modificado (massa Polar Velha) pela mistura com o ar tropical, e o ar tropical marítimo. Esta frente induzida mantém-se sempre mais ligada ao litoral do que ao interior. Sendo um reflexo da frente principal, sua existência acusa marcado contraste com as condições daquela. Quando a frente principal (FPA) entra em FG, a frente complementar (FPR) sofre FL, recua em sua direção ou mesmo se dissolve. Quando, ao contrário, a FPA está em FL, a FPR entra em FG.

Uma vez constituída a FPR, ela progride para norte, no máximo 15 a 20 quilômetros, sempre que nova FG ocorre no Prata, com FPA localizada nesta região.

Na FPR as precipitações se devem mais à convergência e divergência que pròpriamente à ascensão frontal.

Quando a FPA avança sob a forma de KF intensa, alcançando o Rio Grande do Sul a FPR desaparece, acarretando forte limpeza pré-frontal no trópico.

CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (CIT)

Outra região frontogenética é a zona equatorial. Aí, da convergência dos alíseos dos dois hemisférios resulta uma descontinuidade térmica denominada *Convergência Intertropical* (CIT). A ascensão conjunta do ar na CIT produz uma faixa de calmas denominadas *doldrum,* zona de aguaceiros e trovoadas.

A posição dessa convergência varia com o movimento geral do Sol na eclítica. Em virtude da sua grande área continental o hemisfério Norte é mais quente em média que o Sul. Por êsse motivo, a CIT se encontra na maior parte do ano sôbre o primeiro. Em julho o resfriamento do hemisfério Austral mantém a CIT cêrca de 10ºN. Em janeiro o resfriamento do hemisfério Boreal consegue deslocá-la para o Austral, mas a massa de ar dêste último, pouco aquecida mesmo

no verão, detém a CIT pouco abaixo do equador. Suas posições extremas se dão no fim do verão e no inverno, quando é maior a diferença de temperatura entre os hemisférios (março-abril para o hemisfério Sul e setembro-outubro para o Norte).

A orientação da CIT não é também sempre a mesma. Esta depende da posição dos anticiclones. Na maior parte do ano ela mantém orientação zonal (E-W). Entretanto, de janeiro a abril, em virtude do traçado dos continentes, o anticiclone do Atlântico Sul fica muito a leste do núcleo dos Açôres o que força a CIT a um movimento de rotação que a orienta no sentido NE-SW. Esta última posição é a responsável pelos pequenos totais pluviométricos do Sertão do Nordeste, justamente na época da sua estação chuvosa (fim do verão e princípio do outono).

TROUGHS OU LINHAS DE INSTABILIDADES TROPICAIS (IT)

Outros fenômenos que merecem apreciação na circulação secundária são os chamados linhas de *Instabilidades Tropicais*. Nestas, o ar em convergência pode acarretar chuvas caso o ar seja convectivamente instável. Tais fenômenos são comuns no Brasil, separando no litoral, dorsais da massa Tropical, e no interior, da massa Equatorial continental. Sua origem está ligada principalmente ao movimento ondulatório que se verifica na FG da FPA, onde a sucção do ar quente do quadrante norte, em contacto com o ar frio polar, dá origem a ciclones a partir dos quais surgem *instabilidades tropicais* pràticamente normais à KF.

As IT se propagam precedendo à KF, por vêzes, 1 000 quilômetros, anunciando sua chegada com a formação de altos cúmulos e cirrus, que se deslocam em correlação à KF. Os avanços da FPA para norte impelem as IT para leste, voltando para oeste assim que a FPA estaciona no trópico, dissolvendo ou recuando como WF. Caso as IT estejam diretamente ligadas à FPR, seus deslocamentos se efetuam para leste e posteriormente para sul, quando aquela é dissolvida por nova FG na FPA.

Dentre as IT devemos destacar aquelas que se formam no setor oriental do Brasil. A primeira divide, em altitude, o centro de ação do Atlântico, com orientação N-S ao longo dos meridianos de 45° a 40°, sendo mais freqüente no verão e raro no inverno, geralmente limitado ao norte pelo paralelo de 15° aproximadamente.

Quando a FPA inicia o seu avanço para o trópico sob a forma de KF, surge uma IT estendida N-S a 6 quilômetros de altitude, e caminha para leste, mergulhando no oceano à medida que avança a KF, antecipando-se à mesma pelo menos 24 horas. Com o recuo da KF esta IT se desloca para oeste, podendo provocar chuvas no litoral leste e sudeste, que são as zonas mais atingidas pelos efeitos de tais fenômenos. A segunda IT é também de caráter semi-permanente e sua faixa de ação é o litoral oriental do Nordeste, cuja descrição será feita simultâneamente com as chamadas *ondas de leste*.

ONDAS DE LESTE (EW)

Vimos que a massa Ea possui duas camadas: a inferior, fresca e úmida, e a superior, quente e sêca, separadas por uma inversão de temperatura que assegura estabilidade. Vimos também que no litoral do Nordeste esta inversão desaparece, dando lugar a uma IT que costuma aí dividir o centro de ação do Atlântico em duas dorsais — a de leste e a de oeste.

Na IT a convergência do ar acarreta instabilidade, mas nem sempre chuvas, em virtude da elevada temperatura. Estando a FPR localizada no Estado do Rio, já no litoral do Nordeste a IT produz uma EW. Tal formação é mais ou menos fixa e persiste cêrca de dois dias na costa, com ventos de SE, céu encoberto

e chuvas contínuas, que não ultrapassam a Borborema, ficando o interior sob a divergência da dorsal de oeste com nebulosidade 6-8 de estratos-cúmulos.

Assim que uma nova FPA chega a São Paulo, a EW se dissolve, e os ventos voltam à direção E-NE (circulação normal), e a temperatura cai. O estacionamento da KF no trópico e a conseqüente formação da FPR provoca novas EW. Se a própria KF avançar até a Bahia acarreta aquecimento na costa do Nordeste, o que resulta em frontólise da EW.

A passagem da KF até o Rio Grande do Sul (principalmente com estacionamento) provoca forte instabilidade e chuvas de IT no litoral do Nordeste, porém as típicas EW ocorrem quando há formação de FPR no Estado do Rio. Como a KF raramente alcança o trópico no verão, mais comumente atingindo-o no inverno, as *ondas de leste* são mais freqüentes nesta última estação. Se a KF avança pelo interior até Mato Grosso as EW se deslocam para leste, acompanhando o recuo do anticiclone para o oceano.

IV — ALGUNS ASPECTOS DA CLIMATOLOGIA DINÂMICA

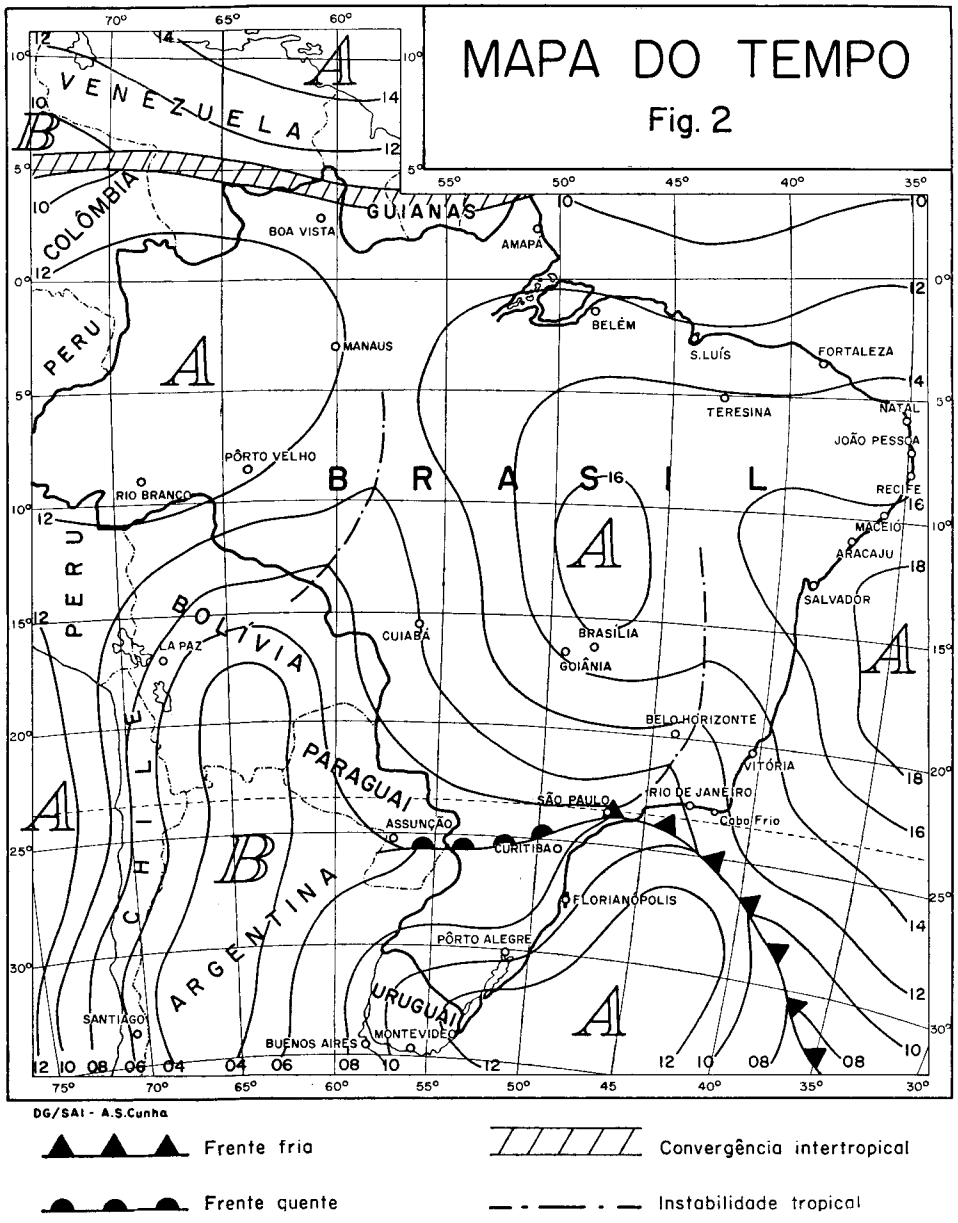
Dissemos no princípio dêste trabalho que os estudos de massas de ar são hoje os princípios básicos da climatologia. Daí a denominação de Climatologia Dinâmica ao ramo dessa ciência a suceder a Climatologia Física e a Bio-Climatologia. Entretanto as análises das massas de ar devem aqui ser compreendidas no seu sentido mais amplo, abrangendo ainda as Frentes, os ciclones e e anticiclones móveis, e demais fenômenos dinâmicos, ou seja, o estudo da circulação atmosférica.

Pode parecer aos menos avisados que Climatologia Dinâmica e Meteorologia constituem uma única ciência. Entretanto, entre elas a distinção é bastante grande, não apenas entre seus métodos de investigação como também nos objetivos e resultados alcançados. Enquanto o meteorologista se interessa por massas de ar e frentes como problemas individuais que êle tem que enfrentar em seu trabalho diário, o climatologista dinâmico, conforme define BERGERON, os usa como instrumentos para explicar os fenômenos climáticos persistentes. Êle não está, como o meteorologista, interessado em nenhum ciclone individualizado, mas sim na persistência de certos tipos de ciclones ou de frentes, em suas tendências a seguir certas trajetórias e em suas diferenciações ou analogias de uma região para outra. Em suma, está interessado em outra feição da circulação atmosférica: compreender o porquê de certos anos serem mais úmidos ou mais frios que outros. Esta questão sòmente pode ser respondida pelos métodos da Climatologia Dinâmica, não podendo à mesma responder a Meteorologia, nem mesmo a Climatologia Física ou a Bio-Climatologia.

A análise da Climatologia Dinâmica de uma região é levada a efeito pela inspeção de cartas sinóticas da região, que cubram maior período de tempo possível. Dessa inspeção são anotadas as seguintes informações:

1 — um sumário da classificação, propriedades e regiões de origem das massas de ar que afetam a região. Êste sumário em geral é desdobrado em:

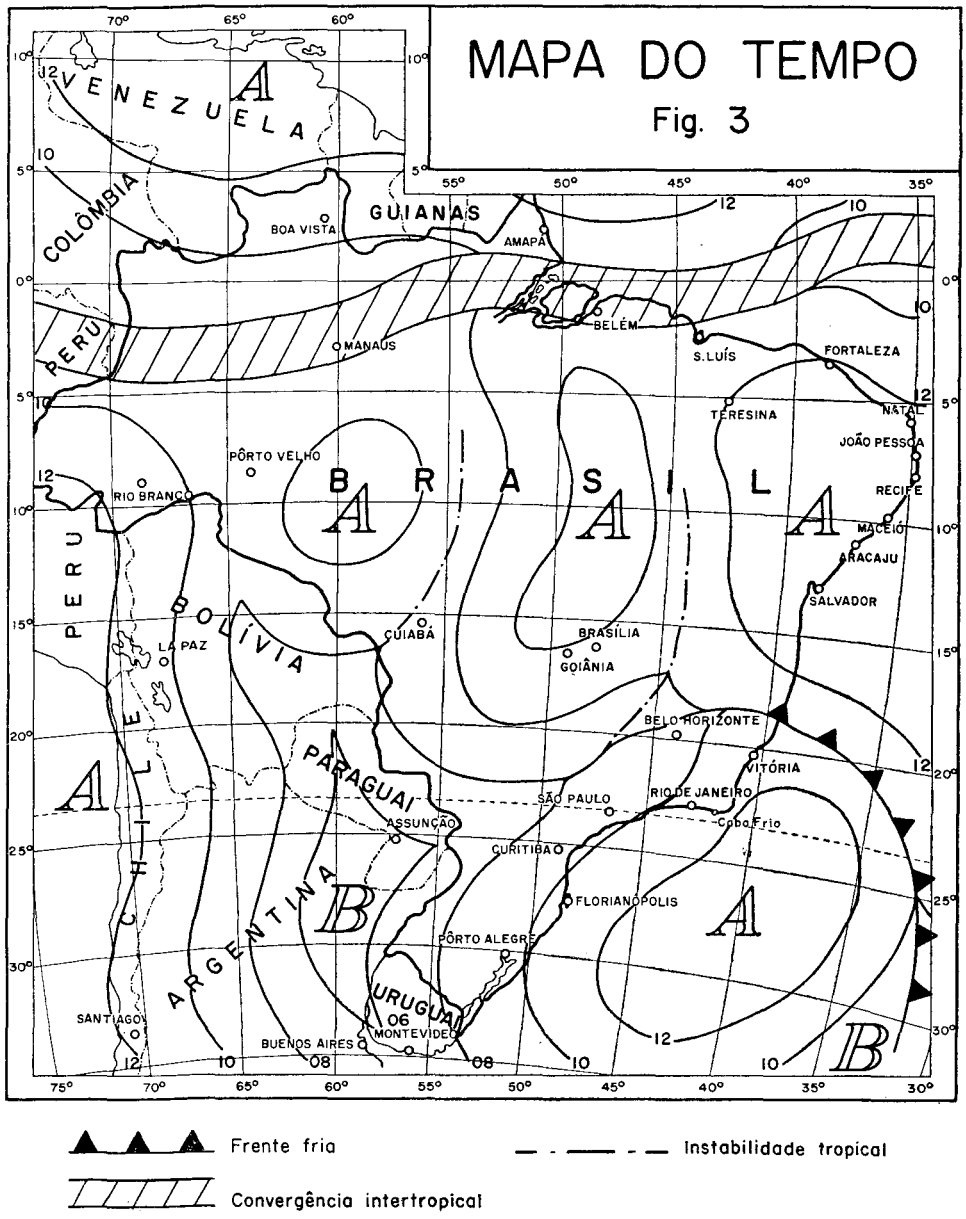
a) estudo das freqüências de cada massa de ar expressa em porcentagem do tempo que cada uma está presente sôbre a região, para pelo menos 4 meses ao ano. Levando em conta a posição do Sol em relação à Terra, são escolhidos por convenção, janeiro, abril, julho e outubro, meses cujas condições de circulação atmosférica são mais afetados pelos solstícios e equinócios. Os gráficos de Circulação Atmosférica que apresentamos nesse trabalho são um exemplo,



ainda que nêles não estejam as freqüências de cada massa de ar representadas em percentagem, e sim, apenas a predominância desta ou daquela massa;

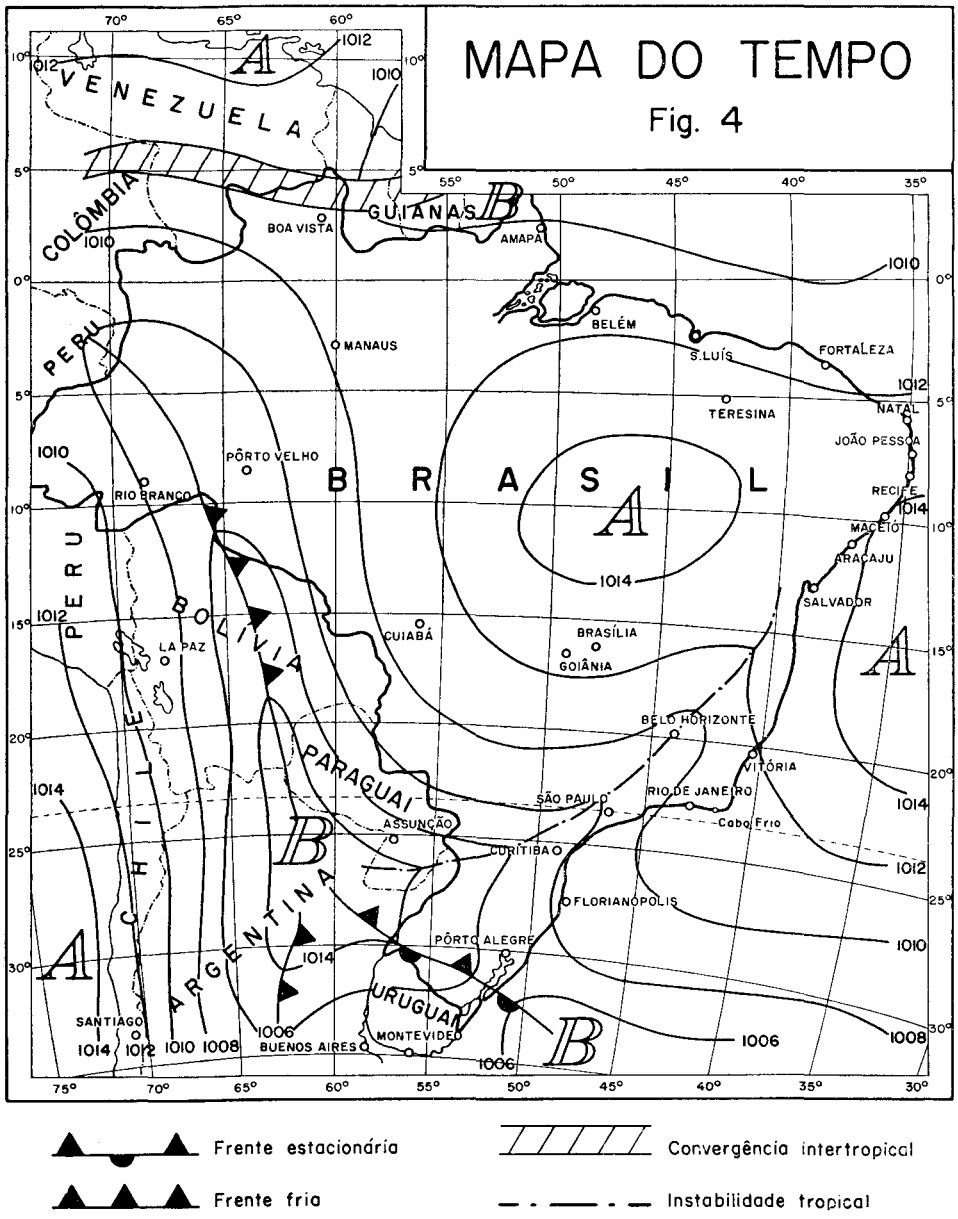
b) estudo das propriedades, as quais são melhor expressas em mapas de iscietas, de número de dias de chuva, mapas de temperaturas mensais e diurnas (médias e amplitudes) e outros elementos significativos, para os quatro meses citados, sempre correlacionando à situação dinâmica da atmosfera daqueles momentos e períodos observados.

2 — Trajetórias dos ciclones, anticiclones e frentes que afetam a região, com a observância das modificações das massas de ar e precipitação, períodos de sêca e períodos de chuva associados a êsses deslocamentos e observados para os quatro meses padrão.

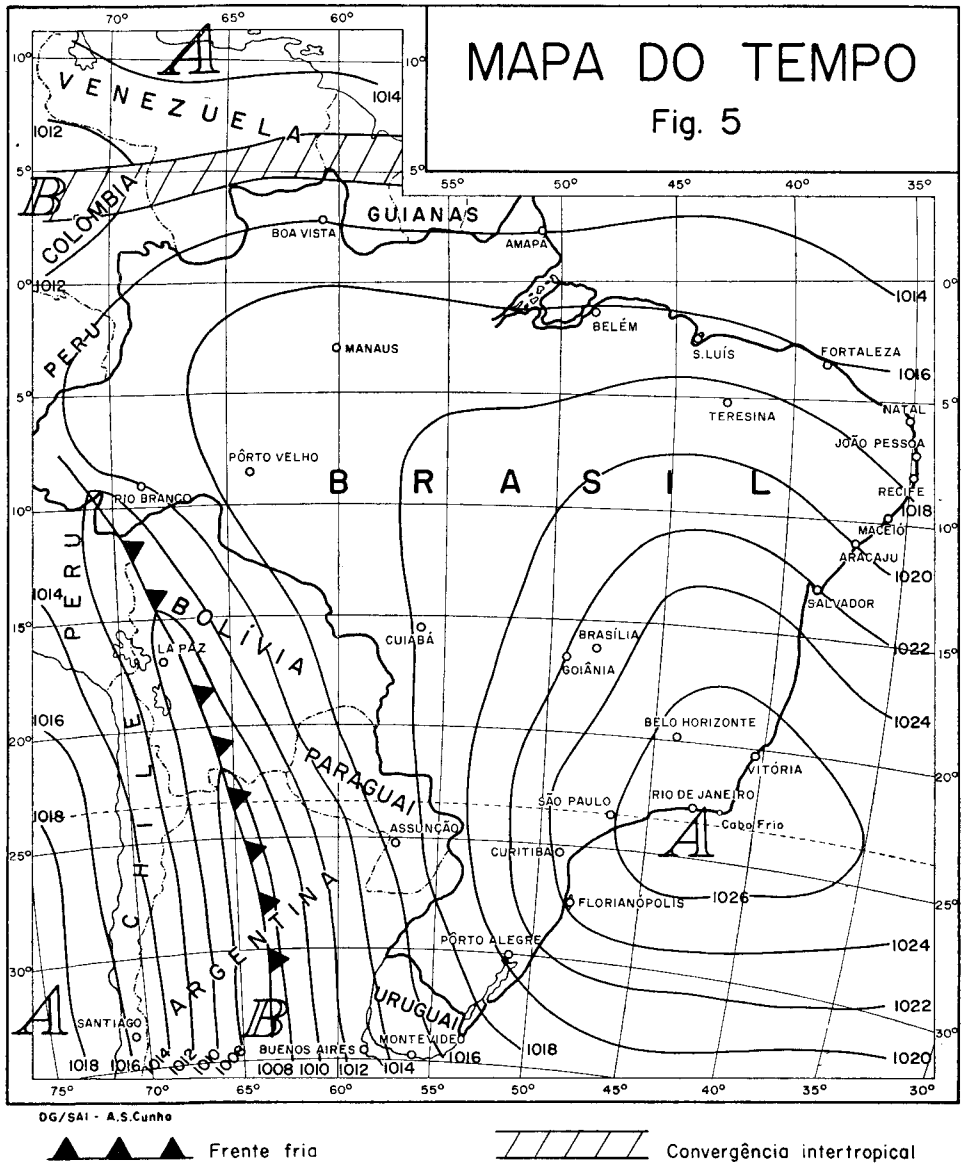


Nas figuras de 1 a 9 pretendemos dar exemplos de algumas situações de tempo no Brasil que são representativos das freqüências observadas de alguns dêsses elementos para os quatro meses padrão.

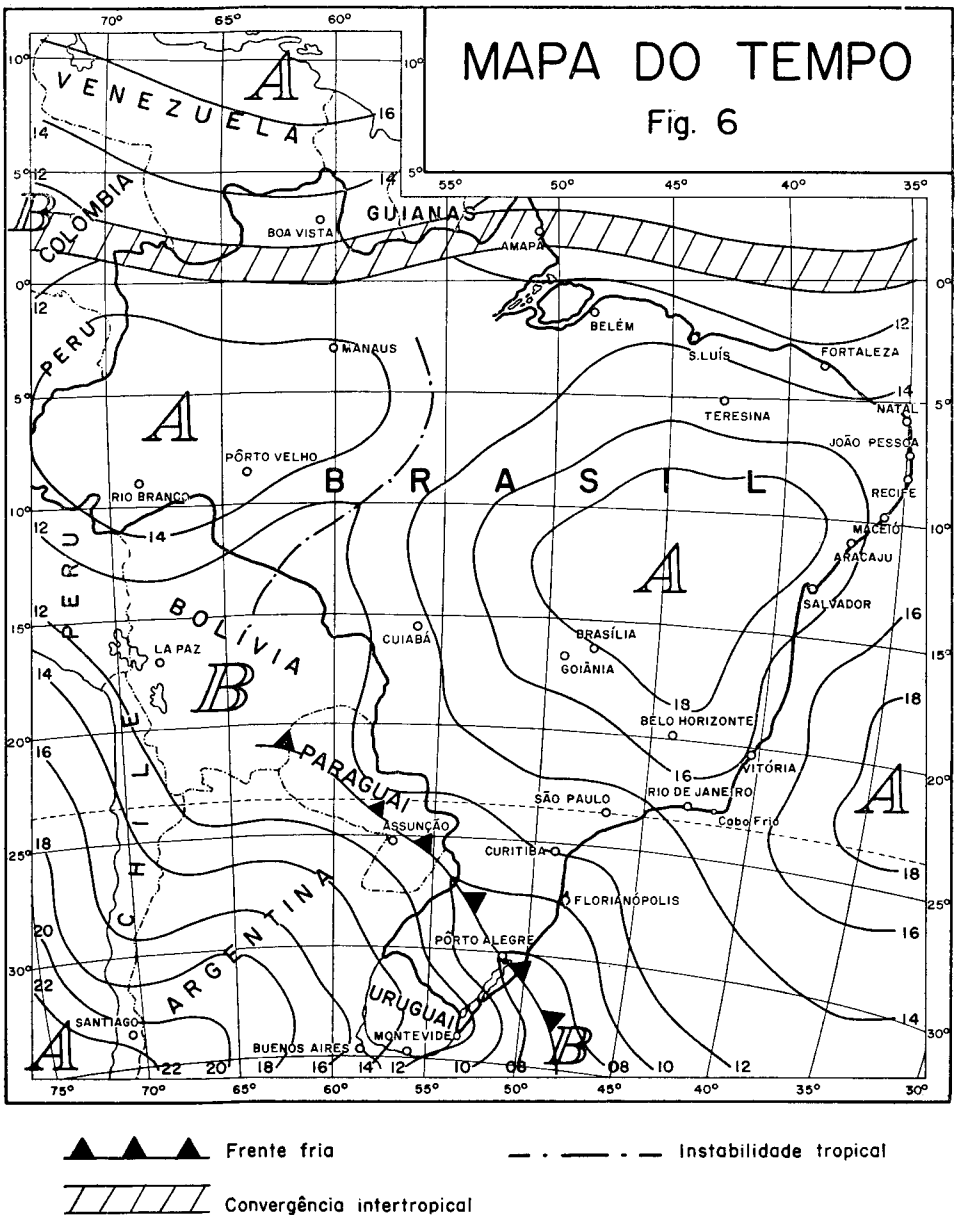
Verão — A Frente Fria após avançar até o trópico, tem sua atividade declinada e entra em dissolução. Inicialmente no interior, impedida, pela Baixa do Chaco, onde seu ramo continental recua como Frente Quente, mantendo-se a instabilidade nos Estados do Sul. Enquanto isso, no interior surgem linhas de Instabilidades Tropicais e trovoadas esparsas nas áreas por elas atingidas. A CIT permanece no hemisfério setentrional, distante do litoral norte (Fig. 2). Nesta época, dificilmente a Frente Fria consegue ultrapassar o trópico e alcançar o litoral baiano. Entretanto, mesmo quando isso acontece normalmente seu



ramo continental não consegue alcançar latitudes baixas. Êste, após recuar como Frente Quente, é absorvido pela Baixa do Chaco, muito intensa nessa estação. Enquanto isso, IT induzidas na massa Ec, e entre esta e a massa Ta acarretam instabilidades com trovoadas e chuvas esparsas. O notável avanço da Frente Fria, mantendo orientação E-W, provoca a descida da CIT até o litoral Norte e Amazônia com chuvas ao longo da massa (Fig. 3). Se a Frente Fria não tiver muita energia e ficar estacionada no Rio Grande do Sul, a partir dela, formam-se IT como mostra a Fig. 4, quando um dêstes fenômenos se estende de Assunção a Salvador, dividindo a massa Tropical em dois núcleos, tendendo a alcançar o litoral do Nordeste. Assim, enquanto nas convergências polar e da IT ocorrem chuvas, no interior, sob massa Tropical o tempo permanece sêco e a CIT não desce para o hemisfério Meridional.

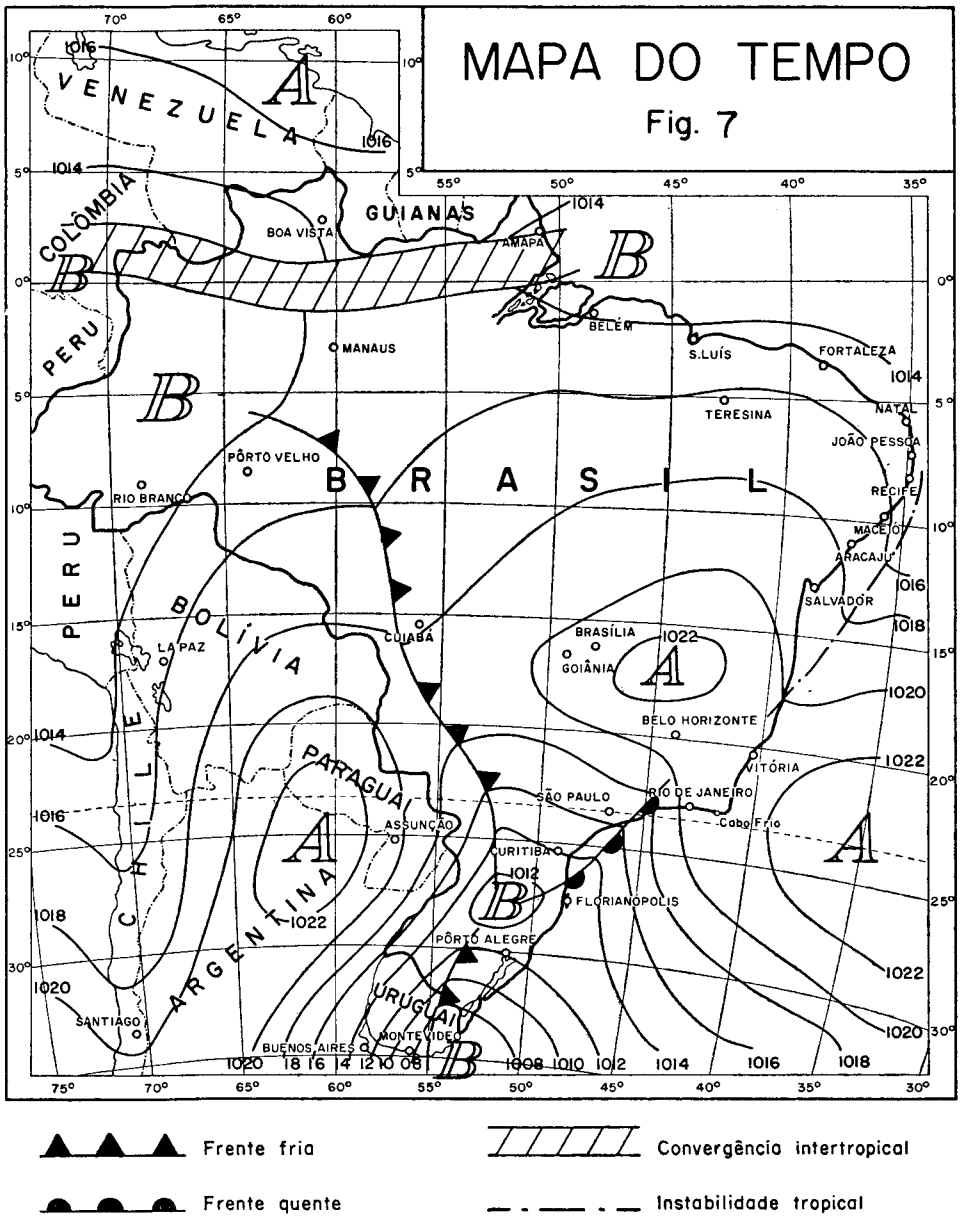


Inverno — Com a Frente Fria distante, o anticiclone do Atlântico Sul (formador das massas Ta e Ea) domina quase todo o país, mantendo o tempo bom com nevoeiros pela manhã, enquanto a CIT mantem-se no hemisfério Norte (Fig. 5). Mas logo que a frente fria alcança o Rio Grande do Sul o anticiclone do Atlântico começa a ser dividido (Fig. 6), para finalmente, fragmentar-se no litoral do Nordeste onde surge uma IT assim que forma um ciclone no Rio Grande do Sul (Fig. 7). Nesta época a Baixa do Chaco acha-se bastante enfraquecida e freqüentemente absorvida pela massa Polar, cujo anticiclone, por vêzes, leva a Frente Fria a atingir o litoral do Nordeste para logo a seguir entrar em oclusão, quando a CIT, que se achava no hemisfério Norte, muito afastada, desce à costa Norte, o que raramente ocorre no inverno (Fig. 8).

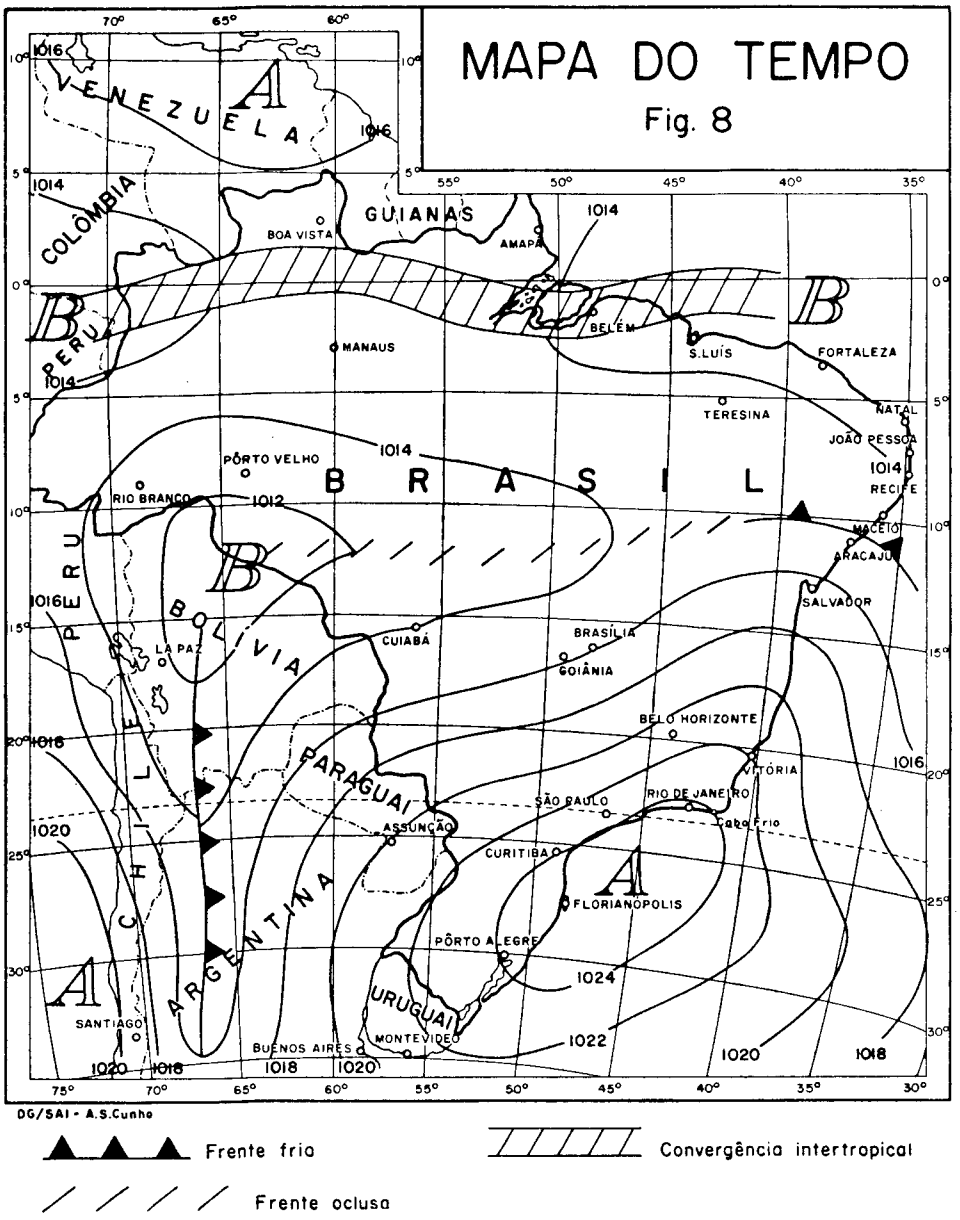


Primavera e Outono — Na primavera, mesmo quando a Frente Fria alcança o Estado da Bahia, não é suficiente para trazer a CIT ao litoral Norte, isto porque nesta época a referida frente se acha em sua posição mais setentrional (Fig. 9). Enquanto que no outono o estacionamento da Frente Fria no Rio Grande do Sul é o suficiente para atrair a CIT para o litoral Norte, uma vez que nessa época sua posição média é a mais meridional (Fig. 10).

3 — Finalmente, com bases nas observações dos fatos dinâmicos podemos fazer uma repartição do ano em estações que podem dar resultados que diferem de uma repartição baseada apenas em considerações de ordem física. Ajudam-nos a explicar muitos fenômenos climáticos que são inexplicáveis sem uma



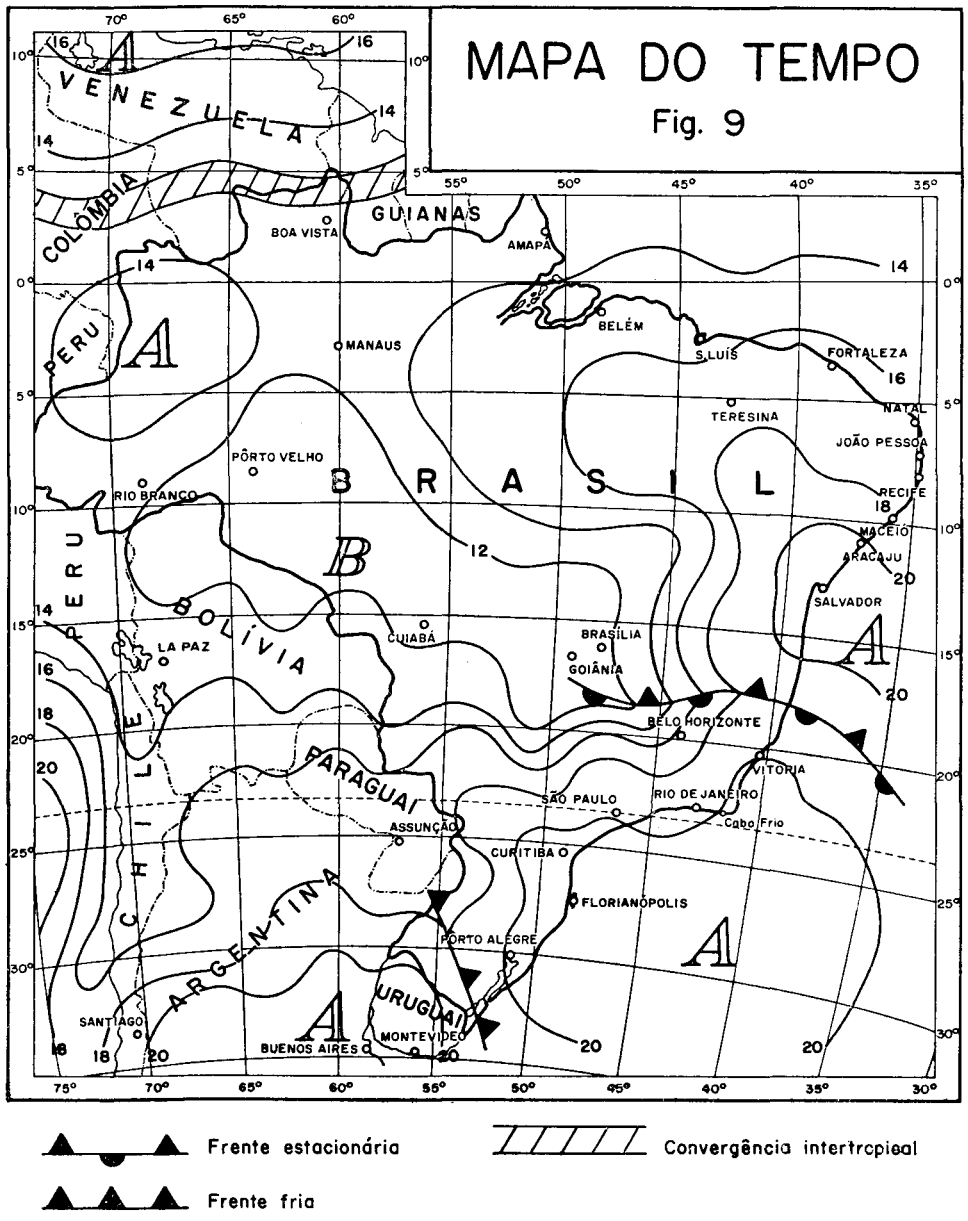
análise da circulação. Por exemplo: a existência de estação sêca relativamente curta no Nordeste do Brasil na encosta leste da Borborema, enquanto no Sertão a estação sêca é muito longa; a inexistência de estação sêca curta ou muito curta no litoral oriental do Brasil enquanto o Planalto experimenta um período de sêca prolongada; o fato de no Brasil entre os paralelos de 5° a 16°, principalmente, o clima após ser mais úmido no litoral, torna-se semi-árido no Planalto, para novamente registrar-se úmido na região mais interiorizada a partir do meridiano de 50° aproximadamente. O relêvo, a latitude e a continentalidade por si só não explicam. As respostas só podem ser encontradas após o estudo dos fenômenos dinâmicos: massas de ar, anticiclones, Frentes, ciclones, insta-



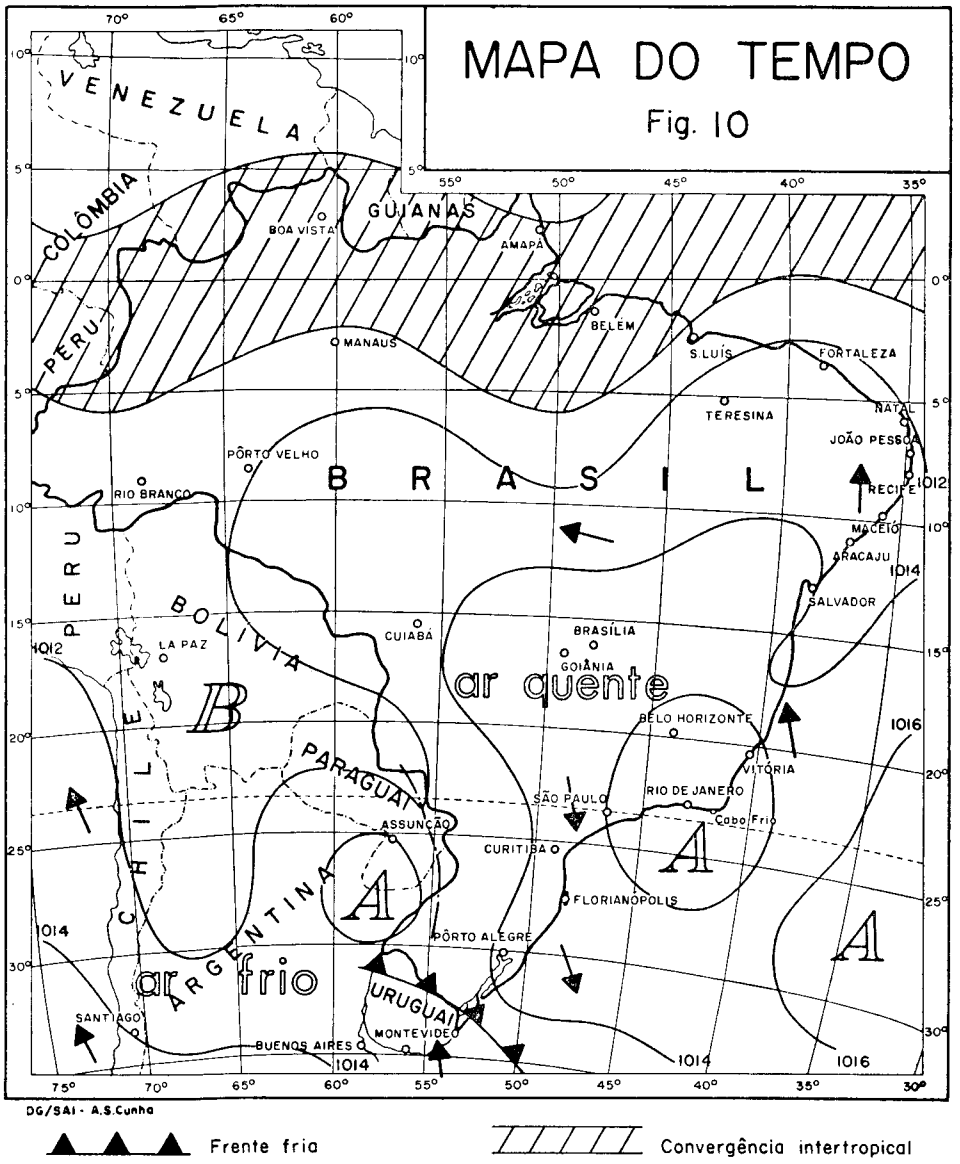
bilidades tropicais, etc., cuja atuação, não apenas é maior ou menor para as diversas regiões, como também sofre variação de intensidade no decorrer do ano em épocas diferentes para cada fenômeno. O relêvo, a latitude e a continentalidade são fatôres geográficos que complementam o fator mais importante — a circulação atmosférica.

CONCLUSÃO

Para o previsor do tempo a Climatologia Dinâmica é Climatologia. Isto poderia como geógrafos levantar-nos suspeitas. Poder-se-ia até argumentar que



"climatologia dinâmica" nada mais é que um nôvo nome para a meteorologia sinótica, construção e análise dos mapas sinóticos do tempo. Entretanto êste seria um argumento sem profundidade, uma vez que o previsor de tempo se interessa por massas de ar e frentes como problemas individuais que êle tem que enfrentar em seu trabalho diário, enquanto que o cimatologista dinâmico, conforme o define BERGERON, os usa como instrumentos para explicar os fenômenos climáticos persistentes. Êle não está interessado em nenhum ciclone individualizado, mas sim na persistência de certos tipos de ciclone, na sua tendência em seguir certas trajetórias e na sua diferenciação de uma região para outra. Portanto, está êle interessado em outra feição da circulação atmosférica. A questão porque um ano é mais úmido que outro sòmente pode ser respondida por êsses métodos.



Chegamos agora ao ponto em que podemos decidir se êste ponto de vista em relação à climatologia deve despertar a atenção dos geógrafos.

Para solução dêsse problema nos parece necessário aventar duas questões: A Climatologia Dinâmica é de alguma maneira uma parte da Geografia? Seus métodos e resultados podem ser de interêsse e úteis ao geógrafo?

Com relação à primeira pergunta podemos responder negativamente. A Geografia se preocupa com o clima sòmente até onde êle explica o meio físico e a influência dêste sôbre as atividades do homem. Preocupa-se com a chuva, e não com seus processos geradores, mais com os resultados finais do que com os mecanismos. À segunda pergunta, entretanto, podemos responder afirmativamente. Não podemos efetivamente descrever o clima — mesmo seus resultados finais — a menos que compreendamos os mecanismos em interação, e êstes são muito mais freqüentemente dinâmicos que estáticos. Sumáriamente podemos

assinalar o interêsse e utilidade da Climatologia Dinâmica nos seguintes breves tópicos:

a) os métodos da Climatologia Dinâmica apresentam uma flagrante semelhança com os do geógrafo. As massas de ar e as frentes seriam as regiões e as fronteiras regionais da atmosfera a superfície da Terra, e reclamam para seu reconhecimento as mesmas aproximações e premissas caras ao geógrafo.

b) Através dessa disciplina podemos interpolar dados climáticos com muito maior êxito do que com aplicação de métodos convencionais que dado seu caráter rígido e generalização leva seus aplicadores, não poucas vêzes, a erros grosseiros. O uso de métodos dinâmicos é de especial importância em áreas cujas estações de observação são muito esparsas, tais como, o ártico e sub-ártico canadense, a Amazônia e outras regiões. Podemos também mais prontamente correlacionar um elemento com outro, o que geralmente é impossível com o material estático existente.

c) Com o desenvolvimento das comunicações aéreas tornou-se importante especificar o efeito do clima no vôo, o que é quase impossível sem os métodos dinâmicos. Na Amazônia e no norte canadense, onde o acesso rápido é feito pelo ar, êste aspecto do problema assume importância capital — principalmente no Canadá onde as condições climáticas são mais instáveis — uma vez que as possibilidades de transporte são fundamentais para o desenvolvimento dessas regiões.

BIBLIOGRAFIA

Diretoria de Aeronáutica Civil: "Meteorologia para Pilotos", Boletim Técnico n.º 7, Ministério da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 1950.

HAUWITZ, Bernhard and AUSTIN, James M.: "Climatology", Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York and London, 1944.

NIMER, Edmon: "Circulação Atmosférica do Nordeste e suas conseqüências — O Fenômeno das Sêcas", Separata da Revista Brasileira de Geografia n.º 2, Ano XXVI — abril-junho, 1964, Conselho Nacional de Geografia, IBGE, Rio de Janeiro.

PETTERSSEN, Sverre: "Introducción a la Meteorologia", Epasa-Calpe, S.A. Madri, 1962.

SERRA, Adalberto: "Clima da América do Sul", Inédito.

SERRA, Adalberto: "Circulação Superior", Revista Brasileira de Geografia, Anos XV e XVI, ns. 4 e 1, janeiro-março, 1954, Conselho Nacional de Geografia, IBGE, Rio de Janeiro.

SERRA, Adalberto: "O Princípio de Simetria", Revista Brasileira de Geografia, Ano XXIV, n.º 3, julho-setembro, 1962, Conselho Nacional de Geografia, IBGE, Rio de Janeiro.

SERRA, Adalberto: "Sêcas do Nordeste", Boletim Geográfico, Anos XII e XIV, ns. 5, 123 e 132, novembro-dezembro, 1954 e maio-junho, 1956, Conselho Nacional de Geografia, IBGE, Rio de Janeiro.

SERRA, Adalberto: "Metodologia do Nordeste Brasileiro", Conselho Nacional de Geografia, IBGE, 1945, Rio de Janeiro.

SERRA, Adalberto: "Previsão do Tempo", Boletim Geográfico, Ano VI, n.º 68, novembro, 1948, Conselho Nacional de Geografia, IBGE, Rio de Janeiro.

SERRA, Adalberto e RATISBONNA, Leandro: "As Massas de Ar da América do Sul", Serviço de Meteorologia, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1942.

TREWARTHA, Glenn T.: "An Introduction to Weather and Climate", Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London, 1943.

WILLETT, Hurd C.: "Descriptive Meteorology", Academie Press, Inc., Publishers, New York, N.Y. 1944.

Vulcões e Sismos no Mundo e no Brasil

COINCIDÊNCIA ENTRE AS ZONAS SÍSMICAS E A EXISTÊNCIA DE VULCÕES

JOAQUIM I. SILVEIRA DA MOTA

(Titular da Cadeira de Geografia Física da Faculdade de Filosofia de Pelotas — U.C.P.)

A distribuição das zonas e regiões vulcânicas mais importantes, atualmente ativas ou que o foram durante o Terciário ou o Quaternário, é perceptível na carta planisférica (fig. 1).

Os mais antigos e mais sucintos catálogos foram publicados por SAPPER, von Wolff, KENNEDY & RICHEY.

A distribuição geográfica dos vulcões ativos, no curso dos tempos históricos, apresenta características interessantes.

Aproximadamente 62% do vulcões ativos são agrupados em tôrno do Oceano Pacífico. Mas, nesse "Cinturão de Fogo do Pacífico", sua distribuição é bastante irregular: cêrca de 45% pertencem aos "arcos insulares" do Pacífico ocidental e sòmente 17% às margens pacíficas da América do Norte e do Sul. Chama a atenção a existência de grandes lacunas entre o Alasca e as Montanhas das Cascatas, bem como ao N. do Chile, mas essas lacunas abrangem numerosos vulcões presumidos extintos. O "Arco Indonésio" é particularmente rico em vulcões ativos: só êle comporta, mais ou menos, 14%.

De todos os vulcões ativos conhecidos, apenas 24% se encontram fora dêsses "arcos insulares" e das regiões costeiras do Oceano Pacífico oriental.

Os arquipélagos do Oceano Pacífico central (Hawaí, Samoa) encerram 3%, as Ilhas do Oceano Índico, 1% e as Ilhas do Oceano Atlântico (Açôres, Cabo Verde, Canárias, Madeira, Islândia, assim como os centros conhecidos de erupções submarinas), 13%.

Os restantes 7% se distribuem entre o Mediterrâneo e o N. da Ásia Menor (4%), as partes interiores dos continentes e, em particular, nas grandes "Fossas Centro Africanas".

A Islândia deixada à parte, as grandes coberturas basálticas se estendem sôbre os continentes, ao passo que os lençóis de "ignimbritos" (rochas compactas que podem simular lavas) se encontram nas ou próximos de cadeias de montanhas erodidas.

Na referida carta planisférica aparecem, igualmente, as regiões em que se produzem os sismos realmente importantes.

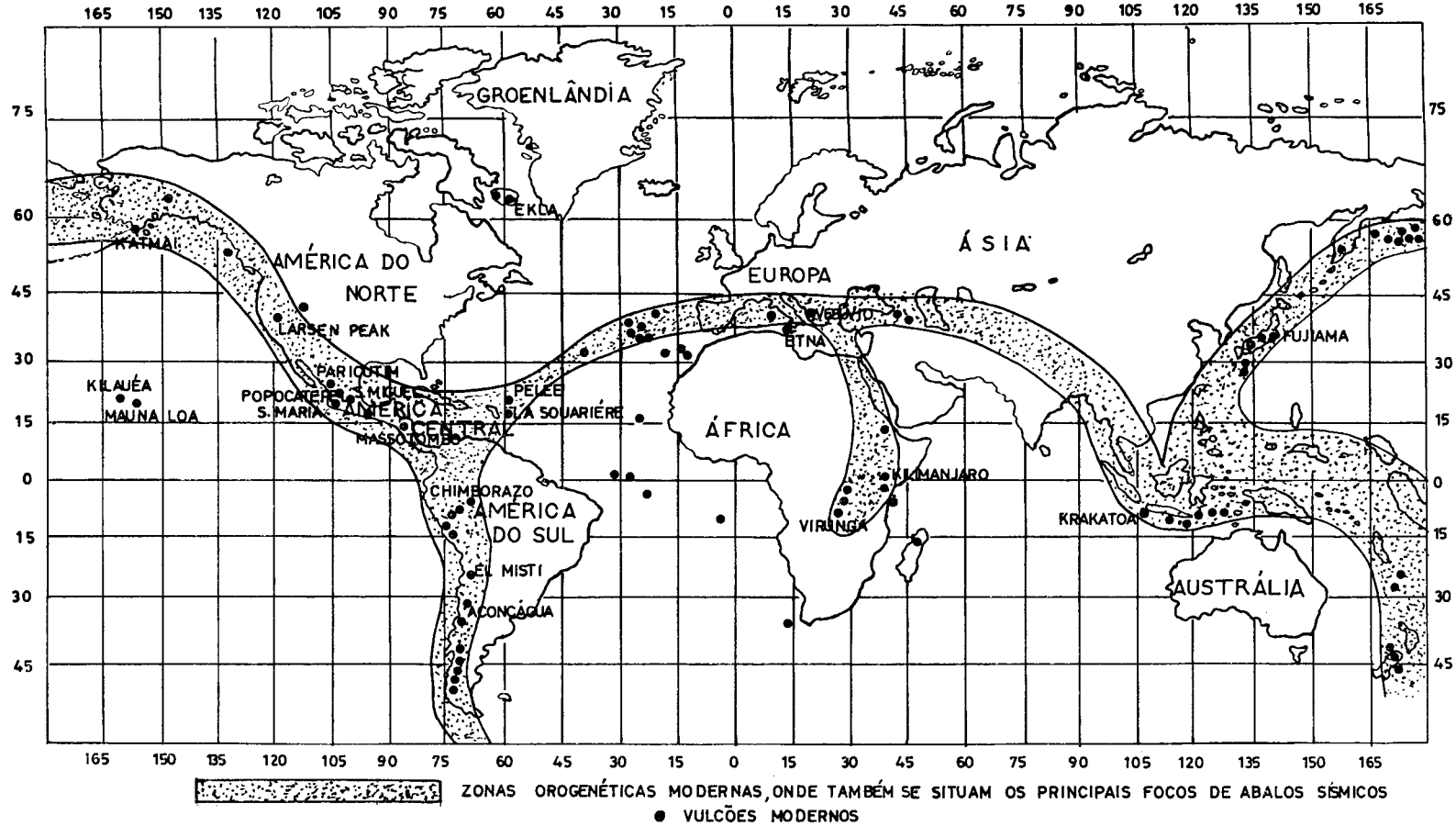
Essas regiões formam várias zonas características:

I — o chamado "Círculo circumpacífico" assinala uma faixa sensìvelmente estreita, porém onde a densidade dos grandes sismos é muito elevada;

II — a "Zona Transasiática" muito mais larga que a precedente, englobando todo o sistema orogenético alpino e a África do Norte, até o Planalto do Pamir, Birmânia, Índias Holandesas, etc., a atividade sísmica aumenta para E, à medida que encontramos as cadeias cuja data de dobramento é mais recente;

III — a "Dorsal mediana do Atlântico", faixa sísmica que vai de Siptzberga à Antártida, cadeia montanhosa submarina. Os sismos são ali menos violentos que nas duas zonas precedentes, mas sua topografia complicada, revelada em recentes sondagens, mostra que se trata de uma cadeia em vias de dobramento;

COINCIDÊNCIA NA DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DAS ZONAS DOS PRINCIPAIS FOCOS SÍSMICOS E DOS VULCÕES MODERNOS



(Fig. 1)

IV — uma zona análoga à precedente que atravessa o Oceano Índico, desde a costa da Arábia até à Ilha Bouvet, na Antártida. Foi posta em evidência graças à recente instalação de boas estações sismológicas nas Índias e em Madagascar. Esta zona acha-se, sem dúvida, em relação com uma série de "altos fundos", sendo possível que uma "dorsal" separe em dois o Oceano Índico, cuja topografia submarina é ainda mal conhecida.

Calcula-se que mais de 80% da energia sísmica total seja liberada nas sacudidas que têm seus focos no "Círculo Circumpacífico", ao passo que apenas 15% o são na "Zona Transasiática" e os restantes 5% nas demais regiões do globo terrestre.

Na costa das regiões vulcânicas principais do globo, observam-se traços importantes das cadeias dobradas recentes (zonas orogenéticas).

Um fato bastante interessante ressalta do conjunto: — os vulcões, emitindo magmas pacíficos, se encontram exclusivamente nas cadeias dobradas, ao passo que os basaltos e os magmas do tipo atlântico se encontram nos continentes e nos oceanos. Os vulcões ativos de caráter nìtidamente mediterrâneo se encontram em zonas de "subsidência" (depressões), por trás das cadeias dobradas; por outro lado, são associados a basaltos e a rochas vulcânicas atlânticas nas grandes fossas continentais (Rift), como p.ex., em Uganda, na África, e na região do Reno, na Europa.

Antes do início das erupções, registram-se, de ordinário, sismos ou tremores de terra puramente locais, devido à abertura de fissuras no embasamento ou no próprio edifício vulcânico. A causa das sacudidas telúricas é geralmente o escape explosivo dos gases magmáticos nas "chaminés vulcânicas". Por outro lado, após as potentes emissões das massas piroclásticas, sacudidas acompanham evidentemente o afundamento de "caldeiras".

Pode-se assim distinguir abalos "vulcânicos e "vulcano-tectônicos".

Os hipocentros dos dois tipos são situados a fracas profundidades e o raio de ação do sismo é portanto restrito. Quando as erupções explosivas são de violência extraordinária, como no caso ocorrido no ano 79 d.C. da erupção pliniana do Monte Soma (Vesúvio), que arrasou as cidades de Herculano e Pompéia, êsses abalos são bastante fortes para causar destruições em áreas de 20 a 30 km de raio.

Pode, porém, dar-se que êsse tipo de abalos seja de natureza tectônica, com hipocentros situados a grande profundidade e, neste caso, os choques causados pela erupção vulcânica podem provocar a liberação de tensões tectônicas pré-existentes no interior da crosta terrestre e totalmente independentes do foco vulcânico.

Observa-se que as regiões sìsmicamente ativas são em geral regiões vulcânicas, como por exemplo o Japão.

Essa associação entre abalos tectônicos e vulcões não é porém uma regra geral, pois que regiões de forte atividade sísmica não apresentam muitas vêzes qualquer atividade vulcânica.

Um exame mais aprofundado da questão mostra, todavia, que todos os vulcões são localizados em zonas de fraturas tectônicas, nas quais distensões fissuram a crosta terrestre. Mesmo nas cadeias dobradas, os vulcões são sempre conjugados a falhas longitudinais e transversais, particularmente nos pontos em que elas se cruzam.

Nos pontos em que a crosta terrestre se acha em compressão, os abalos se produzem de tempos em tempos, mais aí não se encontram vulcões (p.ex., nos Alpes e no Himalaia). A subida do magma através a crosta terrestre só é viável quando esta se acha afetada por fissuras abertas e profundas.

A conexão entre o vulcanismo recente e a tectônica é posta em evidência em todo o "Cinturão do Fogo do Pacífico" e no "Arco Indonésio", pelas coincidências do vulcanismo, da sismicidade profunda e das fossas oceânicas.

Ao contrário dos arredores do Pacífico e do N.E. do Oceano Índico, as regiões do Atlântico e do W. do Oceano Índico se caracterizam pela ausência de "fossas Tectônicas", "cadeias dobradas", "cismos profundos" e "vulcões", dês que se faça abstração do "Arco das Antilhas", que devemos classificar no tipo da costa pacífica.

A crista média do Atlântico, ao contrário, é rica em vulcões e apresenta sismos superficiais; aí não se encontram anomalias de gravidade de importância mas sim uma fossa tectônica que acompanha o vértice da crista em seu comprimento e indicaria a distensão tectônica tranversal de que é objeto a crista.

A "Zona das Fossas Africanas" (Rift Valley) apresenta uma atividade sísmica moderada, com focos superficiais e vulcanismo.

Por fim, as áreas continentais são extremamente pobres em vulcões ativos e em tremores de terra.

As investigações de SAPPER, sôbre os materiais emitidos pelos vulcões entre 1500 e 1914, servem de base para uma distribuição dos diferentes tipos de atividade vulcânica e dos tipos de vulcões.

O volume total das lavas emitidas por todos os vulcões, durante êsse período, é avaliado em 64 quilômetros cúbicos e o dos produtos piroclásticos em 328 quilômetros cúbicos, o que corresponde a um "índice de explosividade" de 84%. Assim, o vulcanismo atual deveria ser considerado como "explosivo", embora o lapso de tempo considerado (414 anos) deva ser encarado como muito reduzido.

O vulcanismo dos "arcos insulares" é, na sua maior parte, fortemente explosivo. O vulcanismo dos Andes e da Cordilheira norte-americana é também fortemente explosivo (em média 90%), o da América Central é máximo (99%) e o do México, mínimo (70%). Aí predominam os chamados "estrato-vulcões". Caldeiras, cones piroclásticos e domos e endógenos, lhes são freqüentemente superimpostos. Os chamados "maars" se desenvolvem em numerosos pontos.

Os vulcões da Itália meridional possuem moderado índice de explosividade (40%), mas há muita variação de um exemplo ao outro. O Etna é um estrato-vulcão de forte predominância "efusiva". O Stromboli e o Vesúvio são, por muitos, considerados exemplos de "vulcões compostos invertidos" e Vulcano é um estrato-vulcão.

As erupções das "Fossas Africanas" teriam, segundo SAPPER, um índice de explosividade de 40%, o que é considerado excessivo por RITTMANN, a maior autoridade atualmente em matéria de vulcanologia. As do Virunga, no Congo, seis nos últimos cinqüenta anos, denotam 10% e as da África oriental, um índice maior.

As ilhas vulcânicas do Oceano Atlântico apresentam atividade mista, e variável; nas Canárias é de 20% e nos Açôres, de 65%.

No Pacífico central, o vulcanismo é quase inteiramente "efusivo", com índice de explosividade de apenas 1% a 3%. O do Oceano Índico é também de natureza mista e intermediário entre o do Pacífico e o do Atlântico.

Admitindo-se que os números de SAPPER não sejam rigorosamente certos, dêles pode-se, todavia, tirar uma regra: "O vulcanismo oceânico é de natureza efusiva, o continental é misto e o das regiões costeiras dos continentes e dos arcos insulares é muito explosivo".

A faixa de vulcões mais importante é a denominada "Cinturão de Fogo" ou "Faixa Circumpacífica" de vulcões ativos, latentes ou considerados extintos, que se estende pelos Andes, da América do Sul, pela América Central, México, Cadeia das Cascatas, no W. de U.S.A., Ilhas Aleutas, Kamchatka, Ilhas Kurilas, Japão, Filipinas, Celebes, Nova Guiné, Ilhas Salomão, Nova Caledônia e Nova Zelândia. No "Cinturão do Fogo do Pacífico", temos as seguintes áreas vulcânicas: nas Ilhas Aleutas — Bogoslof; no Alasca — Katmai, Aniatachack e Wrangell; na Cadeia das Cascatas — Monte Ranier, Crater Lack e Monte Shasta; nas Montanhas Rochosas — Yellostowne, Meseta de lava do Oregon,

San Juan Mountains; no México e na América Central — Colima, Paricutin, Popocatepetl, Santa Maria, Fogo, Água e Conseguina; nas Antilhas — Montanha Pelada; na Cordilheira dos Andes — Chimborazo, Cotopaxi, Sangay, El Misti, Chillan, Aconcágua; na Nova Zelândia — Egmont e Tarwera; nas Ilhas do Pacífico ocidental — Fidji, Salomão e Filipinas; no Japão — Fuji-Yama; em Kamtchatka — Klioutchev, onde se fecha o círculo; e no Pacífico Central — emissões de lava nas Ilhas Hawai.

Na Zona Mediterrânea e Transasiática, temos as seguintes áreas vulcânicas: na Ásia — Atlas médio e Dekan; no Mar Tirrênio — Latium, Vesúvio, Etna e Lipari; no Mar Egeu — Santorin; na Ásia Menor — Monte Argée e Ararat; no Cáucaso — Elbrouz; nas Ilhas Sonda — 25 vulcões ativos em Java, entre os quais o Merapi, Bromo e Krakatoa; nas plataformas marginais deslocadas — vulcões considerados extintos; e na França — as Montanhas da Auvérgnia.

Na Dorsal Mediana do Atlântico temos as áreas vulcânicas seguintes: no Ártico — Jean Mayen e Baremberg; na Islândia — 7 grupos em atividade, entre os quais o Elka e Laki; na Escócia; nos Açôres; nas Canárias; vulcões emersos — Ascenção; vulcões imersos: no Atlântico Sul; no Gôlfo da Guiné — em Fernando Pó e Camerum.

Na Zona das Grandes fraturas da África oriental e do Oriente médio, com provável prolongamento no Oceano Índico, temos áreas vulcânicas no Líbano, na Arábia, na Etiópia e nas Grandes Fossas africanas o Kilimanjaro, na região do lago Kiwu.

Na Região da Antártida, temos os vulcões Erebus e Terror, sôbre os quais existem dúvidas se constituem região vulcânica própria ou se devem ser considerados como pertencentes à região do "Cinturão de Fogo do Pacífico".

SISMICIDADE E VULCANISMO NO BRASIL

Felizmente, na atualidade, o nosso País goza de grande tranqüilidade quanto aos fenômenos sísmicos e vulcânicos. O mesmo já não se pode dizer quanto ao passado geológico, quando o seu território, em vários pontos, foi teatro de atividades dessa natureza, como nos atestam os dados e fatos conhecidos e constantes de farta literatura técnica e científica, além do que é testemunhado incontestàvelmente pela Geomorfologia e a Edafologia.

Vários e amplos são disso os testemunhos em quase todo o território nacional — continental e insular.

As manifestações sísmicas e vulcânicas no passado geológico do Brasil foram intensas no período Mesozóico, depois se foram reduzindo, quanto ao vulcanismo, até o fim do Cenozóico. Seus vestígios, porém, ficaram a testemunhá-los, como nos mostra o mapa adiante.

No que se refere aos movimentos sísmicos (terremotos, tremores de terra, abalo tectônicos), o geólogo JOHN CASPER BRANNER, em sua "Geologia", 1912, nos diz: "Embora nenhuma parte da Terra esteja livre inteiramente de terremotos, o Brasil é talvez menos perturbado que qualquer outra porção do globo, de igual tamanho. A ocorrência de falhas e de superfícies polidas pelo atrito ("slickensides") nas rochas mostram que nas eras geológicas passadas houve terremotos no Brasil, porém, êles são agora de rara ocorrência e de pouca importância. O número de todos os terremotos registrados até o ano de 1912 não passa de uns 60, e êstes de uma intensidade tão baixa que nunca chegaram a ser catástrofes ou fazer estragos."

Os tremores que talvez causaram maior comoção no Brasil nestes últimos anos foram os do ano de 1901, na vizinhança de Bom Sucesso, no Estado de Minas Gerais, porém, além de assustar o povo não fizeram dano algum.

Segundo BRANNER, abalos ter-se-iam verificado: na Bahia, 1724, 1769, 1905, 1911 e 1912; no Ceará, 1810, 1811, 1824, 1846, 1852 (2), 1855, 1903 (4) e 1911; no Espírito Santo, 1767; em Goiás, 1826 e 1834; no Maranhão, 1864 e 1871; em Mato Grosso, 1744, 1746, 1832, 1860, 1865, 1876, 1879 e 1906; em Minas Gerais, 1824, 1839, 1855, 1861, 1863, 1867, 1871, 1872, 1876 (2), 1882, 1883, 1886 (2) 1901 (4) e 1906 (2); no Pará 1860; no Paraná, 1887; em Pernambuco, 1811; no Rio Grande do Sul, 1811, 1812, 1851, e 1867; no Rio Grande do Norte, 1854 e 1879; no Rio de Janeiro, 1861 e 1886; em São Paulo, 1560, 1861 e 1886.

A intensidade dêsses sismos, que BRANNER indica na antiga escala de "Rossi-Forel", teriam variado do grau IV (tremor fraco), ao grau IX (tremor extremamente forte), sendo desta última apenas o de 1824, no Ceará, região de Jardim.

HILGARD O'REILLY STERNBERG, em seu trabalho "Sismicidade e Morfologia na Amazônia Brasileira", 1953, nos dá um quadro do qual constam 39 manifestações sísmicas registradas na Amazônia, das quais 35 comprovadas entre 1690 e 1953 e 4 com datas incertas, entre 1906 e 1941.

Como vemos, pràticamente, todo o nosso território foi alvo de fenômenos sísmicos, porém, em sua maioria, de fraca intensidade.

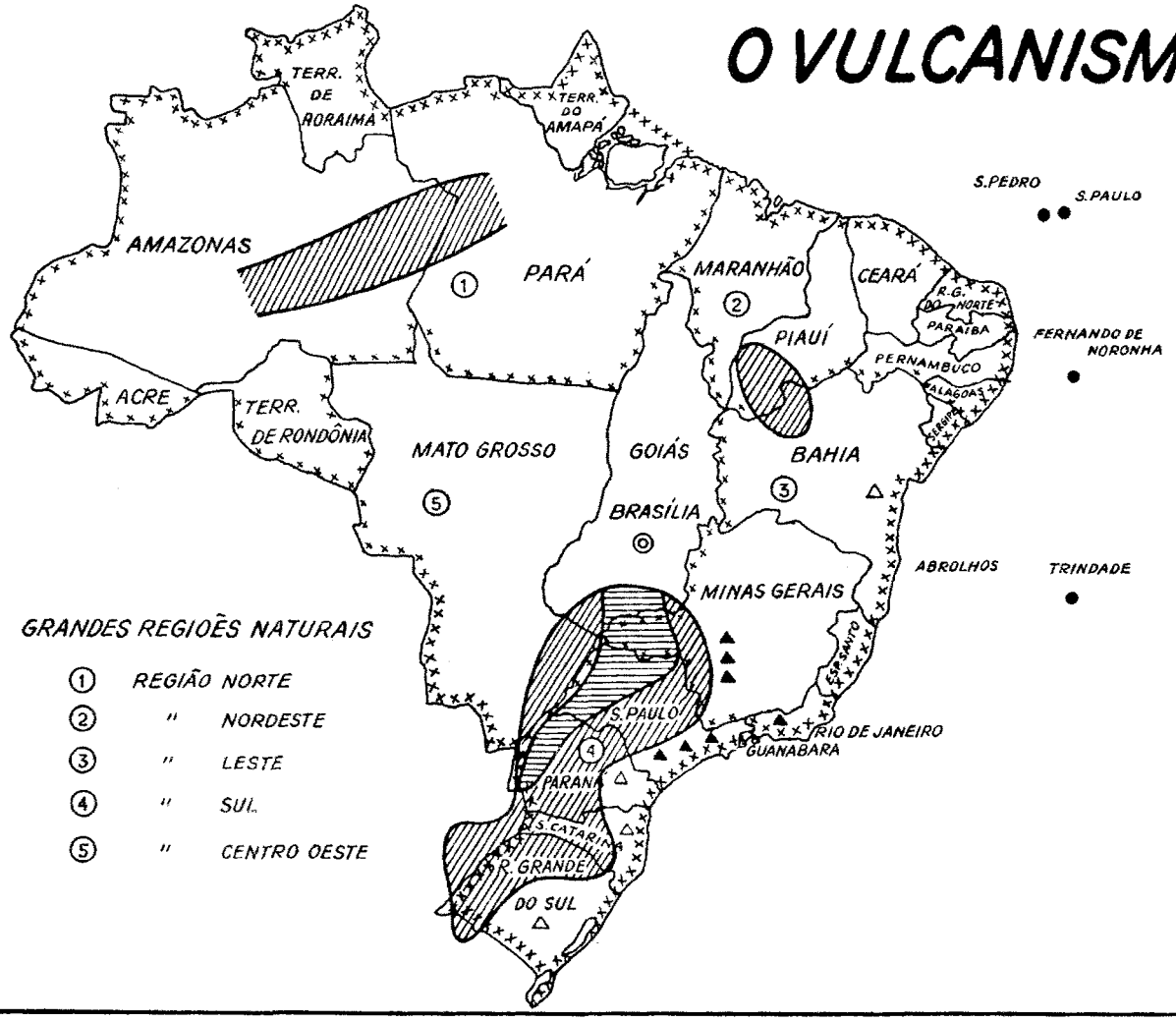
Os abalos verificados em Bom Sucesso, Minas Gerais, teriam como causa desmoronamentos internos superficiais, provocados pela dissolução de rochas pelas águas subterrâneas, cujo principal dano consiste em abrir pequenas fendas em muros e paredes de menor resistência, visto ali a região ser calcárea e com cavernas profundas que poderiam desmoronar.

Em 1951 e em 1956, ocorreram ligeiros abalos em São Paulo, observados apenas pelos ocupantes de altos edifícios de apartamentos. A cidade assenta em sedimentos terciários com leitos irregulares de arenito e argilas. Não tiveram maiores conseqüências e talvez pudessem ser classificados no grau II, da escala de "Mercali-Sieberg", que compreende doze graus.

Na fig. n.º 2, temos os vestígios mais notáveis das atividades vulcânicas no Brasil, no passado geológico.

O arquipélago de Fernando de Noronha é de origem vulcânica. Segundo BRANNER: "As Ilhas de Fernando de Noronha e Trindade, ao largo da costa do Brasil, são ambas exclusivamente feitas de rochas vulcânicas e provàvelmente foram em primeiro lugar vulcões submarinos. Suas rochas são basaltos, fonólitos e traquitos na forma de lavas, tufos e aglomerados. Ambos êsses vulcões estão em aparência completamente extintos. Existem muitas "ventas" de lençóis de lavas no Brasil entre as rochas antigas. Ao N. do Cabo de Santo Agostinho, existe um cabeço, conhecido por "Pedras Pretas", onde um antigo lençol de lava traquítica está exposto ao largo da costa. A Ilha de Santo Aleixo, ao largo da costa de Pernambuco, em frente à barra de Serinhaem é formada também de rochas eruptivas. A principal ilha do grupo dos Abrolhos é a maior parte completamente feita de uma rocha eruptiva, sendo ela um diabásio com olivina ou um garbo. No interior do Estado de São Paulo existem extensas áreas cobertas por lençóis de rochas eruptivas. Estas rochas estão expostas nos Municípios de Piracicaba, Santa Bárbara, Rio Claro, Limoeiro, Botocatu, São Simão e outros. No Estado do Paraná êste mesmo lençol eruptivo forma as sumidades da Serra de Apucarana e da Serra da Esperança e se estende na direção W. daquelas linhas de montanha com curtas interrupções até o rio Paraná. No Estado de Santa Catarina, a Serra do Espigão e a Serra Geral são cobertas com uma rocha eruptiva que se estende para a parte ocidental daquele Estado. No Rio Grande do Sul os grandes campos que se estendem da Serra do Mar, à N.E. de Porto Alegre, até a fronteira da Argentina são cobertos com a mesma rocha trapeana que é encontrada em São Paulo, Paraná e Santa Catarina."

O VULCANISMO NO BRASIL



Áreas do Brasil afetadas por atividades vulcânicas no passado geológico. A área coberta pelos derrames basálticos na bacia do Paraná é a maior do mundo, achando-se coberta por sedimentos posteriores do cretáceo.

CENOZÓICO (Terciário? Pleistoceno?) — ● Vulcanismo das ilhas oceânicas

MESOZÓICO — Basalto exposto; Basalto coberto por sedimentos

PALEOZÓICO — △ Quartzo-pórfiro

MESO-CENOZÓICO (Cretáceo-Terciário) — ▲ Rochas alcalinas

Limites das grandes regiões naturais — xxxxx

DCL/SPI

Uma outra e provàvelmente mais antiga série de rochas com "ventas" limitadas e com o ejetamento fragmentado, que lhe dão um caráter vulcânico mais típico, foi reconhecida por DERBY, na Ilha de Cabo Frio, Serras de Tinguá e Medanha, perto do Rio de Janeiro; na Serra de Itatiaia, Picu e Caldas, na região da Mantiqueira, e na região da Serra do Mar, do S. de São Paulo. Rochas semelhantes às características dêstes pontos ocorrem em Pão de Açúcar, nas margens do rio Paraguai e é provável que aí também houvesse uma antiga "venta" vulcânica.

No Brasil há "diques" em qualquer parte onde existam rochas eruptivas, quer sejam modernas, quer antigas. No N. do Brasil, pelo interior dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, abundam "diques" que cortam granitos ou rochas sedimentárias antigas. Ao longo da estrada de ferro, na vizinhança de Baixa Verde, no Estado do Rio Grande do Norte, na distância de muitos quilômetros, existem "diques" cortando xistos e granitos. "Diques" são freqüentes em tôda a região Sul do Brasil. Nas minas de carvão de São Jerônimo, no Rio Grande do Sul, há "diques" de andesita que cortam os veios do carvão.

Em seu magnífico trabalho, "Os Solos do Estado de São Paulo", 1949, C.N.G., o pedólogo JOSÉ SETZER, cita: "Foi intenso o vulcanismo no período Triássico, em que se depositou o arenito Botucatu. De vez em quando correram lavas básicas sôbre o deserto de areia, cobrindo as suas dunas em extensões de dezenas de quilômetros. Sôbre as lavas depositaram-se novas camadas de areia eólea. E novamente surgiram efusões de lavas, algumas das quais inundaram aos poucos enormes regiões. Existe uma laje de cêrca de 200 m de espessura, em média, que abrange cêrca de 1 000 000 km², sendo assim a maior laje de lavas básicas do mundo. Sua extensão geográfica abrange a maior parte dos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, uns 200 000 k² do S. de Mato Grosso e, fora do Brasil, uma certa parte do Paraguai, da Argentina e do Uruguai."

O Pe. BALDUINO RAMBO, S. J., em sua obra "A Fisionomia do Rio Grande do Sul", 1956, assim se exprime: "Na formação geo-histórica do Rio Grande do Sul, podemos divisar os passos seguintes: sôbre o granito do escudo rio-grandense depositaram-se os sedimentos cristalinos do Algonquiano e Permiano (se é que não são anteriores ao granito, tendo-se êste solidificado debaixo dêles); no período limítrofe entre o Carbonífero e o Permiano, geleiras progredindo em direção S.W., descarregaram os seus conglomerados na borda do escudo; no Permiano, um mar epicontinental, a chamada transgressão de Irati, sedimentou os xistos, entressachados de carvão na região marginal; no Triássico, vasto deserto afogou em areias o mar, obrigando-o à regressão e tolerando uma vida parca, testemunhada pelos fósseis de Santa Maria; aí pelo fim do Triássico, erupções colossais de lavas melafíricas recobriram todo o Estado, excetuando a Serra de S.E.; no Terciário, a água erodiu a Campanha e a Depressão Central; no Quaternário, os ventos do quadrante W. amontoaram as camadas pampeanas ao S. de São Pedro; ao mesmo tempo, o mar e o vento, aliados, construíram o litoral. Nos fins do Triássico, ou durante o Jurássico — não há fósseis que nos possam dar certeza — as serras graníticas presenciaram outro transtôrno geológico, que daria ao Rio Grande, em rudes traços, suas feições definitivas. Por motivos que os geólogos ainda não conseguiram definir, o solo começou a se fendilhar, desde Goiás até às margens do Prata, lançando golfadas colossais de massas em fusão. Deverá ter sido um espetáculo de grandeza sem par, quando da velha base de granito, abaixo das areias do deserto, por entre estrondos, descargas e tripúdios sísmicos, irromperam torrentes de lavas fluidas, arrastando consigo porções de areias, fundindo-a em seu contato, introduzindo-se entre suas camadas e espalhando-se, como fumegante mar de fogo, sobretudo ao N. e S.W. do Estado.

"Quem, nesses dias de transtornos cataclísmicos, se postasse nos cumes mais elevados da Serra de Encruzilhada e olhasse para o N., veria as marés enchentes de lavas melafíricas avançarem, cobertas de escórias e explodindo em gases inflamados, saltar em catadupas de fogo sôbre as dunas do deserto; uma, duas, três, talvez ainda mais, golfadas se foram sobrepondo; a primeira, tênue e muito fluida, cercou todo o escudo rio-grandense, ao N. e ao W.; as seguintes, mais volumosas, estacaram solidificadas na linha da hodierna Serra Geral. As lavas melafíricas, alcançando uma possança de 600 a 700 m nos Aparados, provàvelmente não chegaram a recobrir o escudo rio-grandense, a não ser em pequenos trechos situados em ambos os lados de fundos menores".

LEINZ & AMARAL, em sua "Geologia Geral", 1962, nos dizem:

"Na era Mesozóica, possìvelmente no Triássico, o Brasil foi palco das maiores atividades vulcânicas que se conhecem. Êste magmatismo gigantesco atingiu as mais variadas regiões. Todo o S. do Brasil, a Bacia do Paraná, sofreu seus efeitos. Cêrca de 1 000 000 km² foram cobertos por efusivas basálticas. Formaram-se derrames sucessivos de lavas, que em certos lugares podem atingir pacotes com centenas de metros de espessura. No beiral da Serra, perto de Torres, Rio Grande do Sul, a espessura atinge a 1 000 m. A sondagem realizada pela "Petrobrás", em 1958, em Presidente Epitácio, atravessou mais de 1 500 m de espessura de basalto.

"Também a bacia Amazônica foi atingida por um vulcanismo similar e provàvelmente simultâneo, mas ainda mal conhecido. Milhares de quilômetros quadrados são cobertos por lavas basálticas, que se acham cobertas por sedimentos posteriores. Um vulcanismo remoto no tempo geológico, possìvelmente ocorrido no Eopaleozóico, produziu essencialmente rochas ácidas do tipo riolítico em numerosos lugares do Brasil. Suspeita-se que tôdas essas ocorrências riolíticas sejam aproximadamente contemporâneas. Sua importância geográfica deveria ser muito grande, como se pode deduzir da observação dos seus vestígios, que se encontram desde o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, até a Serra de Roraima, no extremo Norte."

Muitas outras notas e informações sôbre a sismicidade e o vulcanismo brasileiros, com dados interessantes, mas que pela extensão não caberiam aqui, podem ser encontrados na "Geologia do Brasil", 1943, de AVELINO IGNACIO DE OLIVEIRA e OTHON LEONARDO, publicada pelo Ministério da Agricultura. Também a obra agora publicada sob a direção do Prof. AROLDO DE AZEVEDO, "Brasil, a Terra e o Homem", 1964, traz interessantes informes, confirmando o que foi dito acima.

Alguns Fitoclimogramas de Produtos Temperados

ARMELY THEREZINHA MARICATO
Geógrafa do CNG

Nesse trabalho foram reunidos o trigo, a aveia, o centeio e a cevada, cereais cultivados em clima temperado, mas que, no Brasil, devido às condições climáticas, desenvolvem-se em áreas de clima subtropical.

As dificuldades encontradas na elaboração dêsse trabalho, tais como: pequeno número de estações meteorológicas e algumas com informações incompletas, em país tão extenso, falta de elementos sôbre luminosidade, fazem com que o presente estudo não repouse sôbre dados climáticos suficientes, como era de se desejar.

Isto leva a uma visão incompleta da adaptabilidade e desenvolvimento dêsses cereais em território brasileiro. É bem verdade que informações sôbre solos viriam, também, facilitar o estudo da adaptação dêsses produtos.

Apesar das dificuldades foi possível obter-se um fitoclimograma englobando o trigo, a aveia, o centeio e a cevada, porque, constatou-se que as condições de exigência e tolerância climática dêsses cereais são pràticamente idênticas.

Examinando-se o quadro abaixo verifica-se que êstes cereais se desenvolvem em clima subtropical com precipitações anuais variando de 1 000 a 1 500 mm e bem distribuídas durante o ano.

A umidade ideal para o trigo, a cevada e o centeio é de 70% e, para a aveia, de 75%. Necessitam de temperaturas médias anuais de 16 a 20°C, sendo que as médias dos meses de outono e inverno (maio, junho e julho) época do plantio, devem oscilar entre 10 e 15°C.

A temperatura média nos meses de primavera (setembro, outubro e novembro) atinge o ótimo quando oscila entre 17 e 18°C. As geadas são de um modo geral prejudiciais, especialmente quando ocorrem na primavera, período em que a quantidade de chuva deve oscilar em 100 e 150 mm e o fator luminosidade adquire real importância, pois dêle vem a energia necessária para a realização da fotossíntese com a abertura dos estomas e conseqüentemente, maior formação de glutem.

Atendendo às exigências climáticas acima expostas, no Brasil êsses cereais só ocorrem ao sul do Trópico de Capricórnio. Apenas o trigo, aparece aquém dêsse limite. Assim mesmo nos municípios onde êle é cultivado a produção anual é inexpressiva — Domingos Martins (Espírito Santo) 87 200 Kg, Carmo Cachoeira (Minas Gerais) 5 760 Kg, Jaguaquara (Bahia) 3 600 Kg.

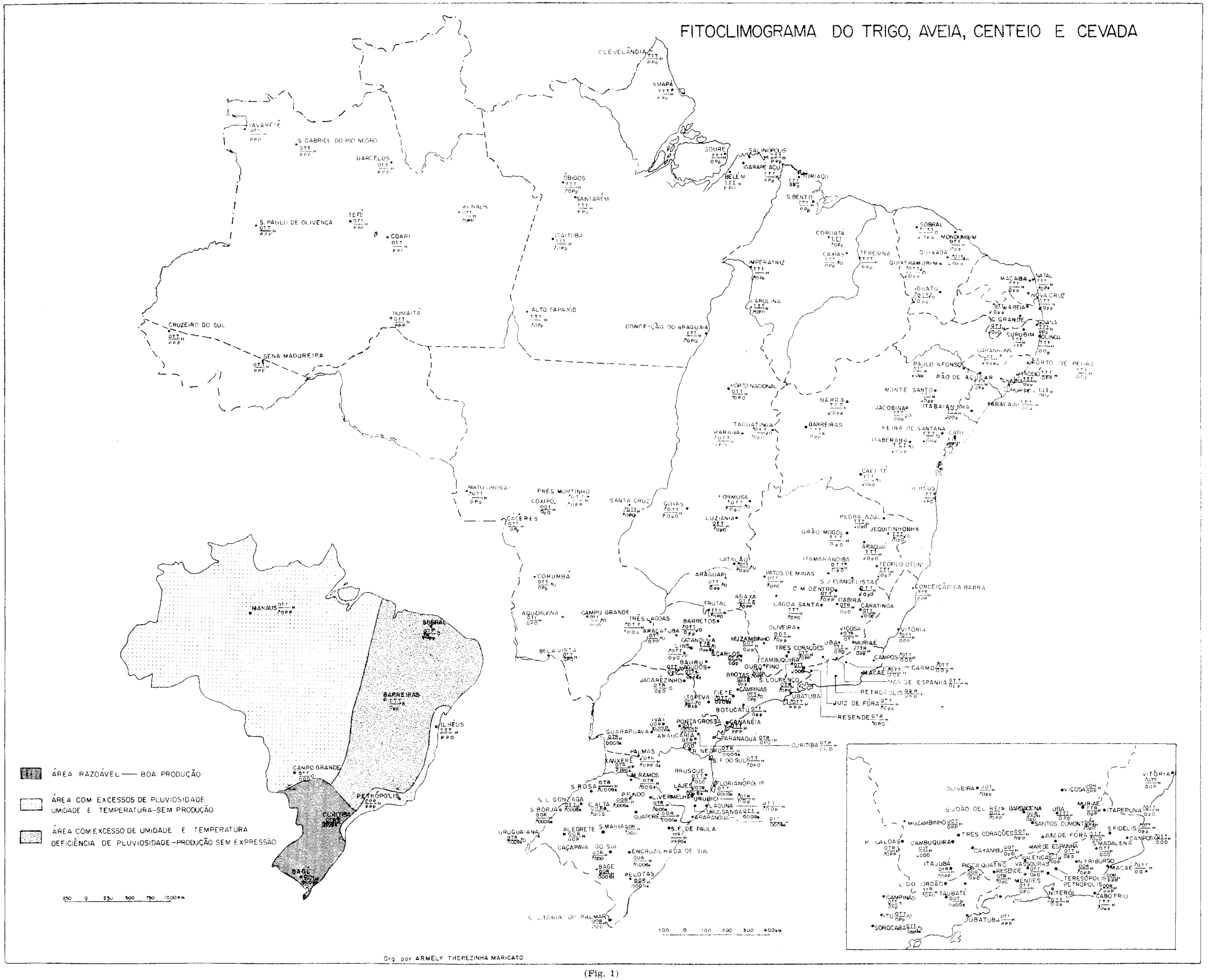
Cumpre ressaltar, porém, que êstes municípios estão em altitude superior a 300 metros, o que por certo justifica a presença do trigo nestas áreas abaixo da linha do Trópico.

Diante das exigências dêstes cereais só poderiam êles se desenvolver, no Brasil, nas condições climáticas acima descritas, isto é, em áreas de clima subtropical com chuvas distribuídas quase todo ano, como ocorre no sul de Mato Grosso e Noroeste de São Paulo.

A maior produção, no entanto, concentra-se nas áreas de clima subtropical com verões brandos e chuvas igualmente distribuídas durante o ano, isto é, no Planalto Sul Rio Grandense e grande parte da Campanha Gaúcha.

É preciso chamar atenção, mais uma vez, para o fato de que, embora o clima seja fator decisivo no desenvolvimento dêsses vegetais, a atuação do solo

FITOCLIMOGRAMA DO TRIGO, AVEIA, CENTEIO E CEVADA



Org. por ARMELY THEREZINHA MARICATO

(Fig. 1)

também é muito importante. Ainda o atendimento técnico dado às áreas em questão suprime, muitas vêzes, em parte, as deficiências de clima e mesmo de solo, conseguindo-se o desenvolvimento das culturas com resultado bastante satisfatório.

FÓRMULA CLIMÁTICA

Feitas as pesquisas bibliográficas, pôde-se concluir sôbre a possibilidade de se empregar uma única fórmula para os quatro cereais, pois as condições climáticas requeridas pelos mesmos são bastante semelhantes. (fig. 1). A aveia exige, para o seu desenvolvimento no que se refere à umidade, 75% e quanto às chuvas de 1 250 a 1 500 mm anuais.

Como se observa é mínima essa diferença, uma vez que o trigo, o centeio e a cevada, exigem, para seu desenvolvimento 70% de umidade e 1 000 a 1 500 mm de precipitação anual.

ELEMENTOS CLIMÁTICOS

Considerados nas fórmulas em estudo:

Temperatura

TC — média compensada
- T > 32°C — excessivo
- O entre 20 e 30°C — tendendo a excessivo
- O entre 16 e 20°C — ótimo
- O entre 10 e 16°C — ótimo, tendência a deficiente
- t < 10°C — deficiente

Ti — temperatura de outono e inverno (maio, junho e julho)
- T > 15°C — excessivo
- R 10 a 15°C — razoável

Tp — temperatura de primavera (setembro, outubro e novembro)
- T > 18°C — excessivo
- O entre 17 e 18°C — ótimo
- t < 17°C — deficiente

Precipitação

Pa — totais anuais
- P > 2 000 mm — excessivo
- O 1 500 a 2 000 mm — tendendo a excessivo
- O 1 000 a 1 500 mm — ótimo
- O entre 1 000 e 600 mm — tendendo a deficiente
- t < 600 mm — deficiente

Pd — Distribuição anual
- P mais de um mês com mais de 200 mm — excessivo
- O sem estação sêca — nenhum mês com menos de 30 mm
- T um mês com menos de 30 mm — deficiente

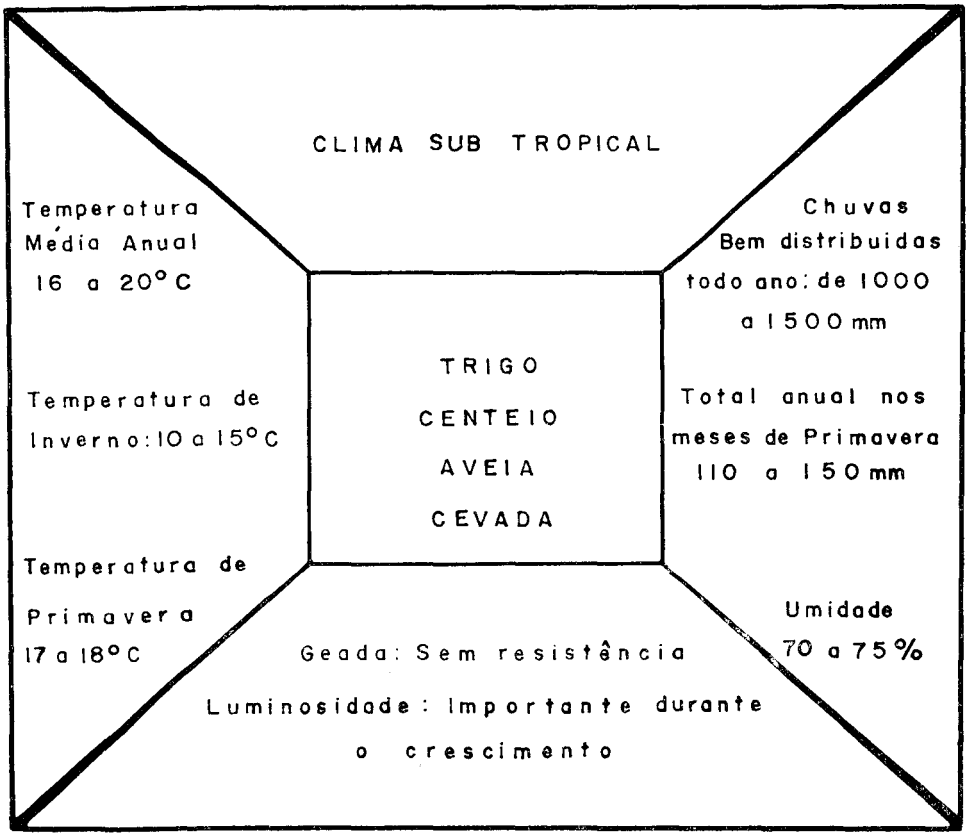
Pp — total meses de primavera
- P > 150 mm — excessivo
- O entre 110 e 150 mm — ótimo
- p < 110 mm — deficiente

Ge — geada quando ocorre

Umidade
- H > 75% excessivo
- O entre 70% e 75% — tendendo a excessivo
- O 70% ótimo
- O entre 70 e 65% — tendendo a deficiente
- h < 65% deficiente

$$\frac{TC\ \ Tp\ \ Ti}{Pc\ \ Pd\ \ Pp} \text{ — } H$$

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ÓTIMAS

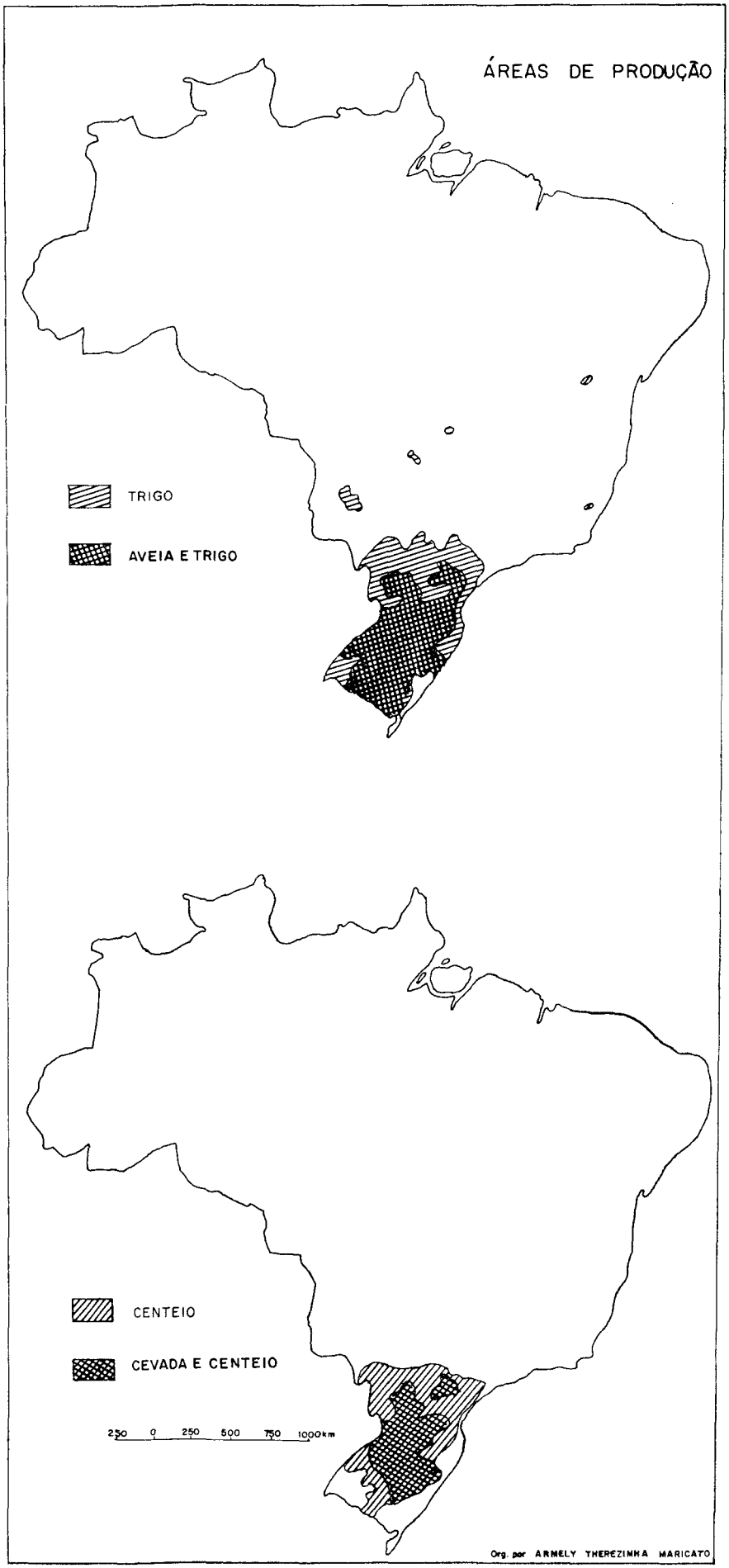


(Fig. 2)

A fórmula $\frac{OOO}{OOO}$ O seria encontrada no mapa anexo, caso existisse uma área fitoclimática, ou seja, aquela em que todos os elementos, temperatura, chuvas, e umidade, pudessem ser considerados ótimos para o trigo, a aveia, o centeio e a cevada. Isto, no entanto, não ocorre no Brasil, onde se conseguiu apenas delimitar uma área, onde os elementos climáticos necessários não chegam a satisfazer plenamente. Tem-se, portanto uma 'área razoável", na qual obtém-se um rendimento de produção também razoável.

Além da temperatura média anual, da quantidade de chuvas e sua distribuição anual e da umidade, foram considerados ainda, para o estabelecimento da área razoável, os seguintes elementos: temperatura média dos meses de inverno e primavera e total de chuvas computados nos meses de primavera.

O que foi exposto pode ser exemplificado com a estação meteorológica de Bagé, que apresenta a seguinte fórmula $\frac{OOR}{OOOGe}$ H, portanto na área razoável, significando O (ótimo) quanto à temperatura média compensada, O (ótimo) quanto à temperatura dos meses de primavera, R (razoável) quanto à temperatura dos meses de inverno; H (umidade excessiva), O (ótimo) quanto aos totais anuais de chuva, O (ótimo) quanto à distribuição anual de chuvas, O (ótimo) quanto ao total anual de chuvas nos meses de primavera, Ge ocorrência de geadas.


ÁREAS DE PRODUÇÃO
TRIGO
AVEIA E TRIGO
CENTEIO
CEVADA E CENTEIO
250 0 250 500 750 1000km
Org. por ARMELY THEREZINHA MARICATO

A produção de trigo apresentada (censo de 1961) pelo município de Bagé foi de 9 000 000 Kg, a de aveia 1 360 000 Kg. Encruzilhada do Sul representada pela mesma fórmula distinguiu-se na produção de cevada com 2 970 000 Kg. Como veremos adiante êsses dados são bastante expressivos comparando-se a produção dessa área, com a de outras áreas de condições climáticas menos favoráveis aos produtos em estudo.

ANÁLISE DAS ÁREAS DEMARCADAS NO MAPA

Nas regiões tropicais, o trigo, a aveia, o centeio e a cevada se desenvolvem mal, razão pela qual, no Brasil, sua produção se localiza na região sub-tropical, onde os elementos climáticos possibilitam um desenvolvimento econômico razoável (fig. 2). Por serem, êstes cereais, vegetais de ciclo curto são plantados durante os meses de maio, junho e julho, evitando-se assim o excesso de frio, prejudicial no período de florescência. Desenvolvem-se, portanto, nos meses de setembro e novembro, quando diminuem as chuvas, evitando-se a atrofia do vegetal pelo excesso de umidade.

Assim, a área de produção razoável abrange o sul de Mato Grosso, grande parte da bacia do Paraná, Sudoeste de São Paulo e demais estados da Região Sul, com exceção de pequena faixa do litoral de Santa Catarina, Paraná e São Paulo.

Dentro desta área considerada de produção razoável poder-se-iam citar alguns municípios que em 1961 apresentaram dados mais expressivos: Cachoeira do Sul 34 000 000 Kg de trigo; Bagé 1 300 000 Kg de aveia; Encruzilhada do Sul 2 970 000 Kg de Centeio — Guarapuava 1 300 000 Kg de cevada.

Outra área assinalada no mapa compreende todo o nordeste brasileiro e parte do meio norte estendendo-se em direção ao Sul até São Paulo, excluíndo o trecho correspondente à zona do litoral. Ela apresenta excesso de temperatura e de umidade e deficiência quanto a precipitação.

A sua produção é inexpressiva como a do município de Passos do Sul (Minas Gerais) 51 840 Kg ou Bragança Paulista (São Paulo) 9 750 Kg de trigo.

Finalmente, a última área a ser considerada não produz os cereais em questão porque nela se observa excesso de precipitação (de 2 000 a 3 000 mm) e excesso de temperatura (mais de 24°C) e excesso de umidade (mais de 80%) abrange a região Amazônica, quase tôda região Centro-Oeste, pequeno trecho de Minas Gerais e do Maranhão.

Alcança, também, o trecho correspondente ao litoral do Recôncavo Bahiano até Crisciuma, em Santa Catarina.

CONCLUSÕES

No Brasil não existe uma área fitoclimática para o trigo, a aveia, o centeio e a cevada. Existe, porém, uma área na Região Sul, de condições climáticas razoáveis, para o desenvolvimento dêsses cereais e de produção considerável.

Os mapas de superposição das áreas de produção mostram claramente, a coincidência do aparecimento dêsses cereais nessa região (figs. 3 e 4).

Na área onde há excesso de precipitação, umidade e temperatura constatou-se que não há produção. Também na área onde a deficiência de precipitação é acentuada, Nordeste do Brasil, a produção que aí ocorre é insignificante.

O trigo, como é conhecido através da história, tem-se desenvolvido nos climas mais variados, mas seu cultivo no clima tropical não apresenta o mesmo rendimento, porque aí estará sujeito a excessos que não se observam nas zonas temperadas e subtropicais. Êle, dos cereais estudados, é o único que ainda aparece em áreas acima do trópico.

Os excessos de temperatura, chuva e umidade, decrescem no Brasil do trópico para o sul. Portanto, é na região subtropical que se encontra possibilidade de sua produção.

Nessas áreas, o melhor período para o desenvolvimento do trigo é o outono e a primavera, quando as noites e as manhãs são frescas e irrigados por abundante orvalho e a luminosidade diária é intensa.

Êsses fatôres influenciam diretamente no desenvolvimento dos cereais, permitindo-lhes uma melhor maturação, com maior aumento na percentagem de glutem.

O excesso de umidade propicia a formação de ferrugem, o que, tem sido um dos grandes problemas para o desenvolvimento da cultura tritícola no Brasil. Excluindo-se o litoral, as áreas subtropicais não possuem umidade excessiva; esta varia de 70% a 75%, percentagem considerada ótima para o desenvolvimento dêsses cereais.

Embora êste trabalho tenha sido elaborado visando apenas o clima, não se pode deixar de mencionar os problemas de ordem técnico-financeira, a forma do relêvo e o solo que influem no crescimento e produção do trigo, da aveia, do centeio e da cevada.

Muito já se tem feito no que se refere a um maior atendimento à cultura dêsses cereais. O trigo por constituir a base da alimentação tem sido alvo de atenção especial. Medidas como, verba oficial, facilidades criadas ao triticultor para realizar transações bancárias e estações experimentais como as de Bagé, Julio de Castilhos, São Borja e outras, cuja finalidade é selecionar sementes e plantas que mais se adaptem à espessura e composição dos solos e resistência à ferrugem, foram criadas. Todavia, muito há ainda a realizar neste setor.

Outro problema em relação a êsses cereais, especialmente ao caso do trigo, é a ausência de conjugação entre dois fatôres importantes — relêvo pouco movimentado e fôrça mecanizada. Exemplificando, São Paulo, com pequena área de cultivo em relação ao Rio Grande do Sul apresenta uma produção de trigo de 5 518 890 Kg com 66,6% de trabalho moto-mecanizado. O Rio Grande do Sul, com uma extensa área de cultivo, apresenta produção anual de 394 717 400 Kg com apenas 15,68% de fôrça mecanizada. Contudo suas extensas planícies muito favoreciam a mecanização. Daí se conclue que, se as planícies do Rio Grande do Sul fôssem melhor aproveitadas pela fôrça mecanizada sua produção poderia ser bem maior do que a atual.

Quanto à maquinaria, no Brasil, observa-se que devido à falta de conhecimento técnico, de bons tratoristas, de peças sobressalentes, as máquinas têm durabilidade de 5 a 6 anos de uso, enquanto que nos países que contam com todos êstes recursos elas duram de 10 a 12 anos. Ora, não havendo reparos e substituição de peças, as compras de máquinas aumentam. Isto implica em sobrecarga para a balança do País, cooperando também para o encarecimento na venda do produto.

A análise dos solos através do fitopedoclimograma, seria o ideal para se estudar o desenvolvimento dêsses cereais. Mas, no Brasil, não se dispõe de um estudo de solos para todo território, capaz de servir de base para um melhor aproveitamento.

Concluindo, o que se pode afirmar baseado no fitoclimograma dos produtos temperados, é que o trigo, a aveia, o centeio e a cevada têm tido, até hoje, seu desenvolvimento limitado no Brasil, pelos excessos de temperatura, precipitação e umidade dos climas tropical e equatorial, dominantes na maior parte do País e prejudiciais a êsses vegetais.

Isso, entretanto, não é uma afirmativa categórica de que êsses cereais não possam se desenvolver em outras áreas do Brasil.

Acredita-se mesmo que dando-se maior atendimento ao agricultor na seleção de sementes, escolha de espécies mais resistentes, orientação no conhecimento e preparo dos solos, boa assistência financeira, elaboração de fitoclimogramas

elucidativos, os excessos do clima possam vir a ter sua influência amenizada, permitindo culturas dêsses cereais em outras áreas brasileiras, e talvez mesmo com real expressão econômica.

BIBLIOGRAFIA

AZZI, Girolano — 1937 — *Aspectos ecológicos do trigo no Brasil.* Série Tritícola, 3:19 Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

BAYMA, Cunha — 1960 — *Trigo e Colonização,* Serviço de Informação Agrícola, 1:336 Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

BAYMA, Cunha — 1960 — *Trigo.* Serviço de Informação Agrícola, 2:376. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

CARMO, Gomes A. — 1918 — *A cultura do trigo.* 68. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

CARVALHO, Eloisa — 1951 — *O trigo no Brasil.* Revista Brasileira de Geografia 13 (4) : 91 IBGE. Rio de Janeiro.

CARVALHO, João e Vasconcellos. — 1945 — *A vida do trigo.* 174. Federação Nacional de Produção de Trigo. Lisboa.

COSTA NETO, J. P. — 1938 — *Doenças da cevada no Rio Grande do Sul.* 69: 16. Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio. Rio Grande do Sul.

COUTINHO, Azeredo — 1931 — *Cultura do trigo.* Campanha Econômica de Minas Gerais. 20. Belo Horizonte.

FERREIRA FILHO, João Cândido — 1948 — *Cultura do trigo.* 53 Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

FORME, Edwin J. I. — 1958 — *Geographic Regions of the United States,* 124. Instituto Pan Americano de Geografia e História.

FRANÇA, Vespertino Marcondes — 1937 — *Contribuição ao Estudo Ecológico do Trigo no Brasil.* 5:14 Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

GRIEDER, Augusto — 1931 — *Centeio, trigo, cevada, aveia.* 119. Secretaria de Agricultura. Belo Horizonte.

LIMA, *Pereira* J. G. — 1918 — *Cultura da Aveia.* Serviço de Propaganda Agrícola. 12. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

MAGNANINI, Alceo — 1955 — *Fitoclimograma do trigo na Bacia do Paraná.* 299. Condições e aspectos Geo-econômicos da Bacia Paraná Uruguai. A.G.B. São Paulo.

PENNA, Afonso — 1883 — A cultura do trigo no Brasil. 15. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

POZZO, Cândido D. — 1948 — *La avena.* 20. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

PRUNNES, Lourenço Marques — 1939 — *O trigo.* 18. Secretaria da Agricultura. Pôrto Alegre.

PUTTEMANS, Arséne — 1924 — *O papel da ferrugem como um dos fatôres de decréscimo da produção do trigo no Rio Grande do Sul.* 10. Ministério da Agricultura.

SANTOS, Eurico — 1943 — *Milho, arroz, trigo, aveia, centeio e cevada.* 20. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. São Paulo.

KALCKMANN, Edgard Raul — 1965 — *Regiões de trigo no Brasil.* 104. S.E.T. (28)

WATZL, José — 1919 — *A aveia.* Serviço executivo da produção nacional. 12. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

WINTER, Malin James — 1944 — *Wheat in the Golden Belt.* Golden Belt of Kansas. 139. University of Kansas Press.

Geografia e Poder Nacional

LYSIA M. C. BERNARDES
Geógrafa do CNG

Sendo o Espaço, o Homem e os Recursos, elementos básicos do Poder Nacional, sôbre os quais êste se estrutura e sendo a geografia uma ciência do espaço, voltada para a caracterização do espaço terrestre e a definição das formas de organização que nêle se constituiram pela ação do homem, através do aproveitamento dos recursos nêle contidos, o conhecimento geográfico consiste em instrumento de ação de incontestável valia nos diferentes campos do Poder Nacional, político, econômico, psico-social ou militar. Por outro lado, podendo contribuir de forma expressiva para a reorganização do espaço concretizada nos planejamentos, a Geografia participa do grupo de disciplinas que atuam no sentido do fortalecimento do Poder Nacional.

1 — A GEOGRAFIA CIÊNCIA DO ESPAÇO E DE SUA ORGANIZAÇÃO

1.1 — *Da Descrição à Explicação*

Geografia — descrição da terra — é a mais velha definição de um ramo do conhecimento de que o grande público guarda, via de regra, uma noção bastante errônea, assimilando-a a listas de acidentes geográficos, de cidades, de produções, terror dos estudantes obrigados a memorizá-las.

A geografia científica, nascida no alvorecer do século XIX, apenas em parte se enquadra em tal definição, porquanto uma das suas preocupações continua a ser a de descrever a superfície da terra e os fatos que nela têm lugar. Mas essa descrição há muito deixou de ser uma relação de fatos isolados uns dos outros. Para Humboldt, (1769 — 1859) a descrição geográfica era a descrição da ação simultânea das fôrças da natureza e das formas que delas resultam. Êste autor, reconhecido, juntamente com RITTER, (1779 — 1859) como fundador da geografia científica, foi, como êle, absorvido pela procura das relações coerentes entre os fenômenos físicos e biológicos da superfície da terra. Ambos reconheciam que os fenômenos humanos também revelavam essas conexões, como parte de um complexo, harmonioso e integral. "Assimilavam a superfície a um vasto organismo cujas partes estão em estado de interdependência e relação mútua"[1].

Ao buscar a compreensão das relações coerentes entre os fenômenos, a geografia passou a pesquisar as relações causais entre êles. Assim, nasceu a geografia científica, que deixou de ser mera descrição da terra e passou a estudar, além da distribuição dos fenômenos físicos, biológicos e humanos que ocorrem na superfície do globo, as causas dessa distribuição, as relações espaciais dêsses fenômenos e as conexões que entre êles se estabelecem.

Ocorrendo em uma mesma área, êsses fenômenos se combinam e conferem a essa área características próprias, constituindo aquilo que, modernamente, os geógrafos conhecem como *combinação geográfica*. "Quando se procura traduzir a realidade geográfica, chega-se à noção de combinação, de complexos, palavras que exprimem, essencialmente, fenômenos de convergência. As demais ciências

[1] WOOLDRIDGE S. W. e GORDON EAST, W. — *Significado y proposito de la Geografia.*

se esforçam por decompor as combinações em seus elementos simples, para considerá-los separadamente, enquanto que a geografia toma a combinação como o objeto próprio de seu estudo, procura determinar-lhe o caráter e as razões dessa convergência de elementos, sua repartição e sua freqüência na superfície do Globo" [2].

Alguns princípios metodológicos norteiam o trabalho geográfico e garantem à geografia a sua individualidade como ramo do conhecimento.

A *localização* dos fenômenos no espaço e a sua *extensão* constituem uma das bases de qualquer trabalho geográfico.

Não há geografia sem a análise do suporte territorial e o próprio HUMBOLDT considerou o *princípio corológico* como o princípio unificador da ciência geográfica. Com efeito, o espaço terrestre é, por excelência, o domínio da geografia e o estudo das áreas, ou seja, das unidades territoriais, as regiões, onde se superpõem e se interrelacionam todos os fenômenos, é a própria essência do conhecimento geográfico. Daí ser êste princípio da localização e da extensão a base do que veio a ser a geografia regional.

Convém, no entanto, atentar para o fato de que a simples distribuição espacial de um fenômeno ou de uma série de fenômenos não é geografia. Esta só estará presente quando, partindo dessa distribuição espacial, se chegar à análise das conexões como das analogias e quando se apreender satisfatòriamente o sentido da evolução daqueles fatos que estejam sendo analisados.

À preocupação pela *conexão* (Zusammenhang para HUMBOLDT e RITTER) corresponde o início da geografia científica. É, com efeito, nas interrelações entre os fatos que caracterizam uma área que consiste a explicação geográfica dessa área, diz-nos JEAN BRUNHES. E continua: "os traços de que se compõe a fisionomia de uma região têm o valor de um fato; mas êles adquirem o valor de noção científica se são colocados no encadeamento de que fazem arte, encadeamento êste que lhes dá seu pleno significado" [3].

Mas essa conexão entre fatos de ordem diversa, que se expressam direta ou indiretamente nas particularidades da fisionomia das regiões, corresponde apenas a um estágio momentâneo de uma longa *evolução*. Também conhecido como da *atividade* ou do *dinamismo*, o princípio da evolução não diz respeito, apenas, à necessidade de se recorrer ao passado para explicar o presente. Implica, também, em analisar as tendências de evolução atual e conduz o geógrafo a uma visão prospectiva. Não basta caracterizar os problemas de uma região, delimitá-la, localizá-la e identificar as combinações geográficas que aí se registram. É preciso explicar como essas combinações se originaram e evoluiram até o momento atual e, igualmente, de que forma elas tendem a se modificar no futuro, caso não se processe nenhuma interferência voluntária no sentido de sustar essa transformação.

Além disso, o geógrafo não pode esquecer de comparar êsses mesmos fatos a outros análogos que ocorram em áreas diversas, pois os fatos devem ser encarados e definidos do ponto de vista de sua extensão na superfície terrestre Sòmente através da aplicação dêsse quarto princípio, o da *analogia*, comparando os fatos observados em diversas regiões, é que o geógrafo alcança a compreensão dos grandes conjuntos e das leis gerais que regem os fenômenos. Êste princípio é a base da geografia geral e, de sua aplicação, o geógrafo é levado à noção da universalidade.

Compreendidos os fundamentos do método geográfico, o *objeto da geografia* pode ser encarado de duas maneiras:

1 — o estudo dos processos físicos, biológicos e humanos que ocorrem na superfície da terra, sua interação e os fenômenos que dela resultam;

[2] CHOLLEY, A. — *Guide de l'étudiant en Géographie.*
[3] BRUNHES, J. — *La Géographie Humaine.*

2 — as combinações resultantes dêsses processos, seu papel na modificação e diferenciação do espaço terrestre, caracterizando os lugares e as áreas.

São duas óticas diferentes de apreensão dos fenômenos que ocorrem no espaço e ambas são válidas e essencialmente geográficas, desde que se prendam aos princípios gerais acima apontados. O primeiro ponto de vista caracteriza aquilo que conhecemos como *geografia geral* ou *sistemática*. Compreende a análise dos processos e dos fenômenos e, em vista disso, está bem próximo da metodologia empregada pelas ciências afins (Geologia, Hidrologia, Meteorologia, Botânica, Sociologia, etc.), de que, muitas vêzes, aliás, se utiliza. Mas o ponto de vista do geógrafo é sempre peculiar, pois sua preocupação está centrada na interação entre os processos e nas conexões entre os fenômenos que, embora de natureza diversa, ocorrem combinadamente e caracterizam determinadas porções do espaço. Em lugar de revolver entre os fenômenos da face da terra à procura de sistema e de ordem, a geografia utiliza a compreensão fornecida pelas ciências dedicadas ao estudo de processos específicos e procura compreender as relações espaciais dêsses fenômenos.

Ao lado do conhecimento sistemático das diferentes ordens de fatos, o segundo objetivo da geografia é, pois, a compreensão da maneira pela qual êsses fatos se combinam de formas múltiplas, moldando realidades complexas. Realidades essas que se traduzem no espaço pelas diferenciações regionais. Identificar as unidades regionais de diferentes escalas, caracterizá-las, reconstituir a forma pela qual elas se organizam e apreender sua evolução atual, é o objeto dessa segunda atitude metodológica, expressa através daquilo que chamamos de *geografia regional*.

Adotando-se uma ou outra atitude metodológica, conforme se encarem os fatos sob o ponto de vista sistemático ou regional, a geografia tem como domínio a totalidade do espaço terrestre. E assim dizendo, espaço terrestre, não incluímos apenas a superfície de contato da massa continental e oceânica com a atmosfera.

No âmbito dêsse espaço terrestre, inclui-se ampla faixa que abrange, a um tempo, camadas superficiais da crosta, os oceanos e a atmosfera. É a faixa onde as grandes massas sólidas, líquidas e gasosa se interpenetram, aquela que, sendo teatro de complexas interações entre processos físicos e biológicos é, também, caracterizada pela presença do homem, ou por êle utilizada com fins diversos.

Assim, a circulação atmosférica, sôbre a qual atuam, entre outros fatôres, a distribuição dos continentes e dos mares e o relêvo continental, é elemento fundamental na gênese dos climas, os quais, por sua vez, agem sôbre a litosfera, a hidrosfera e os sêres animados.

Das interações que têm lugar no espaço terrestre, assim concebido, resultam combinações geográficas distintas, elaboradas a partir de um *meio*, o ambiente decorrente do conjunto de condições que ocorrem em cada fração dêsse espaço.

À vastidão do domínio da geografia — o espaço terrestre — alia-se, pois, a sua complexidade. E tal complexidade decorre do fato de que aí se processam conjugações de fenômenos físico-químicos com fenômenos biológicos, a elas se acrescentando as conjugações que ocorrem entre êsses e os fenômenos de natureza social e econômica.

Como ciência do espaço, a geografia tem campo comum a várias outras ciências, da natureza e do homem. Mas difere de tôdas elas porque, ainda que se apoie na análise dos processos e dos fenômenos, esta análise apenas representa um ponto de partida e não um fim. Seu objetivo é muito mais o conhecimento das conseqüências e das conexões dos fenômenos do que o conhecimento dêstes fenômenos em si mesmo[4]. E o geógrafo, buscando esclarecer as combinações geográficas, é, necessàriamente, um homem de síntese, aquêle que, mesmo ao

[4] GEORGE, P. — *La Géographie Active*.

analisar os fatos aparentemente simples, está sempre à procura das suas relações de dependência face a outros fatos. Apreendendo os processos e os mecanismos, as combinações e seu dinamismo, o geógrafo, quando atenta especialmente para um grupo de fatos, não pode esquecer que êsse estudo só interessa como um elo dentro de um conjunto, no tempo como no espaço.

Norteada por êstes princípios clássicos, desenvolveu-se, portanto, uma geografia explicativa que deslocou a geografia meramente descritiva. Sem dúvida, a velha definição de geografia, descrição da terra, foi irremediàvelmente ultrapassada. Adquirida plena maturidade científica, acumulada enorme soma de conhecimentos, expressa em obras muitas vêzes magistrais, como a que nos ofereceu a escola francesa no campo da geografia regional, a geografia volta-se, agora, para novos rumos.

1.2 — *Da Explicação à Atitude Ativa*

Nos últimos vinte anos, um verdadeiro sôpro da renovação científica se fêz sentir, em decorrência de uma tomada de consciência, da parte dos geógrafos, como de muitos outros especialistas. Tomada de consciência imposta pelos problemas decorrentes de uma organização do espaço defeituosa, os quais estão a requerer a intervenção deliberada dos grupos humanos nêle envolvidos. O objetivo é transformar, remodelar o espaço, com o fim de alcançar um desenvolvimento harmônico, de modo mais rápido possível.

A geografia, em vista disso, deixou de se voltar apenas para uma investigação desinteressada. Procura, agora, sem abandonar tal preocupação, puramente científica, colocar êsses seus conhecimentos a serviço de um objetivo eminentemente útil e participar da procura de um critério de ação que leve a formas mais equilibradas de organização do espaço.

Como o corolário desta tendência, a própria concepção da geografia como ciência se renova. À definição clássica de De Martonne (A geografia estuda a repartição na superfície da Terra dos fenômenos físicos, biológicos e humanos, as causas desta repartição e as relações locais entre êstes fenômenos) [5], superpõe-se, então, uma nova concepção, da geografia como sendo a ciência do espaço e de sua organização, ou bem, da geografia como o estudo das formas de organização do espaço pelo homem.

Desde o início da geografia científica, o homem e suas ações fazem parte dos fenômenos estudados pela geografia. Entretanto, o estudo dos grupos humanos se prendia, fundamentalmente, à análise do condicionamento imposto ao comportamento humano pelas condições naturais — o meio. Apreender as relações homem-meio, identificar o grau de influência das condições naturais sôbre todos os aspectos da vida humana, foram as principais preocupações da geografia humana até data bastante recente.

Essa preocupação serviu de base aos exageros da doutrina determinista, que pretendeu traduzir em leis gerais as relações de subordinação do homem em relação ao meio. Mas essa ênfase nas relações homem-meio também está presente na obra daqueles que se colocaram em oposição ao determinismo geográfico, defendendo o que veio a ser chamado de possibilismo. Os fatos sociais e econômicos, em suas interações com os fatos de outra natureza, foram sendo sucessivamente estudados, mas a ênfase no seu condicionamento pelo meio natural foi até recentemente a tônica dos estudos de geografia humana, por vêzes, aliás magistrais. Para Camille Vallaux, por exemplo, o homem era parte do domínio da geografia mas, apenas na medida em que está sujeito às influências do meio físico, ou que opera transformações materiais na superfície da terra [6].

[5] De Martonne, E. — *Traité de Géographie Physique.*
[6] Vallaux, C. — *Les Sciences Géographiques.*

Sem dúvida, a geografia, assim concebida, é uma ciência do espaço, dedicada ao estudo de todos os fatos que se distribuem e se combinam na superfície da terra. Todavia, na procura das relações causais entre os fenômenos, ela muitas vêzes se prendia, fundamentalmente, ao estudo das condições naturais e, quando se interessava pelo homem, visava, antes de mais nada, definir a influência sôbre êle exercida por essas mesmas condições naturais.

VIDAL DE LA BLACHE afirmava que "o homem está a desempenhar, mais e mais, o papel de causa e não o efeito" [7] mas, mesmo em sua obra, a ênfase nas relações homem-meio revela a persistência dêsse tema central.

Aliás, alguns autores têm visto nesse tema o fundamento da unidade da geografia e ainda hoje há quem considere que, sem a aceitação de um certo determinismo, a geografia perde, a um tempo, sua unidade e sua originalidade [8].

A mesma ênfase nas condições naturais e nas suas repercussões sôbre a distribuição dos grupos humanos e suas atividades pode ser constatada na maioria dos trabalhos de geografia regional.

Também a geografia regional, por longo tempo, se apoiou, primordialmente, nos dados da geografia física e as regiões naturais eram quase sempre tomadas como base para êsses estudos. Embora fôsse admitida a existência de regiões culturais — forjadas em conseqüência da atuação do homem sôbre o meio natural original — a caracterização regional se apoiava, via de regra, na região natural. Muitos hoje consideram que a região natural, pròpriamente dita, já não existe, em face das interferências do homem, e que apenas se pode reconhecer regiões geográficas, caracterizadas por determinadas formas de combinação de fatos físicos, biológicos e humanos. Mas, ao enfrentarem a necessidade de identificar e delimitar essas regiões geográficas, ainda tomam por base, com freqüência, as condições naturais.

Nos anos recentes, entretanto, essa visão da geografia vem se modificando. O Homem passa a ocupar um lugar cada dia mais importante nas preocupações dos geógrafos, voltados para a compreensão de um espaço onde o papel da ciência e da técnica cresce dia a dia, reduzindo a influência das injunções do meio e dando foros de verdade à afirmação, já citada, de VIDAL DE LA BLACHE, de que o homem mais e mais se torna causa e não efeito.

A geografia que estudava o espaço e sua organização pelo homem, ainda que com ênfase no condicionamento homem-meio, passa a focalizar mais diretamente o homem. O lugar reservado ao estudo do homem e à sua atuação na estruturação do espaço, vem se ampliando dia a dia.

Expandem-se os ramos da geografia sistemática dedicados diretamente ao estudo do homem (geografia da população) e de sua atividade (geografia agrária, geografia das indústrias, do comércio, dos serviços, do consumo, geografia urbana, etc...), Paralelamente, desenvolvem-se os ramos da geografia física ou biológica e nelas assumem papel importante os temas de maior interêsse para a racionalização das atividades dos grupos humanos tais como, evolução das vertentes, aceleração da erosão por ação antrópica, estudos de pastagens, de recursos naturais e vários outros.

Simultâneamente, as preocupações da geografia regional vêm se modificando. Em um mundo essencialmente agrícola, o papel do quadro natural condicionando as combinações agrárias é quase sempre o elemento fundamental de individualização das pequenas regiões. Essa mesma ordem de influências se fazia sentir nas unidades regionais, maiores, marcadas nìtidamente pelas grandes unidades clímato-botânicas, ou bem, pela influência do relêvo e da estrutura.

Sem negar a importância das regiões referidas, áreas de características homogêneas, moldadas sôbre uma base espacial dotada de determinadas con-

[7] LA BLACHE, V. — Citado por P. CLAVAL, — *Essai sur l'évolution des la Géographie Humaine.*

[8] PINCHEMEL. P. — *"Géographie et Déterminisme".*

dições naturais, de vital importância na gênese dessas mesmas unidades regionais, a geografia vem reconhecendo, nas últimas décadas, a existência de um nôvo tipo de região. Sôbre as velhas regiões, geradas por uma ocupação muitas vêzes secular, com base num quadro natural dotado de tais ou quais características, novas regiões se originaram a partir do momento em que a vida de relações se ampliou, em decorrência da influência poderosa do fato industrial. À industrialização se deve o crescimento das cidades, a ampliação e o reforçamento de sua influência sôbre as áreas circundantes, as quais, em função dos estímulos dela oriundos, da intensificação da circulação e dos fluxos, passam a se modificar, estruturando-se em novas bases. A maior ou menor distância das grandes cidades e as possibilidades de acesso rápido às mesmas passam a ser fatôres da maior importância na organização do espaço e quando a cidade exerce plenamente sua fôrça polarizadora, se processa um verdadeiro remodelamento dêsse espaço.

A influência poderosa dos grandes mercados se alastra a regiões por vêzes distantes, onde se originam novas combinações e novas regiões, criando-se, assim, espaços econômicos complementares.

As regiões passam a ser encaradas, portanto, sob nôvo prisma. Ao interêsse pelas regiões geográficas, de caráter essencialmente homogêneo, pois se fundamentam no domínio, em tôda sua extensão, de determinadas características naturais ou humanas, soma-se agora a preocupação pela identificação das regiões polarizadas, estruturadas em tôrno de focos de onde se irradiam os estímulos de renovação e transformação das áreas circundantes. As áreas definidas por sua vinculação a um mesmo foco polarizador constituem êsse nôvo tipo de região, que está a suscitar o interêsse do geógrafo.

Mais uma vez, sente-se aqui a ênfase da geografia moderna nos problemas da organização do espaço, a regionalização sendo a própria estrutura dessa organização. Em contraposição à região geográfica homogênea, de que o condicionamento homem-meio é a base, a região polarizada, embora também acuse as implicações decorrentes das condições naturais, é região essencialmente humana, estruturada em função do adiantamento da técnica e da projeção da civilização industrial.

Também no estudo regional, portanto, a geografia moderna dá ênfase, atualmente, ao homem.

A tal ponto essa tendência para uma ênfase no estudo do Homem vem se afirmando que, para muitos, a geografia tem como objetivo fundamental não o estudo do espaço, mas o estudo da organização do espaço pelo homem. Ausente o homem ou sua influência, inexistente qualquer utilidade para o homem ou qualquer condicionamento que sôbre êle venha a influir, não se trata mais de geografia, é o pensamento de PIERRE GEORGE, um dos mentores da geografia francêsa da atualidade. Para GEORGE, o espaço, campo da geografia, é todo espaço que é meio de vida ou fonte de vida ou indispensável para se alcançar um meio de vida ou uma fonte de vida [9].

"Procurando colocar o homem como o centro de suas atenções, a Geografia encara as condições naturais não tanto como fatos em si mas como características do espaço ocupado pelo homem. Desta maneira, sem abandonar seus princípios metodológicos clássicos, talvez mesmo reforçando-os, a Geografia, nos dias atuais, procura compreender a superfície da Terra como o resultado da organização do espaço pelo homem. Organização na escala global como na escala continental, regional e local; organização não tanto política, mas sobretudo de ordem social e econômica. Organização que nada tem de estática, que é dinâmica" [10].

---

[9] GEORGE, P. — *La Géographie Active* — Paris — 1964.
[10] BERNARDES, Nilo — *Geografia e Planejamento* — Boletim da Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra, n.º 109.

Êsse estudo geográfico voltado para a organização do espaço pelo homem pode proceder de uma atitude contemplativa, exclusivamente preocupada com o conhecimento, ou de uma atitude ativa, interessada na procura de um critério de ação. Assim, ao lado da ênfase nos fatos humanos, sociais ou econômicos, e no seu condicionamento, vemos crescer entre os geógrafos a preocupação com a identificação dos problemas e o encaminhamento das soluções, visando melhor e mais equilibrada organização do espaço.

2 — AS CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO E SUA IMPORTÂNCIA PARA O GRAU DO PODER NACIONAL

Sendo a geografia voltada para o estudo de tôdas as características do espaço e de suas formas de organização, na escala mundial como na escala continental, nacional, regional ou local, o estudo geográfico tem como um de seus temas aquêle relativo ao território de um estado-nação, ao *Raum* da geografia política alemã. Indiscutìvelmente, ao serem analisadas as pontencialidades de um país, ao ser avaliado o Poder Nacional, êsse é um tema sempre focalizado e à geografia cabe fornecer elementos básicos para êsse enfoque.

O território de um estado-nação exprime a existência física dessa entidade jurídica, administrativa e política que é o espaço político. Espaço êste que pode ser caracterizado de diferentes modos. Como massa coerente, êle é dotado de uma determinada extensão e de uma forma e, por outro lado, êle goza de uma determinada posição, característica mais complexa e instável, porque de relação. Essas são, a bem dizer, as características formais do espaço.

Entretanto, êsse mesmo espaço não tem valor apenas por sua extensão, forma, ou, mesmo, por sua posição. O valor de um território decorre, também, de suas formas de organização, e esta também tem fundamentos em outras características do espaço, algumas prêsas às condições de ordem física, outras de caráter social ou econômico, decorrentes da evolução histórica do Estado considerado. Às características formais, superpõem-se, portanto, outras características, diríamos estruturais, que constituem, a rigor, o potencial geográfico do espaço considerado.

2.1 — *Características Formais do Espaço*

Como características inerentes ao espaço, no plano geométrico, arrolam-se a extensão e a forma.

A *extensão* de um território é elemento que, forçosamente, se deve considerar ao avaliar o Poder Nacional, em face de suas implicações no campo econômico, como no campo político e estratégico. A grande extensão proporciona maiores possibilidades de variação nas condições naturais que vão condicionar os recursos e, conseqüentemente, u'a multiplicidade de formas de ocupação. A grande extensão de um território proporciona, em vista disso, mais amplas perspectivas de desenvolvimento econômico, a variedade dentro do conjunto estimulando as trocas e permitindo aos grandes polos da vida econômica do país mais amplo raio de ação. Ela comporta, igualmente, grande massa de população.

Implicando em maiores possibilidades de desenvolvimento, da grande extensão resulta a eventualidade do exercício de maior Poder. Cabe aqui distinguir os casos da grande extensão contínua de um mesmo estado-nação e a extensão dos impérios coloniais, através dos quais as grandes potências européias procuravam contrabalançar a sua pequena dimensão. Elas visavam garantir o exercício da soberania política sôbre espaços complementares, os quais, modernamente, se constituem apenas pelo exercício da influência econômica. Desne-

cessário se torna lembrar a estabilidade muito maior do Poder apoiado na continuidade da grande extensão do espaço do estado-nação.

A massa territorial contínua pesa, pois, de modo expressivo na potencialidade de um país, no campo econômico como no campo político.

Fàcilmente se compreende que êste conceito tenha sofrido variações históricas. O século XX alvoreceu com as grandes potências mundiais (Grã-Bretanha, França, Alemanha, etc.), caracterizadas pela constituição de impérios coloniais fragmentados, originados com o apoio de um território metropolitano, o qual, no modo de entender atual, se caracteriza por pequenas dimensões. As potências de agora (Estados Unidos, União Soviética), as que ensaiam para entrar em cena (China, Canadá) e aquelas em potencial (Brasil, Índia), têm apoio na continuidade territorial do seu espaço político. Não é sem razão que o reaparecimento das potências européias como peças de equilíbrio no quadro das superpotências sòmente se poderá consumar com uma gradativa integração espacial, tanto econômica, como política e territorial.

Não se pode esquecer, no entanto, que a grande extensão não significa apenas maior variedade e maior volume de riquezas a explorar, ou maior capacidade demográfica. A grande dimensão se traduz, também, pelas longas distâncias a vencer. E estas resultam sempre em problema, que se agrava sobremaneira quando se trata do espaço de uma nação subdesenvolvida, ou mesmo, em vias de desenvolvimento, ainda não dotada de uma infra-estrutura satisfatória, como é o caso do Brasil. No domínio dos transportes e das comunicações, as distâncias a vencer constituem grave inconveniente. Mesmo quando vencidas, elas elevam os encargos com os meios e as vias de transporte, que, por servirem, muitas vêzes, a espaços fracamente ocupados, permanecem subutilizados.

Da mesma maneira, para uma nação que luta pelo desenvolvimento, como o Brasil e a Índia, a grande massa territorial se traduz em poderoso obstáculo, quando os esforços e os recursos empregados no sentido de promover melhor e mais racional organização do espaço têm que ser dispersados, a fim de atender aos reclamos de várias regiões, via de regra afastadas dos focos principais da vida nacional. Trata-se, muitas vêzes, de regiões que, por motivos múltiplos inclusive de segurança nacional, estão, exatamente, a requerer melhor integração econômica no espaço político de que fazem parte. Podem ser, como no caso de certas partes da Amazônia, áreas subeconômicas, já voltadas para a economia mundial, que fazem parte do espaço econômico da nação, mas são ainda exploradas da forma mais primitiva, abrigando uma população extremamente dispersa e em certos casos temporária. Outras vêzes, ao contrário, são regiões de ocupação tradicional, em que a cristalização das velhas estruturas aliou-se a outros fatôres para acentuar os problemas do subdesenvolvimento, como é o caso do Nordeste. São, portanto, problemas que se multiplicam, em decorrência da grande dimensão e, em vista disso se agravam. Basta lembrar, a guisa de exemplo, que a Amazônia legal abrange 4 981 950 quilômetros quadrados e a área da SUDENE outros 1 605 974.

Certamente foi tendo em vista problemas dessa natureza que JEAN GOTTMANN [11], ao analisar o significado da extensão de um estado-nação, alerta que sòmente ao comparar Estados de igual grau de civilização é que se pode considerar favorecido aquêle de maior dimensão. Em última análise, trata-se, mais uma vez, da compreensão dêstes fatos à luz da situação conjuntural. Mas, ao referir essa equivalência de graus de civilização, já se está abandonando a visão puramente dimensional do espaço, que passa a ser considerada pela diferenciação em sua organização.

A *forma* ou *conformação* do espaço ocupado pelo estado-nação é outra característica de importância na qualificação dêsse espaço. Muitas considerações

[11] GOTTMANN, J. — *La Politique d'Etats et leur Géographie.*

têm sido feitas sôbre as vantagens da forma compacta sôbre a forma alongada, por demais recortada ou descontínua, com suas repercussões, entre outras coisas, sôbre a extensão de fronteiras e a dificuldade de acesso entre as diferentes partes do país.

Na verdade, quando, no interior do espaço considerado, subsistem grandes áreas de vocação anecumênica, por razões climáticas ou outras, uma forma compacta pode não se traduzir pelas vantagens apontadas acima. É o mais expressivo o exemplo do Canadá: uma longa faixa habitada, entre a fronteira dos Estados Unidos e o Grande Norte, anecumênico ou subecumênico, em razão do frio excessivo. Essa observação nos faz lembrar o Brasil de vinte anos atrás, em que as relações entre as diversas partes se procesavam por via periférica, por falta de vias interiores e em decorrência da muito baixa densidade de ocupação, fora da faixa de, no máximo, 500 km de distância do litoral.

Ambas essas características do espaço-forma e dimensão vêm perdendo uma boa parte de seu significado num mundo em que a técnica reduz as distâncias para a maior parte das relações, onde a técnica permite sistemas de produção intensivos e multiplica os produtos sintéticos, onde a técnica cria novas condições de habitabilidade.

Mesmo a validade política dêstes atributos está, em grande parte, condicionada ao modo como o território considerado se comporta em relação aos demais. Com efeito, entre as qualificações do espaço, alinha-se um outro elemento, de importância primordial, a sua posição geográfica. Esta, contudo, não é uma característica intrínseca do espaço, uma vez que decorre do estabelecimento de uma relação entre aquêle espaço que está sendo focalizado e outras áreas.

A posição é a característica mais geográfica de um território formalmente considerado. É, também, a mais importante, porque é ela que define o sistema de relações situando o território, êsse compartimento do espaço, em relação a outros compartimentos com os quais existem comunicações diretas ou não[12].

Ao abordar a análise da posição geográfica de um espaço determinado, convém não perder de vista o fato de que ela tem sempre um significado que lhe é exclusivo. Pode ser comparada à de outros estados, pode ser análoga ou não, mas não será nunca igual, pois decorre de uma conjugação de fatôres que sempre resultam diferentemente em cada caso.

Por outro lado, é importante ressaltar, o elemento posição é essencialmente dependente da conjuntura histórica. Podemos dizer que se trata do resultado direto da intersecção das características geográficas com a evolução histórica.

A posição terá significação diferente cada vez que intervierem modificações na rêde de relações de que ela participa. Ora, isso se produz com freqüência, independentemente da qualificação do próprio território. A posição de um espaço, em vista disso, só pode ser definida em relação a um momento determinado. Apenas naquilo em que ela depende de dados permanentes, que se apoiam em condições naturais imutáveis, é que ela tem uma significação mais estável. Mesmo assim, convém lembrar, o homem pode alterar sensivelmente êsses valôres. Foi o que ocorreu, por exemplo, com a abertura do canal de Panamá, alterando valôres de posição que pareciam permanentes.

É necessário se distinguir, claramente, quando se trata de examinar os efeitos políticos ou os efeitos econômicos da posição. Mas, de qualquer modo, a posição geográfica de um espaço é afetada por um grande número de fatôres, dentre os quais alguns, como vimos, têm um caráter estável. É o caso da repartição das terras e dos mares, como das implicações decorrentes da posição astronômica, em particular a influência da latitude. Outros fatôres, que marcam fortemente a posição geográfica de um espaço, dizem respeito não mais a fatos

[12] GOTTMANN, J. — Obra citada.

de natureza física, mas a condicionamentos criados em decorrência da diferente evolução da cultura e da técnica, nas diversas partes do mundo e em decorrência da atual organização política e econômica dessas mesmas partes.

Muito se tem escrito sôbre os fatôres, de base física, que afetam a posição geográfica de um espaço, em particular sôbre a repartição das terras e dos mares. O simples acesso ao mar é, sem dúvida, elemento de valorização de uma posição. As vantagens políticas e estratégicas da posição insular como do comando de estreitos ou istmos também sempre foram salientadas.

Mas essa posição em relação aos continentes e oceanos não tem significação apenas dos pontos de vista político e estratégico. Lembremos, à guisa de exemplo, as implicações profundas na estruturação do potencial de um espaço decorrentes das diferenciações climáticas causadas por essa mesma relação, repartição das terras e dos mares. São diversas as condições geográficas de um país situado em um continente de grande massa territorial, como a Ásia, ou de pequena massa, como a América do Sul. São, também, diversas as condições climáticas em um país situado no interior de um continente ou banhado pelo oceano, naquele que se encontra na fachada ocidental ou na fachada oriental de um mesmo continente. Na explicação dêsses fatos, de profunda repercussão no potencial de um espaço e nas formas de organização do mesmo, entra em pauta todo um complexo jôgo de fôrças, decorrente das leis que regem a circulação atmosférica.

À posição em relação à repartição das terras e dos mares prendem-se, também, as maiores ou menores facilidades de contato com os grandes focos de civilização e com os grandes mercados mundiais.

A análise da posição geográfica deve levar em conta, igualmente, o condicionamento criado pela posição astronômica. Banhados pelo mesmo oceano, a distâncias equivalentes e em demais condições também análogas, dois territórios terão potencialidade diversa em decorrência de sua posição astronômica. E assim dizendo, posição astronômica, reportamo-nos ao condicionamento criado pela situação no hemisfério boreal ou austral como àquele decorrente da maior ou menor latitude.

É da maior relevância para o grau do Poder Nacional a qualificação do espaço pela sua posição astronômica no que diz respeito à latitude.

Ninguém desconhece a enorme diversidade existente entre as terras situadas nas baixas latitudes — o mundo tropical — e as regiões temperadas ou frias, particularmente extensas, aliás, no hemisfério norte. A expressão regiões tropicais ou equatoriais traz ao espírito a idéia de calor e umidade e muitos pensam serem êsses os únicos problemas decorrentes da tropicalidade. Sem dúvida, são a própria essência de muitos dêsses problemas, mas sua repercussão na realidade geográfica é muito mais ampla.

Calor e umidade se fazem sentir diretamente sôbre o organismo humano, mas seus efeitos indiretos são ainda mais importantes. Mesmo sem incorrer nos exageros, tão freqüentes, a respeito das dificuldades da instalação humana nos trópicos, não podemos deixar de referi-las, embora, nos dias de hoje, os recursos da técnica e da profilaxia — infelizmente nem sempre disponíveis — reduzem de muito a sua importância.

À lembrança de calor e umidade provocada por qualquer referência a regiões tropicais, associa-se, igualmente, a idéia de floresta densa e abundância de recursos naturais. Sem dúvida, onde as chuvas são abundantes, a umidade e o calor permitem a formação de florestas as mais luxuriantes, mas essas mesmas chuvas também são responsáveis pela pobreza generalizada dos solos agrícolas tropicais em decorrência da intensa lixiviação.

Êsse mundo tropical, no entanto, não comporta apenas regiões quentes e úmidas recobertas de florestas, mais características da faixa pròpriamente equatorial. Extensas áreas intertropicais acusam condições totalmente diversas,

por nelas ocorrer, em oposição a uma estação chuvosa nem sempre longa, uma extensa estação sêca, via de regra rigorosa. Aí se desenvolvem formações vegetais abertas, próprias para a criação de gado, mas essas pastagens, marcadas pela sua tropicalidade (no caso, a estação sêca muito pronunciada), não podem ser comparadas às pastagens naturais das latitudes médias, pois perdem seu valor nutritivo no período da estiagem, em prejuízo do gado que delas se alimenta.

Muitos outros problemas ligados à tropicalidade poderiam ser aqui lembrados. Apenas pretendemos, no entanto, com as referências acima, frisar a importância da posição astronômica de um espaço, na qualificação do mesmo.

Ao referir os diferentes fatôres que influenciam a posição geográfica de um determinado espaço, é preciso fazer lugar para a situação do mesmo em relação aos grandes blocos econômicos mundiais ou em relação às grandes regiões culturais do mundo. Do mesmo modo, é forçoso reconhecer o significado diverso dêsse espaço em face de sua posição no grupo das nações desenvolvidas ou subdesenvolvidas e, nesse último caso, o valor de sua proximidade ou de seu afastamento em relação às nações desenvolvidas que comandam a vida econômica mundial. As repercussões da posição, assim encarada, em relação a dados que variam conforme a conjuntura histórica e que não se fundamentam em fatos de natureza física, nem por isso são menos importantes para a determinação do grau do Poder Nacional, nas suas implicações políticas como nas suas conseqüências de ordem econômica ou social.

2.2 — *O Potencial Geográfico do Espaço*

As características acima apontadas, inerentes ao espaço ou resultantes do relacionamento do espaço ocupado pelo estado-nação com o conjunto do globo terrestre, os continentes, e o espaço abrangido por outros Estados, são fatôres de primeira importância na qualificação dêsse mesmo espaço e atuam diretamente na sua potencialidade.

Todavia, ao analisar o potencial do espaço, já não cuidamos apenas dêsse espaço abstrato, referido ùnicamente por definições geométricas. Trata-se de um espaço real, diríamos mesmo, vivo, que se define por outras propriedades e seu potencial decorre de três componentes, ìntimamente associados: as condições físicas, os recursos naturais disponíveis e o efetivo humano que nêle habita e opera.

A importância dos elementos do meio físico, como dos recursos naturais, para o grau do Poder Nacional, tem sido seguidamente salientada ao serem analisados os fundamentos geográficos do Poder Nacional em conferências aqui pronunciadas em anos anteriores.

Seria fastidioso lembrar o papel desempenhado pelo litoral, pelo relêvo e pela hidrografia, bem como pela cobertura vegetal e até mesmo pelas condições climáticas, influindo sôbre a evolução dos povos e sua constante atividade, bem como favorecendo ou dificultando o desenvolvimento econômico e social. Por vêzes, êstes elementos naturais constituem poderosos obstáculos que moldam o sentido da evolução do grupamento humano. É por demais conhecida e, certamente, tem sido aqui muito debatida, a famosa teoria de TOYNBEE, de interpretação da história universal, segundo a qual condições hostis estimularam os povos a superar a adversidade, mediante o acúmulo de técnica, levando-os ao desenvolvimento da civilização. Assim aconteceu com as civilizações clássicas que desenvolveram a técnica do aproveitamento da água em zonas áridas ou semi-áridas. Assim aconteceu com a marcha da civilização européia para o norte frio e pantanoso.

No exame do papel das condições naturais, tem sido muito citado o exemplo dos Estados Unidos, cuja evolução social e territorial teve duas fases bem nítidas, marcadas pela transposição do obstáculo geográfico representado pelos Apalaches. Durante tôda a fase colonial, a população, contida pelas montanhas,

adensou-se e constituiu uma sociedade de características peculiares. Vencida a barreira apalachiana, as vagas povoadoras derramaram-se à maneira de uma mancha de óleo, por um imenso espaço plano, bem favorecido em solos e águas. O caráter continental dêste exemplo contrasta com as características francamente periféricas da evolução australiana, onde os imensos desertos centrais invalidam, de modo nítido, a vantagem da dimensão do espaço disponível.

A apreciação dos fatos naturais como condicionadores da evolução dos grupos humanos se confunde, muitas vêzes, com a avaliação dos recursos naturais à disposição dêstes mesmos grupos para garantir a sua manutenção e assegurar o seu progresso. O estudo dos recursos naturais mobilizáveis em determinado espaço é, hoje em dia, uma preocupação constante. Sua avaliação, por um lado, e sua conservação, por outro, são meios de que se valem os planejadores para assegurar um desenvolvimento mais rápido e mais harmonioso.

Não podemos deixar de enfatizar o que pode significar, para o futuro dos povos, o conhecimento, o mais real possível, das possibilidades oferecidas pelos recursos que o espaço à sua disposição encerra. Por outro lado, algumas áreas cujas condições geográficas significam adversidade, dentro das possibilidades humanas atuais, são ricas de promessas, pelos recursos naturais de que são dotadas. A Amazônia brasileira é um dos mais belos exemplos a êste respeito. A Sibéria, por sua vez, é uma lição magnífica da verdade dessa assertiva.

Uma das grandes aquisições para o domínio consciente do processo de desenvolvimento econômico e social dos povos é a noção de que, se os recursos do espaço considerado não são renováveis, como é o caso da riqueza mineral, podem e devem ser racionalmente utilizados, enquanto que os chamados recursos naturais renováveis (florestas, águas, vida selvagem) comportam uma conservação e um aproveitamento de tal modo entrosados, que podem vir a multiplicar extraordinàriamente as possibilidades oferecidas aos grupos humanos.

É desnecessário demonstrar, em se tratando de fatos que tão de perto interessam ao campo geográfico, que a contribuição da geografia para a avaliação e a conservação de tais recursos assume um significado sobremodo especial. Uma ênfase maior desejamos aqui conferir ao efetivo humano que utiliza êsses recursos, ou os dilapida, que se adapta às condições do meio natural, transforma-o profundamente e cria novas paisagens e nôvo meio. Não se pode negar a relevância dos fatôres físicos e nunca será demais salientar o valor dos recursos naturais, mas a importância do papel desempenhado por êsses elementos varia de acôrdo com a capacidade do grupo humano, suas aptidões, seu grau de civilização e de técnica, sua participação maior ou menor na economia mundial. Os recursos podem permanecer inexplorados e as injunções do meio físico dominadoras, se o grupo humano não tiver condições de organizar o espaço, de modo harmônico e racional, e de torná-lo propício à expansão de suas atividades. Ao contrário, através do trabalho acumulado e do recurso à ciência e à técnica, o homem torna-se um elemento de valorização e de renovação do potencial de um espaço. Em condições naturais equivalentes e recursos também equivalentes, dois espaços distintos poderão possuir uma significação muito diversa, se opostas forem as qualificações dos grupos humanos, responsáveis pelas formas de organização nêles implantadas. Graus de complexidade diferente na ocupação correspondem a distintas formas de organização, desde as mais simples às mais complexas, resultando numa transformação crescente daquele meio original, que espelhava o complexo das condições naturais e de seus recursos.

O estudo do Homem como um dos componentes do potencial de um espaço, é, portanto, fundamental. Tal análise não deverá ser apenas uma pesquisa puramente demográfica, desvinculada da compreensão do espaço em que o grupo humano vive e que êle próprio contribui para estruturar. Êsse estudo do potencial humano do espaço deve ser calcado numa análise geográfica, em que

o grupo humano seja, a cada passo, encarado como um dos componentes do espaço, influenciado êle próprio em seu comportamento, pelos demais elementos dêsse mesmo espaço de que êle é um agente transformador.

Não é, portanto, pela análise sucessiva, em caráter somatório, de cada um dos elementos que determinam o potencial de um espaço, que se chega à sua melhor compreensão. Para a completa apreensão da realidade, que é sempre variada e complexa, é imprescindível, portanto, uma visão combinada dêsses elementos, em determinado espaço ou fração de espaço. Essa visão, eminentemente sintética, só através da geografia regional pode ser alcançada, uma vez que a geografia regional tem por fim, justamente, o estudo das áreas e de suas diferentes formas de organização.

Por outro lado, convém lembrar que, assim como isolar os elementos de um espaço prejudica a compreensão global do mesmo, isolar as unidades de área também levará a uma visão errônea da realidade. Ao analisar o potencial de um espaço, o geógrafo não poderá perder de vista que cada uma das unidades regionais nêle contidas se combina com as demais, que a solidariedade entre as partes faz do espaço um todo ininterrupto e coerente.

3 — A REORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO COMO MEIO DE FORTALECIMENTO DO PODER NACIONAL

3.1 — *Reestruturação do Espaço e Desenvolvimento*

Diferentes níveis de complexidade da ocupação do espaço relacionam-se a diferentes graus de complexidade nas transformações dêsse espaço. Tôda uma imensa variedade de formas de organização do espaço pode ser reconhecida, desde as mais simples e primitivas até as mais complexas e evoluídas. Sem dúvida, acompanhando a marcha da civilização, as formas de organização do espaço se foram modificando e as mais primitivas cederam lugar às formas cada dia mais complexas, que são a imagem da civilização urbana e industrial do século XX.

Todavia, mesmo nos países que foram os propulsionadores dessa evolução, subsistem contrastes entre as diferentes formas de organização do espaço. Desequilíbrios antigos se agravam e novos surgem. Bastaria lembrar a oposição entre o norte da Itália e o Mezzogiorno, o desequilíbrio entre a região industrial do Nordeste dos Estados Unidos e o velho Sul, para não alongarmos os exemplos, que nos levariam a citar quase todos os países desenvolvidos, todos êles possuidores, de certas regiões onde ainda dominam formas mais ou menos arcaicas de organização do espaço.

O que dizer, então, dos países subdesenvolvidos ou em vias de desenvolvimento, onde, lado a lado, coexistem formas as mais primitivas de organização do espaço e formas as mais complexas, que são como excrecências num espaço ainda fundamentalmente pouco desenvolvido. Tais desequilíbrios se traduzem na agricultura primitiva e num extrativismo desordenado, que permanecem ao lado de implantações industriais e de grandes cidades, na favela dentro da metrópole e em muitos outros aspectos chocantes que, justamente, são a nota característica da organização do espaço no mundo subdesenvolvido.

Todos êsses desequilíbrios, nos países já desenvolvidos como nos chamados subdesenvolvidos, estão a requerer correção, numa época em que a técnica o permite e a explosão demográfica o está a exigir, numa época em que não se compreende e não se aceita mais a dilapidação sistemática dos recursos e a improvisação das soluções.

A conscientização do desenvolvimento econômico e social originou os primeiros planejamentos, mas um desenvolvimento pleno não visa apenas alcançar determinadas metas econômicas. Desenvolvimento pleno, integral e harmônico se

traduz, necessàriamente, em uma verdadeira reestruturação do espaço, através da modificação de usos e da reformulação das atividades nêle desenvolvidas, através da busca de um equilíbrio entre as várias porções do espaço considerado, ou seja, entre as regiões que o compõem.

Reconhecendo que transformar ou reorganizar o espaço e tôdas as atividades que nêle têm lugar, no sentido de torná-lo mais propício às atividades e necessidades humanas e de elevar permanentemente o nível de vida das populações, é o objeto final dos planejamentos, somos levados a aceitar que, executar um planejamento, global ou regional, é, a bem dizer, fazer uma nova geografia. Aplicado a uma parte da superfície da terra, um plano introduz novos fatôres geográficos e origina novos aspectos na paisagem. Por outro lado desejamos mais uma vez lembrar que um plano econômico, seja qual fôr sua natureza, parte de uma realidade concreta que é o conhecimento racional do espaço, dos condicionamentos que êle sofre, dos recursos que êle oferece e do efetivo humano que êle suporta.

3.2 — *A Geografia na Reestruturação do Espaço*

Sendo a geografia a ciência que estuda a organização do espaço pelos grupos humanos e sendo o planejamento uma intervenção deliberada no sentido de reformar, ou melhor, reestruturar êsse espaço, não se pode negar o valor do papel que a geografia tem a desempenhar na concepção dos planejamentos.

"A contribuição da Geografia para o planejamento decorre do fato de ser ela a ciência que procura, exatamente, apreender e interpretar a combinação de fatos em determinado ponto da superfície do Globo, e de como distintas combinações ocorrem caracterizando o espaço geográfico considerado. Ela considera, como um todo, de um lado as características naturais, sem ser pròpriamente uma ciência natural, e de outro as características culturais, não sendo considerada puramente uma ciência social. Além de ser um ponto de vista original, o método geográfico ofecere uma abordagem regional (*regional approach*) no estudo de problemas de desenvolvimento sócio-econômico, na mobilização dos recursos naturais e humanos e no arranjo das atividades humanas no espaço, o que representa uma base segura para os diversos especialistas de outras disciplinas e para os técnicos de planificação" [13].

A principal participação da geografia nas tarefas de planejamentos diz respeito ao estudo das regiões, uma vez que nenhum especialista está melhor habilitado que o geógrafo para apreender as diferenciações regionais. A própria identificação das unidades regionais, que não decorrem, apenas, da situação econômica, das condições sociais ou das características do quadro natural, mas da integração de todos êsses fatos, a identificação das unidades regionais, repetimos, é tarefa precípua do geógrafo. E sua delimitação e hierarquização, igualmente.

Desde que começou a se constituir como ciência, há mais de século e meio, a geografia vem desenvolvendo os fundamentos da regionalização, discutindo as noções de região, reconhecendo na superfície da terra um agregado hierárquico de unidades espaciais que correspondem a uma realidade.

Nos estudos de caráter regional que levam ao planejamento territorial, nos *surveys* ou diagnósticos, a colaboração dos geógrafos vem sendo efetiva em numerosos países.

A participação da geografia nos planejamentos regionais, portanto, não é mais posta em dúvida e ela vem-se multiplicando e se tornando mais expressiva, à medida que se sucedem essas iniciativas, no Brasil como na maioria dos

[13] BERNARDES, Nilo — Obra citada.

países do mundo. E o papel dos geógrafos nesses planejamentos tem evoluido no sentido de uma responsabilidade progressivamente maior, em vista do reconhecimento, pelos especialistas, da utilidade de sua contribuição.

Mas não é apenas nos planejamentos regionais que a geografia encontra aplicação. Também para os planos nacionais ela é um instrumento de valor, contribuindo para os diagnósticos, já agora setoriais, pela identificação dos focos de polarização que devem servir de apoio, à regionalização dos planos e à difusão das medidas renovadoras, como através de vários outros estudos.

Para a própria elaboração dos planos econômicos globais, a geografia tem a sua utilidade, pois fornece ao planejador uma visão mais ampla e complexa da realidade, de cuja análise deve partir qualquer programação de medidas que resultem em uma intervenção deliberada para a transformação dessa mesma realidade. Partindo sempre da identificação e da explicação da realidade, tomada em uma expressão espacial de escala variável, o geógrafo reconhece que cada uma das situações que examina tem uma individualidade própria, embora esteja sempre pronto a estabelecer analogias com outras situações existentes em outras áreas. Em vista disso, uma de suas preocupações diante dos planejamentos reside no reconhecimento de que cada situação comporta uma solução própria e de que as experiências obtidas em outras áreas, embora úteis, não devem ser automàticamente adotadas como solução para o nosso meio, não podem ser simplesmente transferidas. Não se prendendo a esquemas e não se afastando de sua posição doutrinária, que não lhe permite esquecer a realidade em tôda sua complexidade, a geografia se revela da maior utilidade para os planejadores. Ela é um meio seguro para a compreensão do espaço, de suas potencialidades, como de sua organização; ela é também um instrumento de ação a serviço de sua reestruturação em bases mais racionais e mais humanas.

Se promover o desenvolvimento, racionalizar a ocupação do espaço e harmonizar os desequilíbrios regionais é contribuir diretamente para o fortalecimento do Poder Nacional, não há, como negar que a atitude ativa da moderna geografia é um poderoso instrumento na consecução dêste fortalecimento.

Formação do Cartógrafo para a Reforma Agrária *

PAULO DE ASSIS RIBEIRO
Presidente do IBRA

Há 40 anos, na cátedra, ou em função das minhas atividades, tenho exercido o magistério. Ainda estudante de nível secundário, menos por necessidade do que por uma natural inclinação, iniciei, com entusiasmo que, mercê de Deus, não perdi — como os cabelos e a pujança física — a minha vida de professor Essa atividade nunca me foi maçante ou penosa; nunca a encarei como u'a mera transmissão de conhecimentos, como uma sêca transferência de conceitos, mas sobretudo, como u'a maravilhosa pesquisa, a cada turma renovada e com mais elementos, para que juntos, meus alunos e eu, pudéssemos aspirar ampliar os nossos horizontes, adquirindo uma sólida cultura. Cultura, aquilo que nos fica depois que esquecemos tudo que aprendemos... Não posso, meus jovens amigos, dar-lhes a autoria dêste conceito, piada na sua forma e profundo na sua essência, pois, patenteando o quanto é verdadeiro e real, já não me recordo nem o autor e nem onde o li, na minha adolescência.

A Crise de Competência

Vivemos sob o signo da crise. Querem muitos identificar o complexo das crises que nos assoberbam com uma vaga alusão a uma única crise, a "crise de crescimento". Outros dão ênfase à "crise moral", à "crise política", à "crise econômica"...

Melhor que aquela preocupação de identificar, sugerem outros, seria mais correto, qualificar êste fenômeno de múltiplas faces, como uma "crise de transição".

Chegou a empolgar tôda a nação a interpretação de que a "crise mater" seria a inadequação das instituições e das estruturas, que estariam a exigir reais e profundas "Reformas de Base".

Há em tôdas formas de interpretação da crise brasileira, algo de verdadeiro, mas nenhuma delas serve para identificá-la ou qualificá-la, como aquela que para nós, por si só, justifica, informa, esclarece e revela com nitidez a origem e a causa geradora de tôdas as crises a que aludimos: a "crise de competência". E é em virtude desta convicção que temos concentrado tôdas as nossas energias na tarefa de criar e fomentar novos centros de pesquisas, de formação e de treinamento em nível superior, em nosso país. E foi esta a razão que me fêz vencer a falta de tempo, o cansaço do excesso de trabalho a que estou obrigado, o receio de desviar-me de minhas sérias preocupações para a implantação dos Planos Nacional e Regionais de Reforma Agrária, e vir dar o meu apoio, a minha solidariedade, a prova do meu entusiasmo ao nôvo curso que se abre na Universidade da Guanabara.

É que o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária também se sente beneficiado com a abertura dêste curso. Sabemos, os membros da Diretoria do IBRA, o que êle pode representar de auxílio para a execução dos planos de Reforma Agrária, que hoje, felizmente, encontram como ponto fundamental de estrangulamento para consecução de seus objetivos, não mais questões ideológicas e mesmo financeiras, mas, essencialmente, a falta de pessoal capacitado e habilitado para a realização das tarefas básicas.

* Aula inaugural do Curso de Cartografia da Universidade o Estado da Guanabara — Abril de 1966.

E é também por isto que vejo nesta solenidade algo que nos dá esperança de que viremos também a eliminar a "crise de competência', já que os principais aspectos da "crise moral", da "crise política" e da "crise econômica" estão sendo vencidos pela Revolução de 31 de março.

O Papel da Universidade

Temos muitas vêzes afirmado que nos sistemas educacionais, os estabelecimentos de Ensino Superior representam, no mundo moderno, um papel fundamental na criação das condições indispensáveis à valorização do homem, visando ao desenvolvimento social e econômico das nações.

Por outro lado, é pela difusão da cultura que se obtém, da forma a mais eficaz, o fortalecimento do regime democrático e é com os pré-investimentos no setor educacional, que se criam os recursos básicos para o progresso social e para o desenvolvimento econômico.

Com as atividades do Ensino Superior e em especial, naquelas que se integram numa Universidade, habilita-se o homem, que é o protangonista da economia, dando-lhe tanto maior significação quanto mais alto fôr o estágio cultura de que dispõe para transformar os recursos naturais em bens e riquezas, visando ao atendimento de suas necessidades sociais.

A análise de estrutura orgânica conveniente à Universidade, exige um exame prévio de suas relações com a sociedade civil em que se insere já que suas finalidades visam a fornecer aos que a procuram, possibilidades concretas de um harmônico desenvolvimento integral da personalidade; a atender no plano cultural às condições e às necessidades do meio intelectual, técnico e econômico do país; enfim, a criar, a desenvolver e a transmitir de forma orgânica e desinteressada a cultura já adquirida nos campos filosófico, científico, artístico e literário.

A Universidade é uma comunidade de professôres e alunos dedicada ao trabalho intelectual de pesquisa e transmissão da verdade, bem como à formação de profissionais equipados com conhecimentos de nível superior.

Como um organismo inserido na sociedade civil, não pode a Universidade alheiar-se das preocupações do bem comum, devendo o quanto possa trabalhar para estabelecer "aquelas condições externas, que são necessárias ao conjunto dos cidadãos para o desenvolvimento das suas qualidades e desempenho de seus deveres, de sua vida material, intelectual e religiosa" (Pio XII). Assim sendo não pode a Universidade estruturar-se e viver sem se ajustar às condições e necessidades da época e da sociedade em que está colocada. Impõe-se pois uma constante renovação da Universidade, sobretudo do mundo de hoje, em que ela deve enfrentar grandes problemas criados por uma tríplice expansão característica do mundo moderno: a expansão demográfica, a expansão democrática e a expansão da tecnologia. A população do mundo cresce de maneira vertiginosa, suscitando problemas cuja solução deve ser pesquisada e proposta também pelas Universidades. Um problema contudo criado por êste crescimento toca diretamente à Universidade, enquanto vemos crescer cada vez mais o número de pessoas que querem ter acesso a um ensino de nível superior. Êste número acentua-se ainda cada vez mais em virtude de tendência que toma sempre mais fôrça de considerar-se o saber como um dos recursos culturais de uma nação, que deve ser igualmente repartido em uma sociedade democrática, e o direito à educação como um dos direitos fundamentais do homem. Êste é aliás apenas um dos aspectos da expansão democrática antes citada. Expansão caracterizada pela penetração cada vez mais forte de um são espírito de igualdade entre os homens e de estabelecimento de uma sociedade verdadeiramente fundada na justiça social e no respeito pela dignidade humana e pela liberdade. No plano internacional toma esta expansão aspectos característicos como o da

justa tendência dos países subdesenvolvidos, de saírem da condição a que estão presos, pedindo para isto às Universidades um número cada vez maior de técnicos. E são estas algumas das conseqüências, para as Universidades, da expansão da técnica antes aludida.

Êstes dados põem para a Universidade vários problemas práticos: — quais serão os critérios e em função de que fatôres sociais, econômicos e políticos poder-se-ia determinar a proporção de jovens que deverão ter acesso à Universidade e para cuja formação o Estado e o povo devem investir seus recursos? Qual deve ser a tendência da Universidade brasileira, na fase atual do desenvolvimento nacional no que concerne ao diálogo entre o humanismo e a técnica? Como poderá realizar a Universidade sua missão de dar aos profissionais um verdadeiro sentido social de sua responsabilidade na formação e na estruturação da sociedade em que vivemos, de forma que não procurem fazer de sua formação profissional apenas um meio de enriquecimento pessoal, mas um instrumento do bem-estar coletivo?

A criação do Curso de Cartografia com as características que lhe foram dadas em sua estruturação, atende a êstes objetivos e, participando de sua instalação nesta aula inaugural, não posso deixar de recordar nesta oportunidade o que foi, há 30 anos atrás, a extinta Universidade do ex-Distrito Federal como paradígma do que almejamos ainda hoje para uma autêntica entidade universitária. Tivesse ela sido mantida, com sua estrutura e com o espírito universitário que conseguiu formar, e bem diversas seriam hoje as possibilidades de vencermos a crise de escassez de técnicos com que nos vemos a braços.

A Falta de Dados

Mas o trabalho de técnicos que saem das universidades vem encontrando um outro ponto de estrangulamento, dos mais sérios, e que irá atingir sobremodo os futuros cartógrafos saídos dêste curso.

Angustia-nos, sempre que se nos apresenta a necessidade de um planejamento, para a melhoria de produtividade, a absoluta falta de dados.

Esta falha obriga-nos a insistir, permanentemente, na necessidade do estabelecimento de um sistema planejado de coleta de dados, a fim de que, os técnicos incumbidos de estudar o equacionamento ou a solução dos problemas de sua especialidade, possam contar com mais e melhores dados. Com efeito, as deficiências que se notam são, não só de natureza quatitativa, mas e sobretudo, de natureza qualitativa. Possuímos, — e aqui refiro-me a todos os países latino-americanos, — escassos dados e, mesmo êstes, carecedores da necessária confiança. O problema não é mesmo exclusivo dos países latino-americanos; existe também em países adiantados e que se colocam na vanguarda do conhecimento de todos os recursos. Sem dados, sem informações fundamentais não é possível falar sequer em ordenação e portanto, muito menos em planejamento. São freqüentes os reclamos dos nossos técnicos nos relatórios, nas conferências nas próprias aulas sempre que defrontam um problema objetivo com responsabilidade de apresentar orientação ou solução, pois faltam dados sôbre normas e índices meteorológicos e climáticos, sôbre condições de divisão e uso da terra, sôbre distribuição e composição da população, sôbre ocorrência, freqüência e distribuição dos recursos geológicos, hidrológicos, edafológicos e florestais, enfim, sôbre tudo o que é fundamental aos estudos de caráter sócio-econômico. Êste estado de coisas não será resolvido, convenientemente, apenas pela manifestações isoladas de nossos técnicos, pois essas deficiências resultam, em última análise, de causas mais profundas, de nossa formação técnico-cultural. Dessa deficiência, resulta a inexistência de centros de investigação, estudo e pesquisas que deveriam coordenar e planificar as rêdes coletoras dos dados fundamentais ao conhecimento das nossas realidades.

Vê-se, pelas considerações anteriores, que o balanço das necessidades e possibilidades e o conseqüente diagnóstico das economias regionais, tal como podemos realizar sem o concurso do número adequado de especialistas e dos meios técnicos indispensáveis, resultam em formulações de modelos abstratos, as mais das vêzes profundamente distanciados da realidade.

A missão do mais alto significado e alcance que será o mapeamento dêstes dados, de forma a permitir a eficaz análise individual ou comparada dos mesmos, preocupa fundamentalmente o IBRA que vem não só promovendo um sistema orgânico de coleta, como também, criando meios para garantir o exercício da função dos cartógrafos, já que a formulação e a programação dos Planos de Reforma Agrária, dependem, essencialmente, do bom êxito destas tarefas de mapeamento.

O Papel da Cartografia

Desde Anaximandro, discípulo de Thales de Mileto, um dos iniciadores da cartografia grega, no ano 575 antes de nossa era; da primeira carta do mundo então conhecido, devido a Eratóstenes, de Alexandria, que data do ano 280 A.C.; das cartas de Hiparco, no ano 128 A.C., criador de novas formas de projeções cartográficas; de Ptolomeu, de Alexandria, inventor do princípio da projeção cônica, já no século II de nossa era, e cuja influência se transmitiu até o período do Renascimento, em tôdas as cartas medievais; do mapa-mundi de Mercartor divulgado por seu filho no século XVI, e que trouxe um nôvo impulso aos métodos de projeção cartográfica; cresceu sempre o significado da cartografia, para os estudos geográficos e históricos.

Na metade do século XVIII, inicia-se o período contemporâneo da cartografia, com as cartas topográficas da França, elaboradas por Cassini. E a partir de então as cartas especilizadas foram sendo cada dia mais aperfeiçoadas, especialmente na técnica de apresentação dos mapas, quer nos aspectos da representação gráfica dos fenômenos, quer nos da precisão e cálculo das deformações dos diversos tipos de projeções, quer nas formas de apresentação da intensidade dos fenômenos em seus aspectos quantitativos por meio de côres ou de convenções.

Não há uma única atividade nos setores técnicos, econômicos e sociais que não dependa hoje, fundamentalmente, de um bom serviço cartográfico.

Na análise da ocorrência, da freqüência, da distribuição, das taxas de uso atual e potencial, de cada um dos recursos naturais, inclusive e especialmente, dos recursos paisagísticos, cabe à cartografia uma função primordial e é sôbre os trabalhos cartográficos que se fazem finalmente os confrontos das interpretações descritivas e dos índices numéricos de natureza técnica, estatística, social, econômica ou financeira.

Foram e continuam a ser inúmeros os trabalhos cartográficos realizados no IBRA para a formulação dos Planos de Reforma Agrária, e quantos têm que ser feitos contados apenas com dedicação e esfôrço de autodidatas cartógrafos improvisados... E aí, o que nos socorre, é esta incontestável capacidade de improvisação do homem brasileiro.

Pela observação e pela experiência de longos anos de magistério, firmei a convicção de que, tanto para o treinamento que transforma êstes autodidatas em técnicos especializados, como para a formação regular de qualquer técnico, influi mais a aquisição de métodos, de validade perene, adequados ao desempenho profissional, do que a massa de informações, de validade efêmera, fornecida durante o curso.

A Noção de Método

É imprescindível, para a boa compreensão dos vários métodos de investigação e pesquisa geográfica, aplicados aos trabalhos de gabinete, de laboratório, de

estudos feitos no terreno, métodos que se diferenciam, quando aplicados à geografia física, à geografia humana, ou à geografia econômica e que orientam também as pesquisas no campo da Cartografia — é imprescindível, repetimos, estudá-los à luz das noções gerais da metodologia, para que se verifiquem os princípios comuns que os regem e se esclareçam os fundamentos das normas que os distinguem.

Método — no sentido mais amplo — é o modo de dizer ou fazer com ordem uma coisa, mas em filosofia, êste significado se restringe à "arte de encontrar-se a verdade".

Em ciência, o método consiste, de um modo geral em observar e em experimentar: a limitação da capacidade humana, de bem observar o número infinito de coisas que interessam à investigação, determina a necessidade da *escolha dos fatos* a observar; a impossibilidade ou a pouca probabilidade de certos fatos se reproduzirem, dificulta a aplicação da experimentação, principalmente, nas ciências sociais, onde ela é mais útil e necessária para alcançar um conhecimento das leis que as disciplinam.

A sistematização do método, tanto em filosofia, como na ciência, data de época relativamente recente.

Descartes, que foi dos primeiros a sistematizar o método científico, enumerou na segunda parte do seu "Discurso sôbre o Método para bem conduzir a Razão e procurar a Verdade nas Ciências" as quatro seguintes regras gerais e fundamentais que denominou:

— Princípio da Evidência
— Princípio da Análise
— Princípio da Síntese
— Princípio da Enumeração.

Êstes princípios são, até hoje, a base de todos os sistemas de organização e dos métodos e processos de racionalização do trabalho intelectual ou físico.

Stuart Mill em seu "Sistema de Lógica", estabeleceu quatro modalidades de métodos gerais aplicáveis à investigação experimental:

— Método da concordância
— Método da diferença
— Método das variações concomitantes
— Método dos resíduos.

O Professor Roberto Almagiá, estudando especificamente o método da pesquisa geográfica — o qual como dissemos é utilizado nos estudos da cartografia — estabeleceu quatro princípios metodológicos para êste gênero de investigação científica, que são:

— Princípio da extensão
— Princípio da coordenação
— Princípio da causalidade
— Princípio da correlação.

Esta é a metodologia que mais de perto se aplica às investigações no Setor da Cartografia.

Pelo *princípio da extensão,* as normas da metodologia determinam que as investigações devam ter em vista o estudo da extensão e da distribuição dos fenômenos observados pela superfície da terra ou das regiões analisadas.

Assim, enquanto na investigação geológica estuda-se o mecanismo do fenômeno vulcânico, na investigação geofísica se analisa o mecanismo das geleiras,

a demografia e a bio-estatística pesquisam os índices locais de natalidade, de mortalidade, de fecundidade e outros índices específicos; o geógrafo examina a distribuição dos vulcões e das geleiras na superfície da terra, e a distribuição das populações pelos vários ecúmenos do globo ou, ainda, os potenciais demográficos em determinadas regiões ou nas grandes áreas continentais.

O *princípio da coordenação,* que é designado por De Martonne por "Princípio da Geografia Geral", é assim por êste grande geógrafo definido: "O estudo geográfico de um fenômeno supõe a preocupação constante pelos fenômenos análogos que possam manifestar-se noutros pontos do globo".

Pela aplicação dêste princípio na investigação geográfica é que se processam os grupamentos dos fatos geográficos, — que apresentam semelhança e analogias de várias naturezas, dentro dos sistemas de classificação científica estabelecidos, — em famílias, tipos e classes.

O *princípio da causalidade* estabelece que na análise dos fenômenos geográficos devem ser pesquisadas as causas que determinam a extensão e distribuição dos mesmos pela superfície da terra, e ainda, as conseqüências de caráter físico, humano e econômico de tal distribuição.

Da aplicação dêste princípio têm sido altamente beneficiados, especialmente, o conhecimento da morfologia da terra e o conhecimento das relações entre os fatos que se incluem no domínio da geografia humana

Esta aplicação não se deve fazer apenas na análise dos fatos na situação atual de sua distribuição na superfície da terra, mas, e principalmente, nos períodos do passado, numa pesquisa de caráter histórico, da qual os geógrafos americanos foram os pioneiros, e que constitui um dos princípios característicos da geografia moderna.

O *princípio da correlação,* que pode ser considerado como introduzido por Peschel, é aplicável, especialmente, na investigação da geografia regional, e pode ser assim enunciado.

As várias regiões da superfície da terra, embora por questões de ordem prática sejam analisadas em investigações isoladas, devem ser sempre consideradas contínua e constantemente correlacionadas entre si, como membros que são de um único organismo.

Êste têm sido os princípios que fundamentam e orientam as pesquisas realizadas pelo IBRA no setor da investigação das reais condições da estrutura agrária brasileira.

Serão, estou certo, aqueles que nortearão os trabalhos escolares da maioria das cadeiras dêste curso.

O Pensamento Vulgar e o Pensamento Científico

No processo da investigação científica, temos que nos deter sôbre a conceituação e sôbre as formas do pensamento vulgar e do pensamento científico.

O pensamento científico se desenvolveu, através modificações lentas e características, no correr do tempo e com base no pensamento vulgar, e serve, conforme sua finalidade imediata, para os fins teóricos do conhecimento. O pensamento vulgar, não científico ou prático, serve para os fins práticos da vida. Enquanto êste é unilateral, individual, subjetivo, fruto do momento e de circunstâncias, o pensamento científico é compreensivo, universal, objetivo, e, segundo o ideal, destinado à eternidade.

O pensamento científico é uma reflexão crítico-metódica da consciência sôbre os objetos, onde o saber, a demonstração e a investigação, se substituem e se opõem à crença, às opiniões e a tôdas as sugestões da esperança, a que está exposto o pensamento vulgar.

Para que, pelo pensamento científico, se atinja o melhor conhecimento da realidade, e sôbre ela se adquira uma certeza tão geral quanto possível,

é necessário: — Investigar metòdicamente seus objetos — tarefa que se subordina à teoria do processo de investigação científica; e, fundamentar de um modo suficiente, em suas conexões, os resultados desta investigação, — tarefa que se subordina à teoria do processo da demonstração científica.

Convém salientar que modernamente não mais se procura formular apenas princípios gerais do processo de investigação e de demonstração científica, aplicáveis aos vários tipos de ciências, mas, também, se busca fundar uma metodologia especial para cada ciência particular, já que o pensamento científico se divide, "por seu objeto", em tantas formas ou variedades quanto aquelas em que se dividem as ciências formais ou matemáticas, as ciências naturais e as ciências do espírito.

Tais princípios de metodologia particular, são exemplificados nos quatro que enumeramos, referidos pelo Prof. Roberto Almagiá.

No entanto, os critérios gerais a serem seguidos na escolha dos fatos — a que nos referimos quando salientamos a limitação da capacidade humana para bem observar tôdas as coisas que interessam à investigação, — êsses critérios gerais, repetimos, são válidos para todos os métodos científicos, nas circunstâncias em que são aplicáveis.

Aquêles que timbram em distinguir o método científico do vulgar empirismo, o pensamento científico do pensamento vulgar, a linguagem científica da linguagem poética, têm de suportar o clamor de certos leigos, que julgam denegrir os verdadeiros técnicos, dando-lhes, com sentido pejorativo, a classificação de "teóricos", como se êstes vivessem sempre no domínio do "abstrato"; e, como se neste domínio não existissem "realidades"... Isto, aliás, é mais velho que o próprio tempo; já Gauss, por isso mesmo, determinou que se mantivessem inéditos, até muitos anos depois de sua morte, seus admiráveis estudos sôbre as Geometrias não Euclidianas com "receio do clamor dos beócios"...

Mas, voltemos à escolha dos fatos.

A Escolha dos Fatos

Como orientação preliminar para a escolha dos fatos na investigação científica deve-se observar a da seleção daqueles que puderem servir muitas vêzes e que têm probabilidade de se reproduzirem em outras observações. Tais fatos são, na maioria dos casos, justamente, os fatos elementares, os mais simples, ou os que nos parecem mais simples, e por isso mesmo, os mais comuns, aqueles que se apresentam com menor complexidade aparente.

Henry Poincaré nos diz numa página de uma clareza e de uma concisão reveladora do mais puro e lógico pensamento científico, tratando da escolha dos fatos na metodologia científica:

"Mas onde encontraremos o fato simples?" Os sábios o têm procurado nas duas posições extremas, no infinitamente grande e no infinitamente pequeno. O astrônomo o encontrou porque as distâncias entre os astros são imensas, tão grandes que cada um dêles se apresenta como um simples ponto; tão grandes que as diferenças qualitativas se apagam e porque um ponto é mais simples do que um corpo que tem forma e qualidades. E, o físico, ao contrário, procurou o fenômeno elementar dividindo, na imaginação, os corpos em cubos infinitamente pequenos, porque as condições do problema, — as quais sofrem variações lentas e contínuas quando se passa de um ponto a outro de um corpo, — poderão ser consideradas como constantes no interior de cada um dêsses pequenos cubos. Da mesma forma o biologista foi instintivamente levado a olhar a célula como mais interessante do que o animal inteiro, e, o sucedido lhe deu razão, pois que as células, pertencendo aos organismos os mais diversos, são mais parecidas entre si, — para quem sabe reconhecer as suas semelhanças, — do que os próprios organismos uns com os outros.

O sociólogo encontrou mais embaraços; os elementos que para êles são os homens, são por demais dessemelhantes, por demais variáveis, por demais caprichosos, por demais complexos, para que possam ser definidos em uma só palavra; por outro lado, a história não se repete; como escolher, então, o fato interessante que é àquele que se repete? O método é precisamente a escolha dos fatos, é preciso preocupar-se, primeiramente, em imaginar um método, e, imaginou-se muitos, porque nenhum se impõe; cada tese de sociologia propõe um nôvo método, o qual o nôvo especialista foge de adotar, de sorte que a sociologia é a ciência que possue o máximo de métodos e o mínimo de resultados.

É, então, pelos *fatos regulares* que convém começar; mas desde que a regra fique bem estabelecida, desde que ela fique fora de dúvida, os fatos se ajustam plenamente a ela, ficam desde logo, sem interêsse porque êles não nos ensinam mais nada de nôvo. É, então, a exceção que se torna importante. Cessa-se de procurar as semelhanças para se interessar especialmente pelas diferenças, e, entre as diferenças, escolher-se-á, em primeiro lugar, as mais acentuadas, não só porque elas são as mais marcantes, mas porque elas serão as mais instrutivas.

O geógrafo ou o cartógrafo, ora participa das facilidades do astrônomo e do físico na escolha dos fatos interessantes para a observação, e ora, se encontra frente aos embaraços que se antepõem ao sociólogo, quando deve hierarquizar e selecionar aqueles fatos.

Os recursos de aparelhagem especial e dos laboratórios próprios de que já dispõem os geógrafos e os cartógrafos modernos, e, a colaboração que prestam as ciências afins, como a astronomia, a geologia, a botânica, a zoologia, a etnografia e tantas outras, às pesquisas em seus campos de trabalho, têm permitido um grande aperfeiçoamento no tratamento científico dado às investigações dêsses técnicos.

Sem que se possa estabelecer comparação com a simplicidade, com a precisão, com a amplitude das generalizações, e, sobretudo, com o alto grau de economia do pensamento, já alcançado pelas ciências matemáticas, os geógrafos e os cartógrafos podem, no entanto, se orgulhar do estado atual a que atigiram as ciências que estudam e praticam.

A ciência, segundo Mach, célebre filósofo vienense, tem como papel primordial economizar pensamento, assim como a máquina visa a economizar esfôrço. Ela alcança êsse objetivo, pela escolha dos fatos da observação, pela escolha da palavra justa para representar aquele fato, enfim, pelo método científico utilizado.

A geografia, que já, desde os antigos, era definida como "a ciência sublime que vê no céu a imagem da terra", se coloca, no mundo moderno, no mesmo nível que as ciências ditas exatas, como as matemáticas, as quais, por vêzes, foram definidas por Poincaré, como "a arte de dar o mesmo nome a coisas diferentes", ou por Bertrand Russel como "a ciência na qual nunca sabemos de que estamos falando nem se é verdade o que estamos dizendo".

GARIMPO DE LAVRAS

GUILHERME PERES

Em algumas regiões de Minas Gerais, especialmente no vale do Rio Doce, compreendendo o rio Jequitinhonha e o seu afluente principal, o Suassuí, situam-se aspectos particularmente curiosos de extrativismo, como o que aqui vamos comentar: o garimpo de lavras, processo primitivo em que se ocupam alguns homens completamente afastados do meio social e portadores de carências orgânicas, seja pela natureza ingrata do ofício, como também pela insuficiência alimentar que os proventos adquiridos com tamanho esfôrço não dão para suprir. Perfuram continuadamente a terra, como térmitas insaciáveis, à cata de determinados minérios, cabendo à mica e seus derivados a importância principal.

Caracteriza-se, sobretudo, êste tipo de garimpo pelas sucessivas "bocas" de túneis distribuídas pelas encostas e ao longo de um curso dágua, numa analogia inevitável com as habitações troglóditas, silhuetas humanas sumindo de vez em quando em cada uma delas e reaparecendo para despejar, a pouca distância, uma carga de terra vermelha ou roxa, fragmentos de feldspato, caolim e cristais, cuja mistura, ao ser despejada assemelha-se a uma repentina chuva de estrêlas. Parece um milagre, depois que é tragado pelas bocas misteriosas, o reaparecimento do caboclo entre uma nuvem prateada, vindo despejar no "entulho" a sua carga preciosa. Enquanto isto, lá dentro as picaretas vão abrindo galerias extensas, corredores por onde a sofreguidão dos homens não se deixa abater pelos perigos e o cansaço.

Há grande diferença entre o trabalho do garimpeiro de lavras e do garimpeiro batedor, êste suportando as duras contingências do ofício a céu limpo. Ao garimpeiro de lavras as condições são mais adversas: êle perfura túneis até duzentos metros à luz de um lampião de carbureto, numa postura constrangida pelo espaço reduzido e sob um calor que, aí é excessivo, durante doze horas consecutivas, que se interrompem apenas para um ligeiro almôço.

Ao descobrir, abaixo da crosta de matéria orgânica, boa quantidade de feldspato a que chama de "osso de cavalo", o garimpeiro constata nessa operação a existência de mica e cristais fundidos em fragmentos que para êle representam "satélites de pedras preciosas", animando-se, porisso, à perfuração de túneis que, à medida que se aprofundam, podem ou não revelar a presença cobiçada de minérios assaz valiosos como o berilo, a água-marinha, a ametista, e, até mesmo, rubelita (turmalina de côr vermelha), além de minérios metálicos, como columbita e galena, derivados da mica.

A indumentária do garimpeiro de lavras é uma tanga, o torso e os braços são enrijecidos e, por todo o corpo aparecem nódoas produzidas pela colisão de seus movimentos contra as paredes do túnel e as pontas de quartzo que nelas afloram.

Um túnel é feito em direção horizontal, podendo o garimpeiro "tocador" mudar algumas vêzes a direção, conforme a tendência de veios que forem encontrados e se, em sentido oposto, ou seja, de outras "bocas" outro túnel lhe interceptar. Dá-se o caso de, ao pressentir pancadas próximas, ter o garimpeiro de mudar o curso que vinha seguindo, para evitar um desastre. Aliás, para reduzir o perigo dos desabamentos, um túnel é mais largo na linha do chão, mais ou menos 0,80 m, estreitando-se até a abóboda em forma de arco e a uma altura aproximada de 1,60 m. Quem mais tempo aí permanece é o "tocador", pois o seu companheiro "despejador" entra e sai com o carrinho de mão, removendo o entulho.

A cabana do garimpeiro de lavras consiste num salão de cinco por três metros, com duas aberturas sem portas, uma na frente e outra nos fundos. As paredes são de moirões de três metros, unidos e fincados no chão. A cobertura é de toros de dois palmos partidos em bandas e ajustados uns sôbre os outros, à guisa de telhas, sem assoalho e sem confôrto, pois aí o garimpeiro se instala dormindo em "tarimbas" feitas de varas, alimentando-se de feijão, arroz, banha e sal, ùnicamente.

O garimpeiro de lavras está sempre "amarrado" ao fornecedor, o "patrão", que lhe supre de víveres, à conveniência da produção. Mantém-se afastado da família, pois só nos fins de semana e depois de percorrer longas distâncias pode rever os filhos desnutridos e a mulher coberta de andrajos, na mais completa promiscuidade com animais domésticos e repartindo entre si as escassas condições de sobrevivência.

BARBOSA LITE 66

Segundo Aniversário da Revolução

Realizou-se no dia 31 de março passado, no auditório do Instituto de Resseguros do Brasil, importante programa de comemorações alusivo ao 2.º aniversário da Revolução e patrocinado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Na primeira parte da reunião o Presidente do IBGE proferiu interessante palestra sôbre "O Sentido da Revolução de 31 de março de 1964", discorrendo ainda sôbre as realizações do IBGE nos dois últimos anos, no campo da Geografia, da Estatística e da Cartografia.

A parte final das comemorações foi constituída pela projeção do filme "CAMINHOS DO PROGRESSO", documentário cinematográfico sôbre a expedição da abertura da Picada Xavantina-Cachimbo que proporcionou à numerosa assistência a oportunidade de inteirar-se dos trabalhos realizados no campo rodoviário, pela Fundação Brasil-Central.

IV Semana da Geografia

No período de 23 a 30 de maio comemorou-se a *IV Semana da Geografia*. *A Semana da Geografia* foi criada pela Resolução n.º 568 de junho de 1962, do Diretório Central do Conselho Nacional de Geografia (IBGE).

No transcurso dessa "Semana", o Conselho Nacional de Geografia, com a colaboração de seus órgãos, instituições públicas e privadas de caráter geográfico e estabelecimentos de ensino, promove conferências, aulas, excursões, exposições e concursos visando estimular o desenvolvimento dos estudos geográficos do país, cuja programação conta com:

1. *Excursões Geográficas Orientadas:*

1.1. No sentido de auxiliar a juventude a descobrir as possibilidades que a especialização em geografia pode oferecer, reunindo professôres de Geografia e alunos (2.º ciclo) dos estabelecimentos de ensino da Guanabara;

1.1.1. As excursões são dirigidas por Geógrafos do Conselho Nacional de Geografia;

1.1.2. Os alunos integrantes das excursões são escolhidos entre os que tenham obtido melhores classificações em Geografia.
Cada colégio deve selecionar um aluno o qual, se possível, acompanhado por um professor de Geografia;

1.1.3. A relação deverá estar concluída no início de maio, havendo uma palestra sôbre o que é o IBGE, para os alunos e professôres referidos no item 1.1.2.;

1.1.4. Aos participantes são oferecidos os livros editados pelo C.N.G.

2. *Concurso de Monografias Geográficas:*

2.1. O Concurso de Monografias Geográficas é de âmbito nacional;

2.2. São concedidos prêmios aos autores dos cinco melhores trabalhos, classificados pela comissão julgadora composta de Geógrafos designados pelo Senhor Secretário-Geral;

2.3. Os trabalhos premiados passam a ser propriedade do Conselho Nacional de Geografia que após a entrega dos prêmios, dêles fará o uso que julgar conveniente, inclusive publicá-los,

mencionando o nome do autor e fazendo referência ao concurso;

2.4. Quando o C.N.G. julgar conveniente a sua publicação na Biblioteca Geográfica Brasileira, o autor terá direito a 10% do valor de capa dos exemplares impressos, segundo a Resolução n.º 116 do Diretório Central (2-12-1962);

2.5. Os trabalhos são recebidos pela Secretaria Geral do Conselho Nacional de Geografia (Avenida Franklin Roosevelt, 146 — 3.º andar — Rio de Janeiro, GB);

2.6. O Concurso compreende a apresentação de monografias sôbre temas livres, dentro das seguintes condições:

a) Serem as monografias inéditas;

b) Terem desenvolvimento caracteristicamente geográfico sendo toleradas, *apenas ilustrativamente* referências de caráter histórico, sociológico, etnográfico ou relativo a outras ciências da Geografia;

c) Serem devidamente documentados com referência à bibliografia e às demais fontes de pesquisas;

d) Serem, de preferência, ilustradas com fotografias, mapas, gráficos e esquemas;

e) Terem, no mínimo, 50 páginas tamanho ofício, datilografadas em espaços dois.

3. *A Seção de Divulgação Cultural, da Divisão Cultural elabora o Regulamento do Concurso de Monografias.*

Curso de Informações Geográficas

De 4 a 19 de julho, realiza-se mais um "Curso de Informações Geográficas", patrocinado pelo Conselho Nacional de Geografia (IBGE).

Coordenado pela Divisão Cultural, o curso destina-se a professôres do ensino de grau médio e repete-se anualmente no período das férias escolares de julho. A par da oportunidade de encontro de mestres vindos de todos os pontos do país, o curso apresenta um interessante programa organizado por uma equipe de geógrafos e professôres do CNG, compreendendo aulas, projeções, seminários e excursões.

Juntamente com o "Curso de Aperfeiçoamento para Professôres da Geografia do Ensino Médio", realizado em janeiro, o "Curso de Informações Geográficas" é mais uma das atividades do Conselho Nacional de Geografia, em prol do aprimoramento didático dos professôres de Geografia de nossa terra.

XXI Assembléia Geral da Associação dos Geógafos Brasileiros

Realiza-se no período de 3 a 12 de julho de 1966, na cidade catarinense de Blumenau, a XXI Assembléia Geral da Associação dos Geógrafos Brasileiros.

Do programa de atividades constam reuniões administrativas e culturais, bem como pesquisas de campo, devendo ainda ser apresentadas, como de hábito, importantes teses e comunicações orais.

As equipes de trabalho são as seguintes:

Equipe 1 — Função Regional de Blumenau.

Equipe 2 — Problemas Geomorfológicos do Vale do Itajaí.

Equipe 3 — Colonização na Zona de Ibirama.

Equipe 4 — O Uso da Terra na Zona de Rodeio.

Recursos Minerais do Brasil

O Conselho Nacional de Geografia (IBGE) vem de entregar ao público leitor brasileiro o primeiro volume da obra *Recursos Minerais do Brasil* de autoria do Sylvio Fróes de Abreu.

O livro que aparece em 2.ª edição, revisto e aumentado, trata especialmente dos minerais não-metálicos, já tendo o CNG programado a publicação do outro volume, referente aos minerais metálicos e presentemente em elaboração pelo autor.

A publicação em questão é de grande utilidade para os estudiosos de Geografia, Economia e Geologia etc, e para todos que se interessam pelos problemas ligados às riquezas minerais do Brasil e compõe-se de dez capítulos, assim discriminados:

I — Utilização dos Recursos Minerais
II — Produção Mineral do Brasil
III — Matérias-Primas da Grande Indústria Química
IV — Fertilizantes Inorgânicos
V — Materiais de Construção, Cerâmica e Refratários
VI — Pigmentos Minerais
VII — Isolantes e Abrasivos
VIII — Materiais para a Indústria Elétrica e Eletrônica
IX — Diamantes e Pedras Coradas
X — Água para a Indústria.

Grande Região Leste

Mais um livro da coleção *Biblioteca Geográfica Brasileira* acaba de ser publicado pelo Conselho Nacional de Geografia (IBGE). Desta feita foi o volume VI da série *Geografia do Brasil* e referente à *Grande Região Leste.*

A obra compreende um completo estudo geográfico de uma das mais importantes regiões do País, apresenta-se enriquecida por numerosas ilustrações e está dividida em duas partes, uma dedicada à Geografia Física e outra à ocupação humana. Dada a importância geo-econômica da Grande Região Leste, o trabalho ora editado dedica seis capítulos à análise da economia regional, não antes de tratar, com profundidade e pormenores, das bases físicas e da ocupação humana.