

Fundação IBGE

Presidente: Sebastião Aguiar Ayres

Instituto Brasileiro de Geografia

Diretor Superintendente: Miguel Alves de Lima

redação

av. pres. wilson, 210-2.º
rio de janeiro, gb
brasil

diretor responsável

Miguel Alves de Lima

secretário

Ney Strauch

o "boletim geográfico" não
insere matéria remunerada,
nem aceita qualquer espécie
de publicidade comercial, não
se responsabilizando também
pelos conceitos emitidos em
artigos assinados.

publicação bimestral

exemplar NCr\$ 1,00

assinatura NCr\$ 6,00

pede-se permuta

on demande l'échange

we ask for exchange

Boletim Geográfico, Ano 1 — (n. 1-) abril 1943 — Rio de Janeiro, 1943.
v. ilustr. 23,cm. bimestral

Ano 1, n.1-3, abr-jun. 1943, publicado sob o título Boletim do Conselho Nacional de Geografia.
Mensal, de ano 1, abr. — 1943 — ano 9, n. 105, dez. — 1951.

Publicação da **Fundação IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia.**

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

IBG



SWB kpal B688

sumário

Pierre George O Tempo Geográfico	3
Michel Le Bret Estudos Espeleológicos no Vale do Alto Ribeira	10
P. A. M. de Almeida Rolff Davis & King e o Carste do Bambuí	53
Luís Carlos Costa Política de Urbanização	62
Max Rychner Alexander von Humboldt	73
Pierre Birot André Cholley	78
Adalberto Serra Clima da Guanabara	81
Souza Barros Brasil, País da Borracha?	112
Noticiário	121
Bibliografia	127
Leis e Resoluções	130

O TEMPO GEOGRÁFICO *

PIERRE GEORGE

A percepção clássica do mundo exterior exige distinção e mesmo oposição de duas dimensões consideradas como sendo de essência diferente: *espaço e tempo*. A geografia é com frequência e justiça — se não totalmente definida como ciência do espaço, do espaço humanizado. De bom grado contrapuzeram-na à história, ciência do tempo passado e às ciências sociais e econômicas, ciências do tempo presente e da prospecção do tempo futuro. Os estudos recentes de “aménagement” do território lembraram, sob forma moderna, a importância das relações entre as modulações qualitativas ou convencionais do tempo e a utilização do espaço que, há vinte ou trinta anos, tinham sido acentuadas nas teses de geografia regional referentes às economias e às sociedades rurais. Sob o ponto de vista da organização da vida e da atividade humana, o *espaço muda de significação de acordo com a marcha cíclica do tempo*. Sem que haja necessidade de afirmá-lo, esta constatação se impõe a propósito de qualquer estudo de geografia agrícola. Mas a análise das condições de vida e da repartição destas condições num espaço organizado em economia industrial, em meio urbano, fizeram aparecer tipos novos de relações, entre tempo e espaço, que concêrnem às regiões urbanas e todo seu perímetro de relações, mesmo depois que o tempo deixou de ser um dado natural para ser regido por convenções humanas.

1. O tempo “geográfico” é um tempo *percebido* e um tempo *vivido*
 - a) como tempo ativo;
 - b) como tempo sentido.

— Como tempo *ativo* é determinado por dados naturais ou por dados convencionais — que entretanto sofrem ainda constrangimento ou modulações de caracter natural;

— Como tempo *sentido* determina a procura de meios de proteção ou de emancipação da vida material a respeito dos constrangimentos.

2. O tempo geográfico se define sob uma forma *cíclica*: possui *coeficientes qualitativos* que caracterizam um ritmo, uma sucessão de fases, autorizando, impondo ou proibindo certas formas de atividade, regendo os ritmos de presença no interior do espaço e de maior ou menor isolamento a respeito do meio exterior.

3. O tempo geográfico é um tempo *projetado sôbre o espaço*, no sentido de que sua utilização pelo homem se distribui segundo ritmos mais ou menos aproximados em lugares diferentes.

4. O tempo geográfico é *percebido e definido de modo diferente segundo os tipos de economia e os níveis de desenvolvimento*.

A título de primeira aproximação pode-se distinguir o *tempo cósmico*, que se exprime em ritmos das estações do ano e em ritmo diário. É imperativo em relação às economias e às sociedades agrícolas e lhes determina não só os trabalhos mas também os mitos e os ritos; e o *tempo convencional*, que é o das sociedades industriais, cortado artificialmente por convenções ou contratos de trabalhos e que estabelece a distribuição dos tempos de presença e de atividade da população entre as diferentes partes de um espaço aproveitado.

* *Cahiers de Géographie de Québec*, onzième année — N. 24 — Décembre, 1967. Tradução de Olga Buarque de Lima.

I. O TEMPO CÔSMICO IMPÕE OS RITMOS DA VIDA RURAL

A vida agrícola e, conseqüentemente, a vida rural, são regidas pelos ritmos das estações do ano que determinam "os trabalhos e os dias" dos homens do campo. De acôrdo com os tipos de climas distinguem-se os agricultores de atividades contínuas ou semi-contínuas e os agricultores que alternam os tempos ativos e os tempos mortos. Conforme o tempo, que pode ser mais ou menos qualitativamente modulado, haverá ou não uma vida e uma atividade exterior permanentes. E o geógrafo deverá distinguir pelo menos três tipos de utilização do espaço de acôrdo com os ritmos cômicos:

1.º *Utilização constante sedentária*, que sofre apenas modulações de atividade por parte dos ritmos das estações do ano;

2.º *Utilização descontínua sedentária*, na qual os ritmos das estações do ano exigem alternâncias de atividade e de inércia, ou alternâncias especificamente diferentes e complementares, sob o ponto de vista econômico;

3.º *Utilização dscontínua com migrações alternadas* que associam num complexo econômico e social duas porções de espaço, cujas épocas das estações anuais são qualitativamente complementares em relação às necessidades da existência das coletividades humanas.

O primeiro tipo é o da zona quente com umidade constante e o das planícies da Ásia tropical das monções, em que os efeitos da irrigação podem compensar a penúria de precipitação durante a estação sêca. A atividade agrícola é praticamente ininterrupta, a tal ponto que, conforme o caso, é possível falar-se em duas colheitas por ano ou de um acavalamento total da periodicidade anual (3 colheitas em dois anos nas planícies do Baixo Tonkin, continuidade quase indiferenciada na floresta equatorial). A diversificação dos modos de utilizar o solo é um fato de civilização, subsidiariamente uma conseqüência da natureza e da qualidade dos solos de que as sociedades rurais dispõem e, praticamente, insensível ao escoamento dos tempos.

O segundo tipo, por sua sensibilidade aos ritmos das estações anuais, é bem mais interessante para a análise geográfica. Exige, aliás, distinções fundamentais:

1.º Países de simples diminuição da vida vegetativa — tais como os países temperados oceânicos e mediterrâneos, nos quais as fases do tempo referentes às estações distinguem-se mais por certa especificação dos trabalhos do que por uma descontinuidade real da atividade;

2.º Países de interrupção total de qualquer vida agrícola e de qualquer vida exterior, exceptuando-se os trabalhos nas florestas e as atividades de relação — são constituídos por países temperados continentais e pelos países temperados de montanha;

3.º Países de total interrupção de qualquer atividade produtora são representados pelos países tropicais com estação sêca prolongada.

No primeiro caso os ritmos das estações anuais correspondem, antes aos ritmos de produção e de colheita, que aos ritmos de trabalho. Aos períodos de colheita seguem-se, em economia tradicional — notadamente nos países mediterrâneos — manifestações coletivas, festas e cerimônias periódicas e rituais: grandes feiras de outono, festas de paróquias, casamentos e reuniões familiares. Entretanto, êstes acontecimentos não chegam a interromper os afazeres; trabalhos de inverno, colheita das azeitonas, cultivo das terras, poda das videiras e das árvores frutíferas, preparo das colmeias que sucedem, dêsse modo, aos trabalhos do verão. Nos países oceânicos com inverno suave, os trabalhos ligados à criação são, por assim dizer, os mesmos tanto no inverno quanto no verão, excluindo-se, porém, os que se referem aos ciclos da reprodução.

No segundo caso a interrupção forçada dos trabalhos agrícolas e certo enclausuramento imposto pelo frio obrigam à ociosidade em determinados períodos que vão de 4 a 6 meses. A necessidade de trabalhar, insatisfeita com os consertos em edifícios, em ferramentas, com o corte de árvores, com a caça e sobretudo a pressão demográfica impondo a procura de recursos suplementares, transformaram êste tempo vazio, no quadro prôpriamente agrícola, em tempo de atividades complementares, em países como os da Europa continental, das montanhas européas e do leste canadense. E, assim, devido ao clima, os camponeses dos países de inverno intenso tornam-se camponeses artesãos, camponeses operários ou camponeses migratórios.

A Europa oriental possui, desde o fim da idade-média, suas oficinas domésticas: camponeses que trabalhavam a madeira, o ferro, a argila, o linho e o cânhamo, os metais preciosos, associando o vulgar trabalho de interesse quotidiano a verdadeiras realizações artísticas (os Koustaris da zona de florestas continentais russa). Os habitantes das montanhas europeias ocuparam seus tempos de inverno em obras de artesanatos, frequentemente citadas a propósito do Jura, mas que existiram também nos Alpes, nos Carpatos, no Erzgebirge, na Floresta-Negra, nos Vosges. O drama da revolução industrial será justamente o de perturbar as atividades hibernais, desequilibrando, assim, pela concorrência de suas produções, os orçamentos familiares. O dilema será então: ou substituição do artesanato tradicional pelas atividades propriamente industriais (os ritmos das estações anuais serão, pois, indiretamente os responsáveis por certas formas de localização industrial) ou emigração.

Os camponeses dos países de inverno estão, aliás, habituados às migrações, mas tais migrações realizavam-se originalmente apenas em determinadas estações: assim as dos vidraceiros da Slováquia, dos limpadores de chaminé da Saboia... ou dos professores dos Altos Alpes, e, também, as dos camponeses mascates que iam vender, no inverno, os produtos do artesanato das aldeias em outras regiões e, às vezes, mesmo bem mais longe.

Com a chegada da primavera e mal a neve começa a derreter-se, o ritmo agrícola se restabelece. Apenas algumas velhas permanecem nas aldeias polonesas e russas entretidas em fiar. Então, até que a neve recomeça a cair, os trabalhos continuam estritamente agrícolas.

O terceiro caso é o dos países tropicais com estação seca prolongada; é o da zona sudanesa na África: quatro meses de internada, isto é, da estação de chuvas. Oito meses de seca, dos quais pelo menos 7 de total ociosidade agrícola para os camponeses que confiaram aos criadores de gado o encargo de zelar pelos rebanhos. Há, pois, alternância de alguns meses de excessiva atividade, dos quais dependerá a segurança do grupo e um longo período de ociosidade. Houve, na verdade, tentativas de introduzir atividades artesanais de estação seca. Mas, tradicionalmente, o trabalho não agrícola é trabalho "de homens de casta", isto é, de categorias sociais inferiores. A rigor, é possível que se trate de trabalhos de tecelagem pelas mulheres. Entretanto, nada há de comparável ao artesanato complementar do país temperado com franco inverno. Para eles o ciclo do tempo apresenta-se como uma maldição e, quando a pressão demográfica se torna por demais forte, só poderá ser conjurada pela emigração acompanhada de todos seus constrangimentos e desvantagens. Perigosas de fato ela se torna em relação aos jovens trabalhadores que se mudam para outra zona climática, onde os ritmos do tempo são diferentes e bem crueis para o homem tropical.

O terceiro tipo é por demais conhecido para que seja necessário insistir. É o das migrações pastoris, ou segundo uma projecção vertical, a transumância clássica, ou segundo os meridianos (notadamente nos países das margens áridas da zona mediterrânea).

Em todo caso, o tempo agrícola é especificamente diferenciado no sentido de que, no decorrer do ano, exige operações de caráter diferente e tensões de atividades desiguais. Desta afirmação duas consequências deverão ser retidas:

1.º A necessidade de serem utilizados, de acordo com as fases das estações do ano, que são ao mesmo tempo fases agrícolas, um material diferente: o que suscita em economia agrícola mecanizada o *problema do pleno emprego e da rentabilidade do material* — e indiretamente o da *dimensão mínima e ótima da exploração*, na verdade o da concentração das terras. Disso resulta, igualmente, a inferioridade da economia agrícola em relação à economia industrial, sob o ponto de vista da rentabilidade dos equipamentos, uma vez que a máquina agrícola deverá ser resgatada em apenas um reduzido número de dias de utilização por ano.

2.º A adaptação do homem a uma forma descontínua do esforço, à alternância de períodos de trabalho em ritmo acelerado durante dias pelo menos iguais ao período de distribuição da luz solar, e períodos de repouso, de trabalho calmo e relativamente leve, organizado segundo sua fantasia e no ritmo que bem lhe apraz. Esta modulação dos tempos ativos entre os camponeses é um entrave para sua adaptação direta aos ritmos industriais, sendo responsável pela irregularidade de frequência à usina ou aos canteiros de trabalho, por parte destes "neo-operários", denominada nos relatórios administrativos de *absenteísmo*.

Há, aqui, ainda uma conseqüência geográfica original: os primeiros industriais se estabelecem de preferência nas regiões em que uma velha associação da vida rural, do artesanato e das manufaturas já havia assegurado a transição dos ritmos camponeses para os ritmos industriais.

II. O TEMPO INDUSTRIAL E, SALVO EXCEÇÕES, UM TEMPO CONVENCIONAL

É próprio do tempo industrial escapar, na medida do possível, aos ritmos cósmicos, notadamente a fim de assegurar o pleno emprêgo ou o emprêgo regular do material investido.

Os dois casos extremos são:

— *Sujeição parcial aos tempos naturais*, nos canteiros de trabalho ao ar livre, sobretudo em países de forte inverno: neste caso se incluem os países do norte, os países continentais e os de montanha — é o que ocorre nos trabalhos de construção de centrais elétricas — e nas indústrias que se dedicam aos produtos agrícolas, como refinaria de açúcar ou fábricas de conservas de frutas e de legumes, ou ainda nas de conservas dos produtos da pesca,

— e a *indiferença total aos ritmos das estações e aos dos dias* pela organização do trabalho contínuo, a mina, a siderurgia, as refinarias de petróleo, e também os transportes.

Entre os dois se situa a organização do trabalho diário, que respeita o ritmo natural de alternância do dia e da noite, mas que é indiferente aos ritmos das estações, a não ser para conceder as férias anuais.

O tempo é aqui objeto de convenções de trabalho. E despersonalizado e “desobjetivado” no sentido de que as convenções são semelhantes, senão idênticas, para atividades profissionais diferentes, confundindo ramos de especificidade variada em um mesmo ritmo associado de movimentos de deslocamentos sincrônicos: as horas do “rush” nas grandes regiões industriais e urbanas. Sob o ponto de vista das atividades profissionais é igual a si mesmo do começo ao fim do ano. É estritamente ritmado pelos regulamentos relógio do ponto e apitos da fábrica. Está fora do *tempo cósmico*.

A generalização da organização do trabalho em ar condicionado e em luz artificial acabou por levantar uma verdadeira barreira entre o tempo natural e o tempo vivido.

As articulações deste tempo artificial e convencional nada mais são — a não ser quanto às férias anuais como já foi notificado — que articulações, elas próprias convencionais ou específicas, das relações econômicas e sociais da sociedade industrial: domingos e dias de festa, períodos de greve ou dias sem trabalho (*chômage*).

Deixando, entretanto, de ser um dado natural para tornar-se um dos termos de convenção de trabalho, o tempo torna-se a base do cálculo da remuneração da atividade: salário por hora ou mensal, anos de antiguidade, idade da aposentadoria.

Paradoxalmente, tanto mais o tempo vivido deixará de identificar-se com o tempo cósmico, tanto mais as relações se intensificarão e se tornarão diferentes entre o tempo e o espaço.

III. O TEMPO CONVENCIONAL REGE A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO NOS PAÍSES INDUSTRIAIS

As relações entre tempo convencional e utilização do espaço, nos países industriais, podem ser definidas através de quatro formas de expressão que se denominam “orçamentos tempo”:

1. os orçamentos tempo quotidianos;
2. os orçamentos tempo hebdomadários;
3. os orçamentos tempo anuais;
4. os orçamentos tempo vitalícios.

1. O *tempo quotidiano* do homem que vive em economia industrial divide-se em três frações aproximadamente iguais: tempo de trabalho, tempo vegetativo,

tempo intermediário ou “terceiro tempo”. Cada fração se projeta, pelo menos em princípio, sobre a fração de espaço apropriada. Entre os tempos deverá, portanto, inserir-se um tempo de relação que corresponde à passagem de uma fração de espaço a uma outra. Uma primeira operação geográfica consistirá, pois, na localização no espaço, do tempo de trabalho (conforme o caso: a usina, o escritório, o “magasin”) e do tempo vegetativo (a residência e quando existem, o que Corbusier chamava os “prolongamentos da residência”). Do exame da expressão cartográfica desta localização decorrem os problemas da vida quotidiana de relação, que são reencontrados quando se absorve o “terceiro tempo”. De fato, o terceiro tempo reúne:

- tempos de deslocamentos;
- tempos dedicados às compras (shopping) com os tempos de deslocamentos correspondentes;
- tempos de lazeres: lazeres exteriores, ainda com tempos de deslocamentos correspondentes, lazeres a domicílio.

Quanto mais os organismos industriais e urbanos forem complexos, tanto mais os deslocamentos de trabalho (migração pendulares) serão importantes em tempo, número de pessoas e em distância. As primeiras formas de associação geográfica entre usina ou mina e as residências operárias em um mesmo lugar subexistirão apenas se o trabalho for permanente e se turnos se sucederem em todas as horas do dia e da noite. Cada vez mais existe separação funcional entre locais de trabalho e locais de residência e esta separação se evidencia, de modo particular, no conjunto das profissões do setor “terciário”. Esta separação implica “tempos forçados” de percursos, muitas vezes bem longos, e de trânsitos sucessivos entre domicílio e local de trabalho. Isto suscita entre os urbanistas um problema da maior importância: o de, considerando-se o tempo de migrações diárias, organizar e estruturar um sistema de relação e de comunicação, assim como o do “aménagement” do espaço entre espaço profissional e espaço residencial, de modo a facilitar a fluidez dos fluxos.

O tempo do “shopping” adquire uma significação particular nos países em que o sistema de distribuição apresenta imperfeições e implica tempos de espera mais ou menos prolongados. É acompanhado por tempos de percursos que, eles próprios, dependem das facilidades de circulação e de estacionamento. Depende, pois, da disposição no espaço, do equipamento de serviços comerciais e de sua acessibilidade em relação às diferentes categorias de compradores.

Do mesmo modo os lazeres exteriores — na medida em que são acompanhados de deslocamentos — estão na dependência da organização que cria os centros de distração e os dispositivos adequados de circulação: espaços “aménagés” nas proximidades das zonas residenciais e acessíveis particularmente à circulação de pedestres.

Resultaram esquemas de organização do espaço urbano diretamente inspirados na consideração da hierarquia das necessidades e na distinção das necessidades quotidianas e das episódicas.

Permanece, pois, de acordo com as soluções adotados para organização do espaço residencial, a tendência à mobilidade quotidiana de “shopping” e de lazeres será maior ou menor. Resulta, então, que a parte reservada ao tempo realmente livre, consagrada aos *lazer*es, será mais ou menos ponderável. A relação entre organização e tempo e a pressão dos ciclos artificiais do tempo industrial sobre a organização do espaço são evidentes. Aparecem, do mesmo modo, mas em *escalas dimensionais diferentes* do nível dos tempos hebdomadários, anuais e vitalícios.

2. *O tempo hebdomadário* contrapõe, em um número crescente de países de economia e de sociedades industriais, cinco dias de trabalho a dois dias de lazeres. Na medida em que o meio urbano — o espaço urbano — deixar de oferecer à sua população todas as possibilidades de ser utilizado pelo tempo de lazer, no próprio local em que, pelo contrário, por mecanismos psico-sociológicos complexos ele passar a exercer certa repulsa, o fim de semana será um período de migração que transfere para outra fração de espaço parte cada vez mais importante da população urbana. Por certo, tornou-se freqüente que, em um número crescente de cidades, parte do tempo livre do fim da semana seja absorvido pela concentração das operações de “shopping”, outrora distribuídas no conjunto da semana, mas o fenômeno geográfico principal é o da transferência para certos setores

privilegiados da periferia urbana, de parte da população; são constituídos ou por zonas de parques, de espaços vazios, especialmente preaprados para este fim, qualquer que seja a forma de organização econômica e social geral (perto de Amsterdam, na periferia de Londres ou em torno das cidades soviéticas ou norte-americanas), ou então as correntes de migração hebdomadárias são atraídas pelos setores naturalmente privilegiados, campos de neve das cidades do interior de regiões montanhosas, praias próximas às cidades das regiões da periferia continental, zonas de florestas consagradas à caça, os campos com florestas, lagos, margens de rios piscosos, onde se multiplicam as “residências secundárias”. Dois resultados concomitantes decorrem destes fatos: valorização dos terrenos das regiões consideradas atrativas, concentração do fluxo de circulação em trechos dos eixos de comunicações, que passam a ter a taxa da frequência mais elevada na hora dos retornos, no domingo à tarde e da noite do domingo para segunda.

O tempo das regiões industriais e urbanas projeta-se sobre um espaço qualitativamente diferenciado, que adquire um valor funcional de acordo com o que é capaz de oferecer para o repouso e os lazeres da população, durante os dois dias do fim de semana. Este espaço é delimitado em consideração de suas possibilidades de acesso, dentro de um prazo compatível com seu aproveitamento em períodos de pequena duração, e sob forma repetida, durante a maior parte do ano. Seus limites seguem o traçado das isócronas de circulação ferroviária e sobretudo rodoviária que possibilitam o acesso às zonas reputadas privilegiadas à finalidade em questão.

3. *Tempo anual.* Confrontam-se, então, o tempo de trabalho anual (compreendendo-se os lazeres episódicos e hebdomadários) com os períodos de férias. O hábito das férias anuais pagas, de acordo com a legislação europeia de trabalhos e em particular na francesa, determina migrações maciças por ocasião de certas estações, migrações “das praias” no verão, migrações da “neve” no inverno. Resultam verdadeiros transformos nas correntes técnicas de circulação e de transportes, notadamente nas de distribuição dos produtos alimentícios perecíveis, nas de distribuição da energia e na do transporte dos viajantes. Como em casos precedentes, determinadas zonas sofrem não só uma valorização considerável como ainda os efeitos de especulações fundiárias e imobiliárias e altas febris no campo dos preços de venda a varejo e de remuneração das prestações de serviços. Sob a ação destas altas nos custos das temporadas, de férias, as mutações de locais levam o fluxo, nestas épocas, de um centro ou de uma região para outra. A geografia do turismo das estações do ano é flutuante. Engendra, portanto, investimentos consideráveis em equipamentos para as praias, para as estações de esportes de inverno e no “aménagement” de seus acessos. O problema econômico é, então, o da amortização destes investimentos em períodos de uso relativamente curtos. A consequência é um custo elevado dos serviços e das locações. O tempo de lazer “absorve” em algumas semanas as economias realizadas em períodos de trabalho muito mais longos, ao mesmo tempo que representa uma transferência geográfica da renda. Mas a operação é cada vez mais estimulada pela concessão dos “créditos” para férias. Na realidade, a transferência geográfica é mais aparente que real, na medida em que as sociedades e os organismos bancários, que garantem o financiamento e o equipamento das estações turísticas, a organização dos deslocamentos e ainda, de modo eventual, do próprio crédito, pertencem de fato ao setor de empresas, elas mesmas industriais e urbanas. A projeção do tempo de lazeres no espaço torna-se cada vez mais tema de negócios financeiros e forma de acondicionamento da vida social, ajudada pela propaganda e pela moda. Sem que estejam conscientes e escapando de maneira concreta ao molde urbano, os cidadãos permanecem prisioneiros de um aparelhamento técnico, que estende sua influência sobre um espaço “globalizado”, que tenta estender-se a todo planeta quando as agências de turismo oferecem férias nas Baleares, nas Bahamas ou na Polinésia, com a mesma simplicidade com que as oferecia nas praias do Atlântico norte.

4. *Tempo vitalício.* Torna-se cada vez mais evidente que a grande aglomeração ou a região industrial, onde o homem desempenha sua existência de trabalho, qualquer que seja o nível em que se situe este trabalho, são impróprias a lhe assegurar uma velhice longa e tranquila. A vida do indivíduo divide-se, pois, em três fases: tempo de formação que precede a vida ativa, tempo ativo e tempo de aposentadoria. A aposentadoria dá origem a um quarto tipo de migrações para regiões reputadas favoráveis a um prolongamento agradável da

vida. Organizam-se zonas para retiro dos aposentados e (notadamente nos Estados Unidos) cidades com esta finalidade. Neste caso os ritmos de tempos não se definem mais em relação ao tempo geral da vida de toda coletividade como nos três casos precedentes, mas em relação ao tempo de vida de cada individuo.

Um e outro escapam ao tempo cósmico, são do domínio dos tempos convencionais que fazem parte do condicionamento da existência do individuo nas sociedades e economias industriais e urbanas. Entretanto, os tempos naturais não perdem totalmente a influência. É em relação aos seus ritmos de estações anuais que se selecionam e se hierarquizam as zonas de eleição escolhidas para domicílio dos tempos de lazeres, sobretudo dos tempos de lazeres anuais e dos tempos de retiro das pessoas idosas. A melhor prova encontra-se na tentativa de estabelecer as fases de tempo de lazer escalonados no decorrer do ano (notadamente para evitar a interrupção das atividades) e dos ritmos das estações, que conduzem os turistas dos países temperados, sucessivamente aos da zona tropical, aos da região mediterrânea ou aos do "sol de meia-noite", conforme o período escolhido ou imposto para as férias anuais.

ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS NO VALE DO ALTO RIBEIRA *

MICHEL LE BRET

GENERALIDADES

Chegado da França, em 1959, onde durante anos dediquei-me à exploração dos grandes abismos alpinos, procurei encontrar no Brasil pessoas interessadas pela Espeleologia.

Entrei em contato, primeiramente, com o suíço Jean Pirre Cristinat que, em 1958, organizara cursos no Rio de Janeiro e presidira a fundação da Sociedade Brasileira de Espeleologia. Mas Cristinat, naquela época, já havia abandonado essa atividade para consagrar-se aos índios e, apesar de numerosos esforços, não consegui manter relações com a Sociedade de Espeleologia, cujas atividades nunca se manifestaram.

Vim a saber então da fundação, em São Paulo, do Clube Alpino Paulista ao qual logo me filiei. Lá encontrei certo número de alpinistas experimentados, na maioria italianos e franceses, e três espanhóis, antigos membros do Grupo Espeleológico de Barcelona. É ao redor desse núcleo que se formou a Seção Espeleológica do CAP, cujas atividades permitiram o presente relato.

Graças ao Engenheiro José Epitácio Passos Guimarães, responsável pelo Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, tivemos conhecimento do estudo de Ricardo Krone sobre as grutas da região. O relatório de Krone constitui um excelente ponto de partida para o encetamento de atividades espeleológicas, pois ele revela a existência de um vasto maciço calcário, montanhoso, crivado de um número muito grande de cavernas. Krone indica, com precisão, a posição das entradas, dando uma descrição detalhada das primeiras galerias. Da leitura desse documento sobressai, porém, com nitidez, que ele nunca se aventurou muito longe no interior dessas galerias, pois estava muito mais preocupado em pesquisar osadas do que realizar estudos espeleológicos.

Era exatamente o documento de que precisava o CAP para iniciar suas atividades, porquanto seus membros, todos amadores, não dispunham de tempo suficiente para empreender a descoberta de grutas na região.

Para descobrir novas galerias bastava, pois, visitar as grutas indicadas por Krone e continuar a exploração das mesmas a partir de onde ele havia parado. É o que foi feito, quer com as equipes do CAP, quer com outros grupos que formaram-se depois, tal como o Grupo Excursionistas "Os Aranhas" ou o "Espéleo Clube de Londrina", ou então com alguns amigos amadores de aventura.

Dispondo de tempo livre muito escasso, quase tôdas as nossas expedições foram organizadas sob a forma de "excursões de fim de semana", viajando na sexta-feira de noite e explorando as grutas no sábado e no domingo. No decorrer dos últimos anos, a abertura da BR-2 e a pavimentação da rodovia Capão Bonito-Apiai facilitaram grandemente o acesso à região, que hoje pode ser alcançada de São Paulo com 4 ou 5 horas de viagem. Só a gruta da Casa da Pedra, por causa do seu afastamento, necessitou para seu estudo de dois acampamentos, um de três dias, em 1962, e outro de uma semana, em 1964, que fêz às vèzes de Congresso de Espeleologia, onde se reuniram os membros de 4 grupos com o auxiliar de engenheiro do IGG, Sr. Pedro Comério.

* Extraído do Boletim n.º 47, do Instituto Geográfico e Geológico da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo — 1966.

Foi com equipes pequenas, de 3 a 5 membros, que foram conduzidas as explorações. O equipamento, de início copiado do equipamento europeu, foi sendo pouco a pouco aliviado. As condições climáticas particularmente favoráveis da região, permitem efetivamente dispensar, para a exploração dos rios, as botas, os macacões estanques e as balsas pneumáticas, que tanto sobrecarregam os membros das expedições europeias. De outro lado pode-se, também, sem grande sacrifício, atravessar a nado um lençol de água a 18°, ao passo que a mesma experiência feita com água a 7°, como na França, assemelha-se a um suicídio. O problema de se manter sêco o material delicado (reservas de carbureto, pilhas elétricas, víveres, máquinas fotográficas e topográficas) necessário à exploração, ficou satisfatoriamente resolvido por meio de sacos de plásticos, que têm ainda a vantagem de servir de boia para a travessia das passagens de águas profundas.

EQUIPAMENTO INDIVIDUAL PARA EXPLORADORES

Como vestir-se para entrar numa gruta? Forçoso é dizer que a roupa que tiver sido vestida sairá muito suja, talvez rasgada e pouco poderá servir para outra coisa.

Da mesma forma que se veste um equipamento especial para jogar futebol ou praticar ski, é natural conceber-se um equipamento de espeleologia. Este equipamento compreende um envoltório externo (o macacão).

MACACÃO

É a peça principal do equipamento. Quais as qualidades que lhe são pedidas?

- 1) Resistência ao desgaste e às rasgaduras.
- 2) Suficientemente quente.
- 3) Hidrófugo, isto é, que não se impregne de umidade.
- 4) Ignífugo: sem risco de se incendiar em contacto com a chama do capacete.

O macacão, perfeitamente vedado, em tecido plastificado, não é recomendável, em geral, pois provoca uma transpiração desagradável. Apenas é empregado em abismos muito frios e muito úmidos, onde os riscos de transpiração são desprezíveis. Usa-se, então, roupa interna de tal tecido, debaixo de um outro macacão.

Para confecção do macacão deve-se escolher um pano de algodão fechado, mas não muito pesado. Por exemplo: o tipo de tecido utilizado para o fabrico de roupas de caça ou de pesca; presta-se muito bem. As misturas de algodão-nylon dão ainda os melhores resultados, apesar de mais caras.

Pode-se impermeabilizar parcialmente um tecido de qualidade inferior, com o auxílio de parafina misturada ou dissolvida em gasolina. O corte do macacão deve ser simples, evitando partes salientes que possam se prender à rocha: presilhas, bolsos, botões, alça para cinto, etc.

O modelo apresentado na figura 1 é, neste ponto de vista, muito satisfatório. O zíper deve ser protegido por uma larga tira de tecido, pois de outra forma o barro, rapidamente, o inutiliza. A disposição lateral da abertura dos bolsos protege-os bem contra a lama. É de grande vantagem ter, pelo menos, um bolso forrado de plástico para conservar seca a caixa de fósforos. O macacão deve ser reforçado, pelo menos nos ombros e numa parte das costas, para protegê-lo contra o desgaste que provoca o deslizamento das cordas de segurança e "rappel". Frequentemente é útil reforçar a parte dos joelhos, costurando internamente, se necessário, placas de espumas de borracha.

Para a conservação do macacão é bom lavá-lo tantas vezes quanto haja necessidade. A argila, secando, desidrata completamente o tecido e torna-o quebradiço. Além disso, não é possível fazer um reparo num macacão impregnado de terra. Os consertos podem ser feitos costurando as peças, mas é bem mais prático utilizar uma cola tipo "textilcroche". Neste caso não hesitar em bater bem, a martelo, a peça para fazer penetrar a cola.

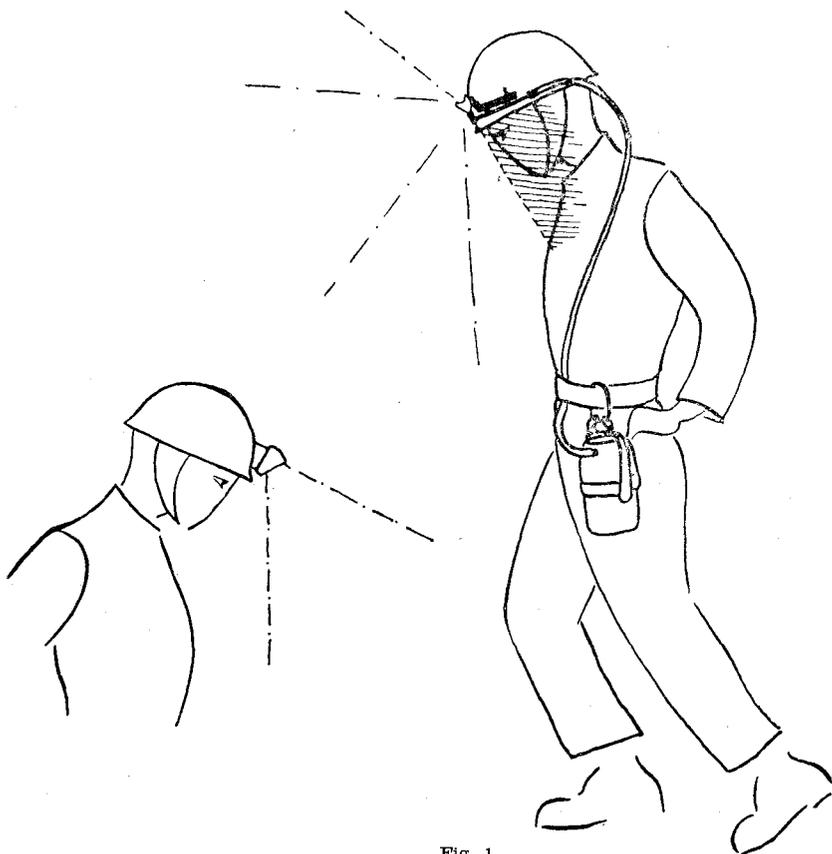
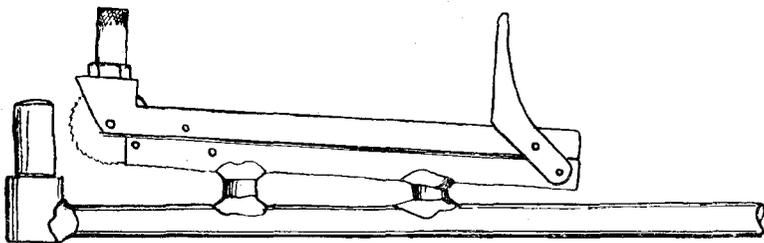


Fig. 1

VESTES DE BAIXO

O vestuário depende essencialmente da gruta a explorar. Será bem diferente para uma visita de uma gruta seca a 15°C e a exploração de um abismo úmido a 4°C . Só falaremos deste último caso.

O tecido ideal é de lã ou, ainda melhor, de rhovyl que, mesmo molhado, conserva o calor do corpo. Inútil sujar uma camisa. Ao contrário, são aconselháveis as meias de lã, camisetas, ceroulas, etc., bem como várias malhas. Usar uma bem comprida, protegendo a barriga e resguardando o pescoço por meio de uma grande gola alta.

CALÇADOS

Os sapatos de montanha, com sola "vibram", são os melhores. É preciso escolher um tipo que se aperte com anéis e evitar, a todo o custo, os colchetes. De fato, eles representam um perigo, pois podem prender-se nos cabos das escadas.

Infelizmente, os sapatos de couro esmagam-se muito debaixo da terra. A umidade incessante, a argila, o atrito com as rochas, os esmagam rapidamente.

Os calçados do tipo "basket" de lona, com sola antiderrapante de borracha, convêm às explorações de grutas de temperatura acima de 15°C. Nas grutas mais frias, uma solução que reúne grande número de aprovações é o emprêgo de botas de borracha. As botas moldadas em borracha preta aderem quase tão bem quanto as solas vibram. Têm a vantagem de ser muito mais baratas e principalmente de resistir muito mais tempo que os sapatos, sem necessitar qualquer conservação. São quentes e permitem, além disso, conservar os pés no seco um pouco mais. De uma forma geral evitar as solas de borracha pura, tipo latex ou crepe, que escorregam muito mais que as borrachas corrugadas.

LUVAS

Para proteger as mãos contra cortes e preservá-las do contacto prolongado com o barro, freqüentemente muito áspero, é muito útil, até indispensável, usar luvas. Pode-se usar luvas de couro, do tipo das usadas pelos soldados ou pelos encarregados de manutenção, mas, como todos os artigos de couro, elas resistem muito mal debaixo da terra. Melhores são as luvas de tecidos plastificados, das quais existe um sem número de tipos.

CINTO

O cinto serve quase que exclusivamente para carregar a lanterna de carbureto. De tempos em tempos, em manobras de escalada, prendem-se nêles os "pitons" (pinos com olhal) e o martelo, ou algumas vezes o saco, durante as descidas de "rappel". Salvo se tiver sido previsto para tanto, não se deve confiar nêle para segurança.

Aqui, evitar ainda o couro. Adotar um cinturão do exército, por exemplo. Sempre o menos possível, ganchos, anéis, ilhozes, partes salientes. Um cinto largo de nylon seria ideal.

O cinto ficará folgado em volta do corpo; a lanterna de carbureto fixada por um gancho de escalada, o que permitirá trocar de lugar muito facilmente, fazendo girar em volta do corpo de frente para traz, de acôrdo com as necessidades da progressão.

CAPACETES

O capacete desempenha dois papéis: o de proteger a cabeça contra eventuais quedas de pedra e freqüentes choques contra as paredes e o teto da gruta, e o de carregar a iluminação.

As qualidades que lhe são pedidas são:

- 1) de ser forte.
- 2) de um tamanho reduzido.
- 3) de um pêso tão diminuto quanto possível.
- 4) de fixar-se com solidez na cabeça.
- 5) de ser de material incombustível.

Os pequenos capacetes de motociclistas completamente redondos, sem viseiras e munidos de uma larga alça são excelentes. Pode-se adaptar qualquer tipo de capacete, cortando as viseiras e colocando uma alça jugular apropriada, no caso dêle não a ter. Para satisfazer à última condição, deve-se abandonar o capacete de nylon. Ao contrário, os capacetes em fibra de vidro impregnado de resina são excelentes.

O maior cuidado será reservado à instalação da iluminação. É dela que dependem tôdas as outras atividades subterrâneas; de modo algum deve falhar. Tôda a instalação obedecerá aos seguintes princípios:

- 1) Simplicidade
- 2) Robustez
- 3) Acessibilidade

Está universalmente reconhecido que a iluminação a acetileno é atualmente a melhor. A chama dá uma luz quente, uma iluminação de ambiente mais íntimo, mais viva que a estreita réstea de um facho elétrico. O relêvo mostra-se melhor, com moldados mais doces.

Não resta dúvida que a lâmpada a carbureto é embaraçosa e ineficaz nas entradas de aeração com fortes correntes de ar, em poços muito umedecidos ou quando se trata de examinar um ponto longínquo, teto de abóbada ou fundo de poços. A lanterna elétrica é então insubstituível e tôda a iluminação bem concebida deve combinar o acetileno com a electricidade. A instalação de um bico de gás no capacete é excessivamente fácil. O bico é ajustado à extremidade de um tubo de cobre recosido, de uns 20 cm de comprimento, por meio de uma ponta de latão. Mais breve que uma longa descrição, o esquema apresentado na figura 1 é bastante expressivo.

É aconselhável colocar também um acendedor alume-gás que permite reacender a chama a todo o momento, sem a fastidiosa operação de fósforos. Este conjunto será fixado no capacete por meio de pequenas argolas ou rebites, numa posição bem determinada. A chama nem deve estar muito baixa, para não ofuscar a vista ou correr risco de queimar as pestanas, nem muito alta, para que as beiradas do capacete não projetem sombra no lugar onde vamos pisar. É bom fazer algumas experiências antes de fixar definitivamente o bico.

Um refletor pode ser também muito útil. Será obrigatoriamente de tamanho diminuto, para não atrapalhar, pouco maior que uma colher de sôpa. Rebataendo-o um pouco acima do bico e do acendedor, pode protegê-los das gotas de água que tombam do teto.

Para instalação de uma iluminação elétrica no capacete, um cuidado ainda maior será dado à orientação dos feixes de raios luminosos. A réstea de luz, sendo estreita, deve iluminar exatamente onde é necessário. Como se vê imediatamente na figura 1 a direção do feixe luminoso está muito inclinado em relação ao capacete. A orientação do farolete, que convém para a marcha, não satisfaz para examinar um ponto mais distante. É necessário então jogar o capacete para trás ou fazer girar a lanterna. É por este motivo que muitos espeleólogos montam seus faroletes num eixo. Aliás, existem no comércio lanternas frontais, chamadas lanternas de acampamento, montadas sobre eixo, que podem ser adaptadas num capacete. O inconveniente é o seu estôrvo.

Bem mais adaptáveis ao mundo subterrâneo são as lanternas dos mineiros com duas lâmpadas e interruptor incorporado. Mas com um pequeno farolete de bicicleta, pode-se mesmo montar uma instalação elétrica satisfatória.

Inútil fazer qualquer coisa herméticamente vedada. Se os contatos estão bons, a iluminação funciona, mesmo completamente imersa. Para estes contatos, evitar o alumínio, que se oxida; usar cobre e de preferência soldar as ligações. Tôdas as pretensas proteções com fitas adesivas não servem absolutamente para nada, servem apenas para atrapalhar. Pelo contrário, cuidar de deixar tudo de uma maneira muito acessível, para poder, se fôr o caso, trocar facilmente, na escuridão, a pilha ou a lâmpada.

O interruptor será também simples e forte. Um simples pino de tomada é o que há de melhor. A alimentação do farolete será feita por uma pilha chata, colocada no capacete, se este fôr suficientemente grande, mais freqüentemente na parte de trás ou melhor ao comprido da correia jugular.

LANTERNA DE CARBURETO

Estando o capacete equipado falta ainda o principal para a iluminação, isto é, a lanterna a carbureto.

Existe uma grande diversidade de modêlos ou "geradores de acetileno", desde a minúscula lanterna dos ingleses, que se coloca diretamente no capacete, até a grande lanterna de forasteiros.

É necessário escolher uma lanterna com capacidade do reservatório de carbureto de 1/2 litro aproximado. O volume total da lanterna é mais ou menos igual ao de uma lata de conservas de 1 kg. Esta lanterna carregada com 500 gramas de carbureto de cálcio, durará de 15 a 20 horas.

As lanternas de metal moldado são mais robustas que as de chapa embutida. Existem um ótimo modelo, em alumínio, resistente e leve.

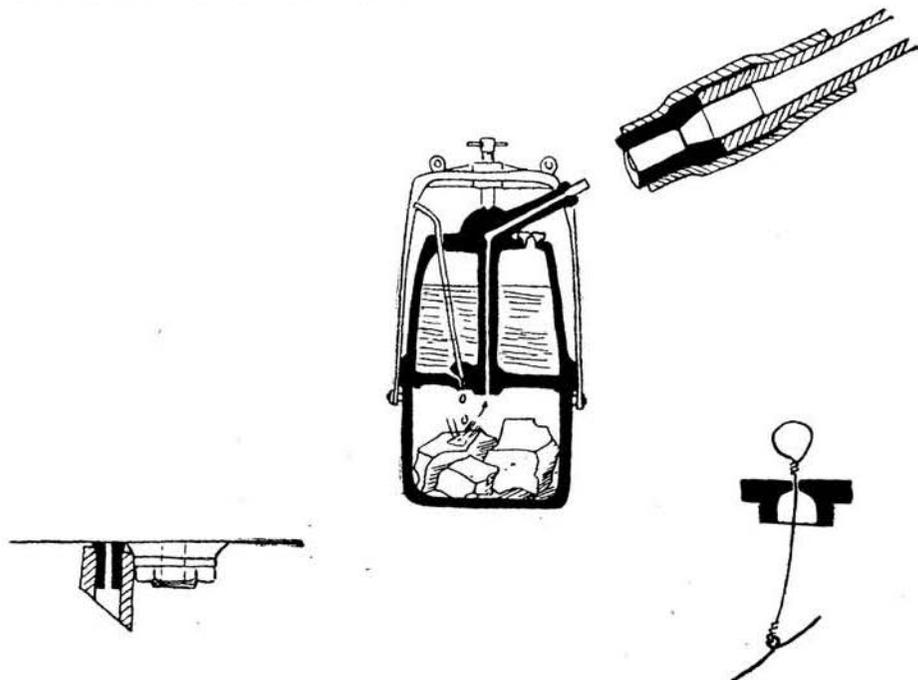


Fig. 2

O princípio do gerador de acetileno é o seguinte: O carbureto de cálcio, que se apresenta no comércio sob a forma de pedras duras, responde pela fórmula C_2Ca (Obtém-se industrialmente pela calcinação, no arco voltaico, do calcário e do carvão). A água caindo no carbureto transforma-o em cal e em gás acetileno, seguindo a reação:



O acetileno libertado na reação vai até o bico da lanterna, onde em contato com uma centelha se combina com oxigênio do ar, formando o gás carbônico e vapor d'água.



É esta a reação que produz a chama.

Para a iluminação a carbureto são necessários, portanto, três elementos: carbureto, água e ar. Para acompanhar o funcionamento da lanterna vejamos a figura 2. Deixa-se cair um pouco de água no carbureto, abrindo o registro da lanterna. Observar que a água só cai se o reservatório da mesma estiver em comunicação com a atmosfera. É por isso que o tampão de enchimento está atravessado por um pequeno orifício que é necessário cuidar bem de mantê-lo aberto. Pode-se, para isso, deixar ali permanentemente um pequeno fio de cobre, com um nó em cada uma das extremidades, que se faz movimentar

de tempos a tempos (Fig. 2). Quando a gota de água atinge o carbureto produz-se a reação. O acetileno escapa-se pelo tubo central que o leva ao bico. A vazão da água deve ser regulada convenientemente para a alimentação do bico da lanterna.

O consumo normal dos bicos está indicado nos mesmos. Há bicos previstos para 1,4, 1,7 e 2 litros. Mais elevado é o consumo, mais a chama é luminosa. Um bico de 2 litros é suficiente. É o que se encontra, além disso, mais correntemente nas casas especializadas. Com uma lanterna de registro fino, tal como está representado na figura 2, a regulagem da vazão de água é quase automática. Com efeito, se houver um excesso de água, a pressão de gás na lanterna aumenta um pouco e impede a água de cair. Com uma lanterna de registro largo esta auto-regulagem não se faz. Apesar da pressão, a água continua a cair e se não se intervier para fechar o registro a pressão poderá atingir um nível perigoso. Este tipo de lanterna tem, por outro lado, a vantagem de poder dar, quando se o desejar, uma sobre-intensidade de luz, abrindo o registro completamente por alguns instantes e fechando em seguida para deixar o gás subir sob pressão.

No início a reação é bastante irregular. Há interesse em movimentar-se com o registro fechado, não o abrindo senão de tempos a tempos, quando a chama enfraquecer. É o método que permite obter do carbureto o maior rendimento, isto é, fazer durar a lanterna acesa o maior tempo possível. Depois de algum tempo a formação de cal regulariza a reação.

A cal ocupa um volume bem superior ao do carbureto. Esta cal enche pouco a pouco a lanterna e abarrotta-a completamente, obstruindo a chegada de água e a saída de gás. Para evitar isto pode-se, ou não, encher o reservatório com mais de 2/3 da sua capacidade aproximada, ou quando ficar demasiadamente cheia, abrir a lanterna e retirar a cal.

É mais fácil transportar o carbureto no interior da lanterna do que em embalagem separada. É por isso que o segundo modo é geralmente preferido.

O entupimento da chegada de água e da saída de gás é fácil de evitar; basta por, por cima do carbureto, uma chapinha de metal perfurado, uma simples tampa de lata de conservas, varada de furos na periferia, que deixa passar a água e o gás, mas impede a cal de subir. Um outro incidente pode produzir-se: quando o orifício de entrada de água está muito próximo da saída do gás e a lanterna balança-se, pode acontecer que a gota de água, em lugar de cair sobre o carbureto, é levada para o tubo de saída de gás. A lanterna apaga-se, então, freqüentemente. O remédio é desligar o tubo do capacete e soprá-lo para dentro, com energia, para expulsar a água. Evita-se, em parte, este incidente prolongando por meio de uma ponta de tubo de borracha, o tubinho de chegada da água, que fica assim mais afastado da saída de gás (Fig. 2). Pode suceder, também, que um dos furos do bico da lanterna ou mesmo os dois se entupam. Limpa-se os furinhos com o auxílio de um fio de metal muito fino, depois de ter apagado a chama. As casas especializadas vendem desentupidores para bicos. Certos cabos das escadas têm filamentos suficientemente finos para desintupir os bicos. É então prático deixar, de modo permanente, um pedacinho no capacete, que fica assim sempre à disposição. Infelizmente, depois de um certo número de desentupimentos, os furos tornam-se muito largos provocando uma combustão incompleta do gás. A chama fica vermelha, pouco luminosa e larga uma fumaça negra muito desagradável. Não há outra solução senão trocar o bico.

Nos casos em que se pretende vêr muito claro, é preciso pôr a lanterna em sobrepressão, abrindo todo o registro e agitando fortemente a lanterna, para fazer cair uma boa quantidade de água, fechando de novo, completamente, o registro. Se o registro não estiver fechado, a lanterna não faz sobrepressão, pois o gás escapa-se pelo reservatório de água.

Havendo escassez de água pode-se fazer funcionar a lanterna com neve. Para isso, coloca-se diretamente sobre o carbureto, no reservatório inferior, um punhadinho de neve que fará iniciar a reação. O calor despreendido será suficiente para fazer fundir a neve com que terá sido cheio o reservatório de água.

Que é necessário escolher como carbureto? Grandes ou pequenas pedras? Com as pequenas pedras, a reação é muito mais regular, no início, mas o carbureto é mal utilizado. Quando se esvazia a lanterna para separar a cal, perde-se quase tudo. Assim, mais vale utilizar o carbureto em pedaços grandes e procurar regular a lanterna com acêrto.

TUBO DE LIGAÇÃO

É preciso escolher um tubo de 6 a 8 mm de diâmetro interno, de borracha armada, tipo durite de automóvel e não tubo tipo gás, que achata quando se o curva.

Para o religar ao capacete, nada de dificuldades, basta enfiá-lo no tubo de cobre, cujo diâmetro é apropriado. A ligação com a lanterna é mais delicada. É um ponto onde o tubo trabalha muito; ele está sujeito a ser arrancado ou feito em pedaços. O melhor é substituir o bico, lá existente, por um pedaço de tubo de cobre-rosqueado, para atarrachar no lugar dêste. O tubo de borracha será então enfiado por cima.

Na falta de tubo de cobre, pode-se utilizar um bico velho do qual se terá quebrado a porcelana, apertando-o num alicate. O tubo é enfiado sobre o bico, apertado por uma amarração de fio de latão. O todo é recoberto por uma das pontas de tubo de borracha flexível que ultrapassa o bico, e é dobrado evitando-se o corte. A figura 2 nos dá um exemplo de montagem.

MÉTODO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO EXPEDITO

Tôdas as visitas às cavernas foram acompanhadas de levantamentos topográficos, realizados com bússola e com trena, sendo os desníveis avaliados, apenas estimativamente, com algumas verificações por meio de altímetro.

Para a realização desses levantamentos expeditos foram tomados os procedimentos e cuidados seguintes:

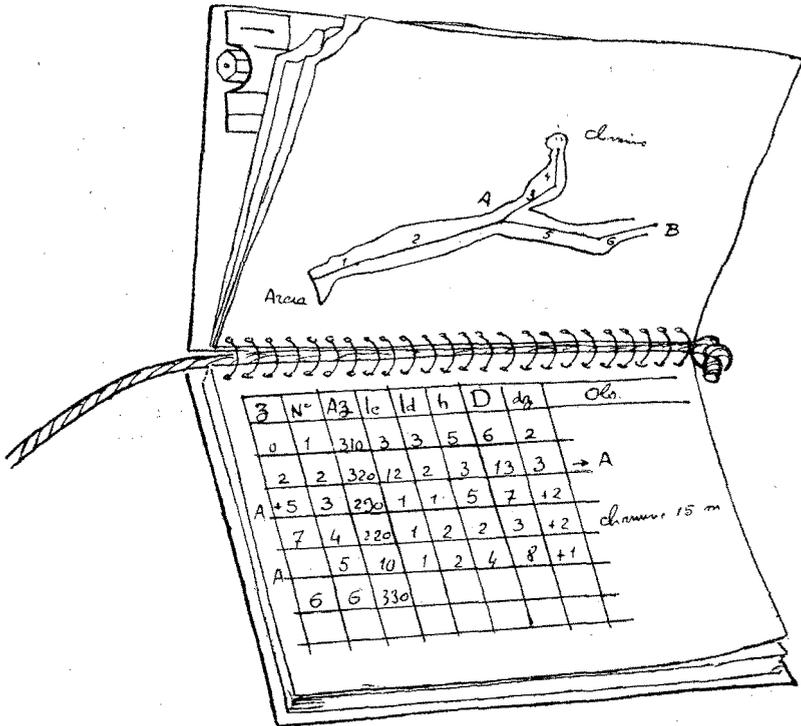


Fig. 3

As observações são anotadas em uma pequena caderneta, de 10 por 15 cm mais ou menos, de papel quadriculado. Na encadernação plástica são preparados alguns lugares para o alojamento dos lápis. A caderneta fica suspensa no pes-

coço com um cordel. Nas páginas da direita estão preparadas 9 colunas, nas quais são indicadas cada visada:

- z = altitude ou cota da estação onde nos achamos.
- n.º = número da visada (muito útil no apuramento).
- AZ = direção visada (Azimute).
- ld = largura da galeria à direita.
- lg = largura da galeria à esquerda.
- h = altura do teto.
- D = distância até a estação seguinte ou comprimento da visada.
- dz = desnivelamento entre a estação atual e a seguinte.

OBS.: Observações relativas aos aspectos da galeria, correntes de ar, declive, temperatura, etc.

As páginas da esquerda são reservadas aos croquis.

VISADA

É importante numerar as visadas e não as estações, pois de um mesmo local é freqüente fazer-se diversas visadas.

Escolher uma bússola de bolso, simples, forte e de preferência vedada. A bússola tipo "Peigné" pela qual a visada se faz através de uma fenda é excelente à superfície. Sob o solo não é muito adotada. Perdendo-se um pouco em precisão, ganha-se muito em rapidez fazendo a visada por estimativa sem usar a fenda. Com uma bússola, tendo um lado retilíneo, chega-se a um bom resultado, estendendo o dedo indicador ao comprido deste lado e apontando-o na direção pretendida, como que para indicar. O mais prático é utilizar uma pequena bússola de pulseira, herméticamente fechada, do tipo da usada pelo exército dos USA, fixa no pulso direito.

A visada é feita dirigindo-se a seta da bússola na direção pretendida. Opera-se em quadrante fixo, deixando o 0 da graduação em frente à seta. Anota-se na caderneta a divisão diante da qual pára a agulha magnética. O valor lido é igual ao Azimute. Evita-se, desta forma, manipular o mostrador por baixo do qual entra água, barro e areia.

AVALIAÇÃO DOS COMPRIMENTOS

Chama-se, aqui, comprimento a distância horizontal entre dois pontos e não a distância medida ao longo do declive. Tanto quanto possível este comprimento deve ser medido à trena. Quando o percurso torna-se difícil faz-se a avaliação por estimativa. Para chegar a uma precisão razoável é preciso um bom treinamento. A experiência mostra, de fato, que os erros sobre as distâncias calculadas são muito superiores aos erros angulares. Para tal deve o explorador exercitar-se em calcular uma curta distância, sempre a mesma, 2 metros por exemplo; e isso em tôdas as posições: de pé, de joelhos, de braços. Não tentar avaliar, de uma só vez, uma distância de 10 m. Reporta-se, tantas vezes quanto seja necessário, à distância que se está habituado a avaliar. Valer-se das medidas do corpo que cada um deve conhecer bem: altura do joelho, da estatura, do ombro ou de pé e dos braços estendidos. Padronizar bem o seu passo. Em certos casos pode-se utilizar as cordas de que se dispõe, das quais devemos conhecer exatamente o comprimento.

AVALIAÇÃO DOS DESNIVELAMENTOS

Quando se trata de medir verticais o trabalho é fácil. Conta-se o número de escadas e de barras utilizadas. Nas galerias em declive ou passagens de escada o cálculo é mais difícil.

Poderá o explorador empregar o método de escalonamento (Fig. 4) que consiste em dividir em partes de iguais alturas. Esta altura será a dos olhos ao solo. O problema é conservar o senso da horizontal. Freqüentemente, os olhos têm tendência a seguir a descida natural do terreno, acentuada ainda pelas juntas de estratificação, sobretudo quando o declive é fraco. Neste caso poderá o explorador valer-se do braço estendido, como faz o personagem do meio da figura 4 servindo-se do polegar dobrado como ponto de mira. Com um pouco de

treino prévio este processo dá resultados convenientes. Para maior precisão, ainda, poderá utilizar um clinômetro. Este aparelho, do qual existe um modelo de bolso em todos os exércitos do mundo, tem uma graduação cuja imagem virtual é, por um sistema ótico, reenviada ao infinito. Colocando o aparelho diante da vista, vê-se a graduação sobreposta ao objeto reservado.

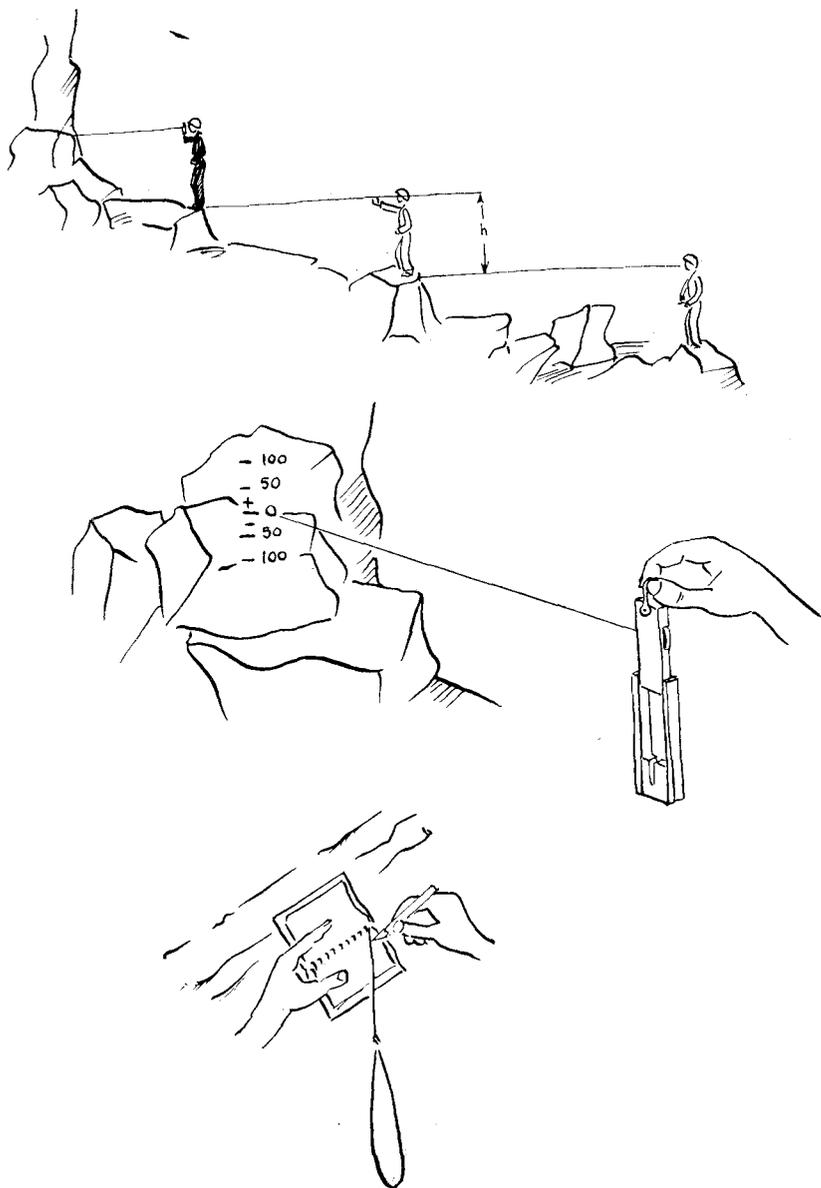


Fig. 4

O zero corresponde à horizontal.

Na obscuridade da caverna a graduação não é visível. É preciso fazê-la iluminar por um companheiro vizinho, ou melhor, mandar colocar por um relojoeiro, no zero da graduação, um ponto de matéria fosforescente.

Nas passagens baixas e muito estreitas o método da divisão do desnivelamento por escalonamento não é aplicável. É preciso contentar-se com estimativas. Servir-se aí, também, das medidas corporais. Se a descida é muito acentuada, pode-se anotá-la diretamente na caderneta, inclinando-a paralelamente à descida e traçando no papel a direção da vertical materializada, por exemplo, a cordinha da caderneta (Fig. 4).

Enfim, o altímetro barométrico dá, debaixo da terra, ordens de grandeza valiosas, às quais se pode reportar de tempo em tempo.

ALGUMAS PRECAUÇÕES A TOMAR

- 1) Carregar diversos lápis e uma faca ou canivete para os apontar.
- 2) Quando uma página está terminada, corta-se um seu canto para abrir diretamente na página seguinte.
- 3) Anotar o máximo de informes possíveis relativos à direção das fendas, ao declive das camadas, ao aparecimento de água, às correntes de ar, etc... São estes informes que melhor permitirão compreender a gruta, de colocar-se-lhe os "porquês"? Como? ... De onde vem?... Para onde vai?... e assim encontrar o seguimento da traçagem.

No acampamento o explorador deve passar a limpo os dados do levantamento, enquanto todos os detalhes, não anotados, estão ainda presentes na memória.

PASSAGEM A LIMPO DA TOPOGRAFIA, DELINEAMENTO

Utiliza-se, bússola usada no levantamento. Por meio de dois pontos e de cola de escritório, fixá-la numa régua chata, a seta de direção sensivelmente paralela à sua beirada.

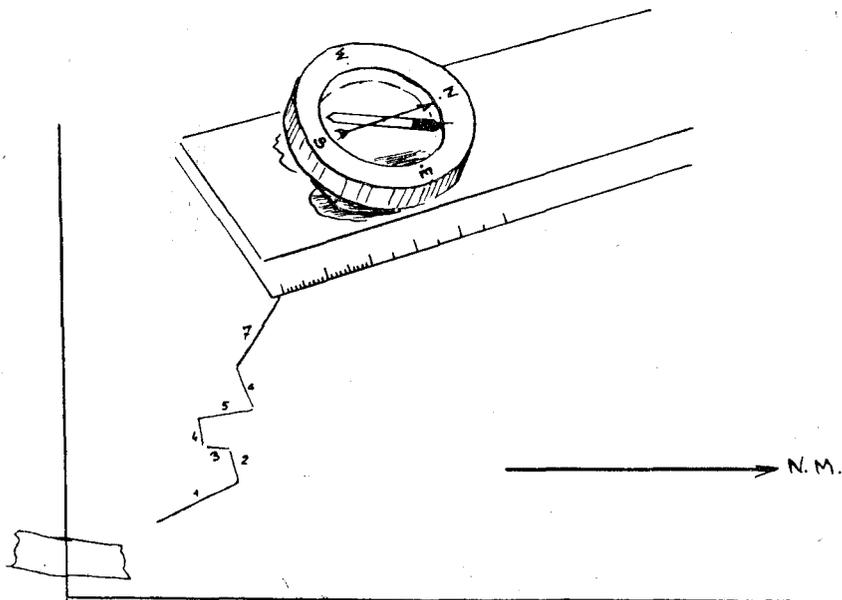


Fig. 5

Emprega-se, de preferência, papel quadriculado.

Instala-se numa mesa estável, da qual se afastam tôdas as peças metálicas. Fixa-se a folha de papel sobre a mesa, com o auxílio de fita colante, depois de ter virado um dos lados para o norte magnético. Para isto coloca-se a régua ao longo das beiradas da folha de papel e orienta-se o conjunto de forma a que

a agulha imantada da bússola fique em frente à graduação 0. Para obter a direção de uma visada basta, então, fazer rodar a régua até colocar a agulha imantada em frente da divisão anotada na caderneta.

Para a transcrição dos comprimentos escolhe-se uma escala simples — 1/500, seja 1 cm para 5 m (se existem muitos detalhes a anotar) mas, geralmente adota-se a escala de 1/1000, seja 1 cm para 10 m.

Fazer o traçado com lápis duro, tomando bastante cuidado para não se enganar no sentido das visadas e numerando-as logo que traçadas. Quando o traçado está terminado, volta-se de novo às visadas, uma por uma, e desenham-se sobre o papel tôdas as observações anotadas na caderneta; indicam-se as alturas do teto, calculam-se os níveis a partir da entrada da gruta (Fig. 5).

Este documento servirá de base ao estabelecimento das diferentes vistas da cavidade.

PLANTA DA GRUTA

Recobre-se o traçado com uma folha de papel vegetal e passa-se a limpo, com tinta nankim.

Utiliza-se uma pena larga (1/2 mm) para figurar as paredes da gruta. Uma pena de desenho fina para figurar os detalhes: poços, chaminés, passagens bruscas de um plano horizontal a outro, acidentes do terreno, cursos d'água, estalactites, etc.

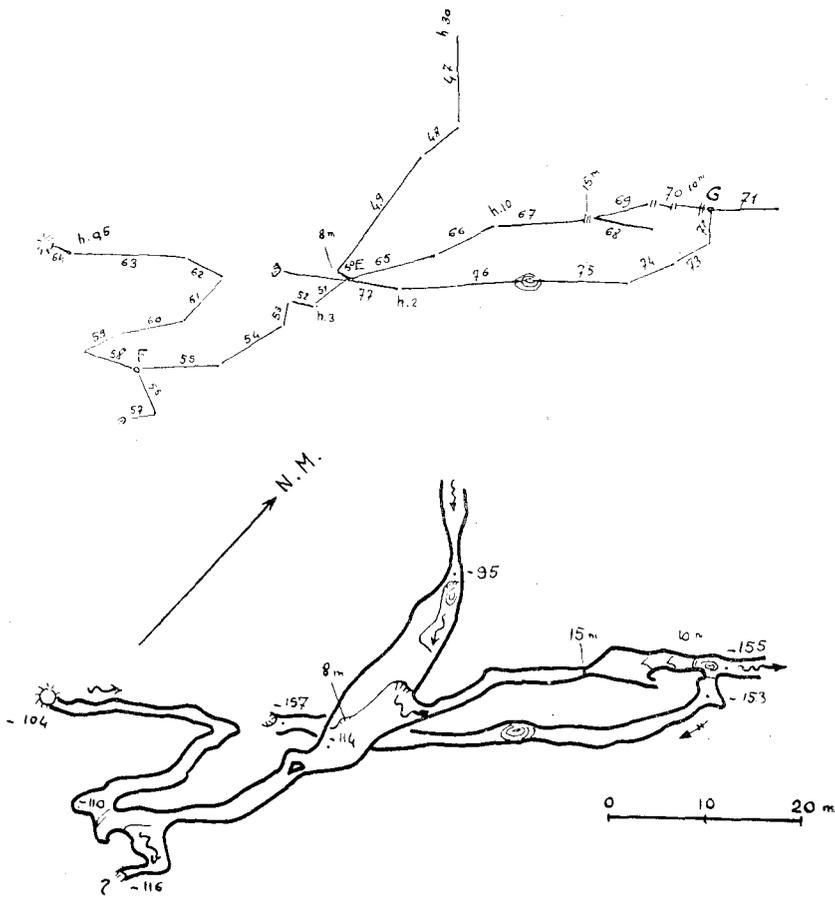


Fig. 6

Serve-se de alguns sinais convencionais simples.

Não se devem acumular demasiados detalhes. Procura-se, antes, ser claro que completo. Aponta-se as características particulares, como numa caricatura. Anotam-se, exatamente, os comprimentos e profundidades (Fig. 6).

Não esquecer de mencionar a direção do norte magnético, figurar a escala por um comprimento padrão. Indicar também a data na qual foi feito o levantamento.

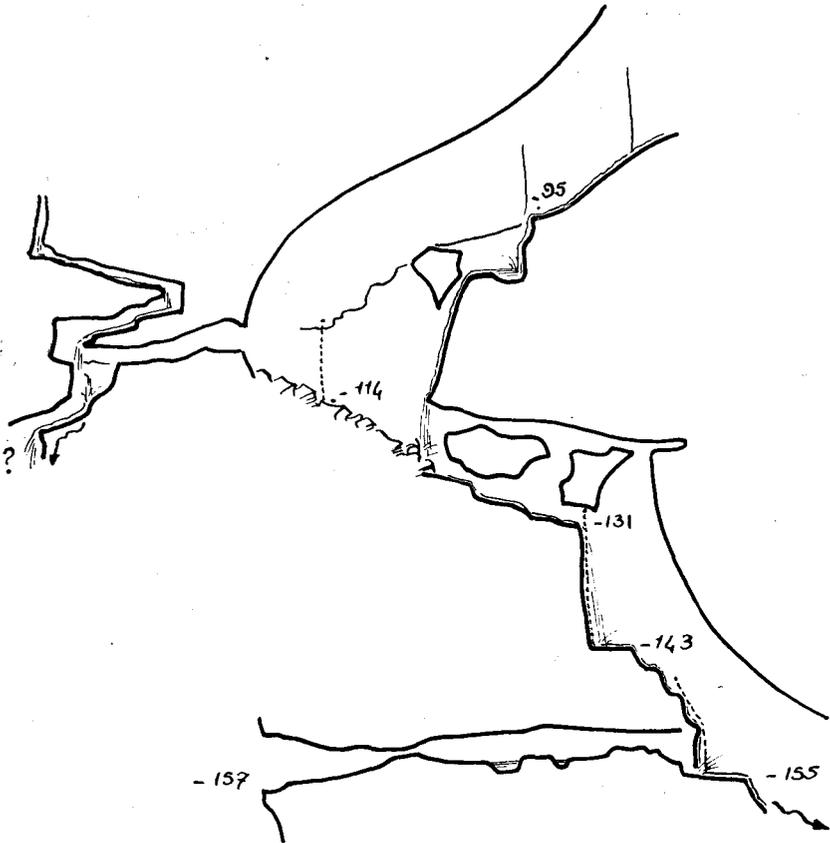


Fig. 7

CORTE DA CAVIDADE

Principalmente quando se trata de abismos a planta deve ser completada com um corte (Fig. 7).

Faz-se geralmente um corte desenvolvido. Este não é a projeção da gruta sobre um plano vertical, mas um desenvolvimento das galerias, onde os comprimentos e as alturas aparecem com grandeza relativa real.

Enquanto que a planta da gruta procura situar o melhor possível os pontos da cavidade, um em relação aos outros, o corte desenvolvido visa, antes, indicar ao explorador as dificuldades que ele vai encontrar.

Mais ainda que para a planta, procurar a clareza antes da exatidão rigorosa.

VISTA CAVALEIRA OU PROJEÇÃO ISOMÉTRICA

Uma excelente reprodução da gruta, que permite fazer dela uma idéia de conjunto e compreensão de sua formação, é a vista cavaleira.

Obtém-se muito facilmente representando-se, em desenho, as operações necessárias para fabricar uma maquete da cavidade.

Parte-se da planta da gruta, que é suposta, traçada num plano de cota zero (Fig. 8). Em cada ponto particular da planta baixam-se verticais de comprimentos iguais às profundidades destes pontos, reduzidos à escala. Adotando a escala de 1/1000:

a partir do ponto de cota 95, baixa-se uma vertical de 95 mm;

a partir do ponto de cota 114, baixa-se uma vertical de 114 mm.

Colocam-se, assim, no papel, todos os pontos importantes da "vista cava-leira".

Resta ligá-los entre si, desenhando da melhor forma possível o volume ocupado pela gruta, supondo este cheio e opaco.

Inútil dizer que, para isto, é preciso possuir não somente a planta e o corte da gruta, mas ainda um bom conhecimento pessoal da cavidade.

FOTOGRAFIA

Nas explorações foram feitas fotografias.

A máquina mais adaptada é a de pequeno formato ou de 24 x 36 com objetiva de 50 mm. A objetiva de 35 mm é muito apreciada quando falta recuo, porque aumenta a largura do campo de 35%.

O explorador mune-se de um visor tipo "Esporte" de dois quadros metálicos separados, ou melhor, do tipo "focnox", que tem um quadro luminescente. Transportar a máquina numa bolsa fechada, se possível estanque, e levar consigo pedaços de pano limpo para enxugar as mãos antes de operar.

O maior problema da fotografia subterrânea é o da iluminação. Os "flashes" eletrônicos de amadores, feitos para retratos ou cenas de interior de casa, não têm potência suficiente. Existem "flashes" de maior poder, mas são muito caros e de grande dimensão. As pólvoras, chamada "sem fumo" não mais são usadas. As lâmpadas "flash" alcançaram um tal progresso que, hoje em dia, seu uso é generalizado. As mais empregadas são as brancas, utilizadas em filmes branco e

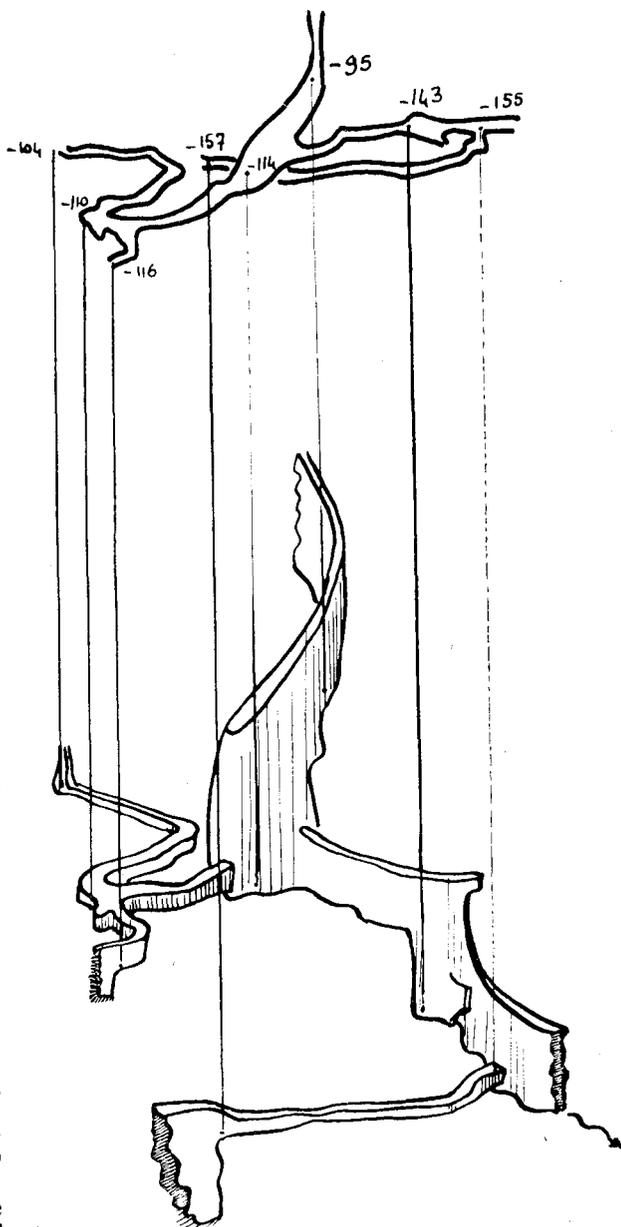


Fig. 8

prêto, e coloridos para luz artificial. Para filmes para luz do dia usam-se lâmpadas brancas ou azuis e filtro especial, conforme as indicações dos fabricantes dos filmes.

A técnica da fotografia com "flash" é baseada no conhecimento de duas leis simples da física:

— a iluminação de um ponto focalizado a partir de uma fonte luminosa é inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separa.

— a abertura do diafragma da máquina fotográfica depende apenas da iluminação do objeto focalizado e não da distância entre a máquina e êle.

Daí a regra que rege a técnica da fotografia com "flash": A abertura do diafragma da máquina é determinada só pela distância entre lâmpadas e o objeto. Pode estar o "flash" atrás da máquina ou adiante; a abertura da máquina varia com a distância lâmpada-objeto.

A potência das lâmpadas de "flash" é caracterizada por um número guia. Êste, dividido pela distância lâmpada-ponto focalizado, expressa em metros, indica a abertura do diafragma a ser usada. Cuidado com as lâmpadas de fabricação americana que indicam os números-guia em "pés" (expressando as distâncias em metros, êsses números-guia deve ser divididos por 3). Os números-guia variam conforme a sensibilidade dos filmes. São proporcionais à raiz quadrada da sensibilidade ASA. Assim, se o número-guia fôr 30 para um filme de sensibilidade 40 ASA, o número-guia será 30 vêzes a raiz quadrada de 3, isto é, 52 para um filme de sensibilidade 120 ASA. Variam também com o tempo de exposição. Todavia, sob o solo, é interessante aproveitar a totalidade do relâmpago do "flash", operando em "open-flash", isto é, a cena a fotografar estando completamente no escuro, abre-se a máquina, dispara-se o "flash" e fecha-se então a máquina. Aproveita-se assim a totalidade da potência da lâmpada.

Os números-guia dos fornecedores de lâmpadas são geralmente otimistas. A tabela seguinte indica os valôres a serem usados em grutas.

TIPO DE LÂMPADA	ASA 16	ASA 40	ASA 120
AG-1, PF-j, XM-1.....	18	30	50
PF X, XM-5, GE-5.....	30	50	80
PF - 60.....	55	85	145
PF - 100.....	70	110	185

Êstes valôres implicam no uso de refletores adequados: 8 cm para as lâmpadas n.º 1 e 15 a 18 cm para as lâmpadas maiores. Existe também um modelo muito interessante para as lâmpadas AG-1, no qual o refletor é substituído por uma lente de "frenel" ocupando muito menos espaço.

Todavia, os números-guia são apenas valôres médios, válidos em atmosfera límpida, por motivos de côr neutra. Para ambientes muito iluminados, que refletem perfeitamente a luz, fecha-se o diafragma de uma meia divisão. Abre-se, ao contrário, de um meio diafragma ou de um diafragma completo, quando o motivo que se deseja fotografar é escuro, ou num ambiente muito carregado de poeira ou umidade.

No intuito de evitar cálculos durante a expedição, é bom ter uma tabela de aberturas de diafragmas em função das distâncias, conforme o filme usado.

Esta tabela poderá ser colocada na própria máquina, para evitar perda de tempo.

Exemplo:

FILME 40 ASA

Distância	XM-1	XM-5
25 m	—	2
15	2	2,8
11	2,8	4
8	4	5,6
5,5	5,6	8
4	8	11
3	11	16
2	16	22
1,4	22	—

A diminuição rápida da iluminação em função da distância, faz com que não seja possível fotografar uma grande sala com uma só lâmpada, por possante que seja. Os primeiros planos seriam sobre-expostos e os fundos escuros.

É preciso usar um tripé para deixar bem fixa a máquina e disparar na sala vários "flashes", cuidando bem de manter sempre, mais ou menos a mesma distância entre lâmpadas e pontos a fotografar. Uma solução mais rápida e que não necessita tripé é mandar companheiros para diversos pontos da sala e disparar todos os "flashes" juntos, a um mesmo sinal. Os "flashes" não ficam assim ligados à máquina. Estão separados e devem então ter um contacto independente para acender a lâmpada. Tais contactos existem no comércio, mas são difíceis de encontrar. Podem muito bem ser conseguidos ligando o cabo do "flash" a um fio elétrico comum, de dois condutores, e usando um botão de campainha como contacto. Dispondo de um fio de alguns metros, pode-se muito bem operar sozinho e obter tôdas as variações de iluminação.

O "flash" colocado na máquina dá uma fotografia sem relêvo, sem sombras. Colocado atrás da máquina dá uma iluminação suave, semelhante à luz do dia. Para obter contrastes, criando atmosfera de mistério como a que impregna as grutas, é preciso pôr o "flash" diante da máquina, e ao lado, a fim de projetar sombras. Os primeiros planos aparecem assim escuros, formando um quadro natural do motivo, que se destaca em plena luz. A impressão de contraste pode ainda ser ampliada por meio de uma orla de luz, beirando os primeiros planos fortemente iluminados a contra luz por uma lâmpada bem dissimulada ou, ao contrário, o contraste pode ser diminuído pelo disparo de um "flash", de pouca intensidade, sólo bem atrás da máquina.

Para as fotografias de detalhes, pode-se usar fontes luminosas menos posantes do que as lâmpadas "flash". É possível obter clichês com iluminação da lanterna de carbureto.

Com filmes branco e prêto pode-se usar, para o tempo de exposição de 1 segundo, os valores seguintes de número-guia:

LANTERNA DE CARBURETO	ASA 16	ASA 40	ASA 120
Números-guias.....	de 1 a 2	de 1,5 a 3	de 2,5 a 5

A iluminação varia bastante com a regulagem da chama da lanterna. Com filmes colorido "luz artificial" deve-se usar um filtro. O melhor parece ser o filtro Kodak Wratten 78 A. Com êste filtro os números-guia indicado acima são válidos para um tempo de exposição de 5 segundos.

As melhores fotografias de grutas, as mais interessantes, são as de exploradores em plena ação: passagem de cascatas, escaladas, subidas com escadas, etc. Os grupos de estalagmites, por decorativos que sejam, devem incluir a presença de uma pessoa para servir de termo de comparação ou de escala.

OS FILMES

(segundo publicação de Jacques Choppy)

Para os filmes em branco e preto, a maioria das marcas fabricadas são excelentes, recordando-se somente o interesse das emulsões lentas, para obter uma boa nitidez; também são menos sensíveis à sobre-exposição.

Para as fotografias coloridas utilizar, de preferência, os filmes para "luz artificial".

Três tipos foram provados, usando lâmpadas brancas:

— Ectacrome H S tipo B — Sem filtro; esta emulsão apresenta dominante azul. A Kodak aconselha o uso de um filtro Wratten 81 C ou 81 EF. Com êsses dois tipos de filtro as fotografias obtidas apresentam ainda uma dominante verde.

Os melhores resultados foram obtidos com o filtro 85 e lâmpadas azuis (aceitável) ou "flash" eletrônico (bom).

— Kodacrome ou Kodacrome II tipo A para luz artificial (16 e 40 ASA).

Sem filtro, esta emulsão dá geralmente bom resultado. Kodak aconselha o uso de filtros Wratten 81 a, 81 C, 81 D; as cores saem assim mais fortes, mais roxas.

Com filtro 85 e lâmpadas azuis, aparece uma dominante vermelha.

— Super Ansocrome "tungsten" para luz artificial (100 ASA).

Um filtro 81 D é aconselhável. Todavia, pode-se obter resultados muito bons sem filtros. Para as fotografias de detalhes é bom usar o filtro 81 C (um pouco menos energético do que o 81 D). A rapidez da emulsão parece estar mais perto de 120 ASA do que 100 ASA.

ABASTECIMENTO DE VÍVERES

Motivo de preocupação de todos os exploradores ou visitantes de grutas é a alimentação. Quando as expedições duram apenas algumas horas, não há necessidade de levar muito abastecimento; alguns biscoitos, queijos, bastante doces para manter a "forma" e levantar, se necessário, a moral.

Para as expedições importantes, que necessitam permanências prolongadas debaixo do solo, convém preparar com cuidado o abastecimento de víveres, calculando convenientemente as quantidades necessárias, prevendo cardápios variados, e estudando embalagens apropriadas.

Levando em conta o enorme esforço físico despendido durante as expedições, é preciso prever rações da ordem de 4000 a 5000 calorias por dia (tanto mais ricas em calorias quanto mais fria é a gruta). Prever poucas gorduras, pois com o fígado já ocupado em eliminar as toxinas produzidas pelo esforço muscular, haverá dificuldade na sua digestão. Aumentar, ao contrário, a ração de açúcar, elemento energético diretamente assimilável.

Protídeos	(Carnes, peixes)	70 a 100 g
Lipídeos	(Gorduras)	80 g
Glúcídeos	(açúcares)	500 g

aos quais se juntará vitaminas sob a forma de limões (os únicos frutos capazes de suportar, sem danos, os maus tratamentos do transporte) ou, na falta destes, sob a forma de comprimidos de vitamina C.

Escolher alimentos que se apresentem sob uma forma completa, facilmente transportável, tais como salame, queijos, latas de sardinhas, latas de leite concentrado, frutas secas, pastas de frutas, alguns biscoitos bem duros.

É bom, para as expedições de vários dias, repartir o abastecimento em rações individuais, acondicionadas em embalagens convenientes. As caixas de plástico

deformam-se, não tendo uma resistência suficiente. É necessário escolher latas de folha de flandres, fechando-as hermêticamente. Alguns obtiveram bons resultados com galões de óleo, precisamente recortados e soldados a estanho, depois de cheios. Escolher as latas com pintura e não com etiquetas que a umidade descola.

Quanto à bebida, as grutas mesmo a fornecem, geralmente.

Não esquecer, no entanto, que as águas nos calcários são pouco filtradas e que podem, em certos casos, ser perigosamente poluídas. Se falta água ou se há dúvida quanto à sua qualidade, é preciso levar a bebida em cantis, prevendo uma ração da ordem de 2 litros por 24 horas. As bebidas alcoólicas são pouco recomendadas. O álcool tem um efeito eufórico inegável, mas nada vale para o esforço muscular. As bebidas, tais como o mate, o chá ou o café são bem preferíveis. É muito agradável e útil parar, de vez em quando, para tomar uma bebida quente, que pode ser esquentada seja numa espiriteira, seja em uma garrafa de gás.

Comer pouco de cada vez, mas comer com freqüência, tal é o que nos ensina a experiência. As paradas muito longas para refeições esfriam o organismo e rompem a cadência. Uma refeição muito copiosa é difícil de digerir. Há muitos tempos mortos de espera obrigatória no decorrer de uma expedição, que podem ser aproveitados para petiscar um pouco.

Em certas grutas, pode-se muito bem conceber a idéia de deixar o abastecimento nos pontos de parada obrigatória, tais como o fundo de um poço ou a beirada de um lago; deixaremos uma lata de biscoitos, uma lata de leite concentrado, do qual cada um se servirá ao passar. Nos sacos, deixar o abastecimento de alimentos à mão, acondicionado em plástico, no alto do saco.

Enfim, respeitar a limpeza dos lugares, juntar e esconder os restos de refeição como se estivesse ao ar livre.

CONCLUSÕES PRELIMINARES

Embora apenas em esboço o estudo espeleológico da região, as explorações realizadas já permitem concluir que:

a) Orientação das fraturas — As cavidades são orientadas, em sua grande maioria, na direção SW-NE, tanto na margem direita do rio Ribeira, como na margem esquerda. Tal constatação é nitidamente evidenciada pela figura 15, na qual foram representadas na mesma escala, a maioria das grutas visitadas. A referida orientação é a das fraturas do terreno, perpendiculares ao sentido do dobramento.

b) Ausência de depósitos de argila — Ao contrário das grutas de Minas Gerais, as cavernas do Ribeira contêm muito pouco solo. Esta ausência de depósitos importantes, que faz a infelicidade dos paleontólogos facilita muito as explorações. As grutas são limpas e abertas. A boa ventilação existente põe o visitante, praticamente, ao abrigo dos perigos de "histoplasnose" ou "doença das cavernas" freqüente nesta latitude, em grutas fechadas.

c) Facilidade de desmoronamento — O ataque da rocha em zona submersa que, em outros calcários, dá lugar geralmente a rédes em labirinto (Lapa-Nova-Vazante, MG), dá origem, aqui, a grandes salas (Tapagem, Laje das Furninhas). Grutas inteiras originaram-se de desmoronamento, sem nenhuma ação direta das águas subterrâneas (Morro Prêto, Monjolinho).

d) Antigüidade das rédes — Todos os rios que visitamos, são de rédes de drenagem muito antigas, tendo praticamente alcançado seu perfil de equilíbrio. É preciso dizer, todavia, que ainda não foram estudadas as zonas de alimentação mais estreitas e de exploração mais difícil que as grandes galerias coletoras.

e) Cristalização grosseira da calcita — As massas estalagmíticas encontradas são enormes, especialmente na gruta da Tapagem. Sempre, porém, a calcita apresenta aí uma aparência suja e sem brilho, que denota uma cristalização rápida e irregular.

f) Variação climática recente — Os exemplos muito freqüentes e muito importantes de retomada de erosão levam a pensar que, depois da formação das grutas, a região conheceu um longo período relativamente sêco, durante o qual

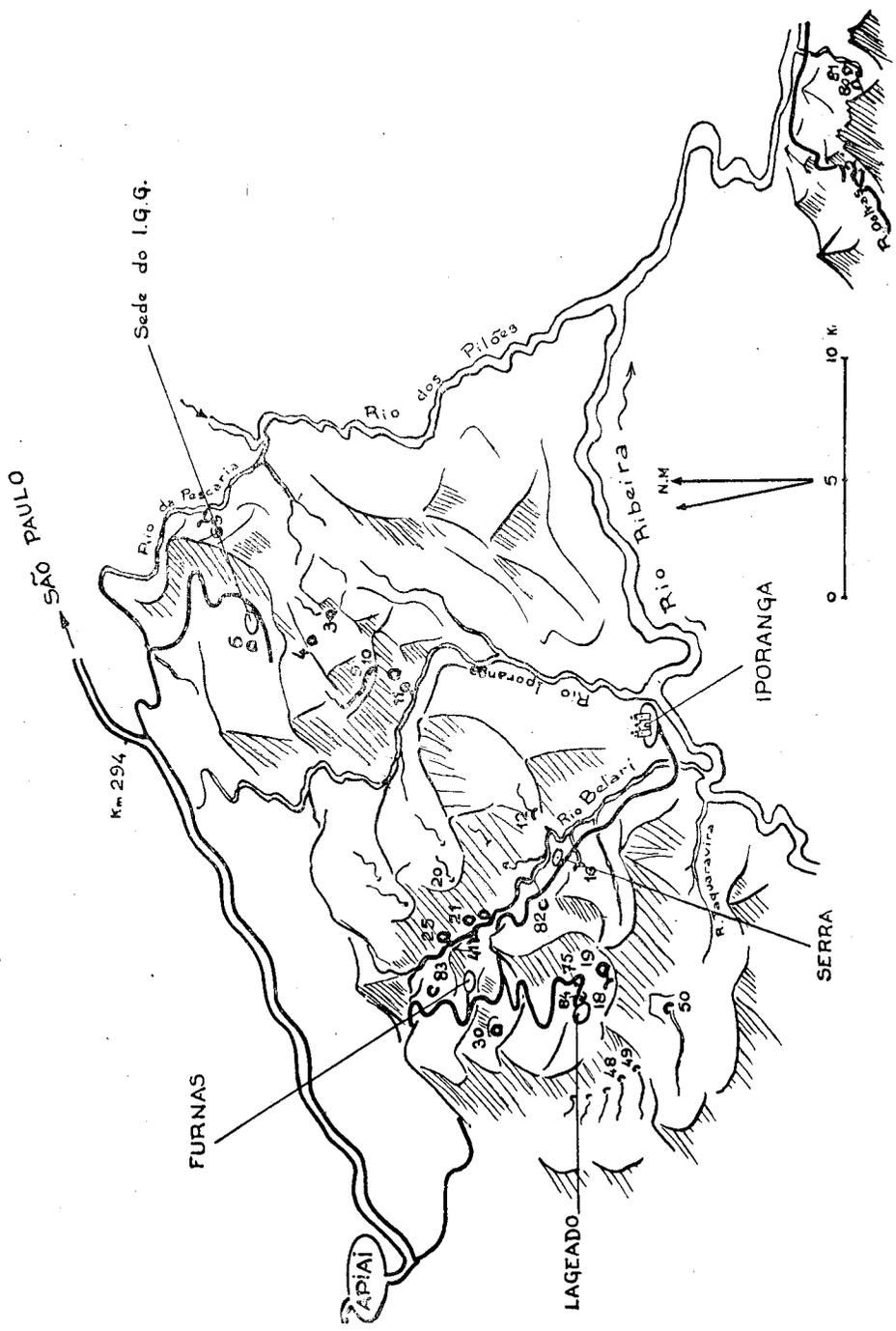


FIG. 9

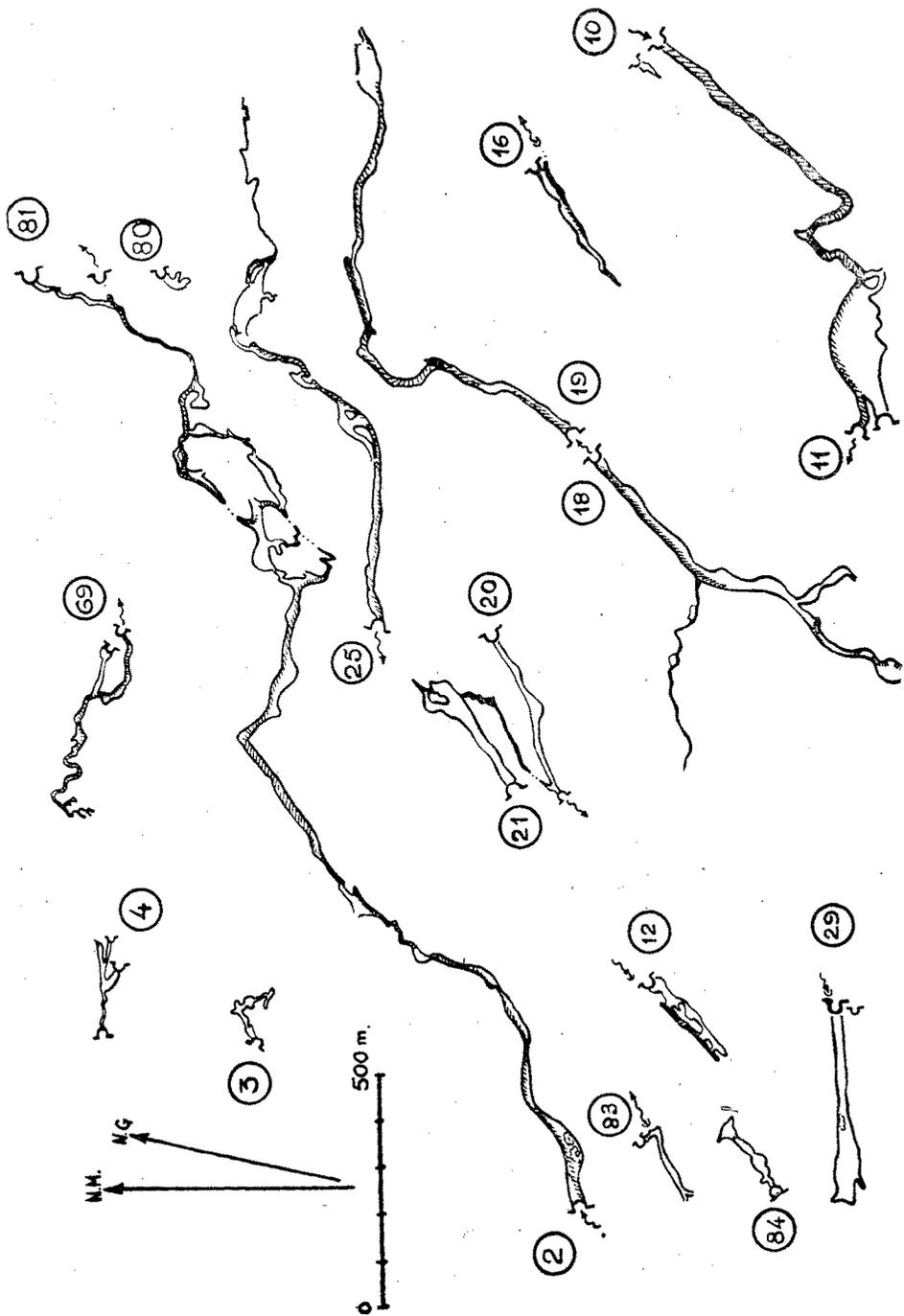


FIG. 10

depositaram-se os sedimentos e formaram-se as enormes estalactites que fazem a ornamentação das mesmas. Veio, em seguida, em época relativamente recente, uma variação de clima que deu de novo aos rios a forte atividade que eles têm agora.

g) Biologia — Do ponto de vista da Bioespeleologia, o Brasil é uma terra desconhecida. Nas explorações foram coletados alguns espécimes da fauna. Esses espécimens foram entregues ao Departamento de Zoologia de São Paulo.

Os estudos, mais interessante, realizados referem-se ao *Tiflobagrus Kronei* (peixe cego das grutas das Areias e da Bomba). No entanto, a vida animal é largamente representada nas grutas do Ribeira. Vimos pegadas de onça parda e de quadrúpedes aquáticos (provavelmente paca) até 500 m no interior das cavernas; uma espécie de rato d'água (chirometos, cuíca ou mucura d'água) a mais de 200 m da entrada; uma cobra jararaca, a 800 m da luz do dia, na Casa de Pedra, e uma outra, não identificada; a 2500 m da Tapagem, entre dois sífões. As águas da Tapagem ocultam, também, caranguejos (*Trichodactylus fluviatilis*, Latreille, 1825) em todo o comprimento do rio subterrâneo; girinos e rãs a 2000 m no interior. A Água Suja possui camarões. A Casa de Pedra tem peixes (bagres), muito semelhantes aos das Areias (*Imparfinis piperatus*, Eigenmann, 1900), porém oculados. Um peixe não identificado foi observado a 900 metros da entrada da gruta Sant'Ana. Os moluscos são encontrados em tôdas as grutas, assim como artrópodos pertencentes aos miriápodes, e opiliões, blatárias, araneídeos e coleópteros. Os morcegos são comuns em tôdas as cavernas.

O estudo dessa fauna irá, talvez, trazer elementos novos à Biologia, embora seja pouco provável descobrirem-se espécies cavernícolas nitidamente caracterizadas, porquanto as condições climáticas do subsolo são pouco diferentes das condições exteriores.

DESCRIÇÕES DAS CAVERNAS VISITADAS

Para maior clareza do exposto, as grutas foram agrupadas por região geográfica (ver planta de situação — Fig. 9).

- 1) Margem direita do rio Ribeira — N.º 2, 80 e 81 — Gruta da Tapagem — Ostras.
- 2) Margem esquerda do rio Ribeira
 - a) Tributário do rio Pilões:
N.º 69 — Gruta da Pescaria.
 - b) Tributários do rio Iporanga:
N.º 6 — Gruta do Chapéu.
N.º 3 — Gruta Monjolinho.
N.º 4 — Gruta Arataca.
N.ºs 9, 10 e 11 — Gruta Casa de Pedra — Sto. Antônio.
 - c) Tributários do rio Betari:
N.º 83 — Gruta do Zezo.
N.º 25 — Gruta Água Suja.
N.ºs 29 e 30 — Gruta Laje das Furninhas.
N.º 41 — Gruta Sant'Ana.
N.º 21 — Gruta Mórro Prêto.
N.º 20 — Gruta Mórro do Couto.
N.º 82 — Gruta Córrego Sêco.
N.º 12 — Gruta Alambari.
N.º 84 — Gruta Marreca.
N.ºs 18, 19 e 16 — Gruta Areias.
N.º 75 — Abismo do Lajeado.

A) MARGEM DIREITA DO RIO RIBEIRA

1) GRUTA DA TAPAGEM ou CAVERNA DO DIABO:

A gruta da Tapagem está situada na margem direita do Rio Ribeira, na Serra de André Lopes. Lá se chega, facilmente, partindo-se de Eldorado pela

estrada que margeia o rio Ribeira. A gruta é o curso subterrâneo do rio das Ostras que, penetrando pela gruta da Tapagem, reaparece no vale das Ostras, após um percurso de 3 km.

Para clareza do exposto, dividiremos a gruta em três seções, o que, aliás, corresponde às etapas de sua exploração.

a) GRUTA DA TAPAGEM (N.º 2) :

A gruta da Tapagem é conhecida, desde há muito tempo, pela amplitude e beleza de seus primeiros salões, situados a algumas centenas de metros, apenas, da entrada. São salões superiores, a uns vinte metros acima do nível do rio, adornados profusamente de estalagmites (candelabros, pilhas de pratos, pilhas, etc. . .) e de colunas, das quais algumas ultrapassam 10 m de diâmetro e 30 m de altura. Algumas dessas colunas estão derrubadas ou inclinadas por causa de uma retomada de erosão que solapou a base. Os salões superiores estendem-se sobre 300 m, porém só os primeiros são visitados. Nesta zona o rio corre do lado esquerdo da cavidade sob os desmoronamentos, que deixam, todavia, uma passagem folgada.

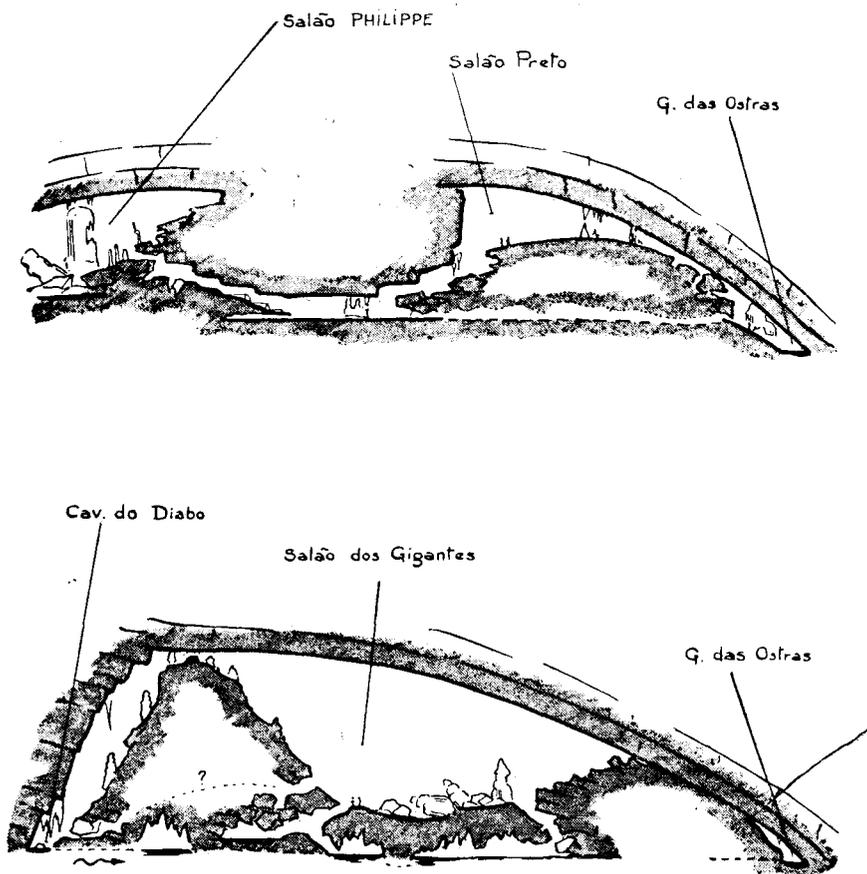


Fig. 11

Além, durante os primeiros 800 m, a gruta apresenta-se como um corredor, de teto elevado, de 1 a 5 m de largura, cortado por alguns obstáculos fáceis de serem transpostos. A primeira dificuldade que se apresenta ao visitante é a "lagôa do Lodo", de travessia um tanto arriscada, sem balsa pneumática, por

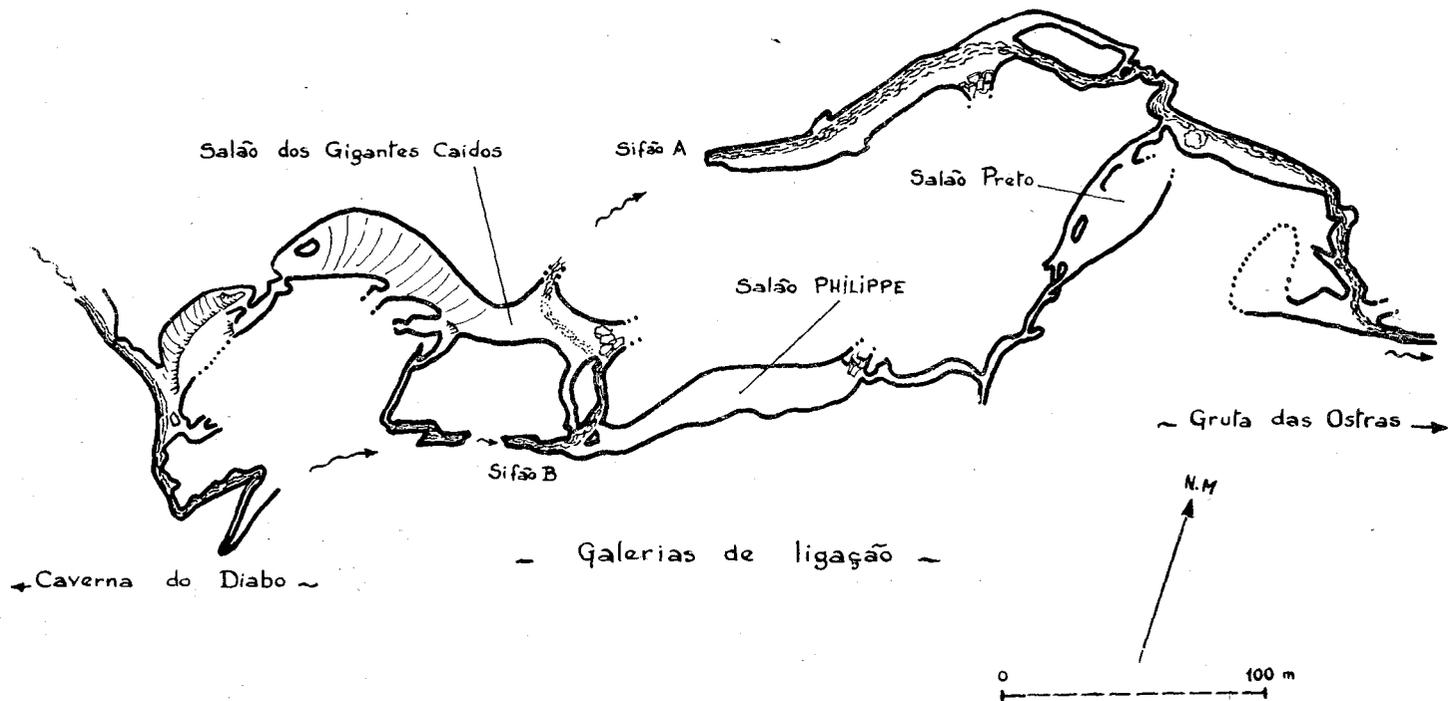


Fig. 12

causa de seu fundo de areia movediça. Depois a cavidade toma proporções mais vastas: primeiro uma sala de 30 m de diâmetro, que se prolonga para a esquerda, e, depois duma grande estalactite, um sifão fácil de ser evitado por uma galeria fóssil, com pavimento estalagmítico em forma de sacada.

Depois vem uma lagoa de água profunda, de 30 m de comprimento, numa fenda de paredes verticais, e o percurso continua com um leito de seixos, até o lago do Silêncio. Aqui, derrames de calcita, em forma de drapejamento, descem até a água, com mais de um metro de fundo neste lugar, deixando muito pouco espaço entre eles para passar. A travessia é impressionante, de um comprimento de cerca de 200 m. A seguir se sucedem galerias largas e salas. Uma delas bastante linda, com enfeites de estalagmites alonga-se para o sul e pelos sinais de escoamento nela visíveis, é provável que dê acesso a algum afluente do rio. Para o norte a cavidade é, muitas vezes, bordada de desmoronamentos, cujos limites são difíceis de serem definidos.

Depois desses alargamentos o rio entra numa galeria mais apertada, com aspecto de canalização forçada. As ornamentações desaparecem e as paredes apresentam-se nuas, como que talhadas a goivas. A 1860 m da entrada, uma parte da água some debaixo da rocha, em sifão, enquanto uma outra parte retorna por uma fenda, estreita, penosamente seguida durante uns cem metros.

b) GRUTA DAS OSTRAS

O rio subterrâneo, que atravessa a gruta da Tapagem, torna a ver a luz do dia no vale das Ostras, exatamente, a 2,2 km em linha reta da entrada. Mas a ressurgência não é penetrável.

Existe uma gruta superior, das Ostras (N.º 80), a 100 m ao sul da ressurgência e 50 m mais acima. É apenas um corredor inclinado de 50 m, seguido de duas pequenas salas, uma superior e uma inferior, que termina por fendas estreitas, descendentes, sem corrente de ar.

A gruta das Ostras (N.º 81) pela qual se encontra de novo o curso superior do rio, é situada à jusante da ressurgência, a uns cem metros ao norte, sensivelmente no mesmo nível. Ela começa por uma sala bastante bonita, ainda à luz do dia, que se prolonga por um corredor inundado. Alguns metros a nado e numa escalada fácil permitem tomar pé numa cavidade cortada por "marmitas" e poças que, ao fim de 100 m, se junta de novo ao rio subterrâneo. Esta cavidade funciona, portanto, como "ladrão" de águas; a gruta das Ostras sendo hoje apenas um desvio de enchente, ao passo que ela era antigamente a ressurgência habitual do rio.

A ressurgência atual, impenetrável, fica somente a 30 m de distância desta galeria.

A montante o rio flui numa fenda, muitas vezes estreita, cortada por algumas corredeiras e com trechos de água profunda, que devem ser atravessados a nado. Os sinais de erosão nas paredes testemunham a violência da correnteza em tempo de enchente. Após 300 m de percurso, um tanto desagradável, aparece o "Salão Vermelho", que se constitui em magnífico derrame de calcita, por cima do qual abre-se o "Salão Caille", ricamente adornado de estalagmites vermelhas e brancas.

Depois a cavidade continua, larga e baixa, numa junta de estratificação erodida, escavada em "marmitas" de arestas vivas. Mais adiante, num alargamento de cavidade, surge um grande drapejamento de calcita que serve de portal a uma pequena sala. O rio forma, aí, sob um lindo arco de pedra, uma baía de água calma, alimentada por uma corredeira.

Dois caminhos apresentam-se, então, ao explorador; de um lado o rio, e do outro uma galeria seca, cheia de seixos prontos, que zigzagueia um pouco, antes de encontrar de novo o curso d'água. O corredor desenvolve-se, então, numa junta da camada calcária com teto um tanto baixo, e pára bruscamente diante dum sifão. Este "sifão A" é situado a uma distância de 800 m da entrada da gruta das Ostras.

c) GALERIAS DE LIGAÇÃO:

A partir do "sifão A" é preciso retornar uns cem metros para encontrar uma chaminé remontante, que permita alcançar uma passagem superior. To-

davia, a instabilidade das rochas aí existentes, torna perigosa a escalada. Retornando ainda mais, além da baía de água calma, o explorador descobre o Salão Preto, insinuando-se por entre os blocos desmoronados que limitam, para o sul, a cavidade. O referido salão é originado por desabamento das camadas, que nessa zona são quase horizontais. É um amontoado de blocos pretos destacados da abóbada, de aspecto um tanto sinistro, mas adornados de drapejamentos de calcita e de estalagmites de grande pureza. Para o explorador, porém, é o solo que é interessante, porquanto os depósitos de areia e os vestígios de escoamento denotam a existência de um córrego. De fato, ao percorrer esse traçado de escoamento, primeiro por baixo do desmoronado da sala, depois em passagens estreitas, se chega a uma pequena galeria, cortada por poças, que desemboca numa nova sala.

“Salão Filipe”, juncado de colunas derrubadas, mede 100 m de comprimento e junta-se ao curso ativo do rio, que, a montante, é imediatamente, fechado por um novo sifão (sifão B). Ao descer, então, o rio se descobre, a uns cinqüenta metros, um 3.º salão de dimensão ainda mais vasta que os outros. Juncado, também, de enormes colunas derrubadas, este “Salão dos Gigantes Caídos” constitui-se em verdadeira encruzilhada. As direções das cavidades que partem daí convergem para o sifão A e o sifão B. Uma passagem a leste dá acesso a uma imensa sala pela qual se torna a encontrar o “Salão Filipe”.

Uma outra galeria leva o explorador de novo ao sifão B. Uma outra, ainda, dá sobre uma lagoa onde evoluem girinos. Uma janela abre-se sobre um corredor por entre blocos desmoronados.

Finalmente, a oeste, bem por cima do salão, rente ao teto, uma estreita passagem, por entre estalactites, permite alcançar de novo a cavidade que conduz a caverna do Diabo, a 1 800 m aproximadamente da entrada da referida caverna, na zona de blocos desmoronados, beirando o rio.

d) FORMAÇÃO DA CAVERNA:

A maior parte da gruta foi escavada por “escoamento livre”. A água, aproveitando as diáclases preexistentes da rocha, apenas alargou-as, para fazer delas galerias estreitas de teto alto.

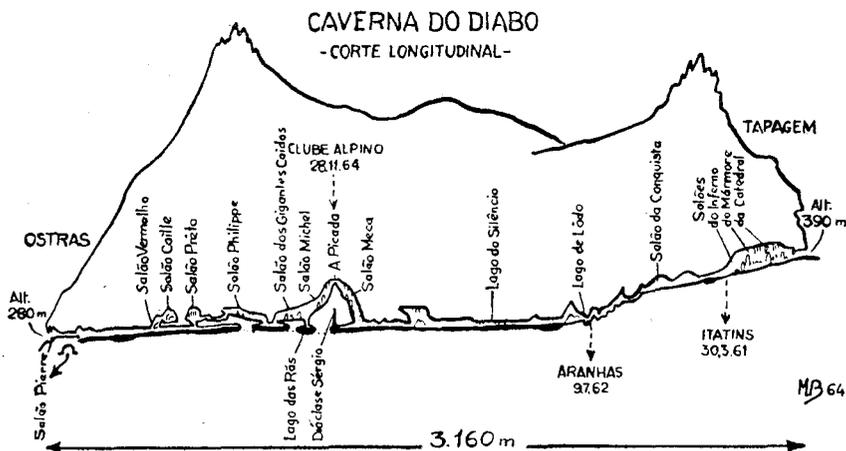


Fig. 13

As partes largas da caverna correspondem às zonas inundadas, atual ou antigamente. As primeiras correspondem aos salões da entrada da gruta da Tapagem, onde a água se deve ter acumulado e criado pressão, por causa da insuficiência do conduto de evacuação; as segundas correspondem, sobretudo, às grandes salas da zona de ligação, entre a gruta da Tapagem e a gruta das Ostras. Os cortes das Figs. 11 e 12 evidenciam bem o processo de formação dessas salas.

Os desmoronamentos ainda continuam em nossos dias. A gruta ainda continua em evolução. A grande quantidade de pequenas estalactites recentes rompidas e deslocadas, constituem uma prova disto. Caso contrário, como formar-se-iam as enormes colunas hoje derrubadas, que juncam o solo dessas grandes salas?

B) MARGEM ESQUERDA DO RIO RIBEIRA

a) Tributário do rio dos Pilões

1) GRUTA DA PESCARIA (N.º 69) — Esta gruta pertence ao Governo do Estado de São Paulo. Está situada a 8 km ao NE da sede do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (Bairro do Caboclo). É a ressurgência, presumida, de um rio que percorre a região chamada Braço da Pescaria. O rio subterrâneo, de perfil regular, desenvolve-se num conjunto de fendas ortogonais de orientação SW-NE e SE-NW.

A profundidade da água é, geralmente, pequena, atingindo a 1 metro em certos lugares. A galeria é bastante linda, enfeitada de estalactites. Após um percurso de 540 m, a gruta é obstruída por um desmoronamento de blocos de calcário, no meio dos quais observam-se pedaços de quartzito, denotando a proximidade da “boca” de entrada das águas.

A gruta possui uma galeria fóssil que desemboca a 30 m acima do canal atual. Esta galeria deve ter funcionado como dreno de enchente. O grande corredor onde termina a galeria, na sua saída para a luz do dia, é a sede de uma forma de concrecionamento inteiramente particular. Trata-se de enormes “pérolas de caverna” de formas irregulares, que atapetam por completo o solo do corredor. Quase tôdas têm o mesmo tamanho, elipsóides de 10 a 12 cm no grande eixo e 7 a 8 cm no pequeno eixo, e apresentam uma formação por camada superpostas características de pisólitos. Sua formação poderia explicar-se por uma alternância de enchentes de forte descarga, no decorrer das quais a água se satura de bicarbonato.

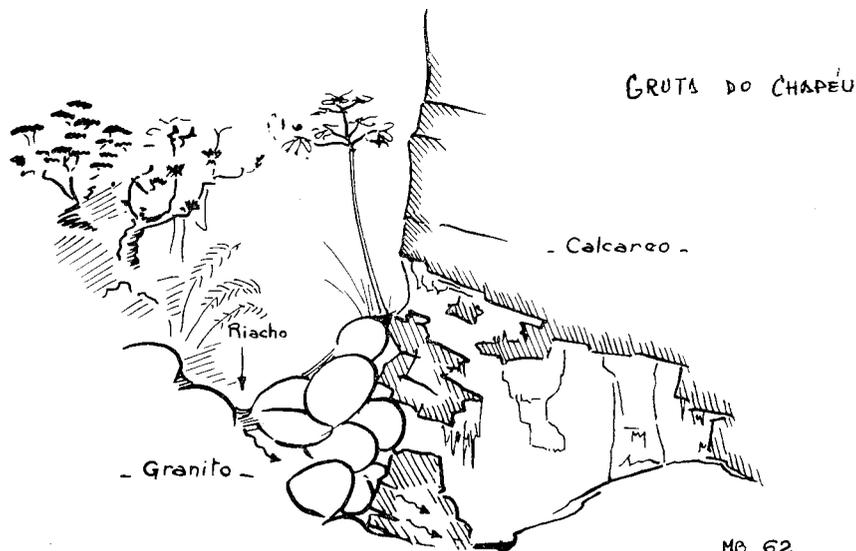


Fig. 14

Dados topográficos (Ver Planta — Fig. 10 — N.º 69) .

Altitude da ressurgência	150 m
Altitude da entrada superior	180 m
Desenvolvimento	700 m

b) Tributário do rio Iporanga

1) **GRUTA DO CHAPÉU** (Fig. 14) — De propriedade do Governo do Estado de São Paulo, esta cavidade está situada a alguns minutos da sede do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira. Uma ampla galeria conduz a uma grande sala, com bonitos grupos de estalactites.

A particularidade desta caverna é de ser situada no contato do calcário e do granito sobrejacente. O granito apresenta-se aí sob a forma de enormes bolas de vários metros de diâmetro que limitam a gruta.

Um riacho exterior, que corre sôbre o granito, infiltrou-se por entre os blocos e provocou a abertura da cavidade no calcário. O extenso depósito de areia que ocupa a gruta provém da decomposição do granito. Tais depósitos são, aliás, fortemente entalhados pelo curso atual do riacho, denotando uma nítida retomada de erosão.

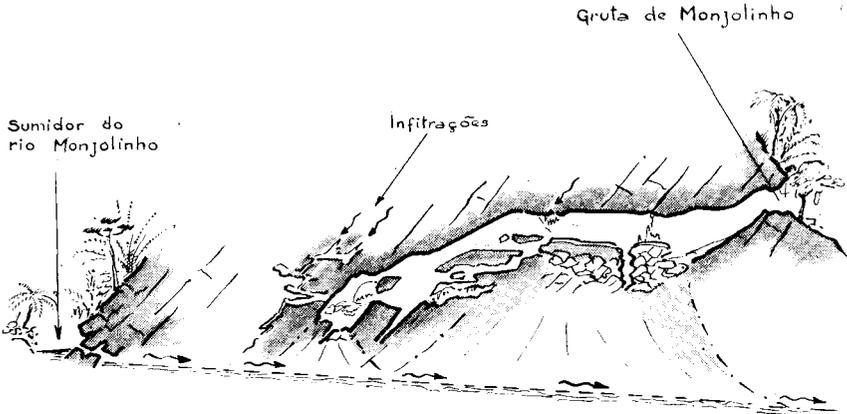


Fig. 15

2) **GRUTA DO MONJOLINHO** (Fig. 15) — De propriedade do Governo do Estado de São Paulo, esta gruta está situada a pouco mais de uma hora de marcha da sede do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira. Ela se abre por um grande pórtico, a 50 m acima do vale do rio Monjolinho ou Sebastião.

A gruta desenvolve-se, em parte, numa fenda vertical orientada SW-NE e numa junta de estratificação perpendicular, inclinada a 45°. A primeira parte, fóssil, comporta um corredor de acesso, com forte declive, e 3 salas entulhadas de desmoronamentos, revestidas de concreções tipo "recife de coral". A segunda parte da gruta, ativa, é formada de corredores e fendas percorridas por filetes de água de infiltração.

Ao rio Monjolinho se deve, certamente, a origem da formação dessa gruta, se bem que indiretamente. Em toda a gruta não se vê sinal algum de erosão, denotando a passagem de um curso d'água. É somente no fundo das cavidades, da segunda sala, que se encontram alguns seixos rolados de quartzito. O corte da Fig. 15 procura explicar a formação provável da gruta. Seria ela devida a um desabamento do curso subterrâneo do rio Monjolinho, auxiliado pelas infiltrações de superfície.

Dados topográficos:

Altitude da entrada:	cêrca de 300 m
Profundidade:	34 m
Desenvolvimento:	330 m

3) **GRUTA ARATACA** (Fig. 16) — Também de propriedade do Governo do Estado de São Paulo, a gruta Arataka está situada bem em frente da gruta do Monjolinho, a cêrca de 200 m acima do nível do rio. A gruta que se desenvolve numa fenda orientada Leste-Oeste, atravessa de um lado ao outro o tópo da montanha.

As etapas do afundamento progressivo do relêvo cárstico são aí nitidamente visíveis.

Do lado da saída a gruta divide-se, efetivamente, em três galerias dispostas em degraus, na mesma fenda.

Uma galeria superior, muito inclinada, que se abre à luz do dia por um grande pórtico.

Uma galeria média, fósil, quase horizontal que desemboca à luz do dia, também, por uma passagem baixa, que constitui o acesso habitual da gruta.

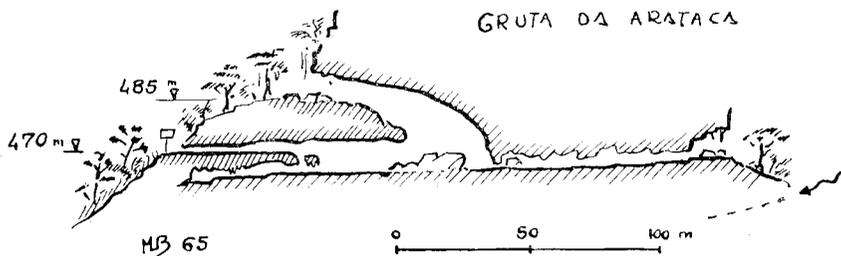


Fig. 16

Uma galeria inferior, ativa, que vai se acabando entre fendas.

O riacho que formou esta gruta toma, aliás, outro caminho a um nível bem inferior.

Entretanto, a gruta conheceu um período de sedimentação, evidenciado pelas brechas de quartzito visíveis por entre os degraus médios e inferiores, e ela sofre, em nossos dias, uma retomada de erosão pelas águas de infiltração.

Dados topográficos (Planta Fig. 10 — N.º 4) :

Altitude do grande pórtico:	485 m
Altitude do acesso habitual:	470 m
Altitude do pórtico Oeste:	470 m
Desenvolvimento:	320 m

4) GRUTA "DA IGREJA" ou "CASA DE PEDRA" e GRUTA "SANTO ANTONIO" — (Figs. 17 e 18) — Um rio de 15 m de largura desaparece sob o pórtico gigante da Casa de Pedra. Esse rio Maximiano, após um longo percurso subterrâneo, torna a ver a luz do dia na gruta Santo Antônio, pouco antes de sua confluência com o rio Iporanga.

Quando Krone visitou a mesma se interessou muito mais pela pesquisa de ossadas debaixo do pórtico, do que pela exploração propriamente dita do curso do rio, no qual muito pouco se aventurou. Depois de Krone, a gruta, situada fora das trilhas batidas, poucas visitas recebeu.

Para atingi-la é preciso, partindo da gruta do Monjolinho, até a qual as trilhas ficam bem conservadas pelos servidores do IGG, abrir uma picada na floresta, com 2 500 m aproximadamente, em direção sul-oeste. Vislumbrada através das árvores, do cimo da montanha que fica defronte dela, o espetáculo que oferece essa gruta é de entusiasmar. Ao meio de uma escarpa branca, cercada em todos os lados por uma densa floresta, delinea-se a ogiva perfeita, de 130 m de altura, do pórtico da Casa de Pedra. Descendo até o rio e seguindo seu curso, se atinge, com bastante facilidade, o sopé da escarpa. Lá, a torrente mergulha numa garganta profunda, sob um teto de 173 m de altura.

O pórtico é complexo e abriga várias grutas:

a) Bem no tópo da abóbada se percebe uma grande abertura em forma de "canyon", de quase 50 m de altura; infelizmente muito difícil de alcançar, por quanto se torna necessário escalar uma parede vertical de 40 m;

b) Ao pé desta escarpa, bem acima de um grande cone de rolados, que desce até o rio, abre-se a pequena entrada da gruta intermediária.

Esta gruta intermediária (N.º 9 de Krone) é uma sala em declive, de 30 metros de diâmetro, que se prolonga por uma fenda vertical, na qual se pode descer em escalada por uns dez metros. A fenda acha-se obstruída por blocos

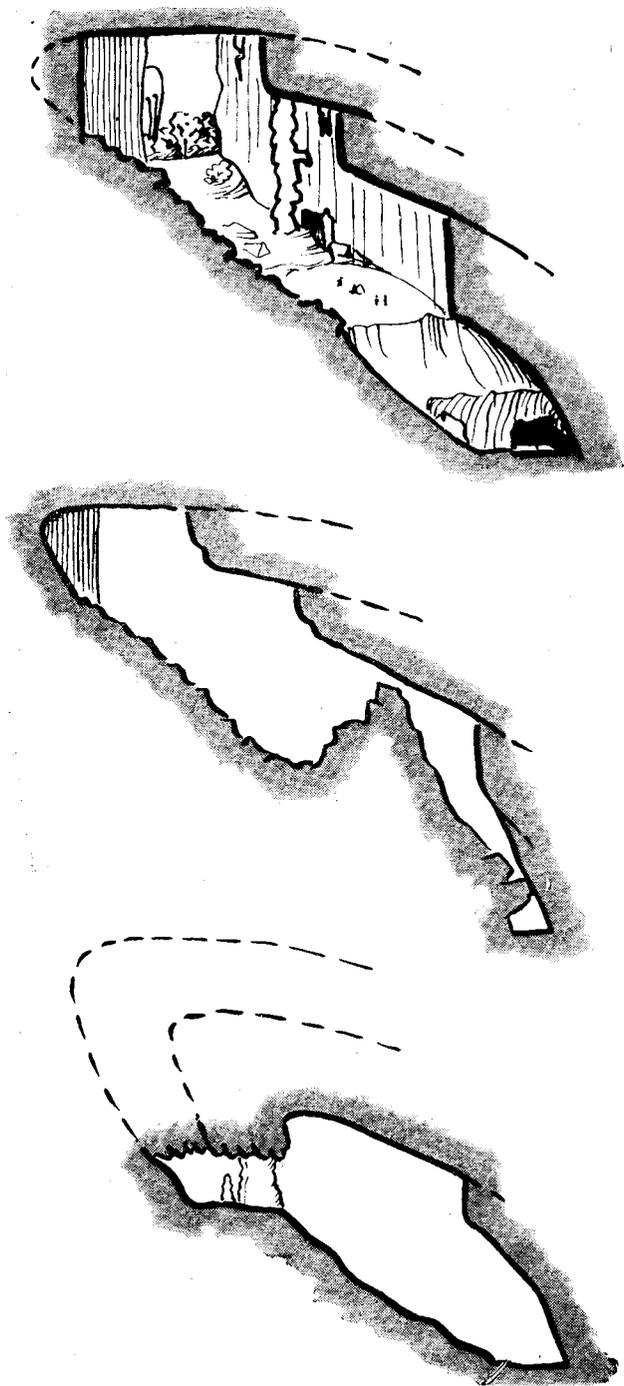


Fig. 17

desmoronados, soldados entre si por calcita. Os interstícios, entre os blocos, deixam passar todavia uma forte corrente de ar úmido e tépido que, por certo, vem do rio subterrâneo que corre a uns 70 m mais abaixo e cujo ruído se escuta nitidamente. A gruta intermediária prolonga-se, por outro lado, no teto da sala, por uma galeria fóssil de 30 m de comprimento, cheia de pó sêco, cuja superfície sômente é recoberta de uma fina camada de calcita, que cede debaixo dos pés.

Gruta intermediária:

Altitude da entrada:	240 m
Profundidade:	30 m
Desenvolvimento:	120 m

c) Quase em baixo do pórtico, a 20 m sômente acima do lugar onde some o rio, observa-se na parede a abertura de uma grande galeria. É, sem dúvida, a entrada de uma rêde fóssil. O problema é alcançá-la.

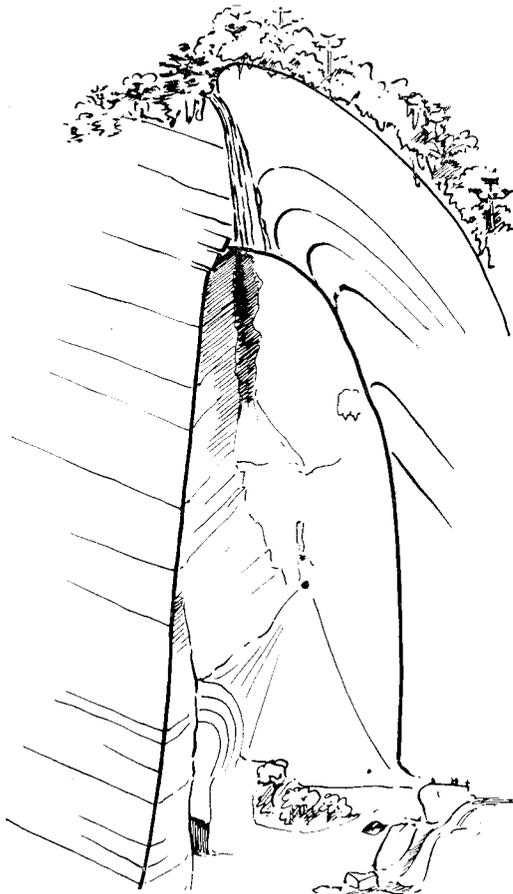


Fig. 18

GRUTA
DA
IGREJA
- PORTAL

Apesar do tufo, que torna as rochas lisas como sabão, é bastante fácil seguir a torrente até ao fundo da garganta. Aí o rio penetra debaixo da terra por uma entrada de 4 a 5 m de altura, por onde principia um corredor comprido que atravessa a montanha tôda e onde começa a rêde ativa. O fragor da torrente é impressionante neste túnel largo de 10 a 20 m, furado num calcário preto com veios de quartzo polido como mármore.

Mas a progressão, na realidade, é facilíma, pois é regular o curso da torrente, fraco o declive, pouco funda a água. O teto, que por vêzes se abaixa a 1,50 m acima da água, eleva-se o mais das vêzes a alturas que a luz dos faroletes não alcança. Em muitos pontos observam-se os restos de uma espécie de teto suspenso, de calcita amarela, testemunho, sem dúvida, de um pavimento fóssil. O corredor retilíneo ao longo de 615 m, forma um cotovelo em ângulo reto, para a direita, retomando em seguida sua direção primeira. Aí um grande acúmulo de blocos de calcita forma uma barragem margina-

da, à jusante, por uma lagoa de água profunda, de 30 m de comprimento. Os que não querem atravessar a lagoa podem contorná-la com uma escalada fácil e alcançar a torrente à jusante, mediante um pequeno declive.

Cem metros mais adiante, o rio forma de nôvo uma baía de água profunda, que se pode evitar, ainda, por uma cavidade fóssil que se abre à esquerda, acima de um derrame de calcita. Essa cavidade faz uma curva fechada para voltar ao

rio e desemboca num imenso salão. O salão é de dimensão considerável, um dos mais vastos com 70 m de altura. O rio vai beirando o salão do lado direito, ora largamente, esparramado em leitos de areia, ora escondido sob os blocos desmoronados, e sai depois por uma cascata de 6 m de altura, no corredor da gruta Santo Antônio. Um declive permite seguir-lhe o curso e chegar à luz do dia depois de um percurso fácil de 110 m, no vale do rio Iporanga.

Foi ao pé da cascata que Krone, explorando a gruta Santo Antônio, parou, ao perceber acima dêle a luz do dia. Pensou tratar-se de um abismo ou de uma chaminé; na realidade, a luz vem da própria sala que nessa parte alta é iluminada por um bellissimo pórtico de 40 m de altura. Este pórtico é escorado no meio por uma coluna de calcita de formas desordenadas, extravagantes, meio coberta de musgo, roída pela corrosão. Pendendo das paredes, derrames de calcita bordam o pórtico, com longas cortinas petrificadas. A direita do pórtico existe ainda outra saída que se abre em forma de janela, na rocha escarpada, a 60 m acima da ressurgência atual. Chega-se lá por um corredor em declive e um pequeno salão cercado por uma fina coluna de estalactites. Em homenagem ao nosso predecessor, que descobriu essa sala sem suspeitar-lhe a amplidão, damos a essa gruta suspensa o nome de "gruta Krone".

Formação da caverna — O grande corredor da gruta desenvolveu-se numa falha vertical, o que explica a extraordinária altura do pórtico e dos tetos. Os movimentos do terreno são nitidíssimos, na rocha escarpada do pórtico; de um lado um banco de calcário, em camadas quase horizontais, e do outro lado uma dobra deitada, erguida verticalmente, fortemente curvada para cima (Fig. 18). Todo o corpo rochoso, moído na falha, é que desabou formando a gruta.

Embora o fenômeno seja menos claramente evidenciado do lado da gruta Krone, bem parece que seja essa dobra deitada que tenha propiciado a formação do grande salão (Fig. 17).

Este salão, aliás, formou-se por etapas, tendo sido escavado progressivamente pelo rio que a princípio ocupou o lado esquerdo, passando pela galeria fóssil e saindo pelo grande pórtico.

Os sinais de erosão, bem visíveis no "salão das colunas", mostram que essas galerias foram escavadas em zona inundada (ao passo que elas estão hoje a 70 m acima do vale).

Depois, a sala alargou-se para a direita e continua alargando-se, do mesmo lado, enquanto que a parte esquerda cobre-se de concreções.

Dados topográficos:

Altitude da entrada	170 m
Altitude do pórtico da gruta Krone:	130 m
Altitude da gruta Sto. Antônio	70 m
Desenvolvimento total	1 800 m

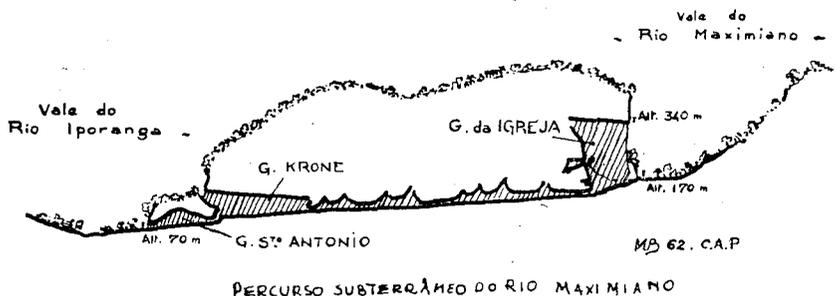


Fig. 19

c) Tributários do rio Betari

1) GRUTA DA ÁGUA SUJA (N.º 25) — A gruta está situada à beira do rio Betari, na sua margem esquerda, a cerca de 1 km da gruta do Morro Preto. Chega-se lá, geralmente, partindo-se de Furnas pela linha do córrego Grande, ou por qualquer outra trilha que desça para o vale do Betari.

É a ressurgência de um rio de águas lodosas. Krone lá penetrou uns cem metros e pouco interessado por esse rio ativo parou diante de um grupo de estalactites (Fig. 20).

A galeria tem uma largura média de uns dez metros e teto muito alto. O rio flui suavemente num leito de seixos no meio de numerosas estalactites. O corredor corre em direção a leste, sem nenhum obstáculo, 600 m. Lá, uma cascata estalagmítica barra toda a galeria, entretanto, por uma janela encontra-se de novo o rio (corrente de ar muito forte em direção à saída). Prossegue-se por mais 150 m de percurso, sem dificuldades, até alcançar-se uma nova barragem constituída por um imenso desmoronamento calcificado. Um corredor lateral à esquerda, de onde flui um filete de água, é, também, tapado por esse desmoronamento. Porém os blocos de pedra são de fácil escalada e, após uma subida de 10 metros, chega-se ao topô do obstáculo e desemboca-se numa vasta sala. O calcário, ai, é formado por alternância de finos leitos, com 3 cores (pretos, brancos e pardos), de aspecto muito decorativo. Ele é, porém, inteiramente desprovido de ornamentações. A altura do teto é aproximadamente de 50 metros. Nota-se, no meio da sala, vestígios de uma chegada de águas abundantes. A rocha é muito limpa e, ao seu pé, existem inúmeros vegetais, folhas e pedaços de madeira, que alcançam 30 cm de comprimento.

Seguindo-se esses vestígios penetra-se num corredor que nos leva ao pé de uma cascata seca no dia de nossa visita, mas com capacidade para uma grande vazão em período de enchente. Mesmo com pitões a escalada é difícil; seria entretanto interessante empreendê-la com meios apropriados, pois poderia levar a uma saída da caverna. A altitude nesse ponto é de 90 m acima da entrada da Água Suja.

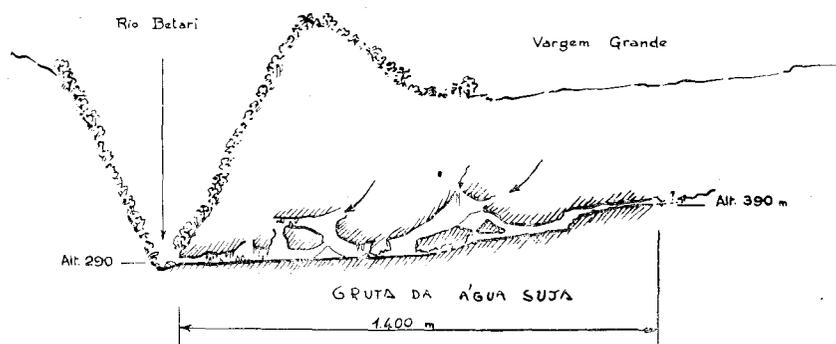


Fig. 20

A grande sala prolonga-se, por outro lado, para leste e, penetrando-se por entre os blocos desmoronados ao longo da parede norte da sala, encontra-se de novo o rio após uma descida, com desnível de uns quinze metros. Não mais se trata, então, de uma ampla galeria tranqüila, mas de um conduto talhado nas camadas, quase verticais, da rocha. O principal obstáculo que se opõe a progressão é uma sucessão de 5 cascatas, cuja altura varia de 1 a 4 m, que para se transposta necessita de uma pequena escalada. Uns 200 m mais adiante, ou seja 1 400 m da entrada da gruta, a galeria é de novo entulhada por desmoronamentos sucessivos. Entretanto a corrente de ar por entre os blocos é muito sensível e deve ser possível continuar a exploração (a altitude alcançada é de 100 m acima da entrada).

Galeria superior — A 400 m da entrada da gruta, ao norte da galeria principal, pode-se muito facilmente, escalar um desmoronamento que nos leva ao pé de uma chaminé mostrando, também, os vestígios de fortes vazões de água (todavia sem detritos vegetais). Continuando a escalada, para o oeste, alcança-se um pavimento fóssil da caverna, uma ampla galeria seca, praticamente horizontal, adornada de estalactites em fase de decomposição que, 100 m mais adiante, termina com um balcão que domina quase 60 m do curso ativo do rio.

Observações:

A gruta compõe-se essencialmente de um rio subterrâneo que recebe dois afluentes intermitentes. Em cada uma das chegadas de água, a forte vazão provocou desmoronamento que alargaram consideravelmente o conduto principal de escoamento. A água do curso principal é lodosa, sua temperatura de 19°C está a indicar um percurso bastante longo no exterior. Os fios de água de ambos os afluentes, ao contrário, são lípidos e com uma temperatura de 17°C (provavelmente águas de infiltração de chuva).

A gruta parece, pois, ser o lugar de escoamento subterrâneo de um rio exterior com várias perdas, escalonadas, ao longo de seu curso. Seria necessário um melhor conhecimento do terreno exterior para certificar-se disso.

Dados topográficos: (Planta — Fig. 20 e n.º 25).

Altitude da entrada	290 m
Altitude da galeria superior	345 m
Chegada de água na grande sala	380 m
Último ponto alcançado no rio	390 m
Desenvolvimento atual (Nov. 1965)	1 770 m

2) GRUTA DA LAJE DAS FURNINHAS (N.º 29) — Da entrada de Apiá-Lajeado, pouco depois do seu entroncamento com a estrada Apiá-Iporanga, percebe-se no fundo do vale uma grande parede branca. Ao pé dessa rocha escarpada, de 60 m de altura, abre-se um amplo pórtico, de 20 m de altura e quase outro tanto de largura, no qual penetra um pequeno riacho (Fig. 22).

A cavidade adentra-se em linha reta pela montanha, em direção leste-oeste. Durante os 200 primeiros metros ela conserva a largura média de 20 m e uma altura de teto de 5 m. Para além, alarga-se consideravelmente formando imensa sala de 200 m de comprimento, 70 m de largura e 40 m de altura. O solo constitui uma superfície suavemente ondulada de areia. No fundo seco, em uma bacia de decantação, a água escapa por uma pequena galeria sifonante. Nesse ponto termina a gruta, a 72 m abaixo do nível da entrada.

É evidente que a gruta se formou no contato do calcário como o xisto, como se nota, em diversos pontos do curso do riacho subterrâneo.



Fig. 21

A água vinda da floresta, sem dúvida muito corrosiva, infiltrou-se nas juntas de estratificação, na base do calcário e solapando progressivamente a rocha, provocou os desabamentos da abóbada, os quais ampliaram as dimensões da gruta. Foi o estrangulamento do conduto de saída das águas que, retendo-as em período de enchente, possibilitou a formação da grande sala.

Dados topográficos: (Planta — Fig. 10 — N.º 29).

Altitude da entrada	408 m
Desenvolvimento	450 m

3) GRUTAS DO MORRO DO COUTO N.º 20 e do MORRO PRÊTO N.º 21 — Estas duas grutas estão situadas muito perto uma da outra, frente a uma pequena ponte que atravessa o rio Betari, um pouco abaixo da sua confluência com o riacho das Furnas. A saída do riacho da caverna do Couto fica, somente, a 6 m acima do nível do Betari, ao passo que a gruta do Morro Prêto se abre a uns quarenta metros acima do rio (Fig. 21).

A caverna do Couto, cuja entrada principal fica do outro lado da montanha, é tal qual como descreveu Krone: um corredor retilíneo, sem nenhum adorno. Krone, porém, subestimou-lhe o comprimento, pois é só a 320 m do pórtico e não a 200 m, que flui para ela um rio, vindo da direita. Ao ver êsse rio mergulhar nas rochas, Krone parou, crente de ter alcançado o fundo da caverna. Bastava-lhe penetrar um pouco na água, abaixando-se para passar sob o teto, para desembocar, à luz do dia, no vale do Betari. Quanto ao rio, a topografia mostra que êle não é outro senão o da gruta vizinha do Morro Prêto.

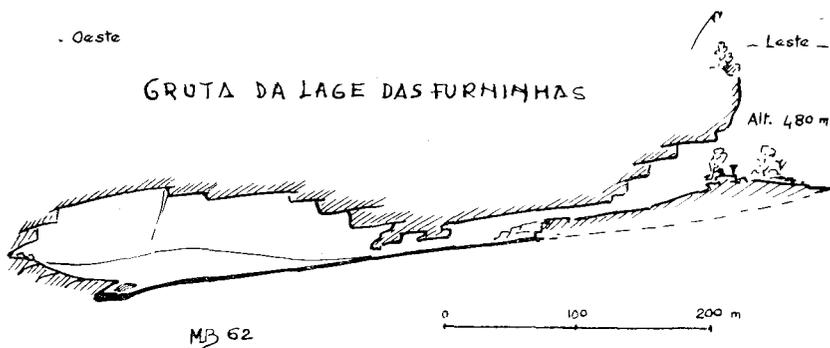


Fig. 22

Dados topográficos:

Altitude da entrada	280 m
Altitude da saída	255 m
Desenvolvimento	400 m

A gruta do Morro Prêto foi visitada, em 1961, por uma turma do Clube Alpino Paulista, guiada por Braz, feitor da mina de Furnas, que, com toda boa fé, estava crente de tê-la descoberto. É tão precisa, porém, a descrição de Krone que não há confusão possível: "Um amplo pórtico de estalactites, depois um amontoado de rochas desmoronadas e um vasto corredor adentrando-se em linha reta na montanha".

Graças às escadas fixas, instaladas por Braz, a escalada dos blocos é grandemente facilitada. A intervalos o corredor é adornado de colunas de calcita, de um branco puríssimo, que se destacam admiravelmente sobre a massa preta das rochas. Em direção ao fundo abre-se um poço de 35 m que tinha ficado inexplorado. A nossa equipe explorou o mesmo, sem todavia alcançar o fundo, por falta de alguns metros de escada. Felizmente, ao explorar as galerias e salas em declive, situadas ao norte-oeste do grande corredor, foi possível alcançar-se a base por um caminho mais acessível. Lá corre um rio que sai de um sifão e dirige-se para sul, sob um desabamento, cuja travessia, de mais 100 m de comprimento, foi felizmente bem sucedida em 1964, no decorrer do Congresso de Espeleologia. O rio encontra, de novo, um curso livre, durante 200 metros, numa fenda fechada por um outro desabamento, a algumas dezenas de metros da

caverna do Couto. Não é possível seguir a água que se infiltra numa junta da camada calcária. Mas a corrente de ar, por entre os blocos, sugere a existência de uma ligação efetiva.

Observações — O grande corredor da gruta do Morro Preto não apresenta vestígios de erosão. As rochas caídas do teto ficaram aí no lugar, o que está a indicar, claramente, que a parte superior da gruta se deve aos desmoronamentos provocados pelo rio. Essa cavidade não foi, portanto, tapada pela sedimentação, como supunha Krone. Ela está, ao contrário, ainda em período de ampliação.

Dados topográficos (Planta — Fig. 10 — N.º 21).

Altitude de entrada	290 m
Profundidade	35 m
Desenvolvimento	800 m

Nota: Essas duas grutas, pela sua facilidade de acesso, seus aspectos e as lindas ornamentações que contêm, constituem uma atração turística de grande valor.

4) GRUTA DAS AREIAS (N.º 18 e 19) — As grutas das Areias estão situadas a 1500 m, a nordeste da mina do Lajeado. Chega-se facilmente de carro até a mina; de lá, numa trilha cavaleira, alcança-se, em 20 minutos, a entrada das grutas. O rio das Areias aparece no fundo de uma depressão, recoberta de árvores, e sai da gruta a montante. Após um percurso de 30 m ele desaparece novamente, sob um amontoado de rochas que tapam a entrada principal da gruta situada à jusante. A altitude da entrada é de 203 m.

a) Gruta a montante:

A gruta a montante apresenta-se, no seu ponto de partida, como um corredor escavado numa fratura da camada calcária, ligeiramente inclinada, com um largura média de uns quinze metros, que se afunda em direção do SW. Aí o rio é pouco fundo. Ele corre num leito de areia e de pedregulho. O teto é adornado, a intervalos, por algumas estalactites. Após um percurso praticamente retilíneo de 365 m, a gruta divide-se em dois ramos.

O ramo Sul é uma vasta cavidade atravessada, apenas, por um riacho. A 600 m da entrada divide-se, por sua vez, dando acesso, de um lado, para salas de solo argiloso, situadas na base de uma chaminé, e do outro lado, para corredores baixos, arenosos que levam, a 850 m da entrada, a uma sala de 40 m de diâmetro, além da qual o corredor estreita-se e é, somente, ocupado pelo riacho em toda sua largura. Em diversos lugares pode-se observar, nos espaços deixados pela água, a presença de peixes "cegos". Os mais lindos espécimes, atingindo 20 cm de comprimento, foram observados bem no fundo da última sala, em lugar onde o riacho é calmo e arrasta consigo numerosos detritos vegetais.

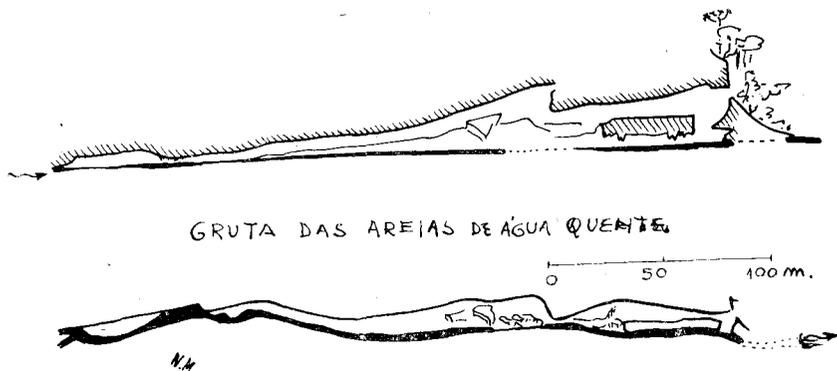


Fig. 23

O rio principal vem do ramo oeste da gruta, que se apresenta como uma fenda de 1 a 2 m de largura e de altura ultrapassando, em certos lugares, 20 m. A água ali é profunda e a correnteza rápida. Após uma progressão de 500 m, imersos até a cintura, paramos a exploração a 870 m da entrada, diante de uma abóbada baixa, percorrida por uma forte corrente de ar. Existe uma passagem superior que não conseguimos atingir.

Observamos em diversos lugares, nos bancos de areia beirando o rio, pegadas de quadrúpedes de 4 dedos (lontra ou paca?) até a mais de 400 m da entrada. No dia de nossa visita, em abril de 1960, a temperatura do ar era de 20° e a da água 19°C.

b) Procura da bacia de alimentação:

A figura 9 mostra a posição relativa da gruta e dos diversos rios e torrentes da região. Os locais consideram que a gruta é alimentada pelo córrego Grande (N.º 50) e que as águas tornam a ver a luz do dia na "gruta da Água Quente" (gruta das Areias) (Fig. 23).

Após uma caminhada de várias horas na floresta, alcançamos o córrego Grande e seguimos este riacho até o lugar onde se perde, ao pé de uma muralha de uns cem metros de altura. Este lugar é, infelizmente, impenetrável. A vazão da torrente parece ser superior à da gruta das Areias. A temperatura da água era, ali, de 16°C, sejam 3°C de diferença com a das Areias. Parece, pois, duvidoso que esta torrente alimente a gruta que, com maior probabilidade, deve receber as águas dos ribeirões 48 e 49, cujo desaparecimento não pudemos constatar. Quanto à ressurgência, ela é também discutível. Krone, seguindo a opinião geral, afirma que o rio que percorre a gruta não se lança no rio Betari, mas é tributário das Bombas, isto é, afluente do rio Taquaruvira. Krone não indica como procedeu essa verificação. Sua afirmação parece basear-se, unicamente, no fato que ele observou na ressurgência do riacho das Bombas, peixes cegos semelhantes àquelles que descobrira nas Areias. Daí afirmar que esses dois rios são um só.

Na esperança de que uma experiência de coloração resolva definitivamente a questão, começamos a exploração na gruta à jusante das Areias (N.º 19). De qualquer forma, a rede das Areias tem probabilidades de ser a mais importante de toda a região, porquanto ela está situada no ponto mais amplo do maciço calcário. A distância entre a parede 48 e a ressurgência 16, passando pelas entradas 18 e 19 da gruta das Areias, é de quase 7 km e o desnível é de 280 m.

c) Gruta à jusante das Areias: (N.º 19)

A boca principal da gruta, por onde penetra o rio, é obstruída por um desmoronamento, mas, um pouco acima, descobre-se pelo menos 3 entradas que dão acesso ao rio subterrâneo. O corredor dessa caverna é de dimensão maior que a da gruta a montante. O seu percurso apresenta dificuldades menores, escaladas fáceis de blocos, lagoas de água profunda, fáceis de atravessar a nado ou em balsas pneumáticas, sifões contornáveis por passagens superiores, etc. A 1300 m da entrada chega-se a uma imensa sala de 100 m de comprimento por 30 m de largura, na qual amontoam-se blocos enormes que impedem qualquer passagem pelo rio. Os rochedos são de dimensões tão consideráveis que não conseguimos a escalada com os meios de que dispúnhamos. Mas a continuação da exploração é certamente possível.

d) Ressurgência do rio Areias: (N.º 16)

Alguns quilômetros ao sul do lugarejo denominado Serra, na estrada Apiá-Iporanga, acha-se a provável ressurgência do rio Areias. A trinta metros acima dessa ressurgência abre-se nova gruta.

Uma sala, com forte declive, leva o explorador ao rio subterrâneo, numa zona onde a água é profunda e estagnante. Porém, tomando-se um corredor, à

direita, evita-se essa zona profunda e alcança-se o rio que corre numa galeria de 15 m de largura. O teto abaixa-se, continuamente, para formar, a 250 m da entrada, uma abóbada tão baixa que se deve transpor de bruços no barco. Seteneta metros depois uma abóbada cheia de água susta a exploração. Parece duvidoso que ela se esvazie alguma vez, pois que a entrada rochosa seguinte está no mesmo nível. A temperatura da água, em abril de 1961, era de 19,5°C. Não observamos peixe algum:

Dados topográficos:

a) Gruta a montante (N.º 18)

Altitude da entrada	203 m
Desenvolvimento (conhecido até abril de 1960)	1 625 m

b) Gruta à jusante (N.º 19)

Altitude da entrada (nível da água)	203 m
Desenvolvimento (conhecido até setembro de 1960)	1 400 m

c) Ressurgência (N.º 16)

Altitude da saída da água	170 m
Desenvolvimento até o sifão	320 m

5) **ABISMO DO LAJEADO (N.º 75)** — Perto dos edifícios da Mina do Lajeado, no fundo do vale, bem na curva fachada da estrada, abre-se um poço muito conhecido do pessoal da Mina, que constatou ali um veio de galena.

É um poço de 52 m de profundidade, com um amplo patamar a 20 m. Ele se formou num conjunto de fendas SW-NE, ligadas entre si, no fundo do abismo, por passagens baixas, por uma junta de estratificação. O conduto principal, por onde é evacuada a água, estava obstruído por um tronco de árvore.

Não observamos corrente de ar.

Dados topográficos:

Altitude da entrada	300 m
Desenvolvimento — cerca de	100 m
Profundidade atingida	52 m

6) **GRUTA DO ALAMBARI (N.º 12)** — Quase em frente da ressurgência do rio Areias, na outra margem do Betari, o rio Alambari escavou profundos sulcos. Esses sulcos alinham-se, exatamente, com a gruta da Casa de Pedra e com as cavidades conhecidas das grutas das Areias. O curso a céu aberto do rio Alambari desaparece a 2 km de sua confluência com o rio Betari, ao pé de uma colina, a 30 m abaixo do lindo pórtico que dá acesso à gruta do Alambari. O sol entrando por esse pórtico ilumina uma sala de 50 m de diâmetro, no meio do qual ergue-se uma branca pirâmide de estalagmites. A gruta continua primeiramente pelo rio, depois por uma sala seca e por amplo corredor fóssil, no qual encontram-se as escavações abertas por Krone. O rio corre para sudoeste, mas no dia de nossa visita (abril de 1961) estava fechado, a cerca de 250 m da entrada da gruta, por uma abóbada cheia de água. Parece que em época de estiagem o nível da água abaixa, sendo possível então continuar a exploração.



Fig. 24 — *Espeleotemas no solo do salão vermelho — Grutas das Ostras, Eldorado, Estado de São Paulo.*



Fig. 25 — *Coluna Inclinada, Salão Catedral — Gruta da Tapagem, Eldorado, Estado de São Paulo.*



Fig. 26 — *Exploração da Gruta da Tapagem, Eldorado, Estado de São Paulo.*

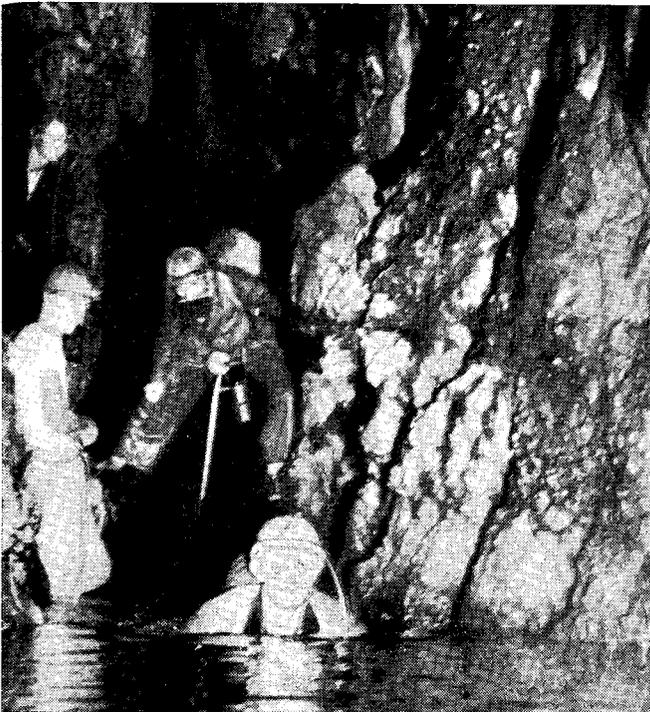


Fig. 27 — *Exploração da Gruta das Ostras, Eldorado, Estado de São Paulo. Notar o equipamento utilizado.*



Fig. 28 — Salão Negro, formado por desabamento das camadas — Gruta da Tapagem, Eldorado, Estado de São Paulo.

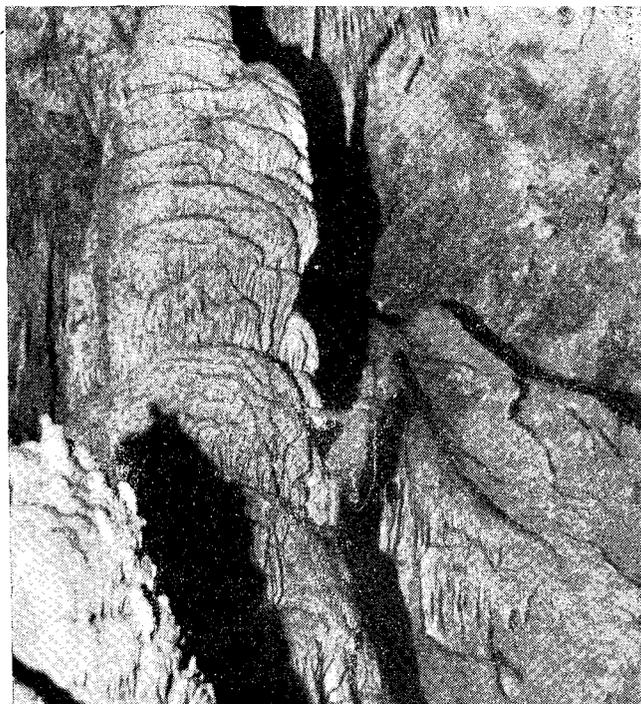


Fig. 29 — Salão Philippe — "Coluna" — Notar na base o trabalho de erosão — Gruta da Tapagem, Eldorado, Estado de São Paulo.



Fig. 30 — Salão Negro — Cortina em forma de "Bacon" — Gruta da Tapagem, Eldorado, Estado de São Paulo.



Fig. 31 — Salão dos Gigantes — Colunas tombadas pela retomada da erosão — Gruta da Tapagem, Eldorado, Estado de São Paulo



Fig. 32 — "Portal"
da Gruta Igreja,
Iporanga, Estado de
São Paulo (Foto Pe-
dro P. Comércio), Al-
tura 173 m.

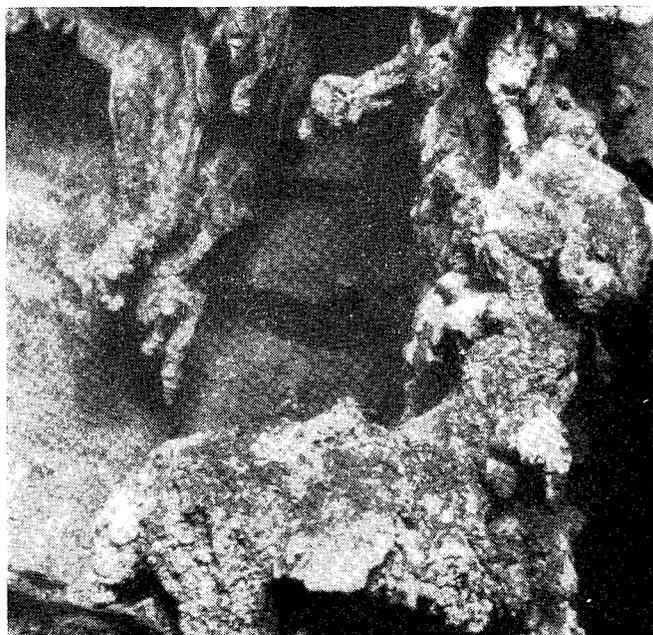


Fig. 33 — Estalac-
tites e Colunas corroi-
das pela erosão —
Gruta Krone, Ipo-
ranga, Estado de São
Paulo.



Fig. 34 — *Bloco de granito ornamentado com estalactites.*



Fig. 35 — *Marquise — Gruta do Chapéu — Iporanga, Estado de São Paulo.*

Davis & King e o Carste do Bambuí

P. A. M. DE ALMEIDA ROLFF

No conceito da origem de formação das cavernas cársticas, W. M. Davis apresenta uma teoria que, a nosso ver, pode perfeitamente ser aceita para explicar a presença de todo o cavernamento dessa geomorfologia, na totalidade da área atualmente conhecida como sendo constituída da Série de Bambuí ou São Francisco (1). Em sua teoria bicíclica Davis lembra que os fatos seguintes são tácitamente admitidos para o carste em geral, tendo como base as observações fundamentais de Bretz (2).

1. As cavidades cársticas tomam o máximo desenvolvimento acima do freático, através da circulação das águas subsuperficiais.

2. Tal circulação pode estender-se abaixo do freático. Essa situação não é de grande significação na formação de cavidades primárias.

3. Os vários níveis derivados do freático local controlam o desenvolvimento em profundidade. Eles impõem a pressão hidrostática na área, a dissolução conseqüente, assim como a integral manutenção da equação do Carste.

4. O diaclasamento e o fraturamento são as vias normais de acesso à circulação subterrânea, impondo as dimensões do cavernamento.

5. Apenas casualmente é que a erosão mecânica (abrasão) vem a ser fator preponderante no alargamento da circulação das vias freáticas.

6. Qualquer nível cárstico pode ser súbitamente abandonado pelo afundamento ou migração dos vales superficiais, originando-se, assim, diversos níveis de cavernamento completamente independentes, nem sempre obrigatoriamente interligados.

7. Somente após o abandono de um estágio cárstico é que se iniciam as dominâncias do enchimento que segue a equação do Carste. Este se faz por infiltração de freáticos secundários iso-

lados e mais recentes. Há íntima ligação do enchimento com a vegetação e clima regionais atuais.

Tendo em conta essas observações, Davis toma como premissas fundamentais para a sua teoria o seguinte:

1. A maioria das cavernas calcárias conhecidas nas diversas regiões cársticas da Terra formou-se acima do lençol freático atual, sob a pressão de águas circulantes durante um determinado ciclo de desnudação.

2. A abertura das cavernas cessa tão logo a topografia regional atinja a maturidade, o que diminui a pressão hidrostática regional, com o conseqüente enchimento delas pelas argilas vermelhas remanescentes, derivadas da dissolução parcial do calcário.

3. A elevação tectônica regional é sempre seguida de um dissecamento da mesma amplitude, com o conseqüente abaixamento do freático dominante.

4. A interveniência das atuais águas vadasas circulantes executa remoções e adições modificantes dos estágios simples anteriores (cavernas vivas e mortas). Daí resultam cavernas ornamentadas ou não.

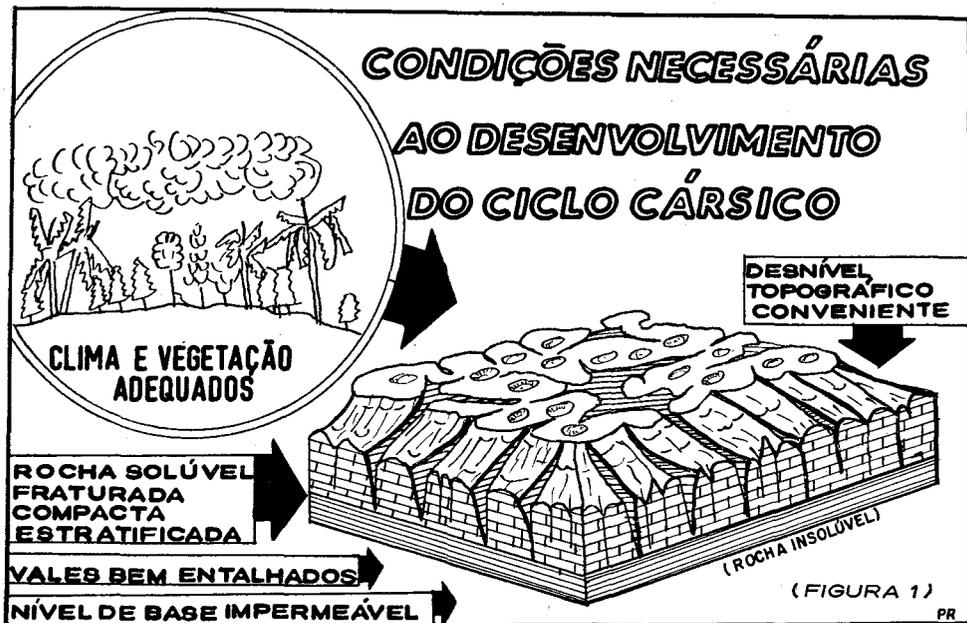
A maioria destes conceitos fundamentais são verificados em todos os grandes campos cársticos e tem sido aceito de modo universal pela maioria dos espeleólogos dotados de bons conhecimentos das ciências da terra. Isso não aconteceu com muitos dos mais famosos espeleólogos, decorrendo daí inúmeras dúvidas.

Recentemente, Lester C. King, o mais insigne geomorfólogo da atualidade, em publicação atual (3) aceita as idéias de Davis, pois que em sua classificação dos ciclos de desnudação que assolaram a maior parte do continente sul-americano, considera integralmente toda a Série de Bambuí como parte da Superfície-Mãe. Essa superfície-padrão foi denominada de ciclo de desnu-

dação Sul-Americano. Segue-se imediatamente o ciclo Velhas e depois, com vários estágios, o ciclo Paraguaçu, pregresso ou atual. Um exame acurado do que se tem publicado com relação a geomorfologia do Brasil, bem como sobre o carste do Bambuí permite-nos estabelecer com grande convicção que:

1. Não são conhecidos afloramentos da Série Bambuí acima do ciclo de desnudação Sul-Americano, uma vez que os testemunhos post-Gonduanos e

Gonduanos não possuem rochas de natureza calcária. Não só a atitude tectônica de fácies horizontal ou em suas dobras cíclicas de grande raio de curvatura permitiram a manutenção, durante vários períodos geológicos, de uma superfície topográfica dotada de todas as condições necessárias e suficientes ao desenvolvimento completo de um carste conspícuo. As condições para um bom carste podem ser sintetizadas na figura 1 (4).



2. As diversas situações físicas consideradas nos itens acima, de números um (1) até sete (7), permitem situar sua integral idade de atividade entre os períodos geológicos que vão do Cretáceo ao Plioceno e mesmo atual. Isto porque o próximo ciclo de desnudação é, justamente, o Velhas, como anteriormente exposto.

3. Nos raros casos em que uma parte das condições acima mencionadas ocorrem em regiões do ciclo Velhas, desnudado por qualquer um dos estágios Paraguaçu, por absoluta falta da condição de um desnível topográfico, o carste é meramente subsuperficial. É exatamente o que acontece no rio de Contas, entre Potiraguá e o oceano Atlântico. Também colocamos no mesmo caso os calcários sem carste do pré-Cambriano do vale do Açu e do vale do Jaguaribe. É importante notar que

para os calcários impuros do Cretáceo, conhecidos nas bacias do Apodi e Potengi, existindo esse desnível hipsométrico, há pelo menos um carste incipiente. A diferença de cotas entre os ciclos de desnudação Velhas e Paraguaçu é ali muito pequena, confundindo-se ambas as superfícies, mas permitindo, assim mesmo, preencher as condições sintetizadas na figura 1.

4. Do Triássico ao Cretáceo a maioria do continente sul-americano esteve em uma situação climática semi-desértica (3), segundo o conceito de desnudação de King. A dissecação Velhas modelou externa e internamente todas as formações geológicas pré-Série Barreiras. Isso aconteceu durante as mutações climáticas dominantes em todo o peneplano sul-americano.

Todos os sistemas cavernícolas da Série Bambuí, em torno de Lagoa San-

ta, Pedro Leopoldo, Curvelo, Montes Claros, Januária, Paracatu, etc..., derivam-se da incisão do ciclo Velhas sôbre o Sul-Americano. Em outras regiões, como o vale do rio das Mortes, do próprio rio Grande, assim como do rio Carandaí, classificáveis como e dentro do mesmo estágio de dissecação continental, as mesmas condições se fazem presentes. Todavia ali não atingiram os últimos estágios do Velhas, pelo afogamento prematuro de seus vales, por intromissão de rochas básicas, acentuadamente mais recentes. Daí que o carste, nesses vales, é pouco profundo, bastante incipiente em suas formas de enchimento e cavernamento interno.

5. A maioria das cavernas conhecidas e topografadas nas áreas do Bambuí esposam a forma, quase que universal, de pouca profundidade e larga extensão horizontal. Na maioria das plantas topográficas divulgadas através dos estudos da Sociedade Excursionista e Espeleológica dos Alunos da EFMOP, nota-se que todo o cavernamento acompanha não só a atitude do diaclasamento dominante na região individualizada em cada mapa, como atinge um andar estratigráfico preferencial. Parece que cada região individualizada possui um nível de cavernamento muito conspicuo.

Tôdas as formas de enchimento e ornamentação refletem um abaixamento do freático, seguido do esvaziamento da drenagem subterrânea fóssil. Inúmeras destas grutas e cavernas estão inteiramente "mortas", ou paralisadas as suas formas de ornamentação. Algumas vivem ciclicamente em harmonia com as épocas de precipitação pluviométrica anual.

Excelentes exemplos são oferecidos pelas cavernas de Cazanga, em Arcos e pela própria gruta de Maquiné, em Cordisburgo. O mesmo parece ocorrer em Poções, na área semi-desértica da Bahia e em Iporanga, no vale da Ribeira, em São Paulo, conforme deduzimos das diversas publicações da SEE na Revista da Escola de Minas. A região de Paus Secos, mais adiante mencionada com detalhes, é especialmente interessante para este tipo de prova. As plantas da Casa de Pedra, em São João del Rei, assim como da Lapa Vermelha, em Lagoa Santa, bem como inúmeras outras do carste no rio das Velhas, são excelentes exemplos dessa situação. Em Lapa Vermelha a condição topográfica é excelente, ao passo que em Casa de Pedra, pelo afogamen-

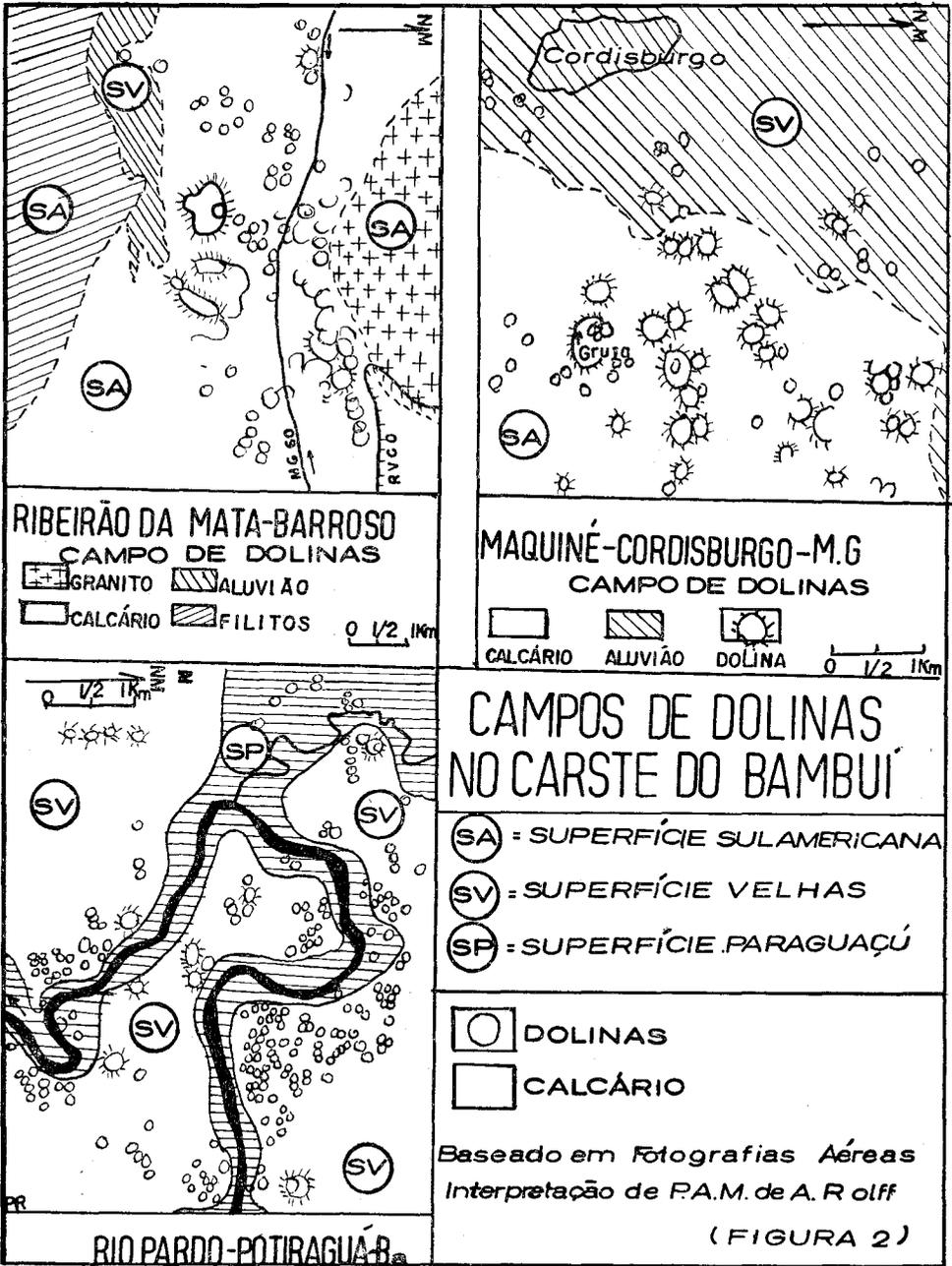
to prematuro e erosão remontante o desnível topográfico é mínimo. Em Maquiné essa condição é simplesmente dominante, daí as extraordinárias dimensões dessa bela caverna (figura 2).

O nível de cavernamento da Casa de Pedra ou da gruta de Santo Antônio, nas margens do rio Grande, próximo a Itumirim, fica muito próximo do nível das águas da drenagem regional. Há mesmo, em épocas de alta pluviosidade, um afogamento anual do cavernamento primário. É um nível freaticamente baixo, ao passo que em Maquiné ambos são bastante elevados. Outrossim, a bacia do rio Grande mostra-se com um estágio de dissecação do ciclo Velhas prematuramente afogado e, portanto, impraticável ao carste dentro da condição (b) proposta por Davis, assim como as demais alinhadas na mencionada figura 1. Há ausência do desnível hipsométrico local.

6. Já na região aos Paus Secos, na pedreira da Quimbarra, em Arcos (MG), a comprovação das condições de Davis enquadram-se magistralmente nos ciclos de desnudação propostos por King, de um modo muito conspicuo. Ali um pequeno maciço calcário com uns cinco milhões de toneladas de rocha aflorante, em atitude horizontal, ocupa apenas uma área de 10 hectares. Estende-se por um estirante EW, onde forma um pequeno espigão nitidamente elevado sôbre a superfície e de desnudação do ciclo Velhas. Um pequeno divisor inter-bacias, localizado mais ou menos ao meio do afloramento, orienta-se segundo um rumo de NS, integrando uma simples lombada de uns 3 metros de alto, no máximo. Ela divide as águas das bacias secundárias do ribeirão de Arcos e do rio Prêto, ambos afluentes do São Domingos, alimentador direto do rio São Francisco, localizado a alguns quilômetros para norte.

Este afloramento de rocha calcária constitui um esqueleto do ciclo de desnudação da Superfície-Mãe Sul-Americana, alteia-se a um máximo médio de 15 metros sôbre a superfície Velhas. Assim tôdas as condições necessárias e suficientes a existência de um bom carste, coexistem, consoante o estatuído por Thornbury (5). Na figura 3, E = Estratificação e D = Diaclasamento.

Durante o Pleistoceno tôda a região esteve submersa, tendo-se estabelecido, indubitavelmente, uma circulação subterrânea, forçada pela colmatação de areias e argilas provenientes da erosão do cristalino aflorante para



o bordo da bacia do ribeirão de Arcos. Entre Paus Secos e o chapadão da Posse Grande o carste foi removido, expondo a superfície fóssil do cristalino como aflorava antes do período Siluriano.

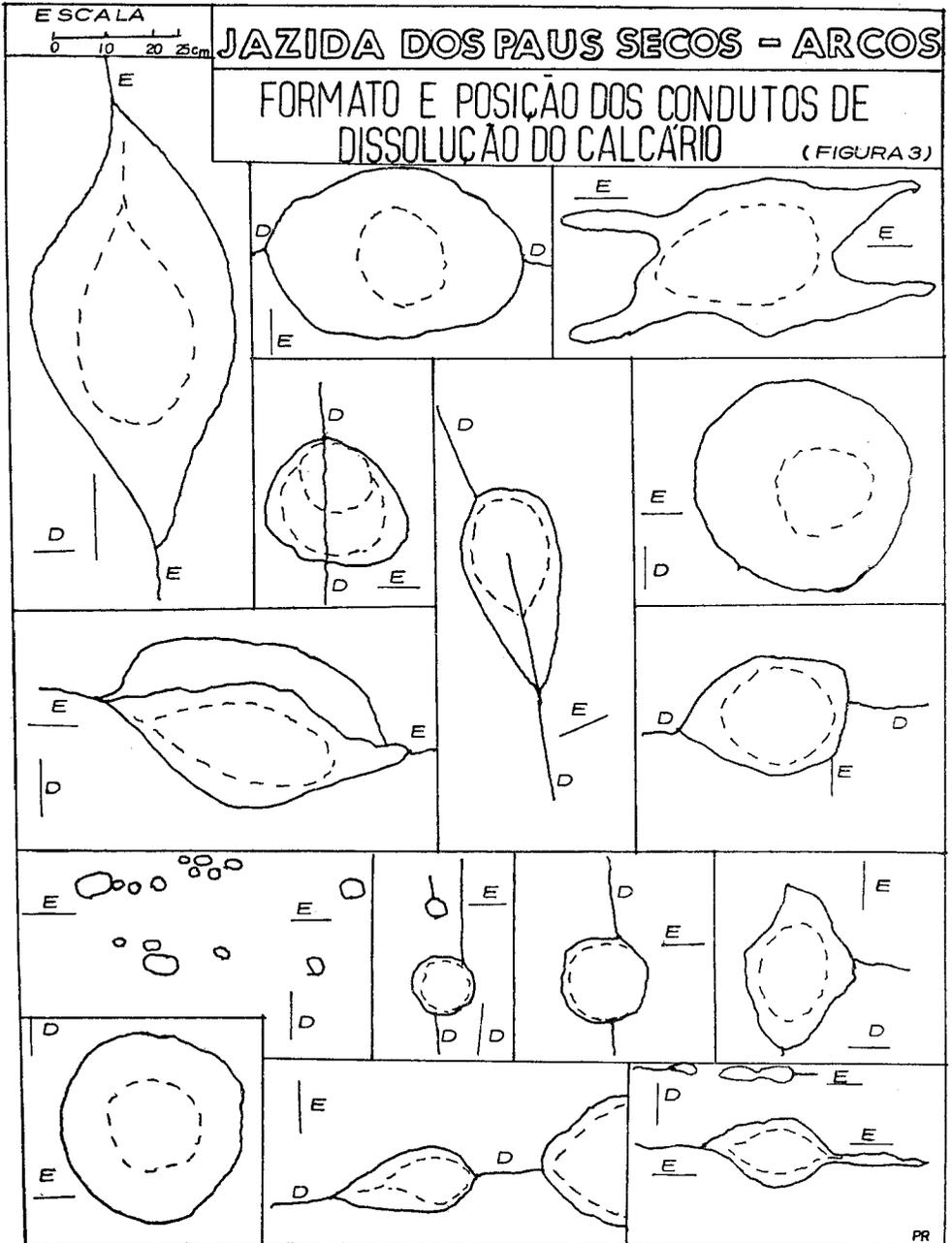
Essa colmatção acresceu a cota da inundação e, conseqüentemente a pres-

são hidrostática, tendo como conseqüência sido estabelecido um ciclo de cavernamento no maciço dos Paus Secos. Um complexo sistema de canais subterrâneos de grande perfeição hidráulica foi desenvolvido, consoante um determinado estrato, certamente

bastante mais tenro e solúvel. O diaclasamento regional imposto pela pouca tectônica regional progressiva atuou como segunda via importante a tal cavernamento.

Uma estatística conduzida através de alguns anos de observações nas nos-

sas inspeções a lavra das pedreiras regionais, permitem concluir que os canais em forma de conduto forçado tiveram sua abertura iniciada através das diáclases, interceptando esse determinado e constante nível estratigráfico. A partir de uma determinada



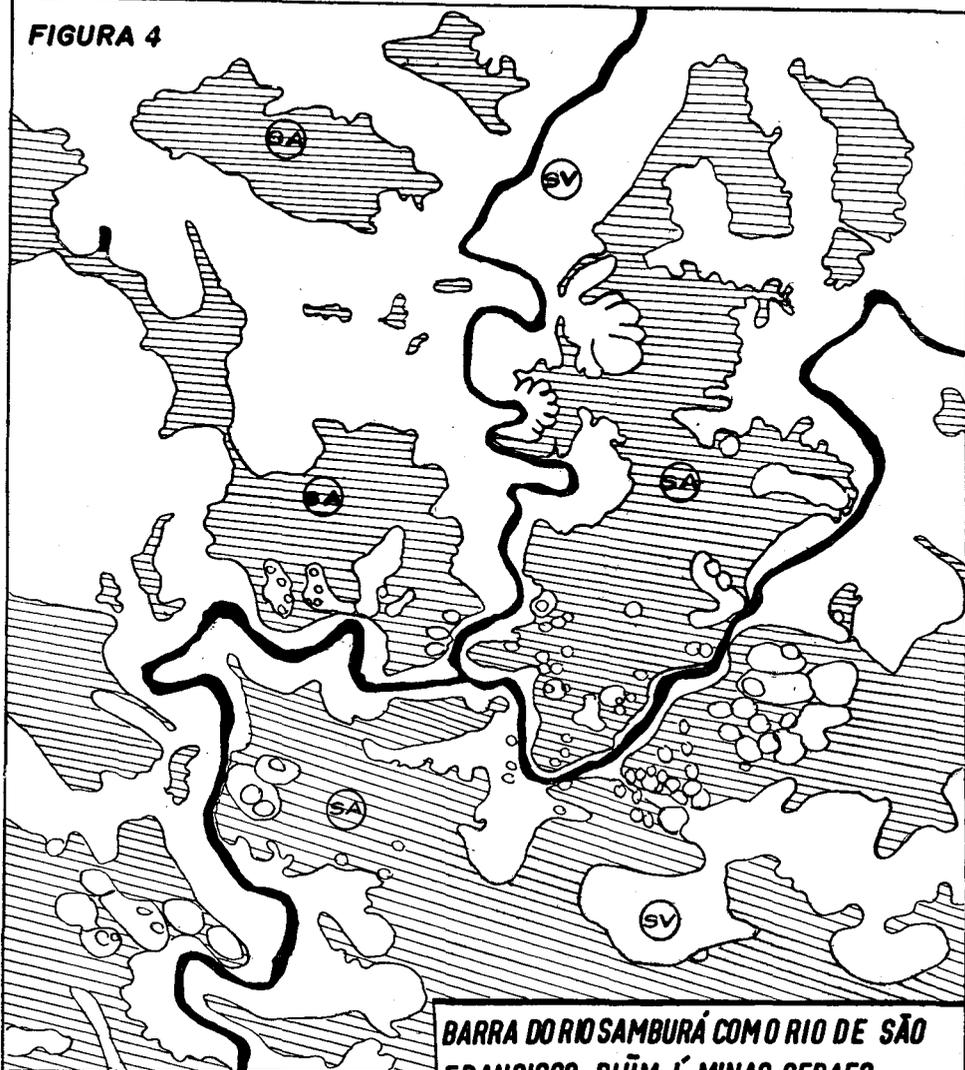
cota topográfica e estratigráfica, uma vez que a rocha é praticamente horizontal, mostra que êsses condutos possuem uma faixa de predominância em sua localização. Todos os condutos esposam uma seção ovóide, horizontal ou verticalmente disposta, ao término da

intersecção de um estrato, com uma diáclase vertical conspícua (figura 3).

Restabelecido o equilíbrio hidrostático regional, pelo esvaziamento das bacias de sedimentação, ali atualmente bem representadas por extensos, pantanaís de composição argilo-arenosa, iniciou-se então a desnudação do cars-

CAMPO DE DOLINAS NO PONTAL DO RIO SAMBURÁ

FIGURA 4



BARRAGEM DO RIO SAMBURÁ COMO RIO DE SÃO FRANCISCO-PIUM-Í, MINAS GERAES

GEOMORFOLOGIA DO CARSTE NA SÉRIE BAMBUI
Baseado em fotografias Aéreas da CVSF
Interpretação de F.A.M. de A. Rolff em 1960



SA DESNUDAÇÃO SUL-AMERICANA

SV DESNUDAÇÃO VELHAS

te anteriormente coberto e sepultado (9). Um intenso lapiezamento superficial originou ligações externas com o cavernamento hidrostático primitivo. Todas as formas de macro e microlapiezamento podem ser encontradas nessa diminuta superfície. Outrossim, há inúmeras formas notáveis da submersão

temporária da região. O dissecamento regional, cada vez mais agravado pelas mutações climáticas regionais, controladoras do ciclo de desnudação Sul-Americano, originou a forma do carste ali atualmente individualizado. É um típico carste em "Tôrre" que caracteriza climas subtropicais secos (figuras 5 a 8).



Figura 5 — Carste em torre ou atalaia no extremo sul do maciço calcário dos Paus Secos mostrando a horizontalidade da camada assim como a luxuriante vegetação ainda remanescente da devastação derivada da ocupação humana. Foto do Autor em 1960.

O dolinamento ocorreu em época mais recente, pois que toda a rede subterrânea mostra apenas enchimento por argilas brancas, provindas de arrasamento do cristalino. As ligações dessa rede com as poucas, mas bem formadas dolinas locais, é que mostram alguma "terra rossa" derivada da descalcificação mais jovem dos calcários. O enchimento e a ornamentação interna e externa que obedecem à chamada "equação do carste", é ainda muito incipiente, praticamente de idade atual. Inicialmente encheu alguns condutos da fase submersa, iniciando-o através das diáclases que não foram lapiezadas anteriormente. Daí que a maior caverna, ao nível da superfície topográfica mínima antes mencionada, é quase que despida destas formas construtivas do carste.

Estas nossas observações condizem inteiramente com as condições apresentadas por Davis, Bretz e Thornbury antes mencionadas e aceitas por King (1), (2), (3), (5). Não obstante, o maciço de Paus Secos constitui um afloramento isolado, como um testemunho da dissolução de uma vasta superfície outrora pertencente ao Bambuí e desnudamento Sul-Americano, mero esqueleto-testemunha esquecido pela erosão, acompanhado de outros dois ilhados dentro do pantanal regional, perfeitamente identificáveis nas aerofotos em escala de 1/25 000, que cobrem a área em relato. A nosso ver as conclusões acima aplicam-se inteiramente a todo o chapadão da Posse Grande. Este aflora desde Calciolândia até Arcos, em sentido direcional da camada e no mergulho atinge de Pains a Piú-i, para o Sul.



Figura 6 — Outro aspecto conspícuo do carste em tórre dos Paus Secos, que constitui um esqueleto resultante do desnudamento Velhas sôbre a superfície-mãe Sul-Americana. Ao fundo e à esquerda uma pequena parcela do ciclo Velhas, muito nítido na região pelo contraste topogeológico. Foto do Autor em 1965.

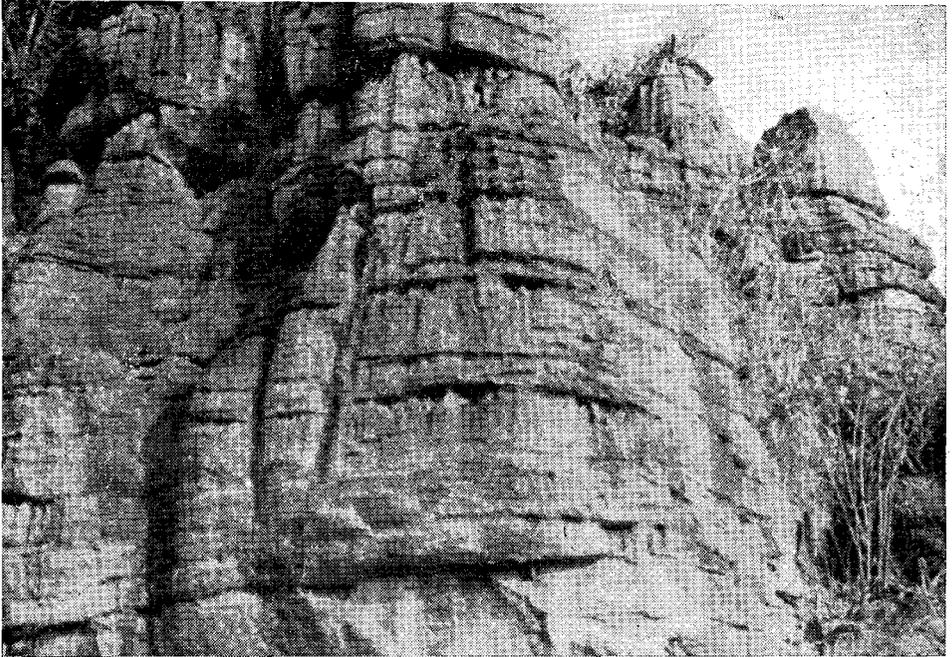


Figura 7 — Detalhe da superfície exterior de uma das atalaias dos Paus Secos, mostrando diversos tipos de lapiezamento segundo a direção da estratificação e segundo a vertical acompanhante das diáclases. Alguns estratos de rocha mais pura dão origem a inúmeras microformas muito características. Foto do Autor em 1968

Outrossim, o mínimo de elevação topográfica atual se faz no famoso e perfeito "canyon" do rio São Francisco nas imediações de Piū-í. Os pontos de mínimo mais elevado, como em Paus Secos, ocorre onde a sedimentação do Bambuí encontrou "bossas" e "pontões" graníticos do cristalino de base (7) (8).

A evolução da superfície fóssil do cristalino, pela época da sedimentação da Série de Bambuí, pôde ser perfeitamente bem observada nos cortes da rodovia pavimentada que leva de Calciolândia a Arcos e dali até o trevo com a rodovia Belo Horizonte-Passos, já nas imediações de Formiga.

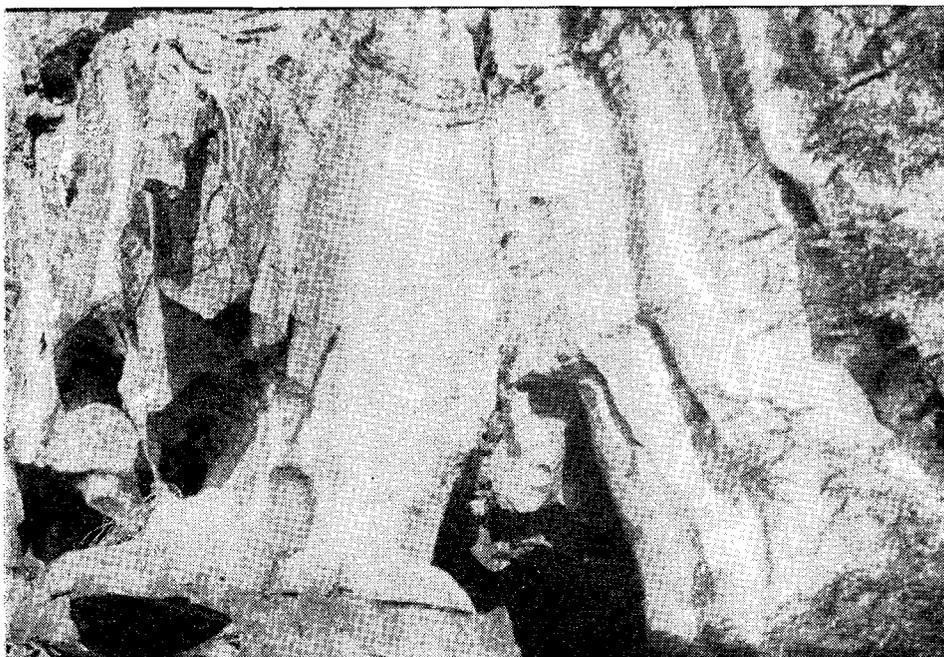


Figura 8 — Superfície de uma das tôres mostrando, de forma muito evidente, o nível onde dominam os tipos de cavidade cárstica em forma de conduto de dissolução. Pela pouca rugosidade da superfície de erosão verifica-se que estas perfurações semicilíndricas ou elipsoidais, em seção reta, mostram acentuada preferência para um determinado nível estratigráfico em simultâneo com hipsométrico. Foto do Autor em 1969.

Outro excelente comprovante das acepções de Davis pôde ser evidenciado no magnífico e impressionante "canyon" do rio São Francisco, entre a sua barra com o Samburá e o povoado de Regalo, alguns quilômetros à jusante de Vargem Bonita. O rio São Francisco encaixa-se profundamente nos sedimentos da Série Banbui, capeados por um peneplano correlacionável aos desnudamentos da superfície-mãe sul-americana. Um intenso dolinamento ocorre nas imediações do Pontal da barra do Samburá com o São Francisco, não existindo ainda o desnudamento Velhas. Presumidamente a magnífica escarpa de falha da serra da Canastra é considerada como um esqueleto do desnudamento post-Gonduano, mantido em tal situação pela grande resistência dos seus conspícuos quartzitos

do Pré-Cambriano. O dolinamento no Pontal de Samburá, como o denominamos, é de tipo clássico a um clima tropical árido e toda a drenagem imediata de ambos os grandes rios é ali integrada por condutos subterrâneos inteiramente inexplorados. A superfície sul-americana é representada por planaltos, mesas e mesetas inteiramente franjadas, às vezes reduzidas a um simples fio plano que mal contém uma trilha carroçável. O dolinamento perfeitamente conspícuo no tópo do peneplano indica a presença de formas cársticas tipo "abismo", bastante raras nos climas tropicais secos ou úmidos. A figura 4 é uma suposição fotogeológica muito evidente, segundo julgamos.

A inexistência do desnudamento Velhas implica na não aceitação ime-

diata da teoria de Davis para esta parcela do Carste Bambuí, pois que o mencionado "canyon" do São Francisco-Sambuburá aparenta ser bastante mais recente e derivado de uma tectônica ou de um basculamento superficial acentuadamente mais moderno. Todavia, no Pontal do Samburá as condições de um bom carste, mencionadas por Thornbury (5) ou aquelas estatuídas por Davis (1) parecem-nos perfeitamente aplicáveis, com variantes respondidas a uma futura investigação de mais amplo detalhe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) DAVIS, W. M. — Origin of Limestone Caverns—Geol. Soc. Amer. Bull. 41 (1930).
- (2) BRETZ, J. H. — Vadose and phreatic features of Limestone caverns — *J. Geol.* 50 (1962).
- (3) King, L. C. — The Morphology of the Earth — Oliver & Boyd—Edinburgh (1967).

— Geomorfologia do Brasil Oriental — *Revista Brasileira de Geografia* n.º 2 — Ano XVIII.

- (4) ROLFF, P. A. M. de A. — Terminologia do Carste — *Boletim Geográfico* — n.º 210 (1969).
— Curso de Aerofotogeologia — EFMOP — (1960/65).
— Curso Sintético de Espeleologia — SEE-EFMOP — Inédito.
— Relatórios de Pesquisa nas áreas de Arcos, Lacras, São João Del Rei, Carandaí, Pedro Leopoldo, etc.
- (5) THORNBURY, W. D. — *Principles of Geomorphology* — Wiley USA (1964).
- (6) S. E. E. — Gruta da Cazanga — Arcos — MG. Rev. EFMOP — Ouro Preto.
- (7) USAF — Operational Navigation Chart — Espinhaço Mountains ONC-P-28 (1965).

Política de Urbanização *

LUÍS CARLOS COSTA **

1. URBANIZAÇÃO COMO PROCESSO BÁSICO DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO

1.1. *Planejamento e Conceito de Urbanização*

O conceito de urbanização vem sendo trabalhado em diferentes contextos teóricos das ciências sociais. Não cabendo ingressar aqui no debate conceitual sobre o termo, apenas desejamos situar algumas posições-limite, segundo as quais se altera fundamentalmente o conceito de planejamento de urbanização.

Nesse sentido é útil distinguir: um sentido lato de urbanização, caracterizada como processo histórico e um sentido mais estrito, em que a organização do espaço é o elemento básico.

No sentido lato, a urbanização pode ser entendida como o próprio processo de desenvolvimento moderno das sociedades, marcado pela divisão social do

trabalho e pela industrialização. Trata-se de um processo de transformação da sociedade como um todo e que, embora tenha sua origem historicamente ligada ao surgimento e expansão das cidades, incorpora hoje as zonas rurais desenvolvidas, tanto quanto o meio urbano estrito senso.

Nessa acepção os problemas de urbanização confundem-se com problemas do desenvolvimento sócio-econômico em geral e o planejamento da urbanização equivaleria, na prática, ao planejamento desse desenvolvimento.

De fato, ainda que se procurasse definir a política de urbanização como objetivando apenas o desenvolvimento das cidades, em breve ela perderia toda a especificidade, pois tenderia a se aproximar da política global de desenvolvimento.

As razões dessa tendência são mais ou menos evidentes. De um lado crescem de importância a economia e a po-

* Transcrito de *Indústria & Produtividade*, Ano 2 — N.º 17 — outubro de 1969.

** Arquiteto e técnico de Planejamento Territorial.

pulação urbanas, fazendo com que a população urbana represente parcela cada vez maior da total, ao passo que o quadro rural vai se caracterizando por problemas quase residuais. No Estado de São Paulo, por exemplo, a população urbana atingira em 11 anos 80% do total: uma política de desenvolvimento urbano pouco se diferenciaria da política de desenvolvimento do Estado. De outro ponto de vista pode-se lembrar que os problemas de desenvolvimento das cidades são vinculados ao desenvolvimento das funções urbanas que apenas podem ser definidas e alteradas em um âmbito geográfico superior à cidade, envolvendo assim o planejamento regional.

Consideremos agora uma acepção mais estrita e mais operacional de urbanização, à qual nos ateremos no presente texto.

Urbanização seria o processo pelo qual o espaço geográfico, visando permitir o desenvolvimento da sociedade industrial, é dotado de organização e de infra-estrutura material necessárias ao estabelecimento das populações e das atividades. A urbanização sendo assim e a base material da vida de relação em uma área geográfica, pode-se admitir a existência do processo de urbanização, desde o escalão local até o escalão nacional ou continental, passando por inúmeros níveis regionais.

Em cada nível a problemática de planejamento da urbanização será diferente: de um lado serão diferentes os contextos de desenvolvimento, o nível dos problemas e o nível das soluções; de outro lado, serão diferentes os poderes públicos capazes de intervir, de forma eficiente, sobre a urbanização. Resultará que serão, também, diferentes, em cada escalão, os quadros institucionais do planejamento.

1.2. *Um exemplo: o escalão local*

Para melhor destacar alguns conceitos consideremos o escalão "local"¹ justamente aquele em que, historicamente, primeiro se considerou o fenômeno da urbanização. Nesse escalão, a "cidade" tradicional consubstancia uma forma de urbanização conhecida por todos e que pode ser tomada como referência.

A cidade constitui um espaço dotado de organização e equipamentos es-

peciais, no qual é desempenhado um certo número de funções: funções externas, exercidas pelo conjunto urbano face a regiões mais vastas do espaço, funções internas, exercidas na cidade, tendo em vista a manutenção da própria população, da aglomeração e da sua economia interna.

Deve-se lembrar que as funções em presença dependem do fato de elas se distribuírem no espaço segundo organização mais ou menos racional: em outras palavras, há uma organização funcional do espaço. Graças a esta organização, pode haver fácil complementação entre atividades afins, que tendem a uma localização próxima, ao mesmo tempo em que há facilidades materiais para que os elementos necessários a cada atividade (pessoas, matérias-primas, água, energia, etc.), possam ser reunidos no local em que esta se processa, existindo ainda facilidades para que se estabeleçam os fluxos necessários para o aproveitamento do resultado da atividade (fluxos de produtos ou de usuários).²

Em segundo lugar as funções urbanas são possíveis pelo fato de existir na cidade uma infra-estrutura material que as sustenta: de um lado os edifícios, equipamentos imediatamente envolvidos em cada função, de outro lado serviços e equipamentos coletivos de diversas naturezas: vias pavimentadas que permitem transporte, cargas e pessoas, rede de abastecimento de água, esgotos sanitários, sistema de drenagem, distribuição de energia, iluminação pública, estabelecimentos de ensino e assistência sanitária, instalações para esporte e recreação e os demais equipamentos complementares à habitação.

Essa infra-estrutura material está em contínua evolução conforme a influência que sofre de diferentes categorias de agentes, entre os quais poderíamos citar os seguintes:

— agentes imobiliários do setor privado, os quais promovem o loteamento dos terrenos e as construções em áreas progressivamente incorporadas ao tecido urbano;

² O espaço urbano passa a ser caracterizado por conter áreas menores em que há certo grau de homogeneidade e de polarização. Definem-se assim áreas mais homogêneas: o centro principal da cidade, as zonas industriais, as zonas residenciais da classe A, B ou C, as zonas mistas, etc.

Estas áreas terão, por sua vez, uma organização própria, mais ou menos, adequada às funções internas que mantêm. No entanto, para considerar este fato teríamos que descer a um escalão menor do espaço: mantenhamo-nos, porém, no escalão do conjunto da cidade.

¹ Trata-se de escalão em que o "habitat" humano se define de forma clara, pois nêla a população mantém a quase totalidade das relações sociais que se exercem diariamente.

— o poder público que cuida dos serviços públicos de infra-estrutura, cujas rês procuram a expansão daquele tecido;

— os agentes públicos e privados responsáveis pelos serviços de interesse coletivo, que tendem a manter proporção com a demanda localizada: serviços educacionais, sanitários, serviços comerciais de diferentes níveis e naturezas, serviços administrativos, etc.

Não é fácil a interação dêsses agentes em um processo harmonioso de urbanização, que alcance maior eficiência funcional ao menor custo social. Tal interação implica, em primeiro lugar a existência de um Plano Territorial em que as localizações sejam indicadas, bem como uma estratégia de programação coordenada de novas instalações, capaz de alterar o dinamismo do espaço urbano e levar à concretização do Plano Geral.

Ressalta-se, portanto, que a implantação da infra-estrutura material, além do atendimento de seus objetivos funcionais próprios representa também elemento decisivo em uma estratégia de alteração da organização do espaço, pois pode induzir em seu entorno efeitos previsíveis na utilização do solo. (Por exemplo, a pavimentação de uma rua ou a extensão de rede de água pode provocar a densificação e ocupação de determinada zona da cidade, conforme tiver sido previsto em um plano).

1.3. Elementos para o planejamento da urbanização

Ao mencionarmos acima o nível local da urbanização, quisemos evocar certos problemas também encontrados nos demais níveis regionais, a fim de situar, em seguida, algumas categorias de problemas relativos ao planejamento da urbanização.

Antes, porém, caberia observar que a problemática fundamental do desenvolvimento funcional de uma área se situa propriamente no âmbito da urbanização, no sentido estrito adotado nesse texto. Deve sim ser compreendida como dependente de um dinamismo sócio-econômico mais amplo, condicionante do desenvolvimento da região e de cada uma de suas subáreas. Conforme evolua o desenvolvimento das regiões envolventes define-se, para cada aglomeração ou sistema de aglomerações, um elenco de funções que podem ser tomadas como "funções externas".

Em contraposição às "funções internas", decorrentes das atividades e

populações reunidas na área e que dão apoio às primeiras.

Em contraposição, pode-se definir um conjunto de "funções internas" que são exigidas pelas atividades e populações reunidas e constituem a sustentação local para as próprias funções externas.

O conhecimento e previsão do desenvolvimento das funções externas à área, sempre condicionará o planejamento de sua urbanização, ou seja da sua "organização espacial e infra-estrutura material".

Pode-se compreender, assim, que em qualquer caso o planejamento da urbanização não subsistirá a menos que esteja integrado no planejamento sócio-econômico da região, isto é, naquele que condiciona o desenvolvimento funcional da área. (Esta exigência é tanto mais absoluta quanto este desenvolvimento apenas puder ser obtido mediante uma estratégia deliberada de planejamento).

Isto pôsto, cabem ainda algumas considerações sobre as duas categorias de problemas de urbanização (mencionados anteriormente) e que definem "o que planejar" na urbanização: problemas de organização funcional do território e problemas de organização das estruturas materiais do território.

1.3.1. A organização funcional do território

Planejar a urbanização significa, em primeiro lugar, racionalizar, no aspecto espacial, a vida de relações de uma área, o que corresponde a racionalizar a localização das funções no espaço. Para tanto será necessário considerar o conjunto dos fatores locais em presença, particularmente dos sistemas de circulação.

Esse planejamento supõe, portanto, a capacidade de influenciar sobre as decisões de localização de diversos agentes sociais, cuja atividade, embora não vise primordialmente a moldar a urbanização, influi decisivamente sobre ela: dêsses dependem a localização residencial das populações, localização das atividades de produção, sobretudo industrial, a localização das atividades, comércio e serviços privados, localização dos serviços públicos.

Essa necessária influência sobre os agentes que decidem das localizações, dependem das possibilidades reais do poder de planejar. De um lado, da possibilidade técnica de saber quais as lo-

calizações econômicas e socialmente mais vantajosas (o que implica no domínio da economia espacial), sem o que não se poderia fixar diretrizes válidas; de outro lado, depende da possibilidade econômica e política de influir efetivamente nas decisões dos agentes do desenvolvimento, o que implicará, como veremos adiante, em um quadro institucional especial e em um adequado instrumental de recursos legais, financeiros e operacionais.

1.3.2. *A organização da estrutura material do território*

A estrutura material do espaço não é simples reflexo de sua estrutura funcional mas tem dinamismo próprio de evolução e agentes especiais.

Para se compreender êsse dinamismo, deve-se lembrar que êle se manifesta nas formas de repartição, uso e equipamento do solo, dependentes pois do setor privado e nos equipamentos e serviços públicos, cuja instalação vincula-se à ação governamental.

A relativa autonomia com que evolui a estrutura material do território deve-se a fatores especiais, tais como o caráter patrimonialista da propriedade imobiliária que restringe fortemente a funcionalidade de seu uso; ou os fatores econômicos particulares que condicionam o comportamento do mercado imobiliário e da indústria de construção.

Torna-se, assim, um problema-chave, para o planejamento da urbanização, o ajustamento da estrutura física do território às exigências de seu desenvolvimento funcional. Esse ajuste é necessário, seja para evitar obstáculos infra-estruturais ao desenvolvimento sócio-econômico, seja, especialmente, para que a própria estrutura territorial se converta em fator positivo e dinâmico daquele desenvolvimento.

Os problemas de planejamento da organização territorial dizem respeito à distribuição, no espaço, de várias categorias de estruturas nêle coexistentes. Dentre estas estruturas citaríamos:

a) Estrutura de ocupação do território, que poderão se referir, por exemplo, à densidade residencial, às taxas de ocupação do solo por unidades econômicas ou por construções, a densidade de propriedades imobiliárias e e vários outros elementos.

b) Estrutura de nucleação que abrangerá núcleos hierarquizados e respectivas áreas de influência. Conforme a escala considerada poderão ser desde

simples aglomerações de unidades funcionais (por exemplo, núcleos de serviços urbanos definindo centros de bairro) até cidades consideradas como núcleos da rede urbana regional.

c) Estruturas de ligação referentes às redes que sustentam os fluxos de circulação (de pessoas, bens, idéias, energia) necessários ao desempenho funcional da região. Aqui se incluirá, por exemplo, a infra-estrutura em rede para todo os tipos de transportes, para comunicações ou para energia: não apenas os eixos principais como as instalações terminais.

d) Estrutura de distribuição territorial dos equipamentos coletivos correspondentes às instalações, em rede, dos serviços de interesse social, econômico e administrativo e que indicam os níveis alcançados em cada setor no atendimento das necessidades da população e do desenvolvimento econômico.

2. ELEMENTOS DE UMA POLÍTICA DE URBANIZAÇÃO

A partir da abordagem do problema de urbanização feita até aqui, torna-se possível esquematizar, a seguir, componentes de uma política de urbanização, permitindo que, na terceira parte dêse texto, possamos apreciar as condições político-administrativas indispensáveis.

Diríamos que a política de urbanização visa fixar e implementar uma estratégia de ação governamental, cujo objetivo é orientar a organização espacial de forma a obter o máximo de utilidade para o progresso de desenvolvimento.

Limitar-nos-emos aqui aos aspectos gerais dessa política, sem nos atermos aos níveis específicos de governo e de região.

Pode-se admitir, para qualquer poder público atuante em determinado âmbito territorial, que uma política de urbanização possa ser desdobrada em quatro elementos básicos:

— um modelo geral de organização territorial;

— uma política de orientação do setor privado;

— o planejamento integrado da infra-estrutura;

— a regionalização planejada da administração pública.

Nota-se, desde logo, que os dois primeiros elementos situam-se no quadro de planejamento indicativo do desenvolvimento.

O terceiro elemento já pertence à faixa do planejamento administrativo (executivo) do governo, mas constitui, ao mesmo tempo, um instrumento importante da política de implementação do modelo indicativo. Finalmente a política de regionalização da ação governamental situa-se francamente na faixa do planejamento administrativo do governo.

2.1. O modelo geral de organização territorial

Podendo ser entendido como a tradução territorial da política de desenvolvimento adotada pelo governo, o modelo geral de organização territorial deve refletir e integrar os aspectos espaciais das políticas setoriais de desenvolvimento.

A especialidade dos elementos desse modelo variará em função das circunstâncias concretas de cada caso como a escala da área de planejamento, o detalhamento do plano do desenvolvimento que está na sua base, o avanço que se tiver alcançado no conhecimento das determinantes locais das atividades sócio-econômicas e as experiências já realizadas de orientação locacional dessas atividades.

Os elementos do modelo poderiam ser reunidos, segundo se refiram à organização funcional ou às estruturas materiais do território.

Os elementos de *organização funcional* do espaço indicarão a localização preferencial (em núcleos ou áreas) das funções internas e externas da área, notadamente as atividades de interesse básico para o seu desenvolvimento.

Entre outros aspectos o modelo indicaria, por exemplo, a localização preferencial para diversas categorias de atividades agrícolas e industriais, centros de comércio e serviços de importância regional, ou áreas de destinação especial como a de recreação.

Os elementos relativos às *estruturas materiais* do território, abrangendo a estrutura de sua ocupação e nucleação, bem como a infra-estrutura de ligação e de serviços de interesse social.

Serão indicados os elementos necessários para dar suporte às funções consideradas básicas para o desenvolvimento da região considerada: as áreas e núcleos que deverão ser ocupadas de forma a receber equipamento prioritariamente.

Caso se trate do planejamento de uma região as indicações do modelo seriam bastante genéricas, por exemplo: as áreas homogêneas quanto à densidade de população rural, quanto à repartição da propriedade fundiária, quanto aos índices de urbanização da população, ou quanto a índices de equipamento do território para serviços de infra-estrutura ou para serviços coletivos de natureza econômico-social e administrativa; os elementos principais da rede urbana; núcleos e eixos de importância para o escalão regional considerado; os eixos e terminais do sistema de transportes, armazenamento, comunicações ou abastecimento energético, que tivessem importância regional.

Ao nível de áreas mais reduzidas do espaço, como a de uma cidade, as indicações do modelo seriam mais específicas — distribuição territorial das densidades residenciais e dos índices de ocupação e de repartição dos terrenos, distribuição dos futuros índices de equipamento em serviços de infra-estrutura — local (água, esgoto, drenagem e regularização de cursos d'água, energia, telefones), ou áreas homogêneas quanto ao padrão dos serviços que devem guardar proporção com a população (de natureza econômica, social ou administrativa); elementos principais da estrutura territorial da área: áreas diferentemente ocupadas e equipadas para as funções dominantes, notadamente núcleos de polarização para serviços e trabalho; localização dos elementos infra-estruturais de transportes (eixos e terminais para cargas e passageiros).

Gostaríamos de enfatizar aqui um aspecto especialmente importante do modelo de organização territorial: sua *adequação ao nível de poder* em que o planejamento se dá.

Realmente os elementos constitutivos desse modelo devem variar em especificidade, conforme o âmbito do planejamento global em que se situa e referir-se aos objetivos gerais estabelecidos neste nível.

Assim, em se tratando do planejamento estadual, será em função dos objetivos relevantes para o Estado inteiro, que serão estabelecidas as áreas funcionais, áreas homogêneas de ocupação demográfica e de utilização econômica do solo, os níveis gerais de equipamento, o sistema (*estadual*) de pólos urbanos e dos pólos industriais, o sistema (*estadual*) de estradas, portos e armazéns.

É óbvio que haverá níveis inferiores de detalhamento desse modelo territorial, que ao município caberá especificar, bem como níveis superiores, apenas possíveis de serem estabelecidos considerando os interesses nacionais.

De fato, seria inaceitável que um determinado nível de poder, como o federal por exemplo, defina características territoriais de desenvolvimento que não sejam compatíveis com o nível dos objetivos federais (ou seu desdobramento em grandes regiões) e venha, por um detalhamento abusivo, comprometer opções territoriais próprias de níveis inferiores de governo, ensejando inúteis conflitos de poder. Lembramos que, de certa forma, foi isto que ocorreu quando o IPEA, além de definir um conjunto de metrópoles nacionais, o que lhe era absolutamente próprio (vide Plano Decenal Governo Castelo Branco), pretendeu também fixar pólos "microrregionais" em nível que somente aos Estados caberiam planejar.

2.2. *Uma política de orientação do setor privado*

Para que o modelo referido no item anterior seja capaz de efetivamente orientar o desenvolvimento da área em planejamento, torna-se necessário definir e implementar uma política capaz de concretizar os elementos que integram esse modelo, mesmo no âmbito da atividade privada. A definição clara de tal política é tanto mais necessária quando se considera que tudo depende de uma ação coerente e portanto do esclarecimento dos diferentes agentes privados e públicos que promovem o desenvolvimento regional.

Observemos que a política de urbanização deverá orientar tanto a organização funcional do território como a sua estrutura material, que são dependentes de distintos dinamismos sócio-econômicos. Seja no sentido de fortalecer tendências locais existentes, seja no sentido de alterá-la, trata-se, em qualquer hipótese, de intervir sobre o complexo e poderoso processo sócio-econômico que vem modelando a organização do espaço, o que obviamente só será conseguido se o governo efetivamente dispuser e aproveitar-se de instrumentos suficientes para a reformulação de vantagens locais.

A natureza desses instrumentos é bastante variada: os incentivos fiscais, creditícios e tarifários, a capacidade normativa do poder público, ou sua capacidade de desapropriação, ou ainda,

certos empreendimentos (obras públicas, áreas especialmente equipadas), que têm a capacidade de induzir o comportamento locacional dos demais agentes do desenvolvimento.

Importará especialmente avaliar se, em termos quantitativos, este instrumental se mostra eficiente para obter o porte das transformações implícitas no modelo adotado.

A esta altura das experiências já disponíveis no nível municipal ou regional, é preciso mesmo que se afirme a inutilidade dos modelos territoriais, caso não se possa, ou não se queira mobilizar o instrumental necessário a manipulá-lo segundo uma política de implantação inteligente e dotada de autoridade.

2.3. *O planejamento integrado da infra-estrutura*

A maneira mais efetiva pela qual o governo tem, tradicionalmente, intervido na organização territorial, tem sido sua ação executiva na implantação da infra-estrutura. Ao nível da região esta infra-estrutura será a de transportes, em primeiro lugar, e também a de energia, comunicações, ou de aproveitamento hídrico; ao nível local será a infra-estrutura de ruas, serviços de saneamento básico, telefone, ou demais serviços urbanos.

Fazer com que a ação executiva do governo, no campo da infra-estrutura, seja integrada sobre o modelo territorial escolhido surge como de importância e necessidade evidentes. Se essa integração não for obtida, teríamos, de um lado, uma intervenção do poder público modelando de fato a utilização e a ocupação do espaço, através de suas obras e, de outro lado, um plano de organização territorial fadado ao fracasso: pretendendo dar diretrizes locais a todos os agentes do desenvolvimento não lograria sequer orientar a ação direta do próprio governo.

Não se pode desconhecer os obstáculos gigantescos a essa integração. Será preciso conseguir, por exemplo, que os poderosos órgãos estatais, dos quais a infra-estrutura depende, alterassem consideravelmente seus critérios de planejamento e programação executiva. Isto porque passaria a ser objetivo desses órgãos não apenas atender a demanda setorial de serviços de equipamentos públicos, como também condicionar, por efeitos territorialmente induzidos, a consolidação do modelo de organização territorial.

Esses efeitos se verificam, por exemplo, à medida que a rodovia, o aeroporto, a linha de transmissão de força, ou o centro de armazenamento, além de sua funcionalidade própria, induzam à criação de outros elementos da organização espacial, por exemplo: um novo eixo de povoamento ou de urbanização, a criação de novo pólo industrial, a consolidação de um centro urbano como entreposto regional, ou o desenvolvimento de pólo regional.

Inversamente a implantação da infra-estrutura, na proporção que integrar um plano global de organização territorial, passaria a contar com operações complementares que lhe assegurassem o pleno rendimento. A estrada ou via pioneira poderia, assim, ser acompanhada de planos de colonização e urbanização, incluindo normas de utilização e parcelamento da terra, que fizessem reverter ao poder público, em benefício do desenvolvimento global, parte dos benefícios que o novo investimento trouxesse à região.

A infra-estrutura de importância regional como a infra-estrutura local não podem, portanto, situar-se fora da estratégia de organização do espaço, pois nela deverão assumir papéis absolutamente fundamentais, seja no desempenho direto de funções, de interligação regional e infra-estrutura local, seja no desempenho de funções catalisadoras, como elementos de indução para a ocupação organizada do território.

2.4. A regionalização planejada da administração pública

A introdução de critérios locais no planejamento governamental constitui hoje uma exigência da moderna administração pública. Uma política integrada de regionalização será definida à medida que o órgão central de planejamento governamental adote o modelo territorial como um critério geral, o qual presidirá, juntamente com critérios setoriais, à localização dos investimentos e programas públicos.

O modelo territorial poderia influir na ação executiva do governo de três maneiras principais:

a) — Orientando, conforme já foi enfatizado no item anterior, a localização da *infra-estrutura regional* (e local) no sentido de confirmar ou alterar as bases da organização territorial.

b) — Complementarmente caberia orientar, segundo o modelo territorial escolhido, qual a melhor localização dos programas governamentais (de investimentos e atividades) que visam a prestação de serviços à população. Essa orientação fará com que os critérios locais próprios a cada setor, não apenas aproveitem, ao máximo, o apoio oferecido pela hierarquia urbana existente, como reforcem a estrutura de núcleos prevista no modelo territorial: principalmente pela concentração de programas de determinado escalão nos mesmos pólos regionais.

c) — Tanto quanto para os serviços-fim caberia orientar a localização de serviços-meio da administração, nos quais se destacam os serviços de planejamento e supervisão administrativa. A escolha de centros administrativos de regiões e sub-regiões, à medida que se mostrar necessária a cada setor de ação pública, deverá atender igualmente a hierarquia urbana existente e ao modelo fixado.

3. CONDIÇÕES PARA UMA POLÍTICA DE URBANIZAÇÃO

Tanto em nível municipal, como estadual ou nacional, diversos governos ensaiaram a definição de diretrizes que poderiam ser reconhecidas como política de urbanização.

As limitações destas tentativas nos autorizam a chamar a atenção sobre certas condições, das quais dependem estreitamente o êxito dos esforços governamentais neste campo.

3.1. Condições político-administrativas de base

O fato de se ter fixado características mais amplas para os Planos Locais de Desenvolvimento Integrado a serem elaborados por todos os municípios (em lugar dos antigos Planos Diretores, apenas físicos) permite-nos afirmar que agora, em todos os três níveis de governo, deverão ser feitos planos de desenvolvimento globais.

Esses planos consubstanciarão as diretrizes indicativas assumidas pelos governos, em nome das comunidades locais, estaduais ou nacional, quanto ao seu futuro desenvolvimento.

Sobre essas diretrizes deveriam ser definidos, não apenas os programas executivos do poder público que planeja, como indicações e normas para a atividade do setor privado, como ain-

da as normas, recomendações ou reivindicações referentes aos demais níveis de governo.

Admitindo-se, assim, que haverá um plano global de desenvolvimento, correspondente à região de jurisdição de cada governo, o modelo de urbanização corresponderia à projeção territorial do planejamento global, no qual são consideradas as exigências locais mais importantes para os vários setores. Mas do que isso, porém, esse modelo deve constituir um plano de síntese que conduza a novas opções técnicas e políticas, devendo influenciar, em decorrência, os próprios planos setoriais.

Colocaríamos como primeira condição, para uma política de urbanização, existir uma deliberada intenção do governo de influir sobre o dinamismo de organização (funcional e material) do território. Essa intenção pode não existir, de fato, por várias razões. Uma delas seria a vigência de condições políticas que afirmasse apenas a perspectiva liberal, na qual a urbanização fosse sempre aceita como o resultado legítimo do livre jogo das forças econômicas, cabendo ao governo tomá-la como dado condicionante e não como objeto de sua ação.

Outra razão para não se pretender influir sobre a urbanização poderá ser a precariedade de conhecimentos técnicos sobre o próprio processo de urbanização, impedindo a fixação de qualquer diretriz válida para a orientação locacional das funções e das estruturas materiais. Uma terceira razão seria o governo não dispor de instrumentos suficientes para induzir a localização das atividades que não lhe sejam diretamente dependentes. Obviamente nenhuma dessas atua de forma absoluta, nem tem o mesmo peso nos diversos níveis de governo.

Por exemplo um governo estadual, que por hipótese desejasse intervir na industrialização do interior, pode negar-se a indicar áreas prioritárias para a indústria, pelo fato de não possuir critérios técnicos de localização melhores que as do próprio empresariado, ou não dispor de instrumentos eficientes para induzir a localização industrial. Já um governo municipal, mesmo de tendência liberal, dificilmente poderia furtar-se a indicar um zoneamento industrial para a cidade, embora possa, por exemplo, omitir-se na orientação locacional dos loteamentos urbanos.

No entanto, por mais que varie o grau de detalhamento e a imperatividade das indicações locais, ou o elenco de instrumentos disponíveis para orientar a urbanização, todo o governo terá o suficiente campo de liberdade para decidir adotar uma política indicativa de urbanização e integrá-la em seu plano global de desenvolvimento.

É preciso afirmar porém, que se não houver a decisão de intervir sobre o dinamismo de comportamento dos agentes econômicos não existirá política de urbanização, podendo haver, quando muito, políticas setoriais quanto à infra-estrutura urbana de política de regionalização administrativa, que tomem como dado a estrutura territorial existente, sem pretender influir sobre ela.

Parece-nos claro que apenas haveria política de urbanização se, de alguma forma, existirem seus quatro elementos essenciais: o modelo geral, a política indicativa, o programa de infra-estrutura e de equipamentos públicos. Ficariam envolvidos, portanto, não só o planejamento administrativo segundo o qual o governo assumirá tarefas executivas, mas o planejamento indicativo, pelo qual esse governo assume o papel de orientador (ou ao menos coordenador) dos demais agentes do desenvolvimento, quanto à localização de atividades e instalações.

Condicionam, portanto, a política de urbanização de um governo a aceitação de um nível suficiente de intervenção governamental e a existência das condições técnicas e político-administrativas indispensáveis à sua formulação e implantação.

3.2. *Condições administrativas do sistema de planejamento*

Outra condição essencial é que se obtenha um *processo integrado de planejamento governamental*, no qual se assegure o entrosamento entre a política de urbanização e as políticas globais e setoriais, tanto no campo de planejamento indicativo, como no do executivo.

No campo de *planejamento indicativo* a necessidade desse entrosamento é evidente, pois trata-se de dar coerência às diretrizes propostas ao setor privado e demais governos. E não será apenas a coerência de planos, mais a conjugação de estratégias e instrumen-

tos de ação mobilizados pelo governo. Ora, os instrumentos normativos, fiscais, tarifários, creditícios e as operações executivas dependem habitualmente de diferentes órgãos governamentais e sua coordenação somente se torna possível quando existe uma estrutura de planejamento técnico, administrativa e politicamente adequada ao nível de chefia do governo.

Se essa estrutura é necessária no quadro do planejamento global indicativo, ela o é ainda mais no quadro do *planejamento administrativo*, ou seja no campo funcional em que o governo tem responsabilidades executivas, e que deve ser obviamente subordinado ao planejamento indicativo. Uma vez fixado no modelo indicativo o grau de intervenção que se pretende ter na organização territorial existente, o governo terá base para discutir sua ação executiva do ponto de vista locacional.

Para tanto é preciso considerar que o órgão de planejamento administrativo objetivará obter determinados comportamentos dos demais órgãos, o que apenas será possível se o órgão central dispuser de ampla cobertura política e de uma capacidade de controle do processo financeiro da administração. A autoridade do órgão central de planejamento administrativo se aplicará em dois sentidos principais:

a) — Em primeiro lugar, no sentido de que os órgãos setoriais passassem a adotar critérios de racionalidade na localização das instalações e programas, racionalidade referida, de um lado a maior eficiência no alcance dos objetivos setoriais e, de outro lado, a concretização do modelo territorial. Tal racionalidade implica em uma disciplina de planejamento razoavelmente avançada, pois significará que cada setor da administração passará a explicitar, inclusive em termos de localização, tanto os objetivos a atingir, como também os critérios de dimensionamento e programação dos serviços a implantar.

b) — Em segundo lugar, a autoridade do órgão central se aplicaria no sentido de obter um plano de reforma administrativa, que remanejasse os órgãos-meio de cada setor, para uma maior racionalidade de localização. Assim teriam de ser revisto os sistemas de comando e supervisão administra-

tiva, bem como os sistemas de comunicações, transportes e finanças da cada setor. Essa revisão visaria não apenas à rentabilidade maior desses sistemas como também a uma coerência dos novos sistemas setoriais entre si e um ajuste dos mesmos à hierarquia de pólos urbanos.

Para que estes difíceis resultados sejam alcançados parece fundamental que o aproveitamento do modelo territorial pelos setores se faça com um controle centralizado, à medida que as técnicas do orçamento-programa forem penetrando nos sistemas de planejamento setorial.

Um exemplo de trabalho nesse sentido foi recentemente desenvolvido no Estado de São Paulo, para o qual pudemos definir um modelo de regiões e sub-regiões administrativas,³ pontos básicos para a racionalização do planejamento setorial e a descentralização administrativa. No entanto, limitações dos sistemas centrais de planejamento administrativo não favoreceram a adoção efetiva do sistema por todos os setores.

Finalmente cabe observar que somente um órgão de planejamento, ao nível da chefia de governo, poderia pretender influir sobre a política de urbanização a ser seguida por outros escalões governamentais (por exemplo o governo federal sobre o estadual e municipal, ou estadual sobre o municipal).

Estamos convencidos que a política de urbanização somente poderá ser estabelecida ao nível de um órgão central como o Ministério, Secretaria ou Órgão Central de Planejamento e não por um órgão setorial como o Ministério ou Secretaria do Interior.

Realmente é fundamental que esse órgão seja não apenas tecnicamente capacitado, mas politicamente valorizado. Tentar planejar a urbanização sem instrumentos suficientes para orientar o setor privado e sem autoridade sobre o planejamento dos setores da própria administração pública poderá significar apenas atrasar o processo de orientação efetiva da urbanização, desmoralizando a idéia de uma coordenação locacional do desenvolvimento.

³ Consubstanciado nos Decretos N.º 48 162 de 3 de julho de 1967 e N.º 48 163 de 3 de julho de 1967.



Em 1969 comemorou-se em todo o mundo científico o Segundo Centenário de nascimento de Humboldt. Associando-se a essas homenagens o **Boletim Geográfico** inicia aqui a apresentação de uma série de estudos e contribuições a respeito da obra do grande cientista.

Alexander von Humboldt *

MAX RYCHNER

Alexandre v. Humboldt *a été sans conteste le plus éminent naturaliste de son temps.* Com esta simples frase sintetiza-se, assim, de modo quase concreto e palpável, *tanto a grandeza moral do homem, como a importância da sua vastíssima obra.* O juízo que aqui encontramos, formulado em francês, expressa não só a opinião de toda a Europa, capaz de um raciocínio lúcido e objetivo, mas também de ambas as Américas. Depois da morte de Goethe, em 1832, nenhum nome alemão conseguiu percorrer o mundo que nos é conhecido, exceção feita ao Extremo Oriente, de modo tão rápido e com tanto êxito como o nome de Humboldt. Existem regiões, baías, cordilheiras, montanhas, correntes marítimas, um lago salgado e um rio, aldeias e pequenas cidades na América com o nome ilustre deste investigador. Na China um grupo de montanhas da cordilheira de Nan Schon recebeu o seu apelido; na Groenlândia uma glaciár. Acontecia, assim, que este amante e investigador da Natureza via os seus voluntariosos esforços reconhecidos e confirmados numa medida espetacular, mas não apenas pelos seus colegas cientistas, pois, por onde êle passasse, onde chegassem os seus escritos, era imediatamente aceito e pouco depois homenageado. Além dum contacto íntimo com os segredos das estrelas, pedras, plantas e animais, mares e climas ou mesmo com os fenômenos biológicos, Humboldt parecia também estreitamente familiarizado com os segredos sutis e delicados das forças naturais da simpatia humana.

Esta nunca lhe faltou e ia sempre ao seu encontro sob a forma de amizades que lhes dispensavam tanto os jovens como os anciãos. Havia nêle qualquer coisa de favorecido pelo destino, pois o êxito resultava de tudo que empreendia, talvez até porque só se dedi-

cava àquilo de que verdadeiramente gostava, entregando-se então aos esforços mais penosos sem um único queixume e sempre com entusiasmo e alegria.

Foi em Berlim 1769 — portanto no mesmo ano que Napoleão, Cuvier, Chateaubriand e Sir Walter Scott — que Humboldt nasceu. Fôra primeiro oficial e depois camareiro do príncipe Henrique, irmão de Frederico o Grande.

A mãe de Humboldt descendia dos Colombs, família huguenote que se refugiara na Prússia em 1685. Trouxera seu marido, além da fortuna, muitas propriedades importantes, e entre estas, o famoso palacete de Tegel que se situa perto de Berlim.

Alexandre cresceu ao lado dum irmão que viria a ser, durante toda a sua vida, um grande e íntimo amigo, cuja fama, como filólogo comparativista, diplomata e espirituoso cavalheiro da mais fina sociedade, igualava, pelo menos na Alemanha, a do seu irmão mais novo.

De qualquer modo nunca frequentaram uma escola pública e quando por fim deram entrada na famosa Universidade de Francfort-sobre-o-Oder, ambos foram forçados, pela vontade materna, a estudarem matérias diferentes das que desejavam: Guilherme ingressou em Direito e Alexandre nas Ciências Administrativas. Ambos cumpriram o que se exigia deles e ambos depois de passarem de Francfort para Gottinga, frequentaram, além dos cursos a que se viam obrigados, outros mais, conforme a sua vocação: Guilherme seguia a filologia clássica e a linguística comparada, enquanto Alexandre se dedicava à geologia, botânica e física.

Entre os seus discípulos havia um com quem mais tarde se corresponderia: o conde Clemente Metternich — futuro chanceler da Áustria e inimigo

* Transcrito e adaptado para o *Boletim Geográfico*, de *Intercâmbio, Economia e Cultura* — Ano XXVI — n.º 7/9 — 1969.

inflexível de Napoleão — que até às explosões revolucionárias de 1848 viria a ter uma influência incomparável sobre a evolução da Europa Central. Depois de Gotinga, Humboldt fez um estágio na Academia do Comércio de Hamburgo, que lhe permitiu entrar em contacto e introduzir-se nas esferas do alto funcionalismo público, mudando-se mais tarde para a Escola de Minas, de Friburgo, onde então o Estado vai buscá-lo para o colocar na “Administração de Minas e Siderurgia”. Foi assim alcançado o seu primeiro objetivo, que ele sabia intimamente tratar-se de um objeto transitório.

Não tardou a revelar-se quanta ânsia de conhecimentos e entusiasmo pelo trabalho havia neste jovem de vinte e três anos. Passados poucos meses foi nomeado Inspetor Geral de Minas dos ducados de Ansbach e Bayreuth. Ele fez com que a produção de ouro aumentasse oito vezes mais, fundou-se uma escola gratuita para mineiros, uma espécie de seguro para casos de acidente e enfermidade, inventou uma boa lanterna de mineiro, enfim por onde ele passava, tanto as questões de conjunto, como de pormenor, recebiam um impulso e evoluíam para melhor. Porém a sua ação não ficou por aqui. Ainda não tinham passado três anos desta atividade tão frutífera e já ele impressionava o mundo científico com vários grandes trabalhos. Durante as suas viagens ao fundo das minas colecionara musgos e líquens e perguntara a si próprio como era possível o desenvolvimento das plantas por baixo da terra e porque motivo permaneciam verdes. Deduziu depois que em determinadas circunstâncias o oxigênio podia produzir na clorofila os mesmos efeitos que a luz do dia. Um segundo trabalho teve o título “*Versuche ueber die gereizte Muskel und Nervenfaser*” (Experiências sobre as fibras musculares e nervosas em estado de excitação) e aqui são tratados os efeitos galvânicos sobre os corpos de animais e seres humanos, de modo que o autor é considerado atualmente um dos precursores da terapêutica elétrica.

Um amigo daquela época descreve-nos a infatigável curiosidade científica de Humboldt e a sua inigualável capacidade para o trabalho, que o fazia aproveitar todo e qualquer instante, o que nem sempre devia ter sido cômodo para quem o rodeava. Bastavam-lhe quatro horas de sono e durante as restantes permanecia acordado e bem mais acordado que a maioria dos mortais. A ale-

gria que às vezes irrompia no meio das suas longas e árduas tarefas davam a impressão de haver nêle sempre uma reserva de forças e ainda destas se terem acumulado e organizado em séries nos seus curtos períodos de repouso. Foi esta paixão pelo trabalho, assim como a sua curiosidade universal, que o impeliram para além dos limites do seu emprêgo de funcionário público, onde aliás os seus méritos não chegaram a ser reconhecidos e onde nem sequer lhe foi prometida uma carreira brilhante ou promoções rápidas. Apresentou pois a sua demissão no Ministério. Ocupava-o, agora, apenas o desejo e a idéia de viajar.

A princípio não se afastou muito da pátria. Tivera grandes projetos de visitar a Rússia e a Sibéria, mas limitou-se primeiro a ir a Veneza, à Áustria e Suíça.

Alexandre von Humboldt, depois das suas freqüentes excursões, regressava sempre à pátria e, em especial, a uma cidade muito importante, Jena. Ai residia seu irmão e Schiller era professor de história na Universidade. Também Goethe, que então se encontrava em Weimar, aparecia com freqüência por Jena, onde, entre outros cargos, exercia as funções de curador da Universidade. Jena significava para os dois irmãos manter boas relações com ambos os poetas, surgindo muito cedo, por um lado, uma simpatia recíproca entre Schiller e Guilherme, e por outro, com fundamento no seu comum interesse pelas ciências naturais, entre Goethe e Alexandre.

Quanto às ciências naturais, a agitação por que passava a ciência daqueles dias cedo o contaminou com o seu entusiasmo. O impulso para o positivismo da ciência — como mais tarde se haveria de chamar — era básico nêle, e o jovem Humboldt acorreu sem demoras para aquêlê laboratório vivo que era Paris, e onde, marchando de descoberta em descoberta e de invenção para invenção, trabalhava a maioria dos importantes investigadores daquela era. Encontramos aqui: na matemática, Lagrange; na anatomia comparada, Cuvier; Laplace, que explicava a mecânica celeste; Lamarck e Geoffroy Saint Hilaire, como botânicos e zoólogos; entre os astrónomos e físicos contava-se Delambre; e quantos mais! Humboldt era, por natureza, extraordinariamente sociável e criava amizades com facilidade. Foi aqui que encontrou o físico François Arago que viria a ser um amigo dos mais íntimos.

Eis o que Humboldt escreveu a Pictet sôbre a sua estada em Paris: "*Je vis avec tous les naturalistes... j'ai fait quelques lectures à l'Institut National; j'ai tout le droit possible de l'accueil qu'on me fait*". Seu irmão Guilherme vivia então em Paris, numa casa cujas portas lhe estavam abertas, de modo que Alexandre podia-se sentir, em todo o sentido, em sua própria casa. Todavia os sonhos de sua juventude atraíam-no através dos mares para as regiões distantes.

Por morte da mãe os dois irmãos haviam herdado a fortuna da família. Alexandre, quando se inteirou do projeto elaborado pelo "*Directório*", para enviar um barco em redor do mundo, numa viagem de cinco anos, manifestou o seu grande desejo em participar da expedição e foi convidado. A viagem, no entanto, nunca chegou a ser realizada, mas êle já não podia ser detido. Com um amigo quatro anos mais nôvo, um jovem botânico chamado Aimé Bonpland (que conheceu acidentalmente em Paris e com quem simpatizara logo por causa da sua disposição impressionantemente boa e alegre) Humboldt empreende uma viagem até Madri (percorrendo a pé a maior parte do trajeto) e aí obtém do rei Carlos IV a autorização necessária para viajar pelos territórios ultramarinos pertencentes então à Espanha. Providos da mais moderna e cara aparelhagem para a mensuração da terra e do espaço celeste, embarcaram a bordo da fragata espanhola Pizarro e em princípios de junho de 1799 deixam a Corunha.

"Que felicidade se abre diante de mim", escreveu Humboldt para a sua pátria pouco depois de ter chegado a bordo. "Sinto-me tonto de alegria. É dever do Homem aspirar pelas coisas boas e grandes. O resto depende do destino..."

Mal chegaram ao navio iniciaram logo as suas observações astronômicas e metereológicas, que repetiam com regularidade infatigável; estudaram a água do mar, as plantas e os animais aquáticos; aperfeiçoaram as cartas marítimas, e não deram tréguas nem repouso aos seus instrumentos de trabalho — o sextante, telescópio, barômetro, termômetro, teodolito, compasso, bússola, o cronômetro — e assim continuaram durante os cinco anos seguintes. A maior empresa da sua vida tinha sido iniciada e o Pizarro seguia a rota utilizada pelas caravelas de Cristóvão Colombo. Em meados de julho aportaram

em Cumana, na Venezuela, e viram-se rodeados de índios. Passados três meses Humboldt comunicava a um amigo de Jena que êle e Bonpland tinham, entre outras coisas, descoberto 600 novas espécies de plantas; esclarecido, mediante a anatomia comparada dos moluscos marinhos, algumas espécies desconhecidas; determinando com exatidão quinze pontos geográficos "que um dia poderiam servir de marcos de referência para o levantamento topográfico do interior do país"; fixaram pela primeira vez a altitude das cordilheiras da costa, utilizando para isso inúmeras medições barométricas; observaram uma eclipse do sol, e com um quadrante de Bird mediram as correspondentes alturas solares; e enquanto outros ressonavam a bom ressonar, das duas às cinco duma bela madrugada, êles viram, descreveram e registraram a maior chuva de meteoros do ano, e que constitui caso único nos anais da astronomia. Para saudar o seu filho predileto com tôda a pompa tropical, a mãe Natureza nem sequer se esquecia de lhe presentear um terremoto, pelo que Humboldt deslumbrado registrava que "durante êste fenômeno a inclinação magnética se reduzira a cêrca de 1,1 graus".

Tudo isto, em pouco mais de três meses, é sem contestação imenso, mas foi sempre neste estilo, sempre neste mesmo ritmo e com a mesma intensidade que êles trabalharam ao longo dos anos que durou a expedição, a pé, a cavalo, em bestas de carga, em pirogas sôbre os rios, de barco através de dois oceanos — de Caracas para San Fernando e San Carlos depois, na costa do Pacífico, de Cartagena para Bogotá, Quito e Lima — sem nunca deixar de anotar as suas observações, medindo em pés, toesas ou graus Reaumur. Ambos os exploradores detiveram-se a investigar Cuba e como resultado publicaram uma notável geografia econômica da ilha. Escalaram o Chimborazo, e apesar de não terem alcançado o cume, viriam a ser admirados durante muito tempo como exímios escaladores que haviam atingido as maiores alturas de então. Como seu irmão Guilherme, Humboldt dedicou-se, então, também ao estudo das línguas e diz-nos: "A língua caraíba, por exemplo, reúne num conceito a idéia de riqueza, graça, força e ternura. Não lhe faltam expressões para conceitos abstratos e pode fazer referência ao futuro, eternidade, exis-

tência, etc... De preferência dedico-me à língua dos Incas; ela é corrente aqui (em Quito, Lima, etc.) entre a sociedade fina; e é tão rica e variada em pequenas sutilezas que os jovens cavaleiros ao galantear as damas com delicadezas, depois de esgotar todo o tesouro do vocabulário castelhano recorrem à língua inca". Isto leva-o a ocupar-se da história antiga destes povos, e afirma, com razão, que a América deveria ter tido uma cultura mais elevada que aquela encontrada pelos espanhóis à sua chegada em 1492. Acrescentava então: "Considero mais que provável a existência duma antiga ligação entre os povos da América Ocidental e aquêles do Extremo Oriente. Sabemos de aventureiros que percorreram as costas orientais do mar chinês em demanda duma pedra da Sabedoria que pudesse tornar o homem imortal. Não teriam sido por acaso feitas semelhantes expedições em direção às costas do Alasca e da Califórnia?" Ora, a ciência dos nossos dias parece inclinar-se para esta hipótese.

É impossível enumerar tudo o que Humboldt viu ou meditou. Mais de 60 000 plantas e entre estas 6 300 novas espécies trouxe êle no seu regresso. Um dos seus desejos mais ardentes constituiu em tentar estabelecer as conexões entre os sistemas fluviais do Orinoco e do Amazonas, mas a exploração do interior mexicano empreendida por êle e onde permaneceu um ano teve proporções ainda mais vastas. Num tratado de cinco volumes, em que aparecem as primeiras referências à pré-história do México, Humboldt estudou êste país, não só do ponto de vista cartográfico e geológico, mas também economicamente, usando para isso estatísticas etnográficas e comerciais elaboradas por êle mesmo. A obra foi escrita em francês e intitulada-se: *Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne*. Desde a sua publicação Humboldt passou a ser considerado um mexicano pelos próprios mexicanos e o seu trabalho contribuiu para dar a conhecer em toda a sua magnitude, essa terra então pouco conhecida tanto no velho como no nôvo mundo.

Depois de uma visita de três semanas ao Presidente dos Estados Unidos, Jefferson, Humboldt e Bonpland deixaram a América. Em 1804 desembarcaram em Bordéus com inúmeras caixas das pedras e plantas que haviam colecionado. Apressam-se para Paris, mas cedo mudam de rumo e dirigem-se para Berlim, por causa das guerras de Na-

poleão contra a Austria e mais tarde também contra a Prússia. No entanto, em 1808, Humboldt regressa a Paris, pois queria publicar ali a sua maior obra, favorecendo-a com a colaboração dos melhores artistas da arte da ilustração e da tipografia, assim como das grandes casas editoriais. Daí resultou a "*Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent 1799-1804 par Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland rédigé par A. de Humboldt*" constituída por vinte volumes em fôlio e dez em quarto. A sua publicação durou vários decênios e exigiu que Humboldt investisse 600 000 francos, ou seja, toda a sua fortuna pessoal. Foi sem dúvida um empreendimento arrojado e ambicioso! A *História naturalis* de Plínio constara de 37 volumes e fica-se com a impressão de Humboldt ter desejado equiparar-se a êle como clássico. O sábio prussiano trabalharia agora dezoito anos em Paris. A sua pátria seria ocupada por Napoleão e libertada na guerra de 1813; as colônias espanholas que êle visitara viriam a conquistar finalmente a sua liberdade e independência; os Bourbons regressariam à França. Entretanto o sábio alemão das margens do Sena continuava imperturbável em seus trabalhos, recebendo sempre do seu rei ajudas financeiras e deferimentos, convivendo com a melhor sociedade, onde ganhara fama de ser um espírito alegre e interessante, encontrando-se com Chateaubriand, Guizot, e com todas as "luzes" da ciência.

Quando, a partir de 1827, foi viver em Berlim, primeiro como camareiro e depois como conselheiro de Estado de Frederico Guilherme III, a graça do povo encontrou como motejo uma alcunha para êle: "democrata palaciano". E não estava errado. A idéia dos Direitos do Homem nunca foi para êle uma simples figura da retórica. Encontrara na América do Sul um florescente tráfico de escravos, praticado pelos europeus, o que suscitou nêle uma indignação veemente. "Seria fácil demonstrar", escreveu êle na sua obra sobre Cuba, "que entre 1670 e 1825 a importação de escravos africanos alcançou quase um total de cinco milhões... e estas horribes cifras do tráfico de carne humana não incluem sequer o número de infelizes escravos que morriam durante a travessia, ou que eram deitados pela borda fora por serem considerados má mercadoria. A sua indignação foi assim grande quando descobriu que na edição inglesa da sua

obra tinham sido omitidas as referências ao problema da escravatura, que para êle era uma questão comovente e humanitária. Usou mais tarde a sua influência para que se promulgasse a seguinte lei: "Todo o escravo que pisa terra prussiana torna-se imediatamente livre". As conseqüências práticas desta lei eram por assim dizer nulas, mas tratava-se duma questão de principio, como por exemplo a emancipação e atribuição de direitos civis aos judeus, e outras causas em que interviu em defesa das minorias, dos débeis, dos aflitos ou em apuros. Chegou mesmo a ocasião em que a côrte soube aproveitar o seu "democrata palaciano" para a representar no funeral das vítimas da revolução berlinense de 1848. Êste ancião de quase oitenta anos com a sua desordenada cabeleira branca caminhou atrás do carro funerário e a população agradeceu-lho com uma manifestação de simpatia calorosa. Uma situação estranha para êle.

Na verdade, desde o seu regresso de Paris para Berlim êle encontrava-se numa situação estranha, tendo obedecido sem grande entusiasmo ao monarca que o chamara à capital prussiana. Não fôra fácil abandonar o meio onde vivera tantos anos, os seus amigos, os sábios naturalistas seus colegas... e também não foi fácil estabelecer relações íntimas com a côrte. Dominavam ali os círculos excessivamente religiosos dos pietistas, com os quais êle não desejava convivências e não lhe agradava a política reacionária, excessivamente burocrática e nada criadora dos regentes.

Nos últimos 16 anos da sua vida êste venerando ancião teve de concentrar os seus esforços para realizar uma obra grandiosa, *O Cosmos*. Aproveitou-se para isso de uma idéia que já lhe havia ocorrido nos seus dias de Jena, escrevendo nessa altura para o seu amigo Pictet nos seguintes termos: "*Je conçus l'idée d'une physique du monde*". Nunca mais esta idéia o abandonou e agora vai servir para ordenar o tesouro da sua experiência e de todo o seu saber. "Tive a pretensão insensata de representar numa só obra (e em linguagem viva que deleite e satisfaça o espirito) todo o mundo material, tudo o que hoje sabemos desde os fenômenos celestes até às manifestações da vida terrestre, desde a nebulosa no firmamento até à geografia dos musgos onde quer que tenha aparecido, será aqui apontada ao lado dos fatos. Esta obra terá de representar tôda uma época de

desenvolvimento intelectual da humanidade (no que toca ao seu conhecimento da Natureza).

O empreendimento que chamou a si era quase superior a quaisquer fôrças humanas, e assim o conselheiro de estado permanecia sentado até às três horas da madrugada, trabalhando no ambiente demasiado quente do seu escritório, pois desde as suas viagens aos trópicos quis sempre ter à sua volta uma temperatura tropical. O seu braço direito atormentava-o com dôres reumáticas que sofria resignadamente por lhe lembrarem as noites que passara dormindo sôbre a terra fria da sua querida América do Sul. As suas recordações e o seu quase ilimitado saber convergiam e impeliavam-no e estimulavam-no no uso da palavra. No último ano da sua vida, o velho Goethe refere-se a êle numa carta dirigida a Zelter dizendo: "O nosso conquistador de mundos é talvez o maior mestre da palavra".

Embora ainda fôsse constantemente importunado por visitas — entre elas, Balzac — envolvia-o o hábito frio e espectral da solidão. Seifert, um criado dúbio, e a família dêste, rodeavam-no constantemente e no fim Humboldt estava-lhe tão agradecido e tão penosamente dependente dos seus cuidados que lhe legou todos os seus bens.

Quando a obra máxima da sua vida, o *Cosmos*, começou a ser publicada, em 1845, o seu êxito foi indescritível. Andava-se à caça dos volumes, subornavam-se os livreiros com somas exorbitantes para se ser incluído entre os primeiros subscritores. Metternich escreveu-lhe a congratulá-lo nos seguintes termos: "Agradeço-lhe as horas verdadeiramente felizes que você me proporcionou e que me permitiram substituir o ingrato ambiente desta época de confusão pelo âmbito das ciências naturais".

6 de maio de 1859. Enquanto trabalhava no seu último volume Humboldt morre. A sua obra ficou assim incompleta. A Natureza que o favorecera sempre, dá-lhe mais uma expressão de sua benevolência maternal quando o faz recolher ao seio da terra: deveria ser fácil, suave e rápido o fim daquele filho que tanto a amou.

Berlim nunca vira um cortejo fúnebre como aquêle. Até a sua derradeira despedida teve algo de grandioso e triunfal, como se porventura houvesse o propósito de lhe celebrar de nôvo a Vida.

André Cholley faleceu aos 83 anos de idade. Seu desaparecimento afetará intensamente a todos os geógrafos, principalmente àqueles que tiveram a honra de colaborar com êle no dinamismo dos *Anais de Geografia*, tarefa que desde 1941 sempre desempenhou com muita dedicação. Será preciso lembrar os anos de após guerra onde, apesar dos encargos excessivos impostos pelas suas funções de reitor e diretor do Instituto de Geografia de Paris, encontrava ainda tempo de reunir nos domingos pela manhã os redatores da *Crônica*, tornando-a uma das rubricas mais úteis desta revista? Os artigos que a êles foram confiados galgam as mais importantes etapas da evolução da Geografia, há 40 anos.

Tôda uma geração de pesquisadores e de professores foi marcada por sua ascendência. Desde sua chegada a Paris, encontrou, em considerável auditório, ocasião de aplicar um método de comentários sôbre mapas, sempre vibrante, exercício de rigor e de "humildade" ao qual os "literários" não se sujeitam de boa vontade. Incansavelmente êle chamava atenção, como escreveu mais tarde no seu *Guia do Estudante de Geografia* — pequeno livro bem pouco citado, que resume tôda sua pedagogia — que a descrição e a explicação da terra exigem primeiro o respeito a uma terminologia rigorosa, e que a um naturalista não se pode permitir o esplêndido isolamento lingüístico de um poeta ou um filósofo. É assim que entre as duas guerras, as seções de Trabalhos Práticos do Instituto de Geografia tomaram um caráter sistemático bem antes dos outros Departamentos. O signatário destas linhas guarda uma viva lembrança das palestras das manhãs de quinta-feira, onde estavam conciliados, reciprocamente, ensinamento prático e ensinamento teórico.

Suas pesquisas mais originais situam-se em Geomorfologia. Elas são a origem — talvez já se tenha esquecido — da evolução dêstes trinta últimos anos, que permitiu às seqüências paleoclimáticas uma grande importância na explicação das formas do relevo atual. Após uma tese sôbre os Pré-Alpes, consagrou-se efetivamente ao estudo de re-

levos mais modestos: Jura, NE. do Maciço Central e, sobretudo, Bacia de Paris, que tinham o caráter comum de terem sofrido a marca de *sistemas de erosão* — segundo a palavra mestra criada por André Cholley — de idade terciária, e tendo afinidades tropicais. Tôda uma plêiade de alunos se empenharam nesta direção, procurando na petrografia dos sedimentos continentais correlativos, os sintomas de um ambiente tropical, ao mesmo tempo "sêco" e "úmido". Esta intuição fundamental foi largamente justificada. É suficiente lembrar os trabalhos de naturalistas não geógrafos, tais como os de G. Millot, que encontrou na pedogênese a explicação dêstes caracteres originais, ou os de Ch. Pomerol, que reconhece não poder escrever a história estratigráfica da Bacia de Paris, sem recordar "hamadas" e lagos endorréicos. Que o geógrafo fôsse chamado a empreender o exame das propriedades físicas e químicas dêstes sedimentos, André Cholley estava persuadido disto. Nos locais já exigiu do Instituto de Geografia, em que tinha sugerido a instalação de um embrião de laboratório.

Entretanto, como Emm. de Martonne, pensava êle que o geógrafo, ávido de desfazer os complexos que são as paisagens naturais, devia estender suas preocupações ao domínio da atmosfera e da cobertura vegetal. Encorajou os "autodidatas", que tinham feito a aprendizagem da Física e da Biologia, para melhor compreenderem os climas e as regiões naturais do globo. É sob seu impulso que certos geógrafos procuraram na Climatologia Dinâmica a única tentativa verdadeiramente explicativa dos dados recolhidos pelas estações meteorológicas.

As mais ricas "combinações", para retomar uma outra palavra-chave de sua obra, situam-se naturalmente ao nível da Geografia Regional, como lembra a profissão de fé geográfica que é o *Guia* já mencionado. Tanto é necessário não se afastar de um rigoroso vocabulário universal, quando se trata de analisar fatôras da combinação, quanto convém abordar o estudo de cada região com delicadeza e amor, como um

* *Annales de Géographie* — N.º 426 — Ano LXXVIII — Março-Abril, 1969. — Traduzido por Maria Cecília Bandeira de Mello.



só objeto. Neste domínio, André Cholley não foi mais que um grande professor, e é lastimável que ele jamais tenha resolvido publicar o conjunto de suas lições sobre as regiões francesas.

Discutiu-se bastante, depois de André Cholley, sobre a "natureza" da Geografia. Muitas dúvidas, tomando às vezes o aspecto de crises de consciência, teriam sido, certamente, evitadas, se se

tivesse meditado melhor sobre as concepções fundamentais do mestre hoje desaparecido. Para ele, o geógrafo devia estar presente em toda superfície do planeta, e sobre as margens das mais variadas disciplinas, para os incitar a uma colaboração sem a qual não há explicação possível da face multiforme e mutável de nosso mundo "*ancho y ajeno*".

Clima da Guanabara *

ADALBERTO SERRA

SUBDIVISÕES 13 A 18 — (AW-5) **

Tais divisões constituem o Estado da Guanabara, antiga Capital do Brasil, e que deverá ser estudado à parte, como "Clima do Rio de Janeiro" (lat. 22°54'S — long. 43°10'W — altitude 44 m) — altitude do antigo Observatório.

A cidade em questão, de latitude pouco inferior à do Trópico, está situada no trecho em que o litoral brasileiro se desvia, tomando a direção leste-oeste. Isto lhe confere um clima áspero, diretamente afetado pelos ventos polares de S, na vanguarda dos anticiclones frios, e que resultam em quedas bruscas e intensas da temperatura.

O Estado da Guanabara fica limitado ao norte pela baixada fluminense, da qual está separado pelos rios Itaguaí e Guandu a NW (noroeste), Pavuna e Meriti a NE (nordeste), serra do Mendanha ao N (norte). É ainda banhado ao S (sul) pelo oceano Atlântico, a W (oeste) pela baía de Sepetiba e a E (este) pela de Guanabara, na qual existem muitas ilhas, destacando-se as de Governador e Paquetá. Do outro lado da baía temos a cidade de Niterói, cujo clima já foi descrito.

Os maciços principais são constituídos pela Pedra Branca a W (oeste), com 1 024 m de altura máxima. Temos também o da Tijuca a E (este), com 1 025 m. As respectivas vertentes delimitam as baixadas de Sepetiba, Guanabara e Jacarepaguá. Ao N (norte) encontra-se ainda a serra do Mendanha, já citada.

No seu prolongamento para SE (sudeste), a baixada da Guanabara constitui as Zonas Norte e Sul da cidade, separadas pela serra da Carioca, compreendida no maciço da Tijuca.

O revestimento é de floresta nos maciços, com alguma vegetação nas baixadas, salvo as zonas edificadas. Existem ainda regiões pantanosas, e várias lagoas: Rodrigo de Freitas, na zona sul, e Jacarepaguá, Marapendi e Tijuca na baixada de Jacarepaguá.

Clima — Pela classificação de Köppen, devemos atribuir ao Rio de Janeiro o tipo Aw.

É verdade que alguns pontos da Zona Sul, como Gávea e Jardim Botânico, se enquadram no grupo Af, cabendo à Urca e Pão-de-Açúcar a designação Am. Mas Aw domina praticamente toda a área, excetuando as montanhas elevadas, sob a clássica gradação de Am, Af e, por fim, Cw, em cota superior a 500 m, com talvez faixas Cfa.

Acrescente-se que para Knoche, tem o Rio, conforme o respectivo climograma, 58% de 3c (quente, seco-úmido) 25% de 3b (quente, seco), 8% de 4c (tórrido, seco). Seu clima, segundo Morize, será subtropical marítimo e, para Delgado de Carvalho, "Tropical semi-úmido marítimo".

Circulação — Domina a região o anticiclone subtropical do Atlântico, com seus ventos de NE (nordeste) a N (norte).

A influência da baixa térmica interior tende, no verão, a provocar calmarias ou correntes de NW (noroeste).

No entanto, com o avanço das Altas frias, a circulação de N (norte) será a princípio substituída pelos ventos pré-frontais de NW (noroeste), seguindo-se os

* Estudo realizado no Conselho Nacional de Pesquisas.

** Subdivisões constantes do livro do autor, ainda inédito, sobre climatologia do Brasil.

polares de S — SE, ou S — SW, conforme a trajetória, marítima ou continental do anticiclone. Com o progresso dêste para norte, voltam a soprar correntes N — NE da massa de retôrno, fixadas por fim como circulação geral. Contudo, e devido à proximidade do oceano, os ventos dominantes na orla marítima serão as “brisas”. A “brisa de mar” se intensifica nas épocas de circulação normal, sobretudo de setembro a abril, com direção geral de SSE (su-sueste) e velocidade de 8 a 10 mps. Tem ela início às 13, cessando às 18 horas.

Já o “terral” só registra maior frequência no inverno, dado o acentuado resfriamento noturno: sopra de NNW (nor-noroeste), com velocidade bem inferior à da brisa marítima e, geralmente, das 20 horas até às 9 horas da manhã.

Para o Observatório Central, as maiores frequências ocorrem nas direções NE — 8%, SE — 13%, SSE — 23%, S — 7%, SW — 5%, NW — 18%, NNW — 7%. As demais apresentam taxas inferiores a 5%. Há, assim, um grupo de N (ventos gerais ou brisas de terra) e outro de S (invasões polares e brisa marítima).

Contudo, na contagem dos vários meses, a calmaria permanece dominante, tanto para o ano como para o período janeiro a julho, ou em setembro; a respectiva frequência será ultrapassada pela de SSE (su-sueste) em agosto, outubro, novembro e dezembro.

Quanto à velocidade, ainda o Observatório Central apresenta média anual de 3,2 mps, e oscila entre 4,0 (novembro) ou 2,7 (julho), com amplitude de 1,3. Mais elevada, acima de 3,5 no período de setembro a dezembro, permanece abaixo de 3,0 no de abril a julho, sendo os motivos desta oscilação encontrados nas sucessivas invasões da primavera e na estabilidade do inverno, sob bom tempo generalizado.

Eis a série mensal: 3,1 — 3,0 — 3,2 — 2,7 — 2,8 — 2,7 — 2,7 — 3,1 — 3,5 — 3,9 — 4,0 — 3,8 = 3,2 (ano).

As ventanias são relativamente frequentes e as rajadas máximas atingiram valores elevados: 32,2 mps. em 14/1/1927 (vento de NW, às 17h00), 30,0 no dia 13/8/27 (SSW, 18h50m), 30,1 em 30/8/29 (SSW às 16h30m), 34,0 em 19/3/30 (WSW às 20h12m), exemplos colhidos de 1918 a 1940, com máximo, portanto de 34,5 mps (1/9/30, SSW 18h).

A pressão atmosférica, subnormal do ano, 1008,1 mb (para a altitude 61,4 m) obedece ao regime continental de valor máximo em julho, 1013,0, e valor mínimo em janeiro, 1004,1, com amplitude anual 9 mb.

Contudo, os valores individuais obedecem a uma amplitude total de 38 mb. Pela curva média, Cruls determinou que a normal do ano será alcançada a 25 de abril e 8 de outubro.

Pela curva horária, a amplitude diurna de valor médio 2 mm é maior nos equinócios que nos solstícios, com extremos nas seguintes horas:

- 1.º Mínimo — 758,1 mm às 3h30m.
- 1.º Máximo — 759,4 mm às 9h20m.
- 2.º Mínimo — 757,4 mm às 16h00m.
- 2.º Máximo — 759,2 mm às 21h50m.

É de 22º,7 a média anual de temperatura, sendo o mês de fevereiro o mais quente, com 25º,4, e o mais frio julho, com 20º,1, resultando 5º,3 de amplitude anual.

Os valores superam 24º de dezembro até março (24,5 — 25,1 — 25,4 — 24,9) permanecendo abaixo dos 21º de junho a setembro (20,8 — 20,1 — 20,6 — 20,9).

Note-se o declínio da média em relação à determinada anteriormente por Cruls: 22º,9, idêntica, aliás, à da primitiva série de Sanches Dorta (1781-88), após as correções necessárias.

Para Cruls, o máximo da curva ocorre a 3 de fevereiro (26,3) e o mínimo a 8 de julho (20,0).

Damos a seguir a série dos valores mensais e valor anual: 25,1 — 25,4 — 24,9 — 23,4 — 21,8 — 20,8 — 20,1 — 20,6 — 20,9 — 21,5 — 22,8 — 24,5 = 22,7 (ano).

Quanto à temperatura máxima, apresenta média anual elevada, de 25º,8, com meses extremos, fevereiro 28,5, e julho, 23,6 sob amplitude 4º,9. Nota-se que o verão propriamente dito, com tardes mais quentes, estende-se de dezembro a março (27,8 — 28,3 — 28,5 — 28,1), com queda brusca em abril para 26,2 e va-

lôres mais discretos de maio a outubro (24,9 — 24,1 — 23,6 — 24,2 — 24,1 — 24,4), porém elevação rápida em novembro: 25,7. Assim, superam 28° os índices de janeiro a março, permanecendo de junho a setembro em torno de 24°.

As mínimas apresentam valor anual de 19,8, com extremos em fevereiro 22,6 e julho 17,1, sob amplitude 5,5. Superam 22° de janeiro a março, com dezembro pouco abaixo (21,7). O inverno (junho a agosto) tem médias pouco acima de 17°, como vemos na série completa, de janeiro a dezembro: 22,5 — 22,6 — 22,3 — 20,6 — 18,9 — 17,8 — 17,1 — 17,5 — 18,1 — 19,0 — 20,2 — 21,7 = 19,8 (ano).

A amplitude diária é assim de 6,0 na média anual, apresentando-se mais acentuada em agosto, com 6,7, e mais reduzida em outubro, sob 5,4. Supera 6° de maio a setembro, com mínimo em outubro e novembro, conforme a série mensal: 5,8 — 5,9 — 5,8 — 5,6 — 6,0 — 6,3 — 6,5 — 6,7 — 6,0 — 5,4 — 5,5 — 6,1 = 6,0.

Nota-se perfeitamente que além do máximo principal em agosto, há um outro secundário em fevereiro, resultando mínimos em abril e outubro, sendo este o fundamental. A maior nebulosidade nos equinócios é uma das razões para tais mínimos.

Melhor detalhando a curva horária (média anual), achou Cruis os seguintes valores da temperatura: 1h — 21,6; 2h — 21,4; 3h — 21,1; 4h — 20,8; 5h — 21,0; 6h — 21,1; 7h — 21,3; 8h — 22,0; 9h — 22,8; 10h — 23,6; 11h — 23,9; 12h — 24,2; 13h — 24,5; 14h — 24,3; 15h — 24,2; 16h — 24,0; 17h — 23,7; 18h — 23,4; 19h — 23,1; 20h — 22,9; 21h — 22,6; 22h — 22,4; 23h — 22,1; 24h — 21,9.

Dêsse modo, o máximo ocorre às 13h. (quando surge a brisa), e o mínimo às 4h.

A máxima absoluta registrada foi de 39,1 (6 de janeiro de 1949), tendo sido observados valores acima de 38° nos meses de outubro a janeiro, mas nunca além de 33° em junho. Seguem-se os diversos extremos mensais: 39,1 — 37,8 — 36,4 — 35,0 — 35,2 — 32,6 — 34,1 — 36,4 — 37,6 — 39,0 — 37,5 — 39,0 = 39,1 (ano).

Já as mínimas declinaram até 10,2 (1 de setembro de 1882); índice abaixo de 12° podendo ocorrer de junho a setembro, mas sempre acima de 15° nos meses de janeiro a abril ou de 17° em fevereiro e março, conforme a série: 15,5 — 17,0 — 17,6 — 15,3 — 13,8 — 10,9 — 11,3 — 11,5 — 10,2 — 13,4 — 15,0 — 13,4 = 10,2 (ano).

A amplitude absoluta atingiu assim 28,9.

É de 78,3 a média anual da umidade, mantendo-se inferior a 80% em todos os meses, com extremos 79,4 (outubro) e 75,7 (agosto), sob amplitude de 3,7%. Em geral elevada, declina somente em julho e agosto, conforme a série: 78,7 — 78,7 — 79,0 — 79,0 — 79,1 — 79,0 — 77,0 — 75,7 — 78,1 — 79,4 — 78,6 — 77,6 = 78,3 (ano).

Na verdade, os valores individuais oscilam de 15% a 100%, este nas ocasiões de chuva, aquele excepcionalmente.

A variação horária indica o máximo às 4h. da manhã (85,2%), e mínimo às 13h. (70,2%), com amplitude diária de 15%.

Quanto à tensão do vapor, de média anual 21,3 mb., atinge o máximo em fevereiro, com 24,9, descendo ao mínimo em julho, sob 17,7. Torna-se mais elevada de dezembro a março, e mais fraca de junho a setembro, conforme a série: 24,8 — 24,9 — 24,5 — 22,5 — 20,4 — 19,2 — 17,7 — 18,0 — 19,2 — 20,0 — 21,7 — 23,3 = 21,3 (ano).

Examinando a curva horária, temos mínimo da tensão às 6h., e elevação até 11h.; declínio a seguir até 16h., com novo máximo às 20h., terceiro mínimo às 24h. e mais um máximo às 3h., precedendo o mínimo das 6h., já citado.

A nebulosidade média permanece regular, com valor anual 6,0 e extremos 7,0 (outubro), 4,8 (julho), sob amplitude 2,2. A maior cobertura corresponde à primavera, sob as frequentes invasões de massa polar marítima. A menor tem lugar no inverno seco, dominado pela subsistência do centro de ação. Pelo seu caráter sobretudo convectivo, as formações do verão ocorrem principalmente à tarde, resultando em média inferior à de outubro. Temos a série: 6,3 — 5,8 — 6,0 — 5,7 — 5,4 — 5,1 — 4,8 — 5,3 — 7,0 — 7,0 — 6,7 — 6,6 = 6,0 (ano).

Segundo os cálculos de Cruis, a variação horária daquele elemento se traduz por máximo às 7h., mínimo às 13h. e novo máximo às 23h.

A insolação, com total do ano 2351 horas, acentuada, portanto, varia entre o máximo 221h. (janeiro) e mínimo 151h. (outubro).

O primeiro corresponde, praticamente, ao máximo astronômico; o segundo, ao máximo da cobertura, que reduz a insolação da primavera em relação à do mínimo astronômico de junho (209h.), mês de fraca nebulosidade.

Temos a série de valores: 221 — 206 — 215 — 207 — 209 — 194 — 209 — 204 — 153 — 151 — 180 — 197 = 2351h.

Compare-se este total ao teórico na latitude do Rio, de 4401 horas, com máximo em dezembro — 416, e mínimo em junho — 321.

Os dias encobertos somam 138, número apreciável, com extremos em setembro — 16 e em julho — 7. Superam 15 por mês, de agosto a novembro, havendo maior escassez de maio a julho, conforme a série: 14 — 10 — 11 — 9 — 8 — 8 — 7 — 10 — 16 — 17 — 15 — 13 = 138.

Como vemos, a probabilidade será maior de setembro a janeiro.

Os dias claros, 79 por ano, são mais numerosos em julho — 11, com mínimo em setembro ou novembro — 4. Mais freqüentes no inverno, tornam-se raros na primavera, tendo freqüência quase constante no verão e outono, como prova a série: 6 — 6 — 6 — 7 — 7 — 9 — 11 — 9 — 4 — 5 — 4 — 5 = 79.

Quanto à precipitação, relativamente escassa, pois mal supera 1000 mm, resulta da localização do pluviômetro em terraço. O total do ano atinge 1049 mm, com extremos 130 (março) e 43 (agosto). Supera 100 mm nos meses de dezembro a março, permanecendo inferior a 60 nos meses de inverno, ainda bem regados, contudo, devido à situação litorânea e às passagens frontais.

Temos a série de valores: 127 — 118 — 130 — 92 — 67 — 58 — 43 — 42 — 65 — 85 — 93 — 129 = 1049 mm.

A maior altura recolhida em 24 horas foi de 237 mm (11/1/1966), índice acima de 200 tendo sido registrados nos vários meses de abril a junho com valores além de 50 mm de julho a outubro. Segue-se a lista dos maiores totais em 24 horas nos diversos meses: 237 — 135 — 143 — 223 — 216 — 205 — 58 — 50 — 71 — 51 — 98 — 151 = 237.

A cidade é, assim, sujeita a chuvas muito intensas, sobretudo no outono. Em períodos menores, houve um registro de 96,5 mm em apenas 1 hora (25/4/1886).

Convirá citar agora a evaporação, com total de 1158 mm e máximas em janeiro — 108 ou agosto — 102, mínimos em abril — 89, setembro — 90. Eis a série dos dados: 018 — 97 — 99 — 89 — 92 — 89 — 95 — 102 — 90 — 92 — 98 = 1158.

Os dias de chuva somam 140, ocorrendo com probabilidade 50% de outubro a março, e apenas 26% no inverno. Temos com efeito a série mensal: 15 — 12 — 14 — 11 — 10 — 8 — 8 — 8 — 11 — 14 — 15 — 14 = 140.

Já a trovoada, com 35 ocorrências por ano, só é mais freqüente de dezembro a março, declinando a zero no inverno, dada a série: 7 — 5 — 5 — 2 — 1 — 0 — 0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 35.

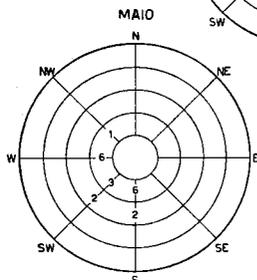
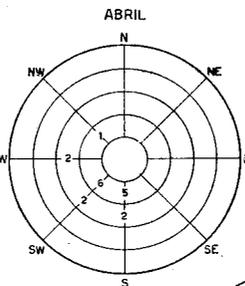
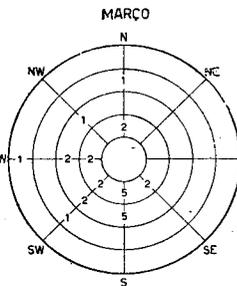
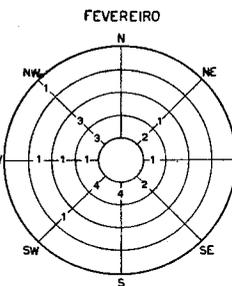
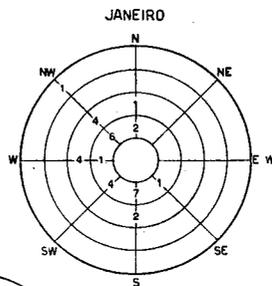
Os nevoeiros, 168 dias por ano, dominam todo o quadro, com probabilidade até 66% do inverno, reduzidas a 33% no verão, conforme a série: 10 — 11 — 13 — 15 — 18 — 19 — 20 — 19 — 15 — 12 — 9 — 7 = 168.

Quanto ao orvalho, de observação um tanto precária, melhor será estudado nas estações próximas ao pósto central.

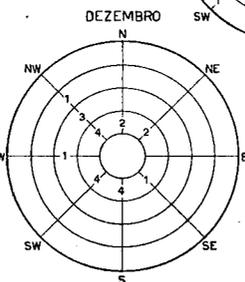
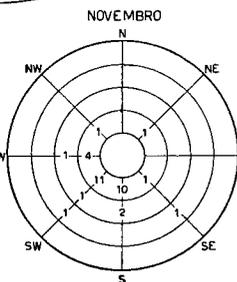
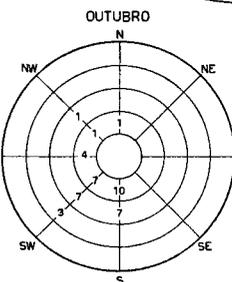
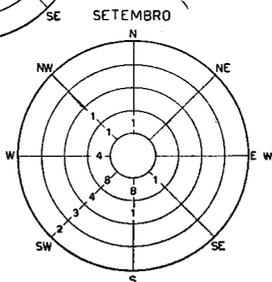
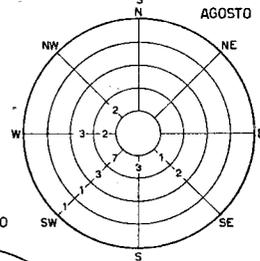
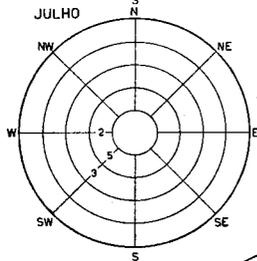
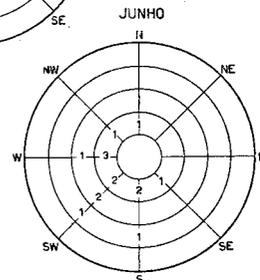
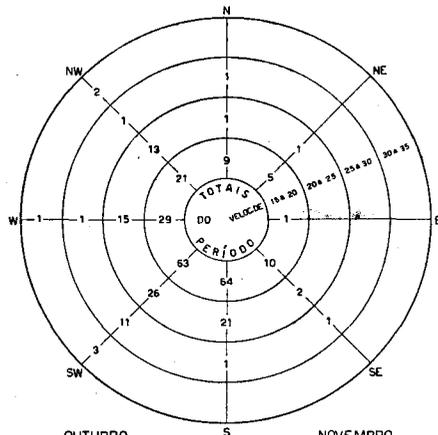
DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS

Antes de iniciarmos a descrição detalhada das normais para os vários postos, será conveniente examinar as cartas climáticas da Guanabara, referentes ao ano e aos quatros meses centrais.

TEMPERATURA MÉDIA — Ano — Apresenta-se mais elevada, em tórno de 23°,5 na baixada da Guanabara, região da Penha e Olaria, declinando para 22°,5 na orla marítima e baixada de Sepetiba, ou mesmo 22°,0 junto ao maciço da Tijuca. Há, dessa forma, um gradiente orientado de terra para o mar, este como sabemos, mais frio que o continente, no verão, e pouco mais quente durante o inverno.

**MINISTÉRIO
DA
AGRICULTURA**
**SERVIÇO
DE
METEOROLOGIA**


GRÁFICOS DE FREQUÊNCIA DOS VENTOS REGISTRADOS NO OBSERVATÓRIO METEOROLÓGICO DO RIO DE JANEIRO (ESTADO DA GUANABARA), COM VELOCIDADE ENTRE 15 E 35 METROS POR SEGUNDO NO PERÍODO DE 1917 A 1960.



Por outro lado, a Zona Norte da cidade, desprovida de matas, dada a extensa edificação, é diretamente afetada pelas correntes quentes de NW, porquanto o maciço da Tijuca impede o efeito refrigerante da brisa marinha. Esta, com a direção de SSE, varre livremente a Zona Sul, tornando-a mais fresca.

Em janeiro, a distribuição de isothermas será análoga à do ano, com o gradiente terra-mar já mais intenso.

Temos então 26°,5 na Zona Norte, 24°,5 na Sul e baía de Guanabara, 25°,5 em Sepetiba, 24°,5 nas vertentes dos maciços. Em abril, pouco se altera o aspecto das curvas, com declínio de 24°,5 na Zona Norte a 23°,0 na Zona Sul ou nos maciços, e 23°,5 em Sepetiba.

Em julho ocorre uma inversão do gradiente, agora dirigido do mar para a terra, com índices 20°,5 na baía e litoral, 18°,5 na Zona Norte ou na encosta dos maciços. Sobre a área de Sepetiba a temperatura cai de 20°,5 na costa, a 18°,5 junto ao Mendanha.

Em outubro retorna o gradiente terra-mar, com 22°,5 na Zona Norte, 21°,0 no litoral.

TEMPERATURA MÁXIMA — êste elemento depende, sobretudo, da radiação absorvida e que resulta num gradiente sempre dirigido para o mar.

ANO — O maior aquecimento, à tarde, corresponde à zona edificada e sêca na baixada da Guanabara, com média de 29°,0, os valôres do litoral atingindo 27°,5 em Sepetiba, mas só 25°,0 em Copacabana, refrescada pela brisa. Esta pouco afeta as ilhas no fundo da baía, deixando Governador e Paquetá muito quentes, sob 28°,0. Sobre tudo nas máximas absolutas, os registros confirmam o intolerável aquecimento da Zona Norte. Comparam-se os valôres de 42°,2 — Meier; 42°,1 — Olaria; 41°,6 — Penha; 41°,1 — Cascadura; 41°,2 — Encantado; 41°,3 — Campo dos Afonsos; ou mesmo 40°,9 — Bangu; 40°,8 — Santa Cruz e 40°,8 — Praça Saens Peña, com os registros da Zona Sul: 37°,5 — Copacabana; 37°,4 — Ipanema; 39°,8 — Jardim Botânico; 37°,2 — Laranjeiras. Ou os ainda acentuados em Paquetá 40°,0 e Governador 39°,7.

JANEIRO — não ocorre mudança de orientação no traçado das isothermas, comparativamente ao ano. As máximas declinam de 32°,0 na Zona Norte a 28°,0 na Sul ou na entrada da baía, cujas ilhas do fundo registram 32°,0.

ABRIL — tem índices menores, com 29°,5 na região Norte e 26°,0 na Sul, junto ao litoral, com um centro mais quente de 30°,5 surgindo na Praça Saens Peña.

JULHO — no inverno temos máximos de 26°,0 na Zona Norte e apenas 23°,0 na Urca, ou 23°,5 em Copacabana, mas 26°,5 na Praça Saens Peña. As ilhas são frescas, sob 23°,5 a 24°,04

OUTUBRO — com 27°,5 na baixada da Guanabara ou 28°,5 na Praça Saens Peña, registra 23°,5 nas praias da Zona Sul.

TEMPERATURA MÍNIMA — devido à maior radiação no continente, o gradiente aponta do oceano para a terra, em todos os meses.

ANO — as médias pela madrugada descem a 20°,5 nas praias da Zona Sul, ou ainda 20°,0 em Governador, mas se agravam a 18°,0 na baixada da Guanabara. Em Sepetiba nota-se o aumento de 18°,0 ao norte para 19°,0 no litoral.

JANEIRO — Mínimas de 23°,0 no litoral e baía da Guanabara, 21°,0 na Zona Norte. Em Sepetiba o declínio de 22°,0 na costa para 21°,0 no Mendanha.

Abril — na baixada da Guanabara 19°,5, mas é em julho que as diferenças mais se acentuam: 13°,5 na baixada em questão, e 17°,5 junto ao litoral ou na Zona Sul. É ainda de 13°,5 o valor na base dos maciços. Em Sepetiba ocorre aumento de 14°,0 ao Norte para 16°,0 no litoral. Assim o forte gradiente noturno do inverno mais acentua o "terral", nesta época.

Note-se, por outro lado, que em julho o continente é 4°,0 mais frio que o mar à noite, ou melhor, pela madrugada e 3°,0 mais quente à tarde, daí resultando a menor temperatura média em terra, já descrita no início.

Em outubro, por fim, as mínimas terão média de 17°,5 na Zona Norte, e 19°,0 sobre o litoral e na Baía de Guanabara.

Tais condições são confirmadas pelas mínimas absolutas, que descem a 4^o,8 no Campo dos Afonsos, 5^o,5 em Deodoro, 6^o,2 no Engenho de Dentro e 6^o,4 em Bangu, elevando-se para 7^o,3 em Olaria e 8^o,9 na Penha, enquanto mais próximo do litoral sobem para 9^o,0, no Jardim Botânico, 11^o,0 em Copacabana, 11^o,2 em Ipanema e 10^o,9 na Urca. Embora mais rigorosas, as mínimas estão contidas em 10^o,4 na Praça Saens Peña ou 10^o,5 no Meier, com 8^o,6 em Jacarepaguá.

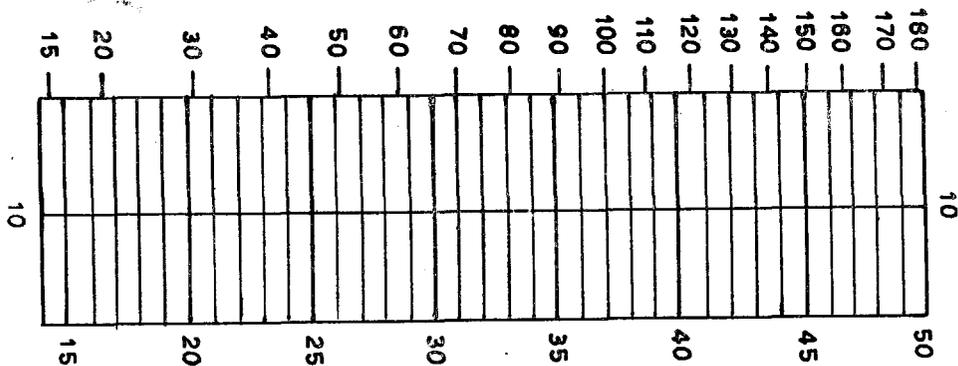
AMPLITUDE DIÁRIA — Ano — Como era de esperar, o elemento apresenta valores mais elevados no continente que no litoral, sob variação total de 6^o,0. Registramos, desse modo, 11^o na baixada da Guanabara, com apenas 5^o na orla oceânica, 6^o sobre a Zona Sul, ou as ilhas. Sepetiba, com maior vegetação, tem valores de 10^o, declinando a 9^o na costa.

JANEIRO — a distribuição é análoga: 11^o na Zona Norte, 5^o no litoral e na barra, situação mantida em abril. No mês de julho, conservado o valor de 5^o na costa, há refôrço para 13^o na Zona Norte, a variação da amplitude subindo a 8^o na área da Guanabara. Mas, um declínio se produzirá em outubro com 10^o na baixada ao norte, 4^o no litoral e nas ilhas, sendo, contudo, 9^o e 8^o os valores correspondentes em Sepetiba.

Por fim, a amplitude anual (média de janeiro-média de julho) é menor junto ao oceano, com 15^o,0, elevando-se até 6^o,0 nos maciços e na Zona Norte, onde alguns pontos superam 7^o,0.

VENTOS — As direções foram examinadas com respeito às diversas horas de observação. No quadro médio do Ano, como às 7 horas a terra é mais fria que o mar, os ventos sopram do continente para o oceano, com direção NE na baixada de Sepetiba, N na Zona Sul, W. na Zona Norte e W. ou SE. em Governador. Note-se, contudo, a forte taxa de calmas, 60 a 80% na faixa norte, contra 20 a 40% na Zona Sul.

PRESSÃO DO VENTO EM QUILOGRAMAS POR M².



VELOCIDADE DO VENTO EM METROS POR SEGUNDO

14 HORAS — O quadro é dominado pela brisa marítima, com direção normal à costa, ou seja S a SW na baixada de Sepetiba, e SSE na Zona Urbana, apenas no extremo norte ocorrendo 20% de calmas.

21 HORAS — ainda predomina a fase final da brisa do mar, com maior frequência de calmas, 40% ao norte, ou mesmo 60% na Baixada da Guanabara e direções já modificadas em relação à hora anterior.

Quanto à velocidade, a média diurna é mais elevada, com 3 mps na faixa litorânea e entrada da barra, declinando para 2 mps junto à vertente sul dos maciços ou na orla da Baía, e 1 mps ou menos (0,8) no setor da Zona Norte, abrigado pela Serra da Carioca.

Vejamos agora as condições nos meses centrais:

JANEIRO — no quadro médio diário, predominam as direções de SSE. da brisa marítima, modificadas para SW ou SE na Zona Norte, convergindo para o maior

aquecimento. As calmas aí alcançam 80%, declinando para o litoral até 20%. Quanto à velocidade, apresenta isopletas semelhantes às do ano, desde 3,0 mps no litoral até 1,0 mps ao norte do maciço da Tijuca.

ABRIL — continua o domínio da brisa, com resultantes de SW em Sepetiba, SE no litoral, S a SW na Zona Norte. Mas um terral fraco já se forma em Ipanema e Copacabana, enquanto a velocidade e a taxa de calmas pouco diferem do quadro de janeiro.

JULHO — é a brisa de terra que irá dominar em Sepetiba, com direção de N, mas persistem as de S a SE nas Zonas Norte e Sul da cidade, com distribuição inalterada de calmarias. As velocidades, agora mais intensas, declinam de 3 mps no litoral a 2 mps na Zona Norte.

OUTUBRO — volta o domínio da brisa, reforçadas as componentes de SE a SW pelos anticiclones polares, agora mais freqüentes. A maior intensidade da circulação secundária reduz a taxas de calmas (20% no litoral, 60% na Zona Norte), e intensifica os ventos, que sopram com média 3,5 mps no litoral e 2 mps, na baixada da Guanabara.

UMIDADE RELATIVA — Ano — No setor leste da Guanabara situam-se dois centros de maior umidade: um na Zona Norte, com 86% (subúrbios da Leopoldina), outro na Zona Sul com 84%. Os valores declinam entre ambos para 80% junto ao maciço da Tijuca, e 76% no Engenho Velho, assim mais sêco. No limite oeste, em Sepetiba, a umidade varia de 80% na costa a 78% no interior.

Se a forte umidade da Zona Sul é oriunda, sobretudo, dos ventos marítimos, a da Zona Norte provirá das correntes que sopram da baixada Fluminense, onde a umidade é acentuada, como já foi visto (Magé, Rio Douro, São Pedro). Onde, porém, aqueles ventos cobrem áreas edificadas, de solo concretado, como na Tijuca, a umidade se reduz, tanto mais que a região fica abrigada, pela Serra da Carioca, da brisa marítima fresca e úmida. Forma-se, desse modo, dentro das pequenas dimensões da Guanabara, um gradiente de umidade superior a 10%. São muito semelhantes as cartas dos quatro meses típicos, com idêntica distribuição de núcleos, variando apenas os valores, a saber: em janeiro, 86% ao norte, 84% no litoral sul, 78% na área mais seca intermediária. Em abril, mais fresco e ainda chuvoso, nota-se acréscimo dos índices, respectivamente, para 88% (limite norte), 86% (Copacabana) e 76% (Tijuca), com 82% em Sepetiba.

No inverno, mês mais sêco, temos 86% na baixada da Guanabara, 84% na costa sul, e apenas 72% na Zona Norte, enquanto Sepetiba, sob correntes soprando de terra, registra 74%. Há desse modo um gradiente de 14%. Em outubro, por fim, ocorrem 84% ao norte, 76% na Tijuca, 84% em Copacabana e 80 a 82% em Sepetiba.

NEBULOSIDADE — Ano — Nota-se claramente um declínio da cobertura de 7 na faixa mais setentrional, para 6 numa distância de apenas 10 km e por fim 5 na Zona Sul, ou a sota-vento da Tijuca. Tudo comprova o declínio da convenção para sul, bem como o aumento do "lift", resultante da área edificada. Este gradiente N-S das isonefas, com decréscimo para o oceano, permitirá, nos diversos meses, os valores que seguem:

JANEIRO — 7 no extremo norte, 6 na faixa central e Zona Sul, 5 na área mais abrigada (a sota-vento da Tijuca).

ABRIL — índices muito reduzidos, de 6 no norte, e igualmente na Zona Sul, com rápido declínio para 5, ou mesmo 4 junto aos maciços.

JULHO — índices agora de 6 ao norte, 5 no centro, 4 na Zona Sul e respectivo litoral.

OUTUBRO — Mesma distribuição, mas com valores reforçados respectivamente a 8 — 7 — 6, o último na Zona Sul.

PRECIPITAÇÃO — Ano — A altura recolhida é mínima, de 1 200 mm junto à costa, em Copacabana, logo se elevando para 1 400 e por fim 1 600 mm em extensa área a barlavento do maciço da Tijuca. Resulta o mesmo da violenta ascensão na montanha, das massas frias provindas do sul.

Já a sota-vento, na Zona Norte, nota-se rápido declínio, com a formação de um núcleo mais seco de apenas 1 000 mm (subúrbios da Central). Caminhando para o limite setentrional, no Estado do Rio, as chuvas se elevam novamente até 1 400 mm., valor normal da Baixada. Dêsse modo, descontando o efeito orográfico, há um nítido decréscimo na área edificada, com variação de 400 mm dentro da Guanabara.

JANEIRO — Em face das trovoadas mais intensas na baixada, aí resultam totais superando 200 mm e que logo declinam para 140 mm na faixa central, ou 120 mm a sota-vento da Tijuca. As perturbações providas de Sul asseguram novo máximo de 160 mm no litoral. Ocorre, pois, uma variação na área urbana de 80 mm.

ABRIL — Sendo agora as chuvas de origem sobretudo frontal, alcançam um máximo de 140 mm na Zona Sul, barlavento do Maciço, com 120 mm no litoral. A sota-vento, na Zona Norte, apenas 100 mm são recolhidos. Em Sepetiba, ocorre declínio de 160 mm na costa, a 120 mm no interior. A variação é assim de 60 mm.

JULHO — As raras chuvas, que então ocorrem, provêm unicamente das invasões frontais. Isto assegura um máximo de 100 mm à Zona Sul, na ascensão do Maciço e rápido declínio para a Baixada ao norte, com 60 mm na Tijuca e apenas 20 mm no limite do Estado do Rio. Em Sepetiba, o gradiente é de 80 mm na costa, para 20 mm apenas no Mendanha. As alturas se reduzem de 80% numa distância de apenas 30 km.

OUTUBRO — Surge novamente a distribuição em dois regimes, com 100 mm na Zona Norte. O núcleo mais seco de 80 mm a sota-vento, e a faixa excessivamente úmida de barlavento na Zona Sul, sob 160 mm, resulta das constantes invasões de massa fria. Há, dêsse modo, uma variação de 80 mm na área da Guanabara

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA — Enquanto na Zona Sul, junto às montanhas, 235 mm foram recolhidos em 24 horas no Jardim Botânico e 207 em Ipanema, já na faixa Norte os índices variam de 155 para Encantado a 169 no Engenho de Dentro e 120 para o Meier. Note-se, contudo, que em Barão de Corumbá foram recolhidos 235 mm. Já em Sepetiba, Santa Cruz registrou o máximo de 145 mm, e na zona de transição Bangu teve 148. Em Santa Teresa apenas 180 mm foram observados como altura máxima.

EVOLUÇÃO DO TEMPO — A descrição feita comporta o seguinte resumo das quatro estações, pondo de parte o exame dos diversos fatores, já minuciosamente exposto na parte geral:

VERÃO — é a época de maior insolação, altas temperaturas, intensa evaporação, máximo total de chuvas e maior frequência das trovoadas. É então que a amplitude diária, a velocidade do vento, umidade e nebulosidade mais se aproximam da média anual, enquanto a pressão permanece baixa, quase não ocorrendo nevoeiros.

OUTONO — insolação ainda forte, com umidade elevada, temperatura e pressão médias, nebulosidade e precipitação em declínio, tal como ocorre à evaporação velocidade do vento e frequência de trovoadas.

INVERNO — insolação elevada, pressão e amplitude diária máximas, forte evaporação, enquanto a velocidade do vento é fraca, mas elevada a frequência dos nevoeiros.

Contudo, a temperatura, nebulosidade, precipitação e umidade declinam aos seus menores valores.

PRIMAVERA — a nebulosidade é, então, a mais forte do ano, com umidade elevada e velocidade do vento máxima. As precipitações crescem rapidamente e a temperatura se aproxima da média anual, enquanto a evaporação, a pressão e a frequência dos nevoeiros diminuem de modo sensível.

CLIMAS REGIONAIS

Sem prejuízo da apreciação detalhada dos vários postos, adiante exposta, convirá resumirmos aqui as características das diversas regiões meso-climáticas.

O que as distingue é a natureza da superfície, pois a radiação atua mais intensamente no contingente e nas zonas secas. Também o progresso das massas fica detido pelos maciços, resultando num reforço das invasões frias junto ao litoral e respectiva atenuação na faixa norte. Assim podemos definir as várias regiões:

ZONA SUL — É a faixa mais fresca da cidade, com temperatura média abaixo de 22,7, em parte devido à maior ventilação, resultante das invasões frias e da brisa marítima.

A ascensão das massas polares no maciço da Tijuca produz chuvas intensas sob total elevado, de 1 200 mm/ano na costa, e 1 600 mm junto à serra. Tal efeito desaparece em grande parte no verão, quando as precipitações provêm sobretudo do norte, pela instabilidade local.

A amplitude diária, dada à proximidade do mar, é pouco acentuada, de 5° no litoral, enquanto a umidade média supera 84%. A presença do oceano reduz a frequência dos nevoeiros.

ZONA NORTE — É mais quente que a anterior, com média anual acima de 22,7, enquanto a brisa marítima, já enfraquecida nos maciços, fica substituída por calmarias. Os ventos têm uma direção geral de SE. Devido à posição continental, a amplitude diária é maior que na região anterior, com 6° no litoral da Baía, e 10° no interior.

Dada à posição a sota-vento do maciço, há redução nas chuvas provenientes das frentes, com precipitações inferiores a 1 400 mm. Sobretudo na primavera, alguns postos da Zona Sul recolhem o duplo da Zona Norte. Contudo, as chuvas locais, provenientes de NW, se agravam junto ao maciço, com fortes trovoadas.

Quanto à umidade, será também a menor da Guanabara, aquém de 78%, em parte pela proteção contra a brisa marítima.

Os nevoeiros, contudo, têm elevada frequência, acumulados pelo terral noturno, ao norte do maciço da Tijuca.

BAIXADA DA GUANABARA — a temperatura é a mais elevada do Estado, superando 22,7 na faixa setentrional, de frequentes calmarias. A meridional, refrescada pela brisa marítima que penetra de SW entre os dois maciços, tem menor temperatura.

Quanto à amplitude diária, sob forte continentalidade, cresce de 8° no litoral da Baía até 11° ao norte.

Devido ao forte calor, convergência e calmarias, bem como à umidade elevada, são frequentes as trovoadas no verão, com chuvas fortes. Pelo contrário, no inverno, a acentuada estabilidade redonda em totais muitos fracos, enquanto na primavera e outono a ação dos maciços reduz a influência das entradas polares. A precipitação se concentra, assim, sobretudo no verão (Aw), em oposição ao caráter Am ou Af de alguns trechos da Zona Sul.

A umidade vai se elevando para o limite do Estado do Rio, onde supera 86%, o que resulta, em parte, na grande frequência de nevoeiros, agravada pela radiação noturna de inverno.

BAIXADA DE SEPETIBA — A temperatura média, inferior a 22,7 no litoral, se eleva no continente, enquanto a amplitude diária varia de 9° na costa a mais de 10° no interior. Como a brisa marítima e o terral varrem livremente a região, as calmarias ficam contidas mais ao norte, resultando uma rotação dos ventos durante o ano, de SE na primavera e verão, a SW no outono e N no inverno.

As chuvas apresentam distribuição homogênea na Baixada, em torno de 1 400 mm. Quanto à umidade, declina igualmente para o continente, onde é grande a frequência dos nevoeiros.

BAIXADA DE JACAREPAGUÁ — Há poucos elementos de observação, concluindo-se, porém, que a região litorânea é fresca devido à brisa, e úmida em virtude das lagoas. Junto aos maciços a área será mais quente e seca, enquanto ao norte da Pedra Branda tende ao clima da baixada da Guanabara.

MACIÇOS — O gradiente térmico vertical atinge 1,0 (grau) por 159 m., numa comparação entre Corcovado e Jardim Botânico. Isto significa um clima temperado desde a cota de 200 m e de tipo Ca, o designado Cbl devendo surgir desde

700 m. Não existem, aliás, observações diretas, mas podemos concluir que as vertentes marítimas serão mais frescas e úmidas, e as continentais mais quentes e secas.

ILHAS — A do Governador, mais quente a W (oeste), próximo da baixada, torna-se mais fresca a E (este), sob a brisa de SE que penetra pela barra e lhe confere uma temperatura menor que 22°,7.

Em Paquetá, menos beneficiada por aquela corrente, devido ao relêvo de Niterói, a temperatura média supera 22°,7, enquanto a amplitude diária alcança 9° (graus) contra 8° (graus) em Governador. A umidade é acentuada, devido à proximidade da baía, enquanto as chuvas ficam reduzidas pelos maciços ao sul, resultando totais inferiores a 1 200 mm, mesmo porque as trovoadas são menos frequentes.

Vejam os agora, em maior detalhe, as normais dos vários postos.

SUBDIVISÃO — 13

SANTA CRUZ — Trata-se da única estação representativa da baixada de Sepetiba, e livremente varrida pelos ventos marítimos.

É de 22°,9 a temperatura anual, com extremos 25,9 — fevereiro e 20,0 — julho, sob 5,9 de amplitude. Superam 24° as médias do período dezembro a abril, notando-se 25,7 — 25,9 — 25,5 de janeiro a março. Abaixo de 21°, sob 20,9 — 20,0 e 20,8 decorrem os meses do inverno (junho a agosto).

São acentuadas as máximas, com média de 28°,5 e extremos mensais de 31,5 para fevereiro e 25,9 para julho, com 5,6 de amplitude. Permanecem acima dos 29°,0 de dezembro a abril, com 31,4 — 31,5 — 31,1 nos meses janeiro a março. Todo o período junho a outubro é mais fresco à tarde, abaixo de 27°,0, com índices 26,8 — 25,9 — 26,4 e 26,9. Mínimas ainda elevadas, de média 18°,7 e meses extremos 21,6 — fevereiro, 15,2 — julho, resultando amplitude 6°,4.

Superam 20°,0 de dezembro a abril, com janeiro-fevereiro-março sob 21,5 — 21,6 — 21,4, enquanto o período julho-setembro tem menos de 17°,0, com 15,2 e 15,9 em julho-agosto.

Atinge assim 9°,8 a amplitude diária, que varia entre 10,9 — agosto e 9,1 — outubro; maiores valores, acima de 10°,0, ocorrem no inverno, junho a agosto, e mais reduzidos, aquém de 9°,5, de outubro a dezembro.

Quanto à máxima absoluta, alcançou 40°,8 (janeiro), índices acima de 38°,0 ocorrendo de outubro a março, mas limitados a 37°,0 em julho e agosto, no último não tendo ultrapassado 33°,0. No inverno as temperaturas mínimas absolutas são inferiores a 10°,0, enquanto de janeiro a março o termômetro não desce abaixo de 15°,0, resultando assim numa amplitude absoluta em torno de 30°,0, com mínima absoluta 9°,5 (junho).

Somam 291 os dias quentes, podendo ocorrer de julho a outubro de 10 a 13 mais frescos, segundo o quadro abaixo, num total de 74.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	28	30	27	24	22	18	20	19	21	25	28	291
frescos	2	0	1	3	7	8	13	11	11	10	5	3	74

Quanto às noites, uma em cada três será quente, no total de 135 e com maioria de dezembro a abril, já quase não ocorrendo de maio a outubro, quando a quase totalidade é fresca (230 por ano).

Temos dêsse modo

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	26	25	25	15	5	1	0	1	1	5	10	21	135
" frescas	5	3	6	15	26	29	31	30	20	26	20	10	230

Como dissemos, a ventilação é forte, com média anual de 3,1 mps e extremos de 3,6 — novembro, 2,9 — janeiro, sob amplitude portanto 0,7. Supera 3,4 de agosto a novembro, mantendo-se nos demais meses em torno de 3,0.

Há, assim, 6 ventanias por ano, sob a taxa mensal 1, de maio a outubro.

A umidade é regular, com média anual 78,4, e mensais extremos 80,5 — abril, 75,2 — agosto, de amplitude 5,3%. Permanece acima de 79% em todos os meses, exceto de junho a setembro, mas o período mais seco se estende de junho a agosto, pouco acima de 75%

A nebulosidade é fraca, em média 5,7, e oscila entre 6,9 para outubro e 4,6 para junho, com amplitude 2,3. Decorre acima de 6,0 o período setembro a dezembro e aquém de 5,0 o inverno, de junho a agosto. A insolação é portanto acentuada, com 2 276 horas e extremos 218 — agosto 143 — setembro. Supera 200 horas mensais de janeiro a agosto, cabendo excluir fevereiro e abril, sob 195. Mantém-se abaixo de 180 de setembro a dezembro, com 143-147 em setembro e outubro.

Há, desse modo, 103 dias encobertos, sob taxas 5-8 de fevereiro a agosto, 14-15 em setembro e outubro, 9-10 de novembro a janeiro. Já os dias claros, muito poucos, só 34 por ano, ocorrem sob taxas 2-3 por mês, reforçadas a 4-6 de junho a agosto.

A precipitação soma, desse modo, 1 315 mm por ano, com extremos 186 — março e 40 — junho, superando 100 mm nos meses de outubro a abril, e 150 de dezembro a março. Abaixo de 80 decorre o período restante, junho-julho-agosto recolhendo 40 — 43 — 47. Foi ainda de 145 mm — janeiro a maior altura em 24 horas, e valores acima de 100 podem ser registrados de outubro a março, limitados porém a 40 mm em junho-julho. Dos 134 dias de chuva, 40 superam 10 mm. Salvo de maio a agosto, os demais meses têm mais que 10 dias, como o prova a série — 14 — 12 — 13 — 12 — 9 — 6 — 7 — 7 — 11 — 13 — 14 — 16 = 134.

Somam 32 as trovoadas, mais freqüentes de dezembro a março (5-6 por mês), com declínio para 1-2 no outono e primavera, e 0-1 de junho a agosto. Os nevoeiros raramente ocorrem (somente oito dias por ano), à razão de 1 por mês, de maio a dezembro. Também apenas 8 dias de orvalho, 1-3 cada mês, de maio a setembro, foram registrados. Não iremos apreciar tais climas locais, já definidos na descrição geral da Guanabara.

BANGU — Situado a sota-vento da Pedra Branca, este posto fica sujeito a freqüentes calmarias, com ventilação fraca, resultando maiores temperaturas que no anterior, durante o verão, e menores no inverno. Sua temperatura anual é, contudo, a mesma de Santa Cruz: 22,9, mais quente 0°,4 em janeiro (26,3), e mais fria 0°,7 em julho, com 19,3. A amplitude anual atinge assim 7,0.

As médias superam 25°,0 de dezembro a março, sob 25,2 — 26,3 — 26,1 — 25,5, permanecendo abaixo de 21°,0 no inverno: 20,3 — 19,3 — 20,2 — de junho a agosto. Também as máximas são sempre mais elevadas que em Santa Cruz, com média anual 28,9, extremos 32,0 — fevereiro e 26,0 — julho, sob amplitude 6°,0. Superam 31°,0 de janeiro a março (31,9 — 32,0 — 31,4) e permanecem aquém dos 28°,0 de maio a outubro, com 26,9 — 26,0 em junho-julho.

As mínimas superam as de Santa Cruz no verão, mas descem 1°,0 no inverno. Temos média anual 18°,6, quase a do posto anterior, com extremos 21,9 — fevereiro e 14,2 — julho, sob amplitude 7°,7. Conservam-se acima de 21°,0 de dezembro a março, e abaixo de 20°,0 no período restante, sob 15,4 — 14,2 — 15,3, de junho a agosto. É assim de 10°,3 a amplitude diária (média anual), com maior valor 11,9 — agosto e menor 9,3 — outubro. Supera a mesma 11°,0 de junho a agosto, com mínimo em torno de 9,5, de outubro a dezembro.

Atingiu 40,9 a máxima absoluta (no mês de dezembro) e valores acima de 39°,0 podem se verificar de outubro a março, limitados porém a 35°,0 em junho e julho. Quanto à mínima, 6°,4 foram registrados nos meses de julho e agosto, enquanto, de dezembro a março o termômetro não desce aquém de 15°,0, ou de 17°,0 em janeiro. Alcançou, portanto, 34°,5 a amplitude absoluta em Bangu.

Os dias são quase todos quentes (293), alguns mais frescos ocorrendo de maio a outubro, no total de 72, conforme quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	28	30	27	22	22	19	23	21	20	25	27	293
" frescos	2	0	1	3	9	8	12	8	9	11	5	4	72

Quanto às noites quentes, aproximadamente uma em cada três somam 139. Predominando de dezembro a abril, e quase não ocorrendo de maio a outubro, resultará num saldo de 296 noites frescas, conforme quadro:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	27	25	25	15	4	0	0	0	2	7	13	21	139
" frescas	4	3	6	15	27	30	31	31	28	24	17	10	226

Bangu tem assim clima bem mais continental que Santa Cruz, com agravação das máximas e mínimas, maior amplitude diária (10,3 contra 9,8) e o mesmo número de noites quentes ou frescas.

A velocidade do vento é, contudo, bem menor, de 1,2 mps (contra 3,1 em Santa Cruz). O clima se torna, então, mais penoso, mesmo porque as velocidades extremas são 1,5 — setembro e 1,0 — junho, com apenas 0,5 de amplitude. Valores mais acentuados somente ocorrem na primavera, acima de 1,3 (setembro a dezembro). Em contraste, apenas 1 (uma) ventania em janeiro é normalmente registrada, contra 6 em Santa Cruz.

Quanto à umidade, ainda elevada, tem 79,6 de média anual e extremos de 80,9 em abril, ou 77,5 em agosto, com amplitude de 3,4%. Supera 80% de março a junho, e em setembro, com menos que 79% em julho-agosto ou novembro, pouco mais elevada, portanto, que em Santa Cruz.

É analoga, porém, à nebulosidade, sob 5,8 de média, com extremos 7,2-outubro e 4,5-julho, de amplitude 2,7. Supera 6,0 de setembro a janeiro, descendo abaixo de 5,0 no inverno, de junho a agosto.

Há menos 100 horas de sol que em Santa Cruz, com total de 2 137, e extremos 200-março ou 146-setembro. Mais que 180 horas por mês têm lugar de janeiro a agosto, e menos de 150 em setembro e outubro. Há mais dias encobertos que no pósto anterior, com um total de 127, sob taxas 13-17 de setembro a janeiro, 8-9 de fevereiro a maio e 6-7 de junho a agosto. Os dias claros, 65 ao todo, surgem à razão de 3-4 por mês, de setembro a fevereiro, 5-7, de março a junho e 9-10 em julho e agosto.

Será pouco menor a precipitação, no total de 1 289 mm, com extremos 202-janeiro e 36-julho, superando 100 mm os valores mensais de novembro a abril, e menos de 50 durante o inverno: 40-36-40, para junho-julho-agosto.

Já a maior altura em 24 horas alcançou 148 mm (março), valores acima de 100 tendo ocorrido de dezembro a maio, mas sempre inferiores a 50 de junho a agosto, tendo julho como máximo 34 mm. Chove mais 12 dias que em Santa Cruz, com total de 146, distribuídos à razão de 14-17 de outubro a março, e 8 nos meses do inverno, conforme a série: 16 — 14 — 14 — 11 — 10 — 8 — 8 — 8 — 11 — 15 — 14 — 17 = 146, no conjunto, 40 dias superam 10 mm.

Troveja quase tanto como em Santa Cruz, com total do ano 35, sob contagens 0-1 de maio a setembro, crescentes a 5-8 de dezembro a março. Os nevoeiros, dada à maior distância do oceano, são contudo mais frequentes, no total de 48, com 5 a 8 dias nos meses de inverno, ou melhor de abril a setembro e 2-3 de outubro a março. Os dias de orvalho são muitos, 131, ocorrendo sob taxas mensais máximas 14-18 de maio a agosto e 6-7 no verão, outubro a janeiro, mas 10-12 de fevereiro a abril.

CAMPO DOS AFONSOS — DEODORO — Distanto menos de 3 km um do outro, cabe-nos apreciar em conjunto esses dois postos. Assim, temos em Afonsos média anual 22,5, com extremos 25,8-fevereiro e 18,9-julho, sob amplitude anual 6,9. Já Deodoro, pouco mais fresco, 22,2, teve extremos 25,2-janeiro e 18,3-julho, de amplitude 6,9, idêntica à anterior.

No primeiro pósto, as médias superam 23,0 de novembro a abril, com 25,7-25,8-25,3 de janeiro a março.

No segundo, o período correspondente será dezembro a abril, sob 25,2-24,5-25,2-24,5-24,8.

Abaixo de 20,0 temos o inverno em Afonsos; 19,6-18,9-19,9. Os valores correspondentes em Deodoro: 19,8-18,3-19,9 (junho a agosto). Também mais elevadas as máximas em Afonsos — 28,6 — que em Deodoro, com 28,0. Os extremos se apresentam com 31,9-fevereiro e 26,0-julho, sob amplitude 5,9 para o primeiro,

contrastando com 31,1-janeiro, e 24,8-julho para o segundo, de amplitude 6°,3. No período janeiro a março tem Afonsos mais que 31°,0 (31,1-31,9-31,4), enquanto de dezembro a abril Deodoro supera 30°,0 (30,1-31,1-30,3-30,5).

As tardes mais frescas em Afonsos correspondem a junho-setembro, sob 26,8-26,0-26,8-26,6, enquanto Deodoro estende tal período de maio a outubro, com 26,8-26,2-24,8-26,7-26,5-26,3. Em Afonsos a média das mínimas é de 17,8, com extremos 21,5-fevereiro e 13,3-julho, de amplitude 8°,2. Superam 20°,0 as madrugadas do verão. — Dezembro a março (20,5-21,3-21,5-20,9), com junho a agosto registrando 14,2-13,3-14,0.

Deodoro é em média mais frio, pois tem mínima anual 17,6 e extremos 20,9-janeiro, 12,7-julho, de amplitude 8,2. Supera 20°,0 de dezembro a março (20,0-20,9-20,3-20,8), com o inverno sob 14,6-12,7-14,4 de junho a agosto.

A amplitude térmica alcança, pois, 10,8 em Afonsos, com valores máximo e mínimo de 12,8-agosto e 9,4-dezembro, ultrapassando 12°,0 de junho a agosto, mas descendo aquém dos 10°,0 de outubro a janeiro. Em Deodoro, para a média anual 10°,5, os extremos são 12,3-agosto e 9,0-outubro, com apenas o período julho-agosto acima de 12°,0, e o de outubro-novembro abaixo de 10°,0.

Em Campo dos Afonsos a máxima absoluta atingiu 41°,3 (outubro), tendo-se verificado valores acima de 39°,0 daquêlê mês ao de março. Em junho e julho, porém, os máximos não alcançaram 36°,0 e 33°,0.

Deodoro, por outro lado, teve como máxima 39,8 (dezembro), e índices acima de 38°,0 foram observados de outubro a março, não alcançando porém 35,0 em maio e junho, nem 32°,0 em julho. A menor mínima registrada em Afonsos foi de 4°,8-julho, e valores abaixo de 7°,0 ocorrem no inverno, ou ainda inferior a 10°,0 em setembro-outubro, sendo que de janeiro a março o termômetro não desce aquém de 14°,0.

Já Deodoro teve mínima absoluta de 5°,6 em julho, com índices abaixo de 9°,0 ocorrendo de junho a setembro, mas só acima dos 16°,0 em janeiro-fevereiro.

Dêsse modo, a amplitude absoluta alcançou 36°,5 em Afonsos e 34°,2 em Deodoro.

Os dias quentes são pouco mais numerosos em Afonsos-288 que em Deodoro-277, constituindo maioria em todos os meses; apenas de junho a outubro na segunda estação, ou julho a setembro na primeira, 10 ou mais dias frescos podem ocorrer. Temos assim 77 dias frescos em Afonsos e 88 em Deodoro.

CAMPO DOS AFONSOS

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	28	30	26	23	21	18	20	19	21	25	28	288
" frescos	2	0	1	4	8	9	13	11	11	10	5	3	77

DEODORO

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	27	30	26	22	19	17	21	19	17	22	28	277
" frescos	2	1	1	4	9	11	14	10	11	14	8	3	88

Quanto às noites quentes, 118 em Afonsos, são apenas 105 em Deodoro, e constituem maioria de dezembro a março, nem ocorrendo, de maio a setembro, meses sob o domínio das noites mais frescas que somam, respectivamente, 247 e 260. Temos assim:

CAMPO DOS AFONSOS

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	25	23	22	11	1	0	0	0	1	4	11	20	118
" frescas	6	5	9	19	30	30	31	31	29	27	19	11	247

DEODORO

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	23	20	23	10	1	0	0	0	0	3	7	18	105
" frescas	8	8	8	20	30	30	31	31	30	28	23	13	260

Só em Afonsos existem dados do vento, aliás fraco, sob média anual 1,7 mps, e extremos 2,2-novembro, 1,3-julho com amplitude 0,9. Os valores superam 2,0 mps apenas em novembro-dezembro, conservando-se de maio a julho abaixo de 1,5. Cerca de 8 ventanias por ano, 1 em cada mês, de janeiro a março e de agosto a dezembro, meses em que são normalmente observadas.

A umidade é cerca de 2% maior em Deodoro que nos Afonsos. Temos no última média anual 80,4%, e extremos 82,7 em abril e 78,4 em agosto, sob amplitude 4,3. O período mais úmido, acima de 81%, é o de abril a junho, e o mais seco, abaixo de 79%, o de julho-agosto. Segundo máximo, de 81,4%, ocorre em setembro, com mínimo 78,7 em novembro. Em Deodoro, a média anual atinge 82,4%, com extremos 84,9-abril e 80,1-agosto, sob amplitude 4,8%. Superam 84% os valores do período março a maio, com menos de 82% em julho-agosto, ou de novembro a janeiro.

Como não podia deixar de ser, é idêntica a nebulosidade anual, de 6,3 em Afonsos e Deodoro.

No primeiro temos máximo 7,4-dezembro o mínimo 5,0-agosto, com 2,4 de amplitude. As médias superam 7,0 de outubro a janeiro, permanecendo em torno de 5,0 de julho a agosto. No segundo posto, de máximo 7,5-outubro e mínimo 5,1-agosto, os períodos se dividem do seguinte modo: superandc 7,0 de setembro a novembro, e abaixo de 5,5 no inverno de junho a agosto.

É praticamente a mesma a insolação registrada, com 2 119 horas em Afonsos e, pouco mais, 2 171 em Deodoro. Os extremos atingem 202-março e 136-setembro no primeiro, contra 209-agosto e 133-setembro no segundo.

Mais isolados, acima de 180 horas, serão os períodos fevereiro a maio e julho-agosto (Afonsos), ou dezembro a agosto (Deodoro). Menor insolação ocorre em setembro-outubro, abaixo de 150 ou 140 horas, respectivamente, nos dois postos.

Já os dias encobertos são praticamente iguais nas duas áreas, com 143-Afonsos e 149-Deodoro, sob índices 13-17 de setembro a fevereiro (Afonsos), ou 13-19 de setembro a março (Deodoro), com mínimo 7-8 de junho a agosto, para ambos.

Os dias claros, 42 em Afonsos e 43 em Deodoro, ocorrem sob taxas 23 de setembro a abril, reforçados para 4-6 de maio a agosto.

Chove menos em Afonsos-1 203 mm que em Deodoro-1 272, com extremos 183-janeiro e 30-junho no primeiro, mas 204-janeiro, 26-julho no último. Os totais superam 100 mm de novembro a março nos Afonsos e até abril em Deodoro, sendo que no inverno ocorrem valores aquém de 50 mm (com 29-35-47 em Afonsos e 36-26-32 em Deodoro).

A maior altura recolhida em 24 horas nos Afonsos atingiu 109 mm e em Deodoro 110, ambos em fevereiro; mas não ultrapassaram 60 mm os registros de maio a novembro para o primeiro, ou junho a outubro no segundo.

Quanto aos dias de chuva, 132 em Afonsos (38 acima de 10 mm), e 143-Deodoro (39 acima de 10 mm), são mais numerosos de outubro a março, e bem reduzidos no inverno, junho a agosto, como o indicam as séries abaixo:

AFONSOS — 16 — 12 — 13 — 9 — 5 — 6 — 7 — 10 — 14 — 14 — 15 = 132

DEODORO — 17 — 15 — 16 — 10 — 10 — 7 — 6 — 6 — 11 — 15 — 15 — 15 = 143.

A contagem de trovoadas é maior em Afonsos-22 que em Deodoro-19, com 3-5 dias de novembro a março (2-4 em Deodoro) e 0 (zero) nos meses de inverno, 1 nos demais. Já o nevoeiro se forma 80 dias por ano em Afonsos, 54 apenas em Deodoro, no primeiro sob taxas 8-14 de abril a setembro, 1 nos meses de verão, 3-5 nos demais. No último posto, temos 6-10 de abril a setembro, 1 de dezembro a fevereiro e 3 nos restantes.

O orvalho, por outro lado, é mais raro em Afonsos-65 dias, sob taxas 7-10 de abril a julho, 3-4 de setembro a fevereiro e 6 nos dois meses restantes. Em Deodoro, temos o total de 121 dias à razão de 13-15 abril a agosto, 7-9 de dezembro a março e 6-8 para setembro a novembro.

CASCADURA — Neste subúrbio as observações foram feitas apenas às 7 e 21 horas, o que dificulta uma apreciação exata dos elementos. A temperatura média atinge 22,6 e os meses extremos registram 26,4-fevereiro e 19,4-julho com amplitude 7,0. Superam 24º,0 os índices de dezembro a março (24,8-25,9-26,4-24,7), com valores 19,6-19,4-20,0-20,6 de junho a setembro.

As máximas, sob média anual 28,7 tornam-se mais elevadas em fevereiro-32,6 e mais baixa em julho-25,9, sob amplitude 6°,7. Superam, assim 30°,0 de dezembro a março (30,3-32,1-32,6-30,5), com menos de 27°,0 no inverno (26,5-25,9-26,3-26,5 de junho a setembro).

Atinge 18,7 a média anual das mínimas, com extremos 22,1-fevereiro e 15,2-julho, sob amplitude 6,9. Superam 21°,0 de dezembro a março (21,0-22,0-22,1-21,3), permanecendo de junho a agosto aquém de 16°,0 (15,9-15,2-15,6).

Será assim de 9,9 a amplitude média diária anual, com maior índice de 10,7 em agosto e o menor 9,2 em outubro ou março. Existem, assim, dois períodos acima de 10°,0: janeiro-fevereiro e junho-setembro, os meses restantes se situando entre 9°,0 e 10°,0 graus.

• Quanto à máxima absoluta, de 41°,1, foi registrada em janeiro, podendo ocorrer de dezembro a fevereiro temperaturas acima de 40°,0 e maiores que 37°,0 desde setembro até maio. Em junho e julho pouco superam 34°,0.

A mínima absoluta foi de 7,0 em junho, com 7,2 em julho. Valores pouco acima de 10°,0 ocorreram de maio a setembro, mas de janeiro a março o termômetro permanece acima de 16°,0. De tudo resultou 34°,1 para a amplitude absoluta.

O número dos dias quentes atinge 260, resultando 105 mais frescos, e que apenas de julho a outubro superam 10 por mês, conforme quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	24	25	26	24	20	15	18	16	18	21	24	260
" frescos	2	4	6	4	7	10	16	13	14	13	9	7	105

Já as noites quentes pouco superam a taxa de uma para cada três, com total de 137, e praticamente não ocorrendo de maio a outubro; mais de 20 por mês têm lugar, no entanto, de dezembro a março. Vejamos as contagens, que resultam em 228 noites frescas:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	27	23	22	14	5	1	1	1	1	7	13	22	137
" frescas	4	5	9	16	26	29	30	30	29	24	17	9	228

Sem observações de vento ou umidade, a média anual da nebulosidade atinge 5,2. Mais elevada, de 7,5 em outubro, declina a cobertura a 4,1 em abril, com amplitude 3,4.

Acima de 6,0 temos a primavera, de setembro a novembro e com índices pouco acima de 4,0 os meses de abril a agosto. Daí resultam taxas de 125 dias encobertos e 106 claros. Os primeiros 10 a 14 dias, em geral no período, de setembro a março (mas 19 em outubro), declinam para 7-9 nos meses restantes, enquanto os segundos, com máximos mensais 10-13, de maio a agosto e 16 em abril, descem a 7-8, de setembro a dezembro e 5-8 de janeiro a março.

São recolhidos, em média, 1 228 mm de precipitação, com extremos 163-janeiro e 37-julho, notando-se mais de 100 mm por mês de outubro a abril e menos de 60 mm, ou sejam 55 — 37 — 52 no período de junho a agosto.

Já a maior altura em 24 horas alcançou 136 mm (abril), mais de 80 podendo ocorrer de novembro a abril, e menos de 40 em julho ou agosto.

Dos 119 dias de chuva, 37 superam 10 mm de precipitação, mais de 10 dias por mês, com máximo de 16 dias, ocorrendo de setembro a março e 5-7 nos meses do inverno, conforme a série: 12 — 11 — 12 — 9 — 7 — 5 — 6 — 7 — 11 — 16 — 11 — 12 = 119.

Já as trovoadas, apenas 19 por ano, têm frequência máxima 7 em janeiro, com 3-2 em fevereiro-março e 0 (zero) de abril a julho, retornando a 1-2 de agosto a dezembro.

São 25 os dias de nevoeiro, concentrados de abril a novembro, com frequência 1-2 no mês inicial ou nos quatro últimos, elevados a 6-7 no inverno, ou melhor, de maio a julho.

Por fim, só 8 dias de orvalho, sob taxa mensal 1-3 de junho a setembro, são normalmente observados.

ENGENHO DE DENTRO — ENCANTADO — MEIER

Por se encontrarem muito próximos, serão estudados em conjunto estes três postos, do último apenas se sabendo os valores extremos.

A temperatura média, baseada aliás em duas observações (7 e 21 horas), só é conhecida no Engenho de Dentro, com valor anual de 23,2 e mensal máximo fevereiro-26,1, mínimo julho-20,2, sob amplitude 5,9. Acima de 25,0 transcorre o período janeiro a março (26,2-26,1-25,3) e abaixo de 21,0 o inverno: 20,8-20,2-20,6 de junho a agosto.

A média das máximas, 29,1 no Engenho de Dentro, varia de 31,8-fevereiro a 26,2-julho, com 5,6 de amplitude. As temperaturas à tarde superam 30,0 de dezembro a março: 30,7-31,7-31,8-30,8. Declinam abaixo dos 29,0 de junho a setembro, sob 26,9-26,2-27,4-27,8.

No Encantado, as máximas de verão são idênticas e, contudo, bem menores as do inverno, do que resulta mais fraca a média anual, 28,3 (com 0,8 de diferença). Os extremos serão registrados em fevereiro-31,8 e julho-24,4, sob amplitude 7,4. Temos, aliás, de dezembro a março 31,0-31,8-31,8-30,5, e de maio a agosto 26,3-25,4-24,4-26,3.

Já no caso das mínimas, dá-se o contrário: são menores no Engenho de Dentro, de clima, assim, mais continental que o Encantado. Temos no primeiro posto valor anual 18,5, e meses extremos 21,2-fevereiro, 14,7-julho, com amplitude 6,5. Superam 20,0 os índices de dezembro a março (20,3-21,0-21,2-20,9), descedo a menos de 16,0 no inverno, com 15,4-14,7-15,4 (junho a agosto).

Como dissemos, Encantado é mais quente à noite, perto de 0,3 na média anual, que alcança 18,8, e 0,9 no verão ou 0,6 no inverno, com extremos 21,9-fevereiro e 14,2-julho, de amplitude 7,7. Superam 21,0 os dados de dezembro a março: 21,0-21,9-21,9-21,8, com 15,9-14,2-16,0 de junho a agosto.

Dêsse modo, a amplitude diária se apresenta mais acentuada no Engenho de Dentro, com 10,6, que no Encantado, sob 9,5. A primeira estação tem extremos 11,9-agosto e 9,8-março, superando 11,0 de junho a agosto, e com pouco mais de 10,0 nos meses restantes, exceto março. Já no Encantado, sob média anual 9,5, os extremos atingem 10,4-agosto, 8,8-abril e outubro, só julho e agosto registrando mais que 10,0 e março a maio, bem como outubro, menos de 9,0.

Embora com maiores máximas médias, a absoluta é mais baixa no Engenho de Dentro-39,9, que no Encantado-41,0. O primeiro apresenta valores acima de 38,0 de dezembro a fevereiro, ou ainda em setembro, enquanto junho e julho não ultrapassam 34,0. Já no segundo posto (Encantado), desde agosto até março, podem as temperaturas superar 38,0 mantendo-se aquém dos 35,0 de maio a julho. Cabe aqui acrescentar a máxima absoluta do Meier, 42,2 em dezembro.

No Engenho de Dentro, a mínima desceu a 6,2-junho, valores abaixo de 10,0, podendo ocorrer de junho a agosto, enquanto no verão, dezembro a março, o termômetro nunca se situa aquém de 15,0. No Encantado, a mínima absoluta 9,1-julho foi mais elevada, só aquêle mês e o de junho possuindo registros abaixo de 10,0, valor alcançado, aliás, em setembro. De janeiro a março as mínimas sempre superam 16,0.

No Meier, por fim, a mínima absoluta foi a mais elevada, com 10,6-agosto. Resultam, assim, amplitudes absolutas de 33,7-Engenho de Dentro e 31,9-Encantado, esta menor portanto, enquanto o Meier tem 31,6.

Os dias quentes são pouco mais freqüentes no Engenho de Dentro-284 que no Encantado, com 278. Neste, pelo contrário, as noites quentes dominam, no total de 147, contra 136 no Engenho de Dentro. Apenas durante o inverno mais de 10 dias frescos podem ocorrer nos dois postos, enquanto as noites frescas, que constituem a totalidade para o Encantado, cedem lugar no Engenho de Dentro a um mínimo de 2,3.

ENGENHO DE DENTRO

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	27	28	29	27	23	18	17	18	21	22	25	29	284
" frescos	4	0	2	3	8	12	14	13	9	9	5	2	81

ENCANTADO

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	27	30	26	20	17	13	21	22	20	25	28	278
" frescos	2	1	1	4	11	13	18	10	8	11	5	3	87

Há, dêsse modo, 81 dias frescos no Engenho de Dentro, e 87 no Encantado. Vejamos o quadro seguinte:

ENGENHO DE DENTRO

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	22	22	23	16	8	3	2	2	4	5	12	17	136
" frescas	9	6	8	14	23	27	29	29	26	26	18	14	229

ENCANTADO

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	27	25	28	17	4	1	0	1	3	7	13	21	147
" frescas	4	3	3	13	27	29	31	30	27	24	17	10	218

Ocorrem, portanto, 229 noites frescas no Engenho de Dentro e 218 no Encantado. Em resumo, para tais subúrbios um dia fresco em cada quatro, duas noites frescas para cada três.

Não existem dados de velocidade do vento, mas somente das ventanias, e para Engenho de Dentro, com número exagerado de 13 dias por ano, sob taxa mensal 1, elevada à 2 nos meses de inverno, mas 0 (zero) em março e abril. Parece mal observado o fenômeno.

Da umidade só temos registros no Engenho de Dentro, com média anual muito acentuada, 83,6%, e mensais extremas 87,8-abril, e 80,2-novembro, sob amplitude 7,6. Mais que 85% ocorrem de março a junho, os meses mais secos sendo novembro e dezembro, pouco acima de 80%.

A nebulosidade também só é observada no Engenho de Dentro, sob média 5,3 e extremos 6,0 de outubro a dezembro e 4,5 em julho, com amplitude 1,5. A cobertura é mais reduzida de abril a julho.

Parece absurda a diferença nas frequências de dias encobertos e claros nos dois postos. Com efeito, o Engenho de Dentro registra 87 quanto aos primeiros, e, 101 para os últimos, com Encantado apenas 48 e 38.

A comparação aos demais postos torna mais plausível a contagem dos dias encobertos no Engenho de Dentro, 87, com índices variáveis de 8 a 11 no período setembro a março, declinando para 4-7 de maio a agosto. Parece por demais reduzido o total do Encantado, 48, em média 7-9 nos meses de primavera, 3-4 nos restantes.

Já os dias claros têm contagem excessiva no Engenho de Dentro, de 101, sob taxas 7-8 de setembro a março, 9-12 abril a agosto. É contudo mais exata a frequência no Encantado, 38, à razão de 5-6 nos meses de inverno e 1-4 nos demais.

A precipitação totaliza 1 126 mm no Engenho de Dentro, com extremos 157-março e 34-junho, mais que 100 mm sendo coletados nos meses de outubro a abril e apenas 64 — 34 — 59 de junho a agosto. No Encantado o total é maior, de 1 268 mm, superando 100 mm de novembro a março e 45 — 37 — 50 de junho a agosto.

Quanto à maior altura, em 24 horas, alcançou 169 mm no Engenho de Dentro e 155 no Encantado, ambos em dezembro. Valores acima de 80 mm podem ocorrer no primeiro, de outubro a junho, limitados a 50, de julho a setembro. No Segundo posto, índices superiores a 80 tem lugar de dezembro a março, mas abaixo de 60 nos demais meses. Já no Meier, 120 mm foi a maior altura recolhida (em fevereiro).

Resta-nos examinar os dias de chuva: são 119 no Engenho de Dentro, com 36 acima de 10 mm, e mais de 10 mm por mês no período outubro a março — conforme a série — 14 — 11 — 13 — 9 — 6 — 7 — 5 — 7 — 8 — 14 — 13 —

12 = 119. No Encantado chove bem mais, 144 dias em geral, com 7-8 no inverno, tal como o Engenho de Dentro, porém sob maiores taxas nos demais meses: 16 — 13 — 16 — 10 — 11 — 7 — 8 — 8 — 10 — 16 — 15 — 14 = 144.

Um exame mais cuidadoso mostra que é no recolhimento dos totais escassos que reside a diferença. Assim, enquanto praticamente se equivalem as frequências das alturas entre 1 e 10 mm (61 e 66 para Engenho de Dentro e Encantado) ou acima de 10 mm (36 e 37), índices entre 0,1 e 1,0 mm são observados apenas 21 vezes no Engenho de Dentro, mas 40 no Encantado, cujo total é, portanto, mais exato.

As trovoadas alcançam uma contagem de 44 dias no Engenho de Dentro sob taxas crescentes de 0-1 no inverno a 2-4 nos meses de primavera, 7-11 nos do verão (o maior em janeiro), com declínio para 1-6 no outono. Enquanto isso o Encantado registra apenas 33, sob taxas 4-6 de outubro a março, 0 (zero) de maio a agosto e 1-2 em setembro ou abril.

Há somente 4 dias de nevoeiro no Engenho de Dentro, todos no inverno, em taxa mensal 1 (um), de maio a agosto. Somam os mesmos 19 no Encantado, de abril a agosto, sob índices 3-4, mas 8 em junho.

PENHA E OLARIA — Situados muito próximos, serão examinados em conjunto os dados destes dois postos.

No primeiro atinge 23^o,0 a temperatura média, com extremos 25,6-janeiro e 19,8-julho, sob amplitude 5,8. As médias superam 24^o,0 no verão, com 24,3-25,6-25,4-24,7 de dezembro a março, permanecendo abaixo dos 21^o,0 de junho a agosto: 20,8-19,8-20,6. As máximas, de média anual 28^o,0 na Penha, variam entre 31,4-janeiro e 25,3-julho, com amplitude 6,1. Superam 29^o,0 de dezembro a março: 29,7-31,4-31,2-29,8, apenas em julho e agosto descendo aquém dos 26^o,0 sob índices 25,3-25,4. Oaria é mais quente à tarde, em média de 0^o,5, mas com a mesma temperatura no inverno e maior, 0^o,8 no verão. Temos, com efeito, 28,5 de média anual, extremos 32,2-janeiro e 25,2 julho, sob amplitude 7,0. Acima de 30^o,0 decorre o verão com 30,6-32,2-31,8-31,1, enquanto de maio a setembro menos de 27^o,0 são registrados: 26,7-26,1-25,2-26,1-26,8.

As mínimas se apresentam menores na Penha, com 18,8 de média anual, que em Oaria, sob 19,7. Naquela estação os valores pela madrugada oscilam de 21,7-fevereiro a 15,7-julho, com amplitude 6,0. E se conservam acima de 20^o,0 no período dezembro a abril (20,6-21,7-21,3-20,0), ou aquém de 17^o,0 de junho a agosto: 16,6-15,7-16,0.

Em contraste, Oaria registra 19,7 como média anual e extremos 22,7-fevereiro e 26,5-julho, sob amplitude 6,2. Acima de 21^o,0 transcorre o verão, com 21,7-22,6-22,7-22,0 de dezembro a março, e abaixo de 18^o,0 o inverno, sob temperaturas 17,3-16,5-16,9, de junho a agosto.

A máxima absoluta alcançou 41,6 na Penha (dezembro), valores acima de 38^o,0 sendo registrados de outubro a março, mas aquém de 35^o,0 em junho e julho. Mais acentuada a máxima de Oaria, 42,1-dezembro, sendo este subúrbio tão quente que valores acima de 40^o,0 foram observados de novembro a fevereiro, ou superando 37^o,0 de agosto a abril. Apenas de maio a julho os índices permanecem abaixo de 35^o,0.

Já a mínima absoluta, de 8,9-julho na Penha, registra índices em torno de 10^o,0 no período junho a setembro, mas de janeiro a março as temperaturas superam sempre 15^o,0.

Oaria apresentou mínima ainda mais acentuada, de 7^o,3-maio, e outras em torno de 10^o,0 de junho a agosto. Desde janeiro até março os termômetros permanecem acima de 17^o,0 ou dos 13^o,0 de outubro a abril.

Assim a amplitude absoluta, 32,7 na Penha, atingiu 34,8 em Oaria. Não devemos esquecer a amplitude diária, com média de 9,1 na Penha e extremos 9,6-julho ou 8,5-março. Para Oaria, de média 8,8, os extremos se situam em 9,6-janeiro, e 8,1-abril.

Os dias quentes, praticamente os mesmos para Penha-273 e Oaria-280, dominam em todos os meses; assim só de junho a setembro no primeiro posto, ou em junho e julho no segundo, mais de 10 dias frescos são registrados, com totais, respectivamente, de 92 e 85, conforme os quadros abaixo.

PENHA

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	27	29	25	22	18	17	18	17	20	24	27	273
" frescos	2	1	2	5	9	12	14	13	13	11	6	4	92

OLARIA

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	28	30	25	21	19	16	20	20	21	25	26	280
" frescos	2	0	1	5	10	11	15	11	10	10	5	5	85

Vejamos as noites quentes: Penha sendo neste caso mais favorecida, com 135, que Olaria sob 167. Aquelas constituem maioria de dezembro a março na primeira estação, e de novembro a abril na segunda, onde ainda ocorrem no inverno, o que não sucede na Penha.

Temos assim os quadros seguintes:

PENHA

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	26	25	25	15	3	1	0	0	2	7	11	20	135
" frescas	5	3	6	15	28	29	31	31	28	24	19	11	230

OLARIA

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	28	27	27	18	7	2	1	1	7	10	15	24	167
" frescas	3	1	4	12	24	28	30	30	23	21	15	7	198

Penha registra, portanto, duas noites frescas em cada três, no total de 230, e que formam quase a totalidade nos meses de maio a setembro.

Já Olaria tem, por assim dizer, uma noite fresca em cada duas, com maioria de maio a outubro, e concentradas no inverno, sob a contagem anual 198.

Só Penha tem dados de vento, muito fraco, com média anual 1,0 e extremos 1,7-novembro e 0,8-junho, de amplitude 0,9. É ligeiramente mais agitada a primavera, com o outono mais calmo. Também 7 ventanias por ano, distribuídas à taxa mensal 1, de agosto a março, com 0 (zero) de abril a julho, são observadas. Em Olaria os dados se tornam absurdos, pois registram uma contagem anual de 40 ventanias, sob taxas variáveis de 2 a 6 nos diversos meses. Não há como aceitar tais informes, evidentemente.

A umidade também só foi observada na Penha, com média anual de 84,0% e extremos mensais 87,0-março e 81,8-novembro, sob amplitude 5,2%. Valores acentuados, portanto, sobretudo no período março a junho, acima de 85%, com menor índice de novembro a janeiro, aquém de 83%.

A nebulosidade, com média anual 5,4 na Penha, tem valores extremos em outubro-6,7 e julho-4,1, sob amplitude 2,6. A cobertura supera 6,4 no período outubro a dezembro, caindo a 4,4 ou menos, de maio a agosto. É praticamente idêntica a média em Olaria, de 5,6, oscilando os dados entre 6,5-setembro e 4,8-junho, sob 1,7 de amplitude. Sempre mais nublada a fase setembro a novembro acima de 6,0 e mais limpa, aquém de 5,0, a de maio a julho.

Os dias encobertos alcançam 129 na Penha, sob taxas 14-16 de outubro a dezembro, 11-13 de janeiro a março, e 8-7 nos meses restantes abril a agosto, com 11-setembro. Não se poderá aceitar como válido o total de apenas 48 em Olaria, sob índices mensais 2-4 a 5-7 (primavera) devido à falta das observações às 14 horas.

Já os dias claros somam 94 na Penha, com taxas de 4-5 (outubro a dezembro), 6-7 (janeiro a abril) e 11-13 de junho a agosto, mas 9 em maio e setembro. O número correspondente em Olaria é de 20 por ano, sob índices 1 de outubro a abril e 2-3 de maio a agosto, padecendo do mesmo defeito já citado.

A precipitação é praticamente idêntica nos dois postos.

Penha recebe com efeito 1 144 mm, com extremos 181-março e 30-junho, notando-se mais de 100 nos meses de dezembro a abril, e apenas 35-30-47 mm de junho a agosto.

Enquanto isso, Olaria totaliza 1 165 mm, com extremos 164-março e 27-junho. Superam 100 mm os valores de novembro a abril, com menos de 50, ou seja 27-34-43 mm de junho a agosto.

Já a maior altura, recolhida em 24 horas, alcançou 119 mm-março, na Penha, e 114 mm-abril, em Olaria. Em todos os meses, acima de 40 mm poderão verificar-se, salvo em julho, com menos de 30.

Vejamos a frequência de dias chuvosos: alcança 109 na Penha, dos quais 36 acima de 10 mm, e 121 em Olaria, com 37 além de 10 mm. Como será fácil constatar, a diferença provém dos dias sob menos de 1 mm, apenas 4 na Penha, mas 20 em Olaria.

Temos assim as duas séries:

PENHA — 14 — 12 — 12 — 8 — 7 — 5 — 4 — 6 — 7 — 12 — 11 — 11 = 109

OLARIA — 13 — 12 — 12 — 11 — 8 — 4 — 6 — 7 — 10 — 13 — 12 — 13 = 121.

Já as trovoadas, 51 na Penha, registram frequências crescentes, de 1 no inverno (meses de maio a setembro) a 3-6 na primavera, 10-13 no verão (janeiro-fevereiro) e 3-8 no outono. Olaria soma 44, com taxas de 1 (maio a agosto), 3-4 na primavera, 6-9 no verão e 1-2 no outono.

O nevoeiro é mais raro na Penha — 179 do que em Olaria — 47. Na primeira localidade ocorre sob taxa mensal 1, reforçada para 2-4 de maio a agosto. Na segunda fica limitado ao período fevereiro a setembro, com índices variáveis de 2-3 nos extremos, a 9-14-11 de maio a julho.

SUBDIVISÃO-15

Na Baixada de Jacarepaguá, do único posto existente, temos somente os dados extremos: temperatura máxima absoluta 40°,4-dezembro e mínima absoluta 8°,6-junho, tendo sido recolhida uma altura de 80 mm de precipitação em 24 horas — dezembro.

SUBDIVISÃO-16

Do posto de São Januário, que funcionou no Observatório Astronômico, em São Cristóvão, temos somente os dados médios, mas não as frequências. A temperatura apresenta valor anual de 22°,9, com extremos em fevereiro-26,0 e agosto-19,6, sob amplitude 6°,4. Acima de 24°,0 temos os meses de dezembro a março, com 24,9-25,9-26,0-25,0. Abaixo de 21°,0 o inverno, de junho a agosto: 20,5-19,8-19,6.

A média das máximas atingiu 27,2, com extremos 30,7-janeiro e 24,3-agosto, sob amplitude 6,4.

Superam 28°,0 as médias à tarde, no período novembro a março, mas com 29,4-30,7-30,5 de dezembro a fevereiro. Menos de 26°,0 se verificam no inverno: 25,2-24,4-24,3-25,7 de junho a setembro. A média das mínimas se situa em 19°,4, com maior valor de 22,3-fevereiro e o menor 16,1-agosto, sob amplitude 6°,2. Superam 21°,0 as temperaturas na madrugada, de dezembro até março: 21,2-22,1-22,3-21,7, declinando para 16,9-16,3-16,1 de junho a agosto e superando 18°,0 nos demais meses.

Temos, dêsse modo, uma amplitude diária fraca de 7°,8, com extremos 8°,6-janeiro e 6°,8-outubro, mais elevada de novembro a fevereiro ou junho a agosto, sempre acima de 8°,0, e mais fraca nos meses restantes. Foi de 39°,3 a máxima absoluta registrada (setembro), mais que 37°,0 ocorrendo de novembro a fevereiro. De maio a agosto o termômetro se manteve sempre abaixo de 34°,0.

Já a menor mínima atingiu 8,4-junho, índices aquém de 12°,0 ocorrendo daquele mês ao de agosto. No período outubro a abril o termômetro permanece acima dos 14°,0 ou de 17°,0 em fevereiro-março. Alcançou, portanto, 30°,9 a amplitude absoluta.

A umidade é relativamente reduzida, com média anual 77,0%, e extremos 79,6-março e 74,9-novembro, de amplitude 4,7%. Mais elevada, acima de 78%, de março a maio, é mais fraca aquém de 76%, de novembro a dezembro.

A nebulosidade anual apresenta média de 6,8, os extremos mensais e situando-se em outubro-7,8 e junho-5,7, com amplitude 2,1. A cobertura fica mais acentuada, acima de 7,0, de outubro a janeiro, e mais reduzida, abaixo de 6,0, em junho e julho.

A insolação totalizou 2 138 horas, com extremos 201-fevereiro e 145-outubro, superando 180 horas nos meses de novembro a fevereiro ou em junho-julho, com menos de 160 em setembro e outubro.

A precipitação atingiu 1 083 mm por ano, com máxima em março de 170 e mínimo 20-julho. Supera 100 mm nos meses de outubro a março, excetuado novembro. Desce menos de 60 mm em julho e agosto, com 20-55 mm.

Já a maior altura recolhida em 24 horas foi de 221 mm-junho, menos de 40 mm ocorrendo de julho a setembro.

SAENS PEÑA — Este antigo posto na Tijuca foi transferido para Barão de Corumbá, do qual temos unicamente os dados extremos: máxima absoluta 39°,2-janeiro, mínima absoluta 10°,0-julho, maior altura em 24 horas 235 mm-dezembro.

Em Saens Peña, as máximas médias atingem 28°,1, valor anual, com mensais extremas de 31°,8-fevereiro e 25°,4-julho, sob amplitude 6°,4. Superam 31°,0 de janeiro a março: 31,2-31,8-31,1, com menos de 26°,0 no inverno: 25,8-25,4-25,6, de julho a agosto.

A média das mínimas é de 10°,0, com maior índice de 22°,3-fevereiro e o menor 15°,5-julho, com amplitude de 6°,8. Superam 21°,0 as temperaturas de dezembro a março, sob 21,2-21,9-22,3-21,6, limitadas a 16,1-15,5-15,8 de junho a agosto.

A amplitude diária registra média anual 9°,2, e extremos 9,9-julho ou 8,6-setembro. Ultrapassa 9°,0 de junho a agosto ou de janeiro a março, permanecendo inferior àquele índice nos meses restantes.

A máxima absoluta atingiu 40°,8-outubro, índices acima de 38°,0 tendo-se verificado de setembro a fevereiro, mas sempre abaixo de 34°,0 de maio a julho.

A mínima absoluta desceu a 8°,7-agosto, valores aquém de 10°,0 ocorrendo no inverno, junho a agosto, e acima dos 16°,0 de dezembro a março, tendo a amplitude absoluta alcançado 30°,2.

Os dias quentes ocorrem à razão de três em cada quatro, com total 272, sempre em maioria, dando lugar, de maio a setembro, a poucos dias frescos, somando 93, conforme quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	28	29	25	19	19	18	17	17	21	23	27	272
" frescos	2	0	2	5	12	11	13	14	13	10	7	4	93

Já as noites quentes são relativamente freqüentes e dominam de novembro a abril, mas, praticamente, não se notam de maio a setembro, quando tôdas são frescas. Assim, temos 143 das primeiras e 222 das segundas.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	26	27	25	15	3	0	0	0	2	9	13	23	143
" frescas	5	1	6	15	28	30	31	31	28	22	17	8	222

Não iremos considerar os índices de umidade, sem maior significado, por representarem apenas a média das 7 horas, muito elevada, portanto, no valor de 84,7%, com extremos 89,5-maio e 80,1-novembro.

Assim, resta analisar a precipitação, com total 1 272 mms, registrando os valores extremos de 167 mm-março e 45 mm-junho. Superam 100 mm as alturas de outubro a maio, com 45-64-66 de junho a agosto.

Já a maior queda em 24 horas alcançou 117 mm-março em todos os meses, tendo ocorrido índices acima de 40 mm.

Por fim, o número dos dias chuvosos atinge 142, dos quais 39 superam mais que 10 mm. Apenas no inverno menos de 10 dias têm lugar, como vemos na série: 14 — 13 — 12 — 13 — 11 — 6 — 8 — 9 — 11 — 15 — 13 — 17 = 142.

SUBDIVISÃO-17

COPACABANA E IPANEMA

Por serem muito próximos, e de clima quase idêntico, analisaremos, conjuntamente, os dois postos acima. Existem falhas na temperatura média de ambos, e só alguns dados podem ser transcritos: em Copacabana o mês de fevereiro registra 25,0, ignorando-se o valor mais frio do inverno. Superam 23°,0 os índices de dezembro a abril, com 24,2-25,0-24,8 em janeiro, fevereiro e março. Abaixo de 21°,0 temos o período de julho a outubro.

Já em Ipanema, fevereiro registra 24,7, e julho 19,3, com amplitude 5°,4. Superam 23°,0 as médias de dezembro a março, com 24,5-24,7 em janeiro-fevereiro. Abaixo de 20°,0 transcorre o inverno, sob 19,5-19,3-19,3, de junho a agosto.

A média das máximas é menor em Copacabana-25,7 do que Ipanema-26,5. No primeiro posto, fevereiro tem 28,6 e julho 23,5 sob amplitude 5°,1. Acima de 27°,0 transcorre o verão com 27,6-28,6-28,0-27,0 de janeiro a abril, enquanto de julho a outubro as médias são inferiores a 24°,0, com 23,5-23,7-23,8-23,5.

Já Ipanema é mais quente à tarde, perto de 1°,0 no verão e 1°,8 no inverno, pois fevereiro registra 29,5 e setembro 24,2, sob amplitude 5°,3. Superam 27°,0 as médias de dezembro a abril, com 28,6-29,5-29,1 de janeiro a março; os menores índices correspondem a agosto-setembro, 24,6-24,2. Assim, à tarde, a Zona Sul se apresenta 5°,0 mais fresca que a norte, no verão.

As mínimas são idênticas nos dois postos, com média anual 19,9 em Copacabana e 19,8-Ipanema. Atingem no primeiro 22,8-fevereiro e 17,1-julho, sob amplitude 5°,7, mas superam 21° desde dezembro até abril, registrando-se 22,0-22,8-22,6 em janeiro-fevereiro-março. Índices de 17,1-17,4 correspondem a julho e agosto, com todo o período de junho a outubro abaixo de 19°,0.

Ipanema apresenta média anual 19,8 e extremos fevereiro-22,6 e julho-17,3, de amplitude 5°,3. Temos, assim, 22,2-22,6-22,4 de janeiro a março e 17,8-17,3-17,3 de junho a agosto.

As menores máximas reduzem a 5°,8 a amplitude diária em Copacabana, contra 6,7-Ipanema. No primeiro, o elemento oscila de 6°,4-julho a 5°,3-outubro, superando 6°,0 de maio a agosto, e com mínimo 5,3 em setembro-outubro.

Já em Ipanema, para uma amplitude diária 6,7-média anual os extremos atingem 7,5-julho e 6,1-outubro, superando 7°,0 de junho a agosto, e com menos que 6°,5 de setembro a janeiro.

A máxima absoluta alcançou 37°,5 em Copacabana (outubro), 35°,0 sendo superados de outubro a abril, enquanto menos de 34°,0 ocorrem no período restante, de maio a setembro.

Já Ipanema atingiu 38,4-dezembro, com mais que 36°,0 dêsse mês ao de abril, e menos de 33°,0 em junho-julho.

A mínima absoluta, dada à localização marítima, não desce tanto como na Zona Norte, pois Copacabana registrou 10°,5-outubro e Ipanema 11°,1-outubro, índices abaixo de 13°,0 tendo lugar de junho a outubro no primeiro, onde contudo o termômetro não declina aquém de 18°,0 no verão, janeiro a março.

Ipanema registra, como vimos, 11,1-junho, e temperaturas menores que 13°,0 de junho a agosto, mas sempre acima dos 17°,0 de dezembro a março.

Temos, dêsse modo, amplitude absoluta de 27,0 em Copacabana contra 27,3 em Ipanema.

Em Copacabana nota-se um dia quente para cada dois, com total 191, e maioria de novembro a maio, mas dando lugar a perto de 25 mais frescos de julho a outubro, numa contagem anual de 174. Temos assim:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	25	27	27	22	18	10	7	5	6	8	16	20	191
" frescos	6	1	4	8	13	20	24	26	24	23	14	11	174

Já Ipanema tem aumento de 38 dias quentes, com total 229, e maioria de novembro a maio, mas, inclusive nos meses restantes, do inverno, os dias frescos mal atingem 20, com o respectivo total somando 136.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	28	28	30	25	17	12	13	12	9	13	17	25	229
" frescos	3	0	1	5	14	18	18	19	21	18	13	6	136

As noites quentes em Copacabana somam 163, dominando apenas de dezembro a abril, com a quase totalidade bem fresca de junho a outubro, numa contagem anual de 202. Temos o quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	27	27	27	19	12	4	2	1	4	4	15	21	163
" frescas	4	1	4	11	19	26	29	30	26	27	15	10	202

Em Ipanema há pouca alteração, sob freqüência 170, a maioria de dezembro a abril. Resultam 195 noites frescas sendo, praticamente, tôdas de junho a setembro.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	27	27	29	21	12	4	2	2	4	9	11	22	170
" frescas	4	1	2	9	19	26	29	29	26	22	19	9	195

Não há dados de vento em qualquer dos postos, apenas das ventanias em Copacabana, com total de 14 por ano, sob taxa mensal 1, reforçada para 2 em setembro e outubro.

Devido às falhas será impossível citarmos as médias anuais de umidade: em Copacabana o máximo de 85,5% ocorre em março, mas não temos o mínimo do inverno. A umidade é assim mais elevada, acima de 84% de janeiro a abril.

Ipanema, com falha em março, tem máximo 86,7-maio e mínimo 80,5-novembro, sob uma amplitude 6,2. Supera 84% de fevereiro a maio, declinando aquém de 82% em julho e novembro.

Só Copacabana observou a nebulosidade, com falha em julho. Temos máximo em outubro de 6,8 e mínimo 4,7-junho, sob amplitude 2,1. Superam 6,0 os índices de setembro e outubro, com 5,0 ou menos de abril a julho.

Na mesma localidade, alguns dados da insolação, mas sem o total do ano, indicam máximo de 202 horas em abril, mínimo 123 setembro. Também, apenas Copacabana tem estatística dos dias encobertos-91 e claros-50. Os primeiros, sob taxas 9-11 de setembro a janeiro, declinam para 7-8 no outono e 3-6 no inverno.

Os segundos variam de 3 a 5 nos diversos meses, com 7 em junho.

Chove menos em Copacabana, com 1090 mm, que em Ipanema, sob 1207. No primeiro os meses extremos são dezembro com 156 e agosto com 46 mm, mais de 100 mm ocorrendo de dezembro a março, e índices 47-61-46-55 de junho a setembro.

Em Ipanema o total de 1207 corresponde a extremos 165-janeiro e 43-setembro, com mais de 100 no período outubro a maio (excluídos fevereiro-março) e totais 55-68-79-43 de junho a setembro.

Por outro lado, para um máximo em 24 horas de 106 mm-dezembro em Copacabana houve 207 em Ipanema no mesmo mês. No primeiro, as alturas máximas não superam 50 mm de setembro a novembro, nem 60 mm, no segundo, de abril a outubro.

Os dias de chuva são menos freqüentes em Copacabana, com 117 mm, do que em Ipanema, com 137. A diferença provém dos índices abaixo de 1 mm, com apenas 20 no primeiro e 35 no segundo, pois a classe 1-10 mm tem freqüências idênticas de 63, enquanto os totais acima de 10 mm ocorrem por 33 dias em Copacabana e 36 em Ipanema. Eis as séries correspondentes:

COPACABANA — 13 — 10 — 11 — 9 — 10 — 8 — 5 — 5 — 8 — 14 — 13 — 11 = 117

IPANEMA — 14 — 10 — 9 — 12 — 10 — 8 — 8 — 10 — 9 — 16 — 14 — 17 = 137.

Dos fenômenos restantes, só Copacabana tem contagens: 10 dias de trovoadas, sob taxas 1 — 1 — 4 — 1 — 3 de novembro a março, com 0 (zero) de abril a outubro, e nevoeiro mais freqüente, 43 dias, à razão de 1-2 de novembro a março, 3-6 de abril a agosto e 9-outubro.

Por fim, 3 dias de orvalho: 1 por mês, de fevereiro a abril, são observados.

URCA e PÃO DE AÇÚCAR — Tais postos, situados em morros, a 220 m e 385 m, respectivamente, já apresentam um clima Am, ao contrário dos demais versados, todos Aw.

Do primeiro não possuímos a média da temperatura, aliás incompleta no segundo, com extremos 25,1-fevereiro e 19,1-julho, de amplitude 6°,0. Supera 24°,0 no verão, sob 24,5-25,1-24,4 de janeiro a março, com menos de 21°,0 durante o período junho a outubro.

A situação sobre encosta de granito contribui para as acentuadas máximas na Urca, de média 26,8, extremos 30,3-fevereiro e 24,2-julho, com amplitude 6,1.

Temos, assim, 30,0-30,3-29,7 de janeiro a março, e ainda 28,4-dezembro. Aquém de 25°,0 decorre o período julho a setembro; 24,2-24,7-24,5.

Com diferença de altitude de 160 m será de 1°,0 a queda na máxima, no Pão de Açúcar, de média anual 25°,9, extremos 30,2-fevereiro e 23,2-julho, amplitude 7,0.

No verão temos 28,6-30,2-28,5 de janeiro a março, contra 23,2-23,8-23,3 de julho a setembro.

Por ocasião da mínima, Urca apresenta 18,7 e extremos 21,7-fevereiro ou 16,1-julho, sob 5,6 de amplitude; janeiro-fevereiro-março registram 21,4-21,7-21,4 e de junho a setembro teremos 16,9-16,1-16,2-16,8.

Pão de Açúcar é 0°,8 mais fresco, com 17,9 de média anual, e valores 21,0-fevereiro, 15,2-julho e amplitude 5,7. Acima de 20°,0 sob 20,2-21,0-20,3, transcorrem os meses de janeiro a março, enquanto de julho a agosto 15,3-15,7-15,9 são registrados.

É idêntica, contudo, a amplitude diária, com 8,1 na Urca e 8,0 no Pão de Açúcar. No primeiro ocorrem extremos 8,6-fevereiro e 7,6-setembro, havendo maior elevação de dezembro a março, e menor em abril-maio ou setembro-outubro. Pão de Açúcar apresenta extremos 9,2-fevereiro e 7,4-maio, valores acima de 8,0 ocorrendo de janeiro a março ou em agosto.

Na Urca a máxima absoluta ascendeu a 39°,4-outubro, temperaturas superiores a 37°,0 podendo verificar-se daquele mês até março, mas limitadas a 35°,0 nos restantes. Pão de Açúcar registrou 37,9-janeiro ou fevereiro, e valores acima de 37°,0 de novembro a fevereiro, com máximas entre 30°,0 e 31°,0 de maio a julho.

Desceu a 10°,9 a mínima absoluta na Urca, em julho e de junho a setembro valores aquém de 12°,0 podem verificar-se, mas superando sempre 16°,0 de janeiro a março.

No Pão de Açúcar houve um registro de 9°,7-julho, menos que 13°,0 ocorrendo de abril a outubro, mas sempre acima de 16°,0 em janeiro-fevereiro.

Em conclusão, a amplitude absoluta, de 28,5-Urca, desceu a 28,2-Pão de Açúcar.

Não temos valores da velocidade, mas sim das ventanias, sob contagem anual 4 na Urca, distribuídas de maio a outubro, e 11 no Pão de Açúcar, sendo de 1 cada mês (exceto abril).

Quanto à umidade registros muito falhos do Pão de Açúcar indicam 82,6 em novembro e 73,5-junho, parecendo mais elevados os índices de outubro a janeiro, e reduzidos de maio a julho. Voltando às freqüências, temos 244 dias quentes na Urca, o que deixa lugar a 121 frescos, estes com maioria apenas de julho a setembro, conforme o quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	27	29	24	18	16	12	13	12	17	21	26	244
" frescos	2	1	2	6	13	14	19	18	18	14	9	5	121

Pão de Açúcar é mais favorecido, com apenas 207 dias quentes e 158 frescos, os últimos dominando no período de junho a novembro, como vemos a seguir:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	26	26	28	21	16	12	10	11	9	14	14	20	207
" frescos	5	2	3	9	15	18	21	20	21	17	16	11	158

Quanto às noites quentes predomina a Urca com 115, na maioria de dezembro a março, quase nem ocorrendo de junho a outubro. Declinam para 90 no Pão de Açúcar, onde só dominam de janeiro a março, praticamente não surgindo de junho a novembro. Ocorrem, assim, 250 noites frescas na Urca e 275 no Pão de Açúcar, conforme quadros abaixo:

URCA

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	23	24	23	13	5	1	0	1	1	2	6	16	115
" frescas	8	4	8	17	26	29	31	30	29	29	24	15	250

PÃO DE AÇÚCAR

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	17	20	17	11	5	2	0	1	1	2	3	11	90
" frescas	14	8	14	19	26	28	31	30	29	29	27	20	275

A nebulosidade é quase a mesma nos dois pontos: 5,7 na Urca, com extremos 7,5-dezembro e 3,9-junho, amplitude 3,6; 5,4 no Pão de Açúcar, sob 7,6-dezembro e 3,3-agosto.

A fase mais coberta será de setembro a janeiro, em ambos os locais superando 6,0. A mais limpa, aquém de 5,0, se estende de maio a agosto.

Na Urca, os dias encobertos somam 124, sob taxas 12-16, de setembro a janeiro, 8-10 fevereiro a maio e 5-7 no inverno, junho a agosto.

A contagem se eleva no Pão de Açúcar para 137, com 14-19, 8-13 e 5-8 nos citados períodos.

Na Urca só 66 dias são claros, à razão de 7-9 por mês de maio a agosto, 3-4 de setembro a dezembro e 4-5 de janeiro a abril. O número dos mesmos se eleva no Pão de Açúcar, sobreposto às nuvens superficiais, atingindo 105, com índices 13-15 de maio a agosto e 6 a 8 nos meses restantes, mas 5-4 em novembro a dezembro.

Somente a Urca tem valores da precipitação que somam 1314 mm, com extremos 156-janeiro e 51-junho, índices acima de 100 nos meses de outubro a maio, mas 51-74-69 durante o inverno. Veja-se a influência acentuada do relevo nos elevados totais.

Por outro lado, alcançou apenas 72 mm-janeiro, a maior altura em 24 horas, todos os meses registrando índices acima de 40 mm.

Houve, assim, na Urca uma contagem de 125 dias de chuva, dos quais 43 superando 10 mm. Distribuem-se conforme a série: 11 — 11 — 11 — 11 — 9 — 6 — 8 — 11 — 13 — 12 — 14 = 125.

Resta-nos analisar os fenômenos:

Na Urca ocorrem 34 dias de trovoadas, sob taxas 1-3, de agosto a novembro, 5-7, de dezembro a março, 2-abril e zero de maio a julho.

O Pão de Açúcar registra 38 trovoadas, 2-4 de setembro a novembro, 6-7 de dezembro a março e zero de maio a julho.

Quanto ao nevoeiro, de frequência 67 na Urca, ocorre sob taxas 5-7 de abril a agosto, 6-8 de setembro a dezembro, e 3-4 no verão, janeiro a março. Mais 20 dias têm lugar no Pão de Açúcar, com total 86, à razão de 8-10 de setembro a dezembro, 4 a 7 de janeiro a abril e 6-8 no inverno, maio a agosto. Em geral, tais nevoeiros correspondem a Stratus em contato com a montanha.

JARDIM BOTÂNICO E GÁVEA — Trata-se de duas estações bastante próximas, cuja localização junto ao Maciço da Tijuca lhes acarreta um clima Af, bastante chuvoso. Apenas a primeira possui dados mais completos.

A temperatura, sob média anual 22°,2, apresenta oscilação de 6°,4, entre fevereiro-25,4 e julho-19,0. Supera 24° desde dezembro até março: 24,3-25,2-25,4-24,9 e permanece aquém de 21°,0 no inverno, junho a setembro, com 19,8-19,0-19,5-20,4.

As máximas são discretas, sob média anual 27,2 e valores 30,3-fevereiro e 24,6-julho, de amplitude 5,7. Superam 29°,0 de janeiro a março: 29,8-30,3-29,8, enquanto de junho a outubro ocorrem 25,6-24,6-25,2-25,0-25,5.

Quanto às mínimas, de média 18,5, oscilam entre 21,5 fevereiro e 14,9-julho, de amplitude, portanto 6,6. Superam 20°,0 de dezembro a março: 20,5-21,4-21,5-21,1, permanecendo aquém de 16°,0 de junho a agosto, sob 15,9-14,9-15,5.

Resulta muito fraca a amplitude diária, com 8,7, e extremos 9,7-julho e 7,7-outubro, mais que 9°,0 ocorrendo de maio a agosto, e mínimo 7,7 a 8,2 de outubro a dezembro.

Já a máxima absoluta atingiu 39,8-maio, índices acima de 38°,0 sendo verificados de outubro a março, mas só aquém de 33°,0 em junho e julho.

Na Gávea, a máxima absoluta atingiu apenas 38°,6-dezembro, podendo superar 36°,0 de novembro a março, enquanto nem 31°,0 são verificados de maio a julho.

Por outro lado, desceu a 9°,0-julho a mínima absoluta no Jardim Botânico, valores abaixo de 10°,0 tendo lugar de junho a agosto ou aquém dos 12°,0 de maio a outubro.

Na fase de dezembro a março as mínimas superam sempre 15°,0. Dêsse modo, foi de 30°,8 a amplitude absoluta.

A Gávea é assim bem mais fresca que o Jardim Botânico, e, portanto, foram registrados, no último, 257 dias quentes, sempre em maioria (salvo julho), e com taxas superando 20, de novembro a maio. Temos, pois, 108 dias frescos, como segue:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	28	30	26	21	17	13	16	13	15	22	27	257
" frescos	2	0	1	4	10	13	18	15	17	16	8	4	108

Por falha no mês de fevereiro, apenas diremos que a Gávea tem cerca de 5 dias quentes a menos, a partir de abril e até agosto, mas superando em 3-4 dias os valores de setembro a dezembro para o Jardim Botânico.

São 123 as noites quentes do último posto, dominantes apenas de dezembro a março, enquanto as mais frescas constituem a totalidade no período maio a outubro, atingindo 242 a contagem global, conforme quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	25	24	24	12	3	0	0	0	2	4	10	19	123
" frescas	6	4	7	18	28	30	31	31	28	27	20	12	242

Devido à mesma falha, concluímos que na Gávea o número das noites quentes é menor de 3 unidades nos meses de verão, e semelhante nos de inverno.

Não existem dados relativos ao vento. Quanto à umidade, por demais elevada no Jardim Botânico, registra média anual de 83,9%, com extremos 88,2-março e 82,7-agosto, sob amplitude de 5,5%. Supera 84% em dois períodos: setembro-outubro e março a junho; agosto, novembro e dezembro pouco ultrapassando 82%.

Quanto à nebulosidade, é até reduzida, com média 4,8 e extremos 6,1-outubro e 3,6-junho, sob amplitude de 2,5. Eleva-se acima de 5,0 no período setembro a janeiro, mas desce abaixo de 4,0 durante o inverno, junho a agosto.

Por muito falhos os dados da insolação, examinaremos, desde logo, os dias encobertos: 112, com taxas 12-13 de setembro a dezembro, 8-10 de janeiro a abril e 6-7 de maio a agosto.

Já os dias claros são mais numerosos, somando 125, sob taxas 9-11 de janeiro a abril, 13-15 de maio a agosto e apenas 7-8 na primavera.

Devido as falhas em julho e setembro, apenas se conclui que a Gávea tem taxas bem mais reduzidas de dias encobertos e claros, que parecem até duvidosos.

No Jardim Botânico são recolhidos 1750 mm de precipitação, sob totais desde 192-janeiro até 84-julho (clima Af). Acima de 100 mm decorrem todos os meses, salvo junho e julho, ainda com 97-84. A Gávea pouco difere, totalizando 1722 mm e valores desde 245-janeiro até 67-julho, com registros 67-90-94 no inverno, e acima de 100 mm nos demais meses, de setembro a maio.

Foi de 235 mm a precipitação máxima em 24 horas no Jardim Botânico, recolhida no mês de janeiro, tendo ocorrido em todos os meses índices acima de 90 mm.

A Gávea, porém, registrou somente 146 mm-janeiro, índices superiores a 90 correspondendo aos demais meses, mas limitados a 70 mm de outubro a dezembro.

Há 142 dias de chuva no Jardim Botânico, dos quais 50 acima de 10 mm. Em todos os meses ocorrem mais de 10 dias, salvo durante o inverno, conforme série a seguir: 15 — 12 — 13 — 11 — 11 — 8 — 8 — 8 — 12 — 15 — 14 — 15 = 142.

Na Gávea tais frequências declinam de 1 a 2 dias, resultando uma contagem de 125, da qual 49 dias acima de 10 mm. Temos portanto: 14 — 9 — 13 — 10 — 9 — 7 — 8 — 6 — 10 — 14 — 14 — 11 = 125.

São 18 os dias de trovoada no Jardim Botânico, sob taxas crescentes de zero para maio a agosto, 1-2 de setembro a dezembro, 3-4 de janeiro a março e 1 em abril. Tais dados serão confirmados pelos valores da Gávea: 0 (zero) maio a julho, 2-outubro a março, 1 nos demais, total 16.

O nevoeiro parece bem raro na área, dado que o Jardim Botânico tem 4 dias, (1-julho, 3-setembro) e Gávea 3 (1 de agosto a outubro).

Quanto ao orvalho, só foi observado no Jardim Botânico, com total de 90 dias, sob frequência crescente de 5-9 para janeiro-abril, 10-12 para maio-agosto, mas declinando a 3-4 de setembro a dezembro.

SUBDIVISÃO-18

Compreende, como sabemos, os dois postos localizados nas ilhas do fundo da baía: Governador (no Galeão) e Paquetá, ambos de clima Aw, e que serão versados separadamente.

A temperatura média no Galeão atinge 23°,1, bastante elevada portanto, extremos 26°,2-fevereiro e 20,5-julho, sob amplitude anual 5°,7. De dezembro a março, os valores superam 25°,0, ou seja 25,1-26,0-26,2-25,4 e no inverno decorrem abaixo de 21°,0 com 20,8-20,5-20,5.

A proximidade do mar contém as máximas, de média anual 27,7 e extremos 31,3-fevereiro e 24,8-agosto, com amplitude 6,5. De janeiro a março temos 30,9-31,3-30,1 contra 25,6-24,9-24,8 de junho a agosto.

É de 19,8 a média anual das mínimas, que atingem 22,8-fevereiro e 16,5-julho, numa amplitude, assim, de 6°,3. Superam 20°,0 de novembro a abril, notando-se 22,7-22,8-22,4 nos meses de janeiro a março. Menos de 18,0, ou melhor 17,2-16,5-16,7 são verificados de junho a agosto. Segue-se amplitude diária de 7°,9, com extremos 8,5-fevereiro e 7,3-outubro; supera a mesma 8,0 em janeiro-fevereiro e julho-agosto, descendo aquém de 7°,5 em outubro e novembro.

A máxima absoluta alcançou 39,7-outubro e índices acima de 38°,0 foram registrados de outubro a abril. No período maio a agosto as máximas permanecem abaixo de 34°,0.

A mínima absoluta foi muito reduzida, de 6°,9-outubro, valores aquém de 12°,0 ocorrendo de junho a outubro. No período dezembro a fevereiro, o termômetro não declina a menos de 16°,0, resultando, assim, numa amplitude absoluta de 32,8 para o Galeão.

São 270 os dias quentes, sempre dominantes, mesmo no inverno, e constituindo a quase totalidade de novembro a abril, enquanto os dias frescos, apenas 95, têm maior frequência de junho a setembro, conforme quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	30	28	30	26	21	17	15	14	17	20	24	28	270
" frescos	1	0	1	4	10	13	16	17	13	11	6	3	95

Por outro lado, nota-se uma noite quente em cada duas, no total de 177, dominantes de novembro a abril, mas quase não ocorrendo de junho a agosto. As noites frescas somam 188, conforme quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	29	27	27	20	6	2	1	1	6	15	17	26	177
" frescas	2	1	4	10	25	28	30	30	24	16	13	5	188

É acentuada a umidade, sob média 81,3, extremos 83,0-setembro e 79,4-novembro, com amplitude 3,6%. Só de novembro a janeiro ocorrem menores registros aquém de 80%; os maiores acima de 82%, correspondendo ao período março a junho.

É regular a nebulosidade, com média anual 6,2 e taxas extremas 6,8-outubro e 5,2-julho, de amplitude 1,6. Supera 6,5 no período setembro a dezembro, mantendo-se aquém de 5,5 em junho e julho.

Há uma falha em fevereiro na insolação, cujo total do ano desconhecemos. Mas os dados variam entre 189 horas-abril e 125-setembro. Apenas neste mês e em outubro permanecem aquém de 150, superando 180 de janeiro a julho, com exceção de maio.

Não temos valores de velocidade do vento, mas 6 ventanias, sob taxas crescentes de 1-agosto a 2-outubro e 3-novembro, são registradas em média. Há falhas, igualmente, em abril, na estatística dos dias claros e encobertos. Por interpolação daquele mês, será possível atribuir a tais condições totais de 35 dias claros e 120 dias encobertos. Os últimos com índices 10-13 de agosto a março, declinam para 5-8 de maio a julho. Quanto aos primeiros, 2 por mês, de setembro a maio, alcançam 6 em julho ou agosto.

Chove pouco, no total de 1097 mm, com máximo 162 mm-março e mínimo de 22 mm-junho, os meses de dezembro a março registrando acima de 100 mm, enquanto o período outubro a novembro recolhe 96-92. Note-se que durante o inverno temos 22-40-52, de junho a agosto.

Quanto à maior queda, em 24 horas, foi registrado 70 mm no mês de dezembro, com índices acima de 60 de janeiro a abril e 40 mm de julho a setembro.

Por outro lado, há 121 dias de chuva, com 33 superando 10 mm. Temos a série: 13 — 11 — 11 — 9 — 10 — 6 — 7 — 10 — 8 — 12 — 12 — 12 = 121.

Troveja 19 dias, em taxas 1-2 de outubro a dezembro, 3-6 de janeiro a março e 0-1 nos demais meses.

Já os nevoeiros somam 24, sob índices variáveis de 2 a 7 (abril a julho) e 1-2 de agosto a outubro.

Somam 29 os dias de orvalho, distribuídos de fevereiro a outubro, sob taxas variáveis de 2-3 em geral, mas 4-7 para junho e julho.

PAQUETÁ — A ilha em questão fica situada no extremo nordeste, ao fundo da baía e se apresenta mais quente, em média, que a ilha do Governador. Seu valor anual é de 23º,4, enquanto em Governador foi registrado 23º1. Variam as temperaturas entre 26,4-fevereiro e 20,4-julho, com 6º,0 de amplitude. As temperaturas no verão alcançam 24,9-26,1-26,4-25,8 para o período de dezembro a março, enquanto permanecem sob 20,4-20,4-20,5 de junho a agosto.

É nas máximas, por demais elevadas, que Paquetá tem seu pior aspecto: pela média anual 28,7 e extremos 32,4-fevereiro e 26,0-julho, de amplitude 6,4. Comparem-se os índices correspondentes 27,7-31,3-24,8 do Galeão, que comprovam um reforço de 1º,0, nos valores de Paquetá, onde, as máximas superam 30º,0 desde dezembro até março: 30,2-32,2-32,4-31,6 e se fixam pouco acima dos 26º,0 de maio a setembro; 26,9-26,3-26,0-26,6-26-1.

As mínimas, sob 18,4 de média anual, variam entre 21,3-fevereiro e 15,3-julho, portanto 6º,0. Paquetá é, assim, cerca de 1º,5 mais fresca pela madrugada do que Governador, com 19,2-22,8-16,5, respectivamente.

Temos, desse modo, valores em torno de 20º,0, ou melhor 19,9-21,3-21,3-21,2, para os meses de dezembro a março, com abril ainda sob 19,6. De junho a setembro descem os índices a 16,1-15,3-15,7-16,4.

O clima, é assim, mais continental (amplitude diária 10,3) que o de Governador, com 7º,9. O elemento varia entre 11,0-fevereiro e 9,5-maio, atingindo 11º,0 em janeiro e fevereiro, mas descendo aquém de 10º,0 em abril-maio e setembro.

A máxima absoluta alcançou 40°0 (janeiro), ligeiramente acima da verificada no Galeão. Valores superando 38°0 podem ocorrer de novembro a março, permanecendo aquém de 33°0 em junho e julho (31,8).

Embora mais baixas na média, as mínimas absolutas foram mais elevadas que no Galeão. Temos, em Paquetá, 10°0-junho, valores aquém de 11°0 tendo ocorrido de maio a setembro, enquanto de janeiro a abril a mínima permanece acima dos 14°0. Alcançou assim 33°9 a amplitude absoluta.

Quanto aos dias quentes, atingem o total de 298, mais de 20 ocorrendo em todos os meses; mesmo nos de inverno mal se verificam 10 dias frescos, estes somando 67 por ano. Há, assim, mais 28 dias quentes que em Governador (270).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Dias quentes	29	28	30	26	21	23	20	22	20	25	26	28	298
" frescos	2	0	1	4	10	7	11	9	10	6	4	3	67

As noites quentes, uma cada três, totalizam 114, dominando no período dezembro a março, e não ocorrendo de maio a setembro, período sob controle absoluto das noites frescas, que alcançam 251.

Governador, mais aquecida à noite, tem 177 noites quentes e 188 frescas, conforme quadro abaixo:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
Noites quentes	24	24	25	12	3	0	0	0	1	3	6	16	114
" frescas	7	4	6	18	28	30	31	31	29	28	24	15	251

Há registro de ventos, com velocidade fraca, de 1,0 mps, sob extremos 1,4-novembro e 0,7-junho, amplitude 0,7. Mais elevada de setembro a janeiro, acima de 1,2, torna-se mais baixa, aquém de 1,0, no período abril a julho. Apenas 1 ventania (novembro) é registrada normalmente em Paquetá.

A umidade, acentuada, alcança 81,5 em média, e varia entre 83,9-maio e 79,3-novembro, sob amplitude 4,6%. Supera 83% de maio a julho, permanecendo abaixo de 80% em janeiro-fevereiro ou novembro.

Nebulosidade em geral fraca, de média 5,0, extremos 6,2-dezembro e 3,9-julho, com amplitude 2,3. Conserva-se mais intensa, acima de 5,7 no período setembro a dezembro, e mais reduzida, aquém de 4,2, de junho a agosto.

São 106 os dias encobertos, sob taxas 12-14 de setembro a dezembro, 7-9 de janeiro a abril e 4-7 de maio a agosto.

Os dias claros, sob total quase idêntico, de 100, variam de 9-11 nos meses de janeiro a agosto, a somente 4-7 de outubro a dezembro. Há, dêsse modo, mais 67 dias claros que em Governador, mas igual número de encobertos.

A precipitação, no total de 1311 mm, supera em 20 mm a do Galeão. Os meses extremos registram 197 mm-dezembro e 36-junho, valores acima de 100 ocorrendo de outubro a abril, e abaixo de 50, ou seja 36-42-42, de junho a agosto. Attingiu 119 mm a maior altura em 24 horas (no mês de março), índices superiores a 70 mm sendo registrados de dezembro a abril, limitados, contudo, a 50 mm de junho a agosto.

São 111 os dias de chuva em Paquetá (menos 10 que no Galeão), dos quais 44 superando 10 mm. Ocorrem sob taxas 10, ou mais, de setembro a março: 11 — 11 — 10 — 9 — 8 — 4 — 6 — 5 — 10 — 12 — 11 — 14 = 111.

Limitam-se a 15 os dias de trovoadas (19 em Governador), concentrados sob taxas 2-4, de dezembro a março, com ainda 1 em abril ou de setembro a novembro, mas zero desde maio até agosto. São verificados 30 dias de novembro (24 no Galeão), sob índices 1-2 de fevereiro a abril, 5-7 de maio a julho, 3-1 de agosto a outubro e zero de novembro a janeiro. Por fim, apenas 4 dias de orvalho, distribuídos de junho a setembro (1-2), são observados em Paquetá (compare-se Governador com 29).

CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN

A — CLIMA TROPICAL CHUVOSO (OU MEGATÉRMICO, SEM INVERNO) — Temperatura do mês mais frio acima de 18°C —

Abundantes chuvas, sobretudo no Equador e nos declives das montanhas, decorrentes dos ventos alísios. Temporadas de secas bem marcadas.

- A f — Clima úmido de selva tropical chuvosa — Todos os meses chuvosos, e no mês mais seco com mais de 60 mm de chuva.
- A m — Clima tropical chuvoso, de monção, com inverno seco e com menos de 60 mm de chuva no mês mais seco — precipitação anual muito elevada devido às chuvas de monção, conservando a floresta. Intermediário entre os climas Af e Aw.
- A w — Clima tropical de Savana — Inverno seco — Verão Chuvoso.
- A S — Clima de Savana — Verão seco — Inverno chuvoso.
- A S' — Clima de Savana — Verão seco e a estação chuvosa se adianta para o outono, antes do inverno.
- A m s — Clima tropical chuvoso, de monção, com verão seco e menos de 60 mm de chuva no mês mais seco — Chuva anual muito elevada devido as chuvas de monção.
- A w' — Clima tropical chuvoso; a estação chuvosa se atrasa para o outono, em vez de verão.
- A w' — Clima tropical chuvoso, com duas estações secas e duas úmidas.
- A m w' — Clima tropical chuvoso, de monção. A estação chuvosa se atrasa para o outono, em vez de verão.
- B — CLIMAS SECOS, devido à evaporação potencial ser maior que a precipitação — SEMI-ÁRIDO, tipo estepe — sem bosques altos, exceto às margens dos rios.
- B S — Clima seco de estepe.
- B S w' h' — Clima muito quente e semi-árido, tipo estepe — Estação chuvosa no verão — Elevada temperatura e forte evaporação no verão e temperatura superior a 18°C no mês mais frio.
- B S w h' — Clima muito quente e semi-árido, tipo estepe. A estação chuvosa se atrasa para o outono — Temperatura superior a 18°C no mês mais frio.
- B S w' h' — Clima muito quente e semi-árido, tipo estepe. A estação chuvosa está dividida em dois períodos, com uma curta temporada de seca intercalada. Temperatura superior a 18°C no mês mais frio.
- B S s' h' — Clima muito quente — semi-árido, tipo estepe. A estação chuvosa se adianta para o outono, antes do inverno. A temperatura do mês mais frio é superior a 18°C.
- B S s h' — Clima muito quente — semi-árido, tipo estepe — Estação chuvosa no inverno com menor evaporação. Temperatura do mês mais frio é superior a 18°C.
- C — CLIMA TEMPERADO BRANDO, CHUVOSO (MESOTÉRMICO, sem manto de gelo no inverno) — Zona sob a atividade da frente polar — Há neve e geada — Maior precipitação que a zona B e com inverno mais frio que o tropical. Temperatura do mês mais frio inferior a 18°C (mas superior a — 3°C) .
- C s — Verão seco, com menos de 30,5 mm, no mês mais seco, devido às Altas Tropicais e Inverno chuvoso, devido às frentes polares. Maior evaporação na estação quente.

- C s a — Verão sêco e quente continental (clima da oliveira) — Meses de 22 a 28°C. A vegetação se desenvolve mais na primavera e no outono.
- C w — Clima de inverno sêco devido à Alta Tropical e verão chuvoso devido à monção de ar marítimo. O mês mais sêco tem menos de 0,1 da precipitação do mês mais úmido no verão.
- C w a — Clima de inverno sêco e verão chuvoso. Verão quente que se verifica até nas serras elevadas da zona tropical. Temperatura do mês mais quente é superior a 22°C.
- C w b 1 — Verão fresco que se verifica até nas serras elevadas da zona tropical. Clima temperado, devido a todos os meses apresentarem valôres entre 10 e 22°C.
- C f a — Clima chuvoso — Sem estação sêca — Com precipitação frontais e orográfico, correspondentes à faixa dos ventos (W) oeste — Verão quente, com temperatura superior a 22°C.
- C f b — Clima chuvoso — sem estação sêca — com precipitações frontais e orográficas, correspondentes à faixa dos ventos oeste (W) — Verão mais fresco, com temperatura inferior a 22°C no mês mais quente.
- C f b 1 — Clima chuvoso — sem estação sêca — com precipitação frontais e orográficas, correspondentes à faixa dos ventos oeste (W). Verão mais fresco. Como todos os meses apresentam valôres entre 10 e 22°C, o clima torna-se temperado.

Brasil, País da Borracha?

SOUZA BARROS

1) NO PRINCÍPIO ERA A SELVA — A exploração do rio Amazonas se deu no ano de 1542. Estava aberta a estrada para a selva amazônica, sobretudo em relação à Amazônia mais oriental. Em 1736, La Condamine, viajando pelo Solimões, notou que os índios Cambebas ou Omáguas usavam o leite de certas árvores, o qual submetido a um processo de defumação se transformava em material elástico e era empregado na fabricação de alguns objetos. Há suposições de que os Maias conheciam a borracha desde o século XI. Colombo também se referiu ao uso de bola elástica entre os indígenas. Referências outras apareceram entre os séculos XV e XVI, dando como irreal ou pelo menos divertido o fato de uma bola que fugia ao imperativo da lei da gravidade.

2) O PROCESSO DE TRATAMENTO INDUSTRIAL — La Condamine mandou para a França amostras da substância usada pelos índios, mas antevira a dificuldade do transporte do látex e do uso empírico da coagulação à maneira indígena. Daí um longo período de estudos para evitar a coagulação e fórmulas de laboratório visando dissolver a borracha coagulada. Simultaneamente, nos Estados Unidos e Inglaterra, foi descoberto, entre 1837 e 1839, o processo de “vulcanização”, obtido pelo emprêgo de enxôfre e aquecimento. Essa importante descoberta é devida aos americanos Charles Goodyear e Nathaniel Hayward e ao inglês Thomas Hancock. A primeira roda pneumática descoberta pelo escocês Thompson, em 1845, não traria grande importância ao desenvolvimento da incipiente indústria da borracha. Só com a era da bicicleta, cerca de 50 anos depois, é que o emprêgo da roda pneumática, agora utilizada por Dunlop, iria marcar o início da industrialização, em certa escala, da famosa goma elástica. Do biciclo ao carro de quatro rodas, com a invenção do automóvel, não se fez uma década e o triunfo do transporte rodoviário e o da borracha estavam assinalados.

3) **MERCADO FRANCO E MONOPÓLIO INTERNACIONAL** — A indústria automobilística iria assegurar mercado firme e a criação de um monopólio de produção da borracha, principalmente no respeitante à Amazônia brasileira. Conhecemos, assim, o nosso ciclo evolutivo da extração da borracha: os Estados do Amazonas e do Pará e também a área do futuro Território do Acre começaram a receber imigração de nordestinos. Capitais voaram rápido para aquelas plagas sendo empregados na compra do látex e na fundação do comércio que, enfim, se apresentava tão promissor. Barracões improvisaram-se na selva virgem, não somente da América, mas também do globo. A navegação do rio Amazonas tomava incremento com a fundação de uma companhia de capitais e direção de ingleses, que formava uma linha regular de vapores capaz de garantir o escoamento da nova riqueza da região. Graças a isso, a borracha, em 1910, chegou a corresponder a 40% da exportação brasileira.

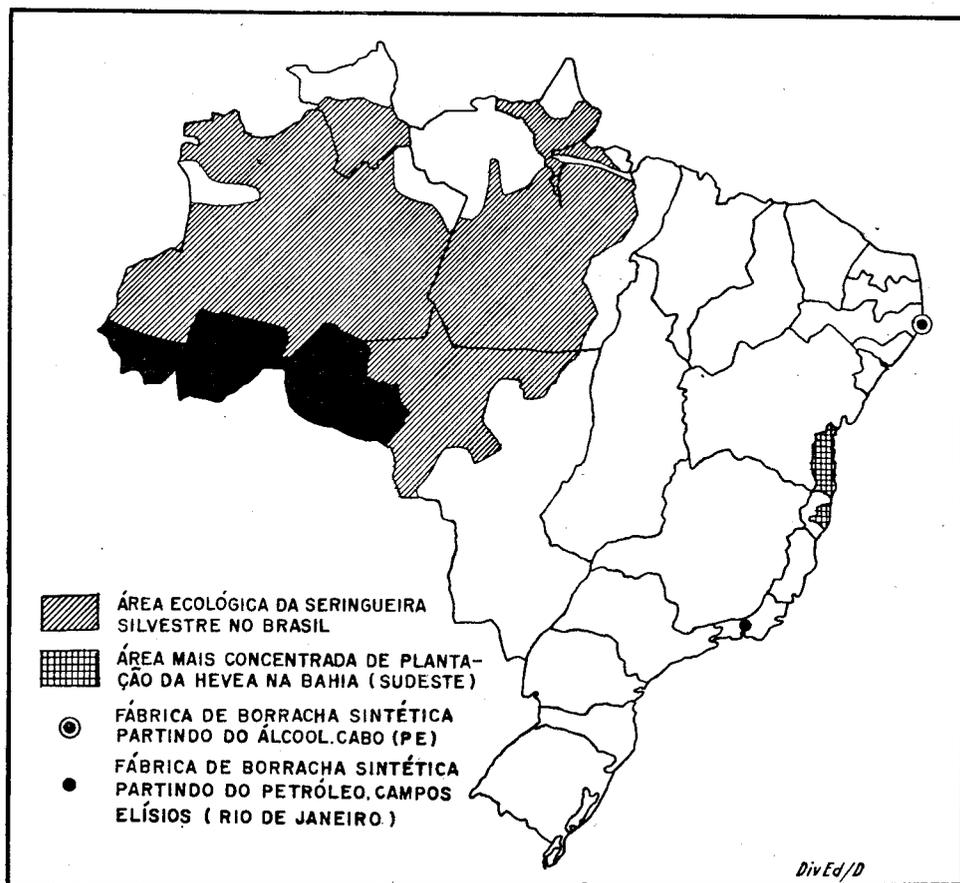


Fig. 1

4) **UM CERTO MR. WICKHAM** — O nosso monopólio da borracha estava, no entanto, fadado a uma rápida extinção. A produção extrativa obtinha preços cada vez maiores e isto fez com que os países interessados na importação, especialmente a Inglaterra, pensassem em métodos de reprodução e propagação da hévea. A escolha de pessoa capaz de vencer essa dificuldade recaiu em um certo Sr. Wickham, que terminou Lord e par do Reino. Henry Wickham fundou, no planalto do Tapajós, uma plantação de seringueira, em lugar perfeitamente isolado àquela época. Brotaram as primeiras mudas já testadas para assegurar o método da propagação em escala comercial e que iriam transferir para outra

região o domínio da nossa goma elástica. Setenta mil sementes foram transportadas para a Inglaterra e entregues ao Kew Gardens, sabendo-se que cerca de três mil dessas sementes puderam germinar, facilitando a sua transferência à Malásia e ao Ceilão. Admite-se que Wickham se tenha feito passar por orquidólogo e obtido assim tôdas as facilidades para exportar a sua preciosa carga. Corresponde mais ou menos ao início da Primeira Grande Guerra mundial a queda de preços da borracha, com a aparição, já em escala ascendente, da borracha cultivada do Oriente. Fato interessante a registrar é que, com a Segunda Guerra, ocorreria, em relação ao mercado da borracha, justamente o contrário: a conquista das áreas de plantação pelos japoneses leva os países aliados a solicitarem do Brasil maior esforço na extração de borracha natural e a se lançarem no campo da borracha sintética.

5) PERÍODO POSTERIOR À PRIMEIRA GUERRA MUNDIAL — A produção de automóveis se intensifica extraordinariamente nesse período. Mesmo assim, os seringais silvestres do Brasil ficam marginalizados. Desta maneira, as exportações, que, em 1910, haviam chegado a representar mais de 3/4 do suprimento mundial, baixam a 3%. E, de fato, a decadência por um largo período, pois, praticamente, não existia um consumo interno dessa matéria-prima, com exceção de alguns produtos da chamada “indústria leve” da borracha. Por outro lado, o próprio mercado internacional estava em crise e o *crack* de 1929 viria agravar ainda mais a situação. O Brasil continuou, em largo período, numa posição inteiramente marginal no mercado de exportação e sem condições, por sua vez, de utilizar internamente em escala apreciável a sua produção extrativa do látex.

6) MONOPÓLIO DO ESTADO, COM A II GUERRA — As primeiras medidas que iam depois redundar num quase monopólio de Estado começaram com os acordos de Washington, dos quais se pode referir que especificamente 14 foram sobre borracha. O primeiro desses acordos data de 3 de março de 1942. Durante a vigência dos convênios em questão estavam previstas:

- a) — a compra da borracha pelo Governo dos Estados Unidos;
- b) — o fornecimento pelo Brasil de pneumáticos e câmaras de ar essenciais às repúblicas sul-americanas, mediante quotas;
- c) — assistência técnica à industrialização;
- d) — estabelecimento de quotas de uso da borracha natural e sintética durante a guerra;
- e) — o abastecimento das regiões produtoras;
- f) — emprêgo de borracha regenerada e uma série de outras medidas complementares.

Estavam lançados os estímulos, não só para um revigoramento da produção extrativa, como para a implantação da indústria de produtos pesados da borracha.

Històricamente, a contribuição dos seringais silvestres foi predominante no suprimento interno de borracha às indústrias nacionais de artefatos. Até fins de 1962, isto ainda se verificava; já em 1963, com a produção prevista da fábrica da PETROBRÁS, a participação dos seringais nativos passaria, então, para segundo plano. Não vem sendo possível à produção extrativa atender às necessidades impostas pelo ritmo de crescimento da produção industrial de artefatos de borracha. A experiência tem demonstrado que, a despeito do amparo governamental, o aumento expressivo das colheitas dos seringais silvestres é duvidoso. Afirma-se, por vêzes, que a capacidade real produtiva das seringueiras disseminadas na selva amazônica está muito acima dos limites até aqui conhecidos. Mas, na verdade, para ter-se maior aproveitamento das árvores de látex e chegar a maior produção em leite, seria necessário um esforço financeiro e humano de vulto, inclusive para abertura de novas estradas, particularmente ao norte de Mato Grosso; novos métodos de sangria nas seringueiras; novas técnicas de coagulação; aparelhamento dos seringais para o cultivo de gêneros alimentícios; programa de extensão rural e assistência aos seringueiros; dinamização do sistema local de transportes; continuidade das garantias e favores atualmente dispensados à produção silvestre. Se se conseguir que as seringueiras nativas cheguem a fornecer 40/50 mil toneladas, ter-se-á alcançado êxito apreciável. Mas a soma de esforços e o dispêndio que isso impõe são de tal vulto

que apenas se justificam enquanto persistir o período de *deficit* da produção de borracha natural, isto é, até que os seringais de cultivo alcancem índices de produção capazes de atender às exigências do mercado interno. A estrutura econômica e social arcaica, o caráter de envelhecimento histórico, os custos anti-econômicos, que se detêm no bôjo da atividade dos seringais nativos, não justificam o seu estímulo no futuro, pois este pertence à heveacultura e à indústria de elastômeros.

A produção de borracha natural depois da Segunda Guerra apresentou uma linha quase estacionária até 1960, criando, assim, a necessidade de partir para os elastômeros. O consumo interno, por sinal, já vinha se socorrendo da importação para atender às necessidades da produção interna de artefatos desde 1944.



Fig. 2

TABELA 1
PRODUÇÃO DE BORRACHA, SEGUNDO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO
— 1965-67

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	PRODUÇÃO		
	Quantidade (t)		
	1965	1966	1967
Rondônia.....	5 997	3 295	4 000
Acre.....	9 161	9 715	8 186
Amazonas.....	12 607	7 425	7 304
Pará.....	6 166	6 160	5 776
Amapá.....	248	194	173
Maranhão.....	3	3	3
Piauí.....	50	5	3
Ceará.....	44	31	43
Rio Grande do Norte.....	40	22	12
Bahia.....	2 511	2 426	3 413
Minas Gerais.....	1	0	1
Mato Grosso.....	1 629	1 548	873
Goiás.....	1	0	0
BRASIL.....	38 458	30 824	29 787

Nota — A tabela apresenta os dados de produção de hévea, látex, caucho, mangabeira e manicoba.

TABELA 2

PRODUÇÃO DE BORRACHA, POR ESPÉCIE — 1965-67

ESPECIFICAÇÃO	PRODUÇÃO (t)	ESPECIFICAÇÃO	PRODUÇÃO (t)
Borrachas vegetais sólidas		Borracha sintética	
1965.....	27 755	1965.....	38 691
1966.....	22 587	1966.....	54 216
1967.....	19 967	1967.....	51 540
Látices vegetais		Borracha regenerada	
1965.....	1 535	1965.....	9 964
1966.....	1 760	1966.....	11 938
1967.....	1 200	1967.....	14 493

Notas — 1. Considerada a produção em péso seco. — 2. Excluem-se balata, sôrva, ucuqui-rana, maçaranduba, chicle e demais gomas e resinas não elásticas.

7) EXPERIÊNCIA DE PLANTIO DA HÉVEA NO BRASIL — Reconhecidas há muito as deficiências da produção da borracha silvestre, dever-se-ia, então, ter fomentado e desenvolvido a heveacultura em grande escala. Mas a verdade é que, em relação ao problema, sempre preponderaram os interesses de preservação da estrutura do "barracão", dos grandes seringalistas enquistados na produção de rotina e nas relações sociais tipicamente pré-capitalistas. Daí a heveacultura ter sido omitida nas políticas estatais em relação à economia da borracha. As tentativas de plantio datam de algum tempo mas é de recente época o plantio em maior escala. Lamentavelmente, os levantamentos estatísticos ainda não diferenciam, quanto à Amazônia, a produção de borracilha plantada, da produção dos seringais silvestres. Em 1959 admitia-se que a produção de Fordlândia e Belterra não iam além de 2 mil toneladas. Atualmente, segundo informações colhidas, poderá ter alcançado os 4 milhões de quilos. Com toda a certeza, mais de 3 milhões de pés foram plantados na Amazônia e é possível que, de 1959 até a presente data, mais 500 mil tenham sido cultivados. Todavia, acredita-se, a seu turno, na perda relativa das primeiras culturas, ou seja, nas anteriores a 1959. Admite-se, igualmente, que as enxertias de Belterra e Fordlândia são de material inferior às que foram usadas na Bahia e em São Paulo.

O plantio em São Paulo: — O começo das plantações nesse Estado data de 60 anos. Segundo se afirma, teria sido o General Rondon o iniciador da campanha ali. Mas só a partir de 1958 é que elas se intensificaram e adquiriram vulto e, mesmo assim, grande parte dos plantios foi abandonada, sobretudo as da área do litoral. Atualmente existem plantadas 800 mil seringueiras, das quais 600 mil estarão em condições de produzir dentro de três anos aproximadamente. Sangrando existem 120 mil pés, colhendo-se um quilo por pé, a partir do primeiro ano, o que é tido como rendimento razoável, no caso. Em quase todo o Estado há plantação de seringueiras, com exceção das zonas sul e da Capital, sendo os proprietários cultivadores médios e não existindo atualmente grandes empresas, como acontece na Bahia. O número desses cultivadores não vai além de duas centenas. Em virtude do ciclo demorado de produção, os agricultores se lançam a outro tipo de cultura de menor emprego de capital e de produção mais antecipada. Todavia, volta a aparecer um novo interesse pelo plantio da hévea, com a segurança do mercado interno. Porém, justamente nesse período, deixou a Secretaria de Agricultura de fornecer mudas, o que vem dificultando o problema.

O plantio na Bahia: — O início do plantio teve maior incremento com a obrigação legal imposta às empresas consumidoras de 120 ou mais toneladas de borracha a investirem 20% dos seus lucros líquidos na heveacultura. Aliás, a preferência pela Bahia e por São Paulo foi mais intensa, dadas as vantagens de infra-estrutura e de maiores facilidades em geral. Certamente que os recursos conseguidos para o sul da Bahia foram também o resultado de oferta fácil de

terras, mormente aquelas que não se ajustaram à cultura do cacau e a vantagem de clima. O cultivo se estende, hoje, a quase uma centena de municípios, sendo que no sul do Estado cêrca de 32 plantam e possuem condições ecológicas admiráveis para essa exploração. O número de pés ou touceiras já se eleva a cêrca de 7 milhões e a produção a 3,5 mil toneladas, aproximadamente.

8) POSIÇÃO ATUAL E VIGÊNCIA DA LEI 5 227 — A Lei 5 227, de 18 de janeiro de 1967, reformulando a política econômica da borracha, estabeleceu:

- I — A expansão do mercado interno e externo das borrachas e de seus artefatos.
- II — A programação e a coordenação da produção das borrachas vegetais e químicas.
- III — Estímulo e amparo à heveacultura e à diversificação da economia nas zonas produtoras de borracha de seringais nativos.
- IV — A promoção de adequada remuneração aos produtores de borracha.
- V — A manutenção do equilíbrio da economia gomífera entre as diferentes regiões produtoras de borrachas vegetais.
- VI — A organização do mercado, visando ao escoamento da matéria-prima nacional e à garantia de regularidade do suprimento de borrachas e de seus artefatos.
- VII — Incentivo à industrialização das borrachas vegetais, prioritariamente nas regiões produtoras e dos elastômeros químicos, bem como do desenvolvimento econômico e técnico do parque manufatureiro de artefatos dessas matérias-primas.

Através da Lei 5 459, de 31 de junho de 1968, foram feitas alterações à de n.º 5 227/67, sobretudo na parte de comercialização, admitindo que os resultados do nivelamento dos preços internos da borracha com os de importação constituíssem receita para emprêgo em incentivos destinados ao plantio da hévea, com prioridade, nas áreas de fronteira na Amazônia Ocidental. Calcula-se que a receita desse nivelamento possa constituir um montante nunca inferior a 100 milhões de cruzeiros anuais.

9) PRODUÇÃO DA BORRACHA SINTÉTICA — Há pouco mais de um quinquênio começou-se a produzir no Brasil borracha sintética, partindo do álcool. A fábrica (COPERBO) foi instalada no município do Cabo, em Pernambuco, e contava aproveitar os chamados excedentes de álcool na região. No entanto, até hoje não pôde a sua produção chegar a um ponto médio de nivelamento 50-65% da capacidade e agora, com a oferta intermitente da matéria-prima, em face da competição dos preços para exportação, tem essa produção descido a 20%. A margem de ociosidade encarecendo a produção e, ainda, a falta de mercado, em razão dos preços da importação da borracha natural, com isenções fiscais, vem agravando sobretudo a situação da fábrica pernambucana. Sabe-se, no entanto, que a borracha fabricada com o butadieno, partindo do álcool, apresenta as condições mais aproximadas da borracha natural. Por sua vez, a PETROBRÁ conseguiu instalar em Campos Eliseos, no Rio de Janeiro, a sua fábrica de borracha sintética, em 1962. A capacidade nominal da fábrica é de 40 mil toneladas anuais e sua produção, em 1966, foi de 35,5 mil toneladas. Grande parte dessa produção está sendo exportada para a América do Sul e até 1967 para o México. Este país, entretanto, acaba de instalar uma unidade do tipo, criando proteção alfandegária contra a entrada do produto estrangeiro. Assim, em 1967, registrou-se uma queda da produção de elastômeros, para o ajustamento aos problemas de mercado. Por outro lado, naquele mesmo ano, conseguiu a fábrica instalar a sua unidade de butadieno, deixando de importar a matéria-prima básica para a produção da sintética.

10) PRODUÇÃO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DA BORRACHA — Por um período de 3 anos apresentamos os dados de produção, importação e exportação que podem dar idéia aproximada do consumo aparente de borracha no Brasil. As estatísticas são ainda insuficientes em relação à produção de alguns Estados, como se pode verificar pelo caso de São Paulo, onde se produz borracha proveniente da heveacultura e que não está incluído nos levantamentos. Isto pode indicar que o consumo aparente é maior que o demonstrado pelas estatísticas oficiais. Todavia, convém pensar no contrabando de fronteira, pois há crença de que certa quantidade de borracha é vendida a países vizinhos, sem contrôlo alfandegário.

TABELA 3

 IMPORTAÇÃO DE BORRACHA, SEGUNDO OS PAÍSES DE PROCEDÊNCIA
 — 1965-67

ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE (kg)		
	1965	1966	1967
Borracha de bévea			
Crepe claro.....	1 003 587	2 228 598	2 790 881
Singapura.....	—	1 536 000	1 707 561
Estados Unidos.....	—	101	—
Malásia.....	993 599	692 497	1 080 823
Reino Unido.....	30 000	—	—
Fôlhas fumadas (smoked sheets).....	1 513 696	2 777 486	3 975 396
Singapura.....	—	235 240	668 708
Malásia.....	1 483 696	2 542 246	3 306 688
Reino Unido.....	30 000	—	—
Gomas vegetais			
Balata rosada.....	90	—	—
Estados Unidos.....	90	—	—
Balata verdadeira.....	—	190	227
Estados Unidos.....	—	190	227
Gutarpecha.....	54	37 422	—
Estados Unidos.....	54	37 422	—
Látex de seringueira (pêso-sêco).....	243 430	722 295	665 209
Singapura.....	—	59 992	75 483
Estados Unidos.....	—	49 636	104
França.....	—	—	15 040
Malásia.....	240 207	592 830	553 300
Reino Unido.....	3 223	19 837	21 282
Borrachas sintéticas sólidas			
Polímero de butadieno (buna).....	1 793 034	—	—
Estados Unidos.....	1 986	—	—
França.....	1 656 648	—	—
Reino Unido.....	134 400	—	—
Copolímero de butadieno estireno (Elastômero S).....	1 751 673	2 713 252	2 674 208
Alemanha Ocidental.....	29 500	97 000	58 000
Argentina.....	—	—	216 203
Bélgica-Luxemburgo.....	42 445	—	—
Canadá.....	—	5 001	135 192
Espanha.....	—	—	39 954
Estados Unidos.....	1 226 354	2 085 299	2 188 124
França.....	200 695	299 722	5 160
Itália.....	—	1 016	—
Japão.....	—	—	21 575
Países Baixos.....	164 032	145 993	10 000
Reino Unido.....	88 647	79 221	—
Polímero de isopreno.....	198 867	—	—
Estados Unidos.....	188 667	—	—
Países Baixos.....	10 200	—	—
Polímero de clorobutadieno (Elastômero M ou neoprêno).....	810 542	1 690 479	1 518 959
Alemanha Ocidental.....	159 517	309 100	291 499
Estados Unidos.....	651 025	1 111 879	1 015 240
França.....	—	500	—

IMPORTAÇÃO DE BORRACHA, SEGUNDO OS PAÍSES DE PROCEDÊNCIA
— 1965-67

ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE (kg)		
	1965	1966	1967
Japão.....	—	268 000	212 220
Reino Unido.....	—	1 000	—
Copolímero de poliacrilonitrila-butadieno (Elastômero N).....	389 063	809 035	448 497
Alemanha Ocidental.....	87 020	118 760	83 335
Bélgica-Luxemburgo.....	5 397	—	—
Canadá.....	—	23 949	1 500
Estados Unidos.....	281 925	619 699	340 698
França.....	14 721	36 626	12 455
Reino Unido.....	—	10 001	10 509
Copolímero de isobutileno e butadieno (Elastômero I ou butil).....	2 806 272	4 859 782	3 504 372
Alemanha Ocidental.....	—	1 000	2 649
Bélgica-Luxemburgo.....	298 343	457 193	474 317
Canadá.....	—	8 000	—
Estados Unidos.....	2 507 929	4 382 101	2 846 373
França.....	—	10 499	—
Itália.....	—	989	—
Reino Unido.....	—	—	181 033
Polímero de polissulfeto de acoilo (Elastô- mero P ou tiocol).....	2 541	9 710	2 426
Estados Unidos.....	2 541	9 710	2 426
Borrachas sintéticas, sólidas, n. e.....	21 636	48 530	101 475
Alemanha Ocidental.....	6 490	6 975	11 560
Estados Unidos.....	13 758	21 226	88 915
França.....	300	550	1 000
Itália.....	1 088	19 779	—
Borrachas sintéticas, líquidas (pêso-sêco)			
Látex de copolímero de butadieno-esti- reno (Elastômero S).....	617 687	1 048 504	719 174
Alemanha Ocidental.....	—	—	1 720
Canadá.....	4 150	11 869	—
Estados Unidos.....	238 094	302 630	285 813
França.....	87 711	141 610	72 753
Malásia.....	—	14 996	—
Países Baixos.....	3 596	187 794	127 312
Reino Unido.....	284 136	389 605	231 576
Látex de polímero de clorobutadieno (Elastômero M ou neopreno).....	6 887	2 426	2 627
Alemanha Ocidental.....	4 535	—	—
Estados Unidos.....	2 352	2 426	2 627
Borrachas sintéticas, sólidas, n. e.....	296 948	430 214	333 266
Alemanha Ocidental.....	25 416	31 760	8 275
Canadá.....	—	8 567	6 488
Estados Unidos.....	150 607	252 666	180 439
França.....	95 857	113 117	109 564
Reino Unido.....	25 068	24 104	28 500
TOTAL.....	11 456 007	17 377 923	16 736 717

TABELA 4

EXPORTAÇÃO DE BORRACHA, SEGUNDO OS PAÍSES DE DESTINO — 1965-67

ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE (kg)		
	1965	1966	1967
Borracha de hévea			
Fina.....	—	100 030	100 030
Argentina.....	—	100 030	100 030
Estrefina.....	—	—	200 060
Argentina.....	—	—	200 060
Gomas Vegetais			
Balata verdadeira.....	1 031 313	919 262	321 984
Estados Unidos.....	926 209	826 298	306 744
Japão.....	1 016	—	—
Reino Unido.....	104 088	92 964	15 240
Chicle.....	—	300	—
Estados Unidos.....	—	300	—
Maçaranduba.....	1 541 933	933 038	1 545 454
Estados Unidos.....	1 511 773	869 318	1 484 814
Reino Unido.....	30 160	63 720	60 640
Sôrva.....	4 950 380	2 322 194	2 997 119
Estados Unidos.....	2 340 150	1 327 407	1 199 119
Japão.....	275 000	280 990	415 000
Peru.....	2 335 230	713 797	1 383 000
Ucuquirana ou coquirana.....	330 852	416 803	539 355
Bélgica-Luxemburgo.....	8 128	—	—
Estados Unidos.....	315 724	406 643	539 355
França.....	5 000	5 080	—
Reino Unido.....	2 000	5 080	—
Borrachas sintéticas, sólidas			
Copolímero de butadieno estireno (Elastômero S).....	6 245 983	10 043 481	6 110 980
Argentina.....	1 236 000	4 646 977	3 606 000
Bolívia.....	—	—	40
Chile.....	480 000	765 000	303 000
Colômbia.....	46 000	—	—
México.....	4 394 083	4 341 533	1 689 000
Peru.....	4 000	—	—
Uruguai.....	85 900	289 959	512 940
Venezuela.....	—	12	—
Borrachas sintéticas, sólidas n. e.....	—	596 500	—
Argentina.....	—	61 000	—
Chile.....	—	150 000	—
México.....	—	378 000	—
Uruguai.....	—	7 500	—
Borrachas sintéticas, líquidas (pêso-sêco)			
Borracha regenerada.....	10 000	60 000	—
Argentina.....	10 000	60 000	—
TOTAL.....	14 110 461	15 391 608	11 814 982

FONTES: IBGE (DDD e Inspetoria Regional de Pernambuco)
 Superintendência da Borracha
 SUDENE (Delegacia da Bahia)
 Centro das Indústrias de São Paulo
 SUDAM — PETROBRÁS

Presidência da República

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL FUNDAÇÃO IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR — Congregando setenta professores de Geografia de mais de trinta Faculdades Brasileiras, o Instituto Brasileiro de Geografia, da Fundação IBGE, vem de concluir mais um Curso de Aperfeiçoamento para Professores do Ensino Superior, levado a efeito pelo Centro de Cooperação Técnica do Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica.

O Curso além de compreender aulas, conferências e mesas redondas, apresentou importante inovação. Pela primeira vez realizou, através de trabalhos de gabinete e, principalmente, de campo, pesquisa com o fim de familiarizar os professores-alunos em atividades desse tipo. Os trabalhos se desenvolveram na região de Campos, no Estado do Rio de Janeiro.

☆

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA

CENSO DE 70 — Na primeira quinzena de junho deste ano será dado início, através dos 23 escritórios estatísticos regionais da Fundação IBGE, à convocação de candidatos ao concurso de recenseadores demográficos para os grandes centros e cidades com população superior a 100 mil habitantes.

Além das provas de conhecimentos gerais e testes psicotécnicos que serão aplicados aos candidatos, a Fundação IBGE realizará também um outro tipo de teste, facultativo, e que se destina a selecionar recenseadores especiais para execução dos trabalhos de censos econômicos em todo o País.

Segundo o diretor do Departamento de Censos da Fundação IBGE, Sebastião de Oliveira Reis, os candidatos classificados nesta primeira seleção deverão receber instruções sobre o material de pesquisa relativo ao censo demográfico, que será iniciado a 1.º de setembro. Os testes deverão ser realizados entre os meses de junho e julho.

CENSO ECONÔMICO

Para este tipo de recenseadores serão exigidos conhecimentos contábeis, econômicos ou financeiros, que deverão ser testados em questões relativas a esses assuntos nas provas de seleção, além de noções complementares de agricultura e de pecuária. Os candidatos classificados para este tipo de censo serão também aproveitados para os censos de agropecuária, industrial, comercial e de instalações de prestações de serviços (bares, restaurantes, tinturarias, barbearias etc.).

Segundo ainda o Sr. Sebastião de Oliveira Reis esses conhecimentos exigidos são básicos para este tipo de trabalho, porque o trato do assunto não se prende exclusivamente a perguntas e respostas. Há necessidade de conhecimentos, embora instruções próprias sejam dadas nesse sentido, de que o recenseador esteja preparado "não para uma pesquisa, mas propriamente para uma entrevista que se processará não só com os homens de empresa e dirigentes, mas também com os contadores que registram o movimento de um exercício econômico-financeiro". Os dados a serem colhidos serão com relação ao ano civil de 1970, sendo que as atividades desses recenseadores somente terão início em princípios de 1971.

ORGANIZAÇÃO

Ainda com relação a esta parte do censo, e a organização das unidades econômicas, as empresas serão divididas em quatro setores: 1) as que possuem, dada a natureza da atividade e grandiosidade, um sistema contábil e estatístico perfeito; 2) as que, por natureza de volume de movimento, uma escrita com menores de menor precisão; 3) aquelas que por dificuldades inerentes ao meio, possuam somente os registros fiscais e, 4) aquelas empresas que somente registram o movimento comercial ou de produção.

Estas empresas costumam estar situadas em zonas rurais de difícil acesso, onde não são encontradas as características de organização e amparo fiscal que possuem as grandes cidades e os centros urbanos. Somente nestes três últimos tipos de empresas serão organizados estatisticamente os dados censitários.

CENSO DEMOGRÁFICO

Com relação à convocação e seleção de recenseadores para o censo demográfico de 1970, explicou o diretor Sebastião de Oliveira Reis, que eles serão divididos em três grupos: 1) para os recenseadores de zonas rurais e de difícil acesso serão convocados professores, missionários e educadores da região que tenham conhecimentos suficientes da área programada pela Fundação IBGE; 2) para os centros médios serão chamados a colaborar funcionários públicos, professores e estudantes de nível secundário, além de donas de casa que tenham o nível médio de conhecimentos; 3) quanto aos grandes centros e cidades com população superior a 100 mil habitantes, a Fundação IBGE está preparando o concurso que deverá ser realizado entre junho e julho com essa finalidade de seleção dos candidatos.

Dos quesitos, dos testes psicotécnicos que estão sendo examinados pelo ISOPE, da Fundação Getúlio Vargas, na Guanabara, deverão constar também de assuntos específicos do censo, a fim de que "sejam observados com maior facilidade os conhecimentos de um recenseador, a natureza de sua percepção e agi-

lidade e, principalmente, as características que determinam a mobilidade e as facilidades de contato que um recenseador deve possuir”.

☆

VISÃO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DA FORÇA-DE-TRABALHO EM 1968 — As características da população brasileira, no que respeita à “Mão-de-Obra”, começaram a ser melhor conhecidas através dos resultados da “Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios”, realizada com frequência trimestral, a partir do ano de 1968, pelo Instituto Brasileiro de Estatística da Fundação IBGE.

A fim de atender às necessidades nacionais nesse campo de informação, o espaço brasileiro foi dividido em 7 regiões sócio-econômicas: a primeira abrangendo os estados da Guanabara e Rio de Janeiro; a segunda, o Estado de São Paulo; a terceira, compreendendo os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; a quarta, os de Minas Gerais e Espírito Santo; a quinta, integrando todo o Nordeste brasileiro — Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia; a sexta, o Distrito Federal; e a sétima, todas as demais unidades da Federação, isto é, as grandes regiões Norte e Centro-Oeste.

A implantação da Pesquisa no País vem sendo processada gradativamente. Assim, os dados divulgados, até agosto de 1969, abrangem somente as seis primeiras regiões especificadas.

Na pesquisa, as pessoas de 14 anos e mais estão discriminadas em dois grupos distintos: o que constitui a “Força-de-Trabalho”, representado pelo conjunto das pessoas ocupadas e ocasionalmente desocupadas, e o remanescente formado de pessoas consideradas “Fora dessa Força”, tais como estudantes, pessoas dedicadas às atividades do lar (quando não remuneradas), incapazes, aposentados sem exercer qualquer atividade e os voluntariamente ociosos.

Em meados de novembro de 1968 a distribuição espacial das pessoas em idade de 14 anos e mais, era a seguinte:

Na primeira região (GB e RJ), 5,6 milhões de pessoas; na segunda região (SP), 10,8 milhões. Esses contingentes representavam, na época, uma igual proporção, 65,4% da população total de cada uma dessas áreas. Na terceira região (PR, SC e RS), o número de pessoas de 14 anos e mais era da ordem de 9,7 milhões, equivalendo a 58,7% da população de todas as idades; na quarta região (MG e ES), 7,8 milhões de pessoas ou 57,6% da mesma população; na quinta região (o Nordeste brasileiro) 14,6 milhões, equivalendo a 56,5% e, na sexta região (Distrito Federal, 25,7 milhões de pessoas ou 57,2% da correspondente população total.

As proporções mais elevadas de pessoas em idade igual ou superior a 14 anos nas Regiões I e II (65,4%), em comparação com as determinadas para outras regiões, podem ser explicadas se for levado em conta que os estados que as integram (Guanabara, Rio de Janeiro e São Paulo) são, ainda, os maiores centros de oferta de trabalho do País e, no território nacional, a área onde se registra o mais sensível controle espontâneo da natalidade.

Em novembro de 1968, os estados da Guanabara e Rio de Janeiro contavam com uma força-de-trabalho de 2,9 milhões de pessoas — 51,7% da população de 14 anos e mais residente na área —, das quais 2,6 milhões estavam ocupadas em atividades não agrícolas, predominantemente na prestação de serviços, na indústria de transformação e no comércio de mercadorias, e 71 mil se achavam à procura de emprego.

O Estado de São Paulo dispunha, então, de um contingente duas vezes e meia maior, nessa força, 6,2 milhões de pessoas ou 57,9% da população de 14 anos e mais residente no Estado, sendo que 4,7 milhões estavam ocupadas em atividades não agrícolas (industriais, principalmente; prestação de serviços e comércio de mercadorias, secundariamente), 1,4 milhões em atividades agrícolas e 126 mil achavam-se desocupados, temporariamente.

Nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, esse contingente era da ordem de 6,3 milhões de pessoas (65,1% da população de 14 anos e mais da Grande Região Sul) e maior do que o de São Paulo. Os ocupados em atividades não agrícolas, predominantemente na prestação de serviços, na indústria de transformação e no comércio de mercadorias — 3,0 milhões de pessoas, mostravam-se numericamente inferiores aos que tinham na agricultura a sua ocupação principal (3,2 milhões).

Em Minas Gerais e no Espírito Santo a força-de-trabalho era integrada por 4,6 milhões de pessoas (58,5% da população de 14 anos e mais), das quais 123 mil estavam à procura de trabalho. As atividades do campo absorviam pouco mais da metade das pessoas ocupadas, 2,240 mil pessoas, e a prestação de serviços 31,9% dos que exerciam atividades não agrícolas (701 mil).

No Nordeste brasileiro o contingente era de 9,1 milhões (62,5% da população de 14 anos e mais, aproximadamente) estimando-se em 210 mil o número de desempregados por ocasião da pesquisa. Cerca de 4,7 milhões de pessoas estavam no exercício de alguma atividade agrícola; 4,2 milhões exerciam atividades não agrícolas, especialmente na prestação de serviços (25,2%), na indústria de transformação (19,6%) ou, mesmo, no comércio de mercadorias (14,2%).

Para o Distrito Federal — a mais recente região a ser coberta pelo levantamento do IBGE — registrava-se uma estimativa de 150,1 mil pessoas (58,3% da população de 14 anos e mais) na força-de-trabalho, em fins de 1968, das quais 8,2 mil achavam-se temporariamente desocupadas. Do contingente de 141,9 mil pessoas ocupadas apenas 3,2 dedicavam-se às atividades agrícolas, enquanto a maioria absoluta, 137,4 mil, exercia alguma atividade não agrícola.

Verifica-se, pelo confronto dos dados referentes às várias regiões acima especificadas, que à Região I (estados da Guanabara e Rio de Janeiro) corresponde a menor proporção de pessoas na força-de-trabalho, 51,7%, embora para ela se registre a maior percentagem de pessoas em idade de 14 anos e mais na população total da região (65,4%). Esse fato encontra explicação na característica predominantemente urbana da população dessa Região (81,6% dos que nela residem têm efetivamente o seu domicílio situado em quadros urbanos), condição que favorece a entrada tardia dos jovens no exercício de alguma atividade produtiva, ligada ou não à agropecuária, e o seu desvio para as atividades escolares discentes, de mais fácil acesso do que em outras regiões, para iniciarem ou completarem sua formação escolar ou profissional.

A proporção dos “desocupados” (pessoas procurando emprego) dentro da “força-de-trabalho”, varia sensivelmente de região para região, alcançando na Região II (São Paulo) o seu mais baixo nível, 2,0%, e na Região VI (Distrito Federal) a sua mais alta expressão, 5,5%. Na Região III (Grande Região Sul) é essa quota de 2,1%; na Região V (Grande Região Nordeste), de 2,3%; na Região I (Gua-

nabara e Rio de Janeiro), de 2,5% e na Região IV (Minas Gerais e Espírito Santo), de 2,7%.

★

MUNICÍPIOS — nas Grandes Regiões, nos estados e territórios — Segundo informações divulgadas no *Anuário Estatístico do Brasil — 1969*, editado pela Fundação IBGE e que, este ano, veio enriquecido com dados resultantes de novos inquéritos e levantamentos executados pela referida entidade, havia no país, a 31 de dezembro de 1968, 3.951 municípios instalados. Na mesma data do ano anterior, o total era de 3.940.

A Região Sudeste, que abrange os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara e São Paulo, possuía, em 1968, o maior número de municípios: 1.411. Seguiam-se as regiões Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o Território de Fernando de Noronha), com 1.375; Sul (Paraná,

Santa Catarina e Rio Grande do Sul), 716; Centro-Oeste (Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal), 306; e Norte (Acre, Amazonas, Pará e territórios de Rondônia, Roraima e Amapá), 143.

Minas Gerais era o Estado que apresentava maior concentração de municípios, com 722 unidades; vinha, logo depois, São Paulo, com 572; e, pela ordem, Bahia, 336; Paraná, 287; Rio Grande do Sul, 232; Goiás, 221; Santa Catarina, 197; Paraíba, 171; Pernambuco, 164; Rio Grande do Norte, 150; Ceará, 142; Maranhão, 129; Piauí, 114; Alagoas, 94; Mato Grosso, 84; Pará, 83; Sergipe, 74; Rio de Janeiro, 63; Espírito Santo, 53; Amazonas, 44; Acre, 7; e territórios do Amapá, 5; Roraima, 2; e Rondônia, 2. O Estado da Guanabara, o Território de Fernando de Noronha e o Distrito Federal figuravam, cada qual, com 1 município.

Em 1967, a distribuição dos municípios pelas Grandes Regiões era a seguinte: Norte, 143; Nordeste, 1.374; Sudeste, 1.411; Sul, 706; e Centro-Oeste, 306.

★

Ministério da Educação

PROJETO-PILOTO DE EDUCAÇÃO POR SATÉLITE ARTIFICIAL — Conforme informação do professor Fernando Mendonça, presidente do Conselho Nacional de Atividades Espaciais, a partir de 1972 funcionará no Nordeste projeto-piloto de educação por satélite artificial, abrangendo a transmissão de aulas a 500 escolas. Seus resultados servirão de base à implantação de um programa que atingirá todo o País e mesmo a América Latina.

Em conferência sobre "Aplicação da Tecnologia à Educação", realizada no auditório da SUDENE, explicou o prof. Fernando Mendonça que o Projeto Saci, com satélite a ser lançado fora do País, por razões econômicas, tem capa-

cidade para transmitir aulas para 150 mil sistemas de captação, no Brasil. Conforme cronogramas da Comissão Nacional de Atividades Espaciais o Projeto Saci terá três fases.

A primeira, planejada para este ano, consiste em receber em São José dos Campos, via satélite, transmissões de cursos de pós-graduação da Universidade de Stanford.

A segunda fase, prevista para 1972/73, consistirá de transmissões de aulas a 500 escolas, no Nordeste do Brasil, como projeto-piloto e de aperfeiçoamento dos esforços da preparação para a fase seguinte. A terceira será planejada para cobrir toda a Nação.

★

Ministério da Agricultura

PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE MILHO — A produção brasileira de milho em 1968 elevou-se a 13 milhões de toneladas. Quatro estados são responsáveis por mais de dois terços desse total: Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, respectivamente 2,5 milhões de toneladas, 2,4 milhões, 2,2 milhões e 2,0 milhões. Mais três estados podem ser incluídos entre os maiores produtores de milho do País: Santa Catarina (792 mil toneladas), Goiás (669 mil) e Ceará (427 mil). Com safras que se situam entre 200 mil e 300 mil toneladas citam-se os estados da Bahia, Espírito Santo, Pernambuco, Maranhão e Paraíba.

O Brasil incluiu-se entre os principais produtores mundiais, embora esteja bastante afastado dos Estados Unidos, cuja produção (111 milhões de toneladas) lhe asseguram um lugar de destaque no quadro internacional. Mesmo assim, o mercado norte-americano importa milho brasileiro, tendo recebido de nosso País em 1968 cerca de 12 mil toneladas do cereal.

É grande a relação dos países que importam milho do Brasil, cerca de 14, estando entre os principais a Itália, Espanha e Bulgária. Nossas exportações, em 1968, somaram 1 milhão e 238 mil toneladas, no valor de 57 milhões de dólares. A Itália adquiriu do Brasil naquele ano 625 mil toneladas, a Espanha 413 mil e a Bulgária, 135 mil. Com aquisições superiores a 10 mil toneladas incluem-se, além dos Estados Unidos, a República Federal Alemã e República Democrática Alemã, respectivamente, 11

e 13 mil toneladas. O Brasil exportou ainda 8 mil toneladas do produto para Portugal, 5 mil para Israel, 5 mil para o Uruguai, 4 mil para os Países Baixos, 3 mil para a Noruega, 2 mil para o Reino Unido e partidas menores para a Suíça e Barbados. (IBGE)

☆

REBANHOS MUNDIAIS DE EQUINOS, ASININOS E MUARES — Dados divulgados pela FAO informam que a população mundial de equinos é atualmente de 62 milhões de cabeças, a de asininos de 43 milhões e a de muares 15 milhões. Segundo a mesma fonte, esses rebanhos alcançavam no total da década de 40 respectivamente 78 milhões, 38 milhões e 12 milhões de cabeças. Observa-se, assim, que o efetivo mundial de gado equino foi reduzido de 16 milhões de cabeças nos últimos vinte anos, o que torna evidente a crescente substituição do cavalo como meio de transporte pelos veículos automotores. Os rebanhos de asininos e muares, por outro lado, registraram nesse período um aumento de 4,5 milhões e 2,6 milhões de cabeças, respectivamente, o que mostra que nas áreas menos desenvolvidas, onde esses animais constituem importante meio de transporte, essa substituição não se fez ainda sentir.

Países, por exemplo, como os Estados Unidos, a Inglaterra, Alemanha e França tiveram seus rebanhos de gado equino bastante redu-

zidos nos últimos vinte anos e desses países apenas a França registra um número insignificante de burros e mulas. A população eqüina dos Estados Unidos baixou de 7,7 milhões de cabeças na década de 40 para 2,9 milhões em 1968. Os rebanhos eqüinos da Inglaterra, Alemanha e França foram também consideravelmente reduzidos no mesmo período. Quanto ao gado asinino e muar, é grande o número de

países cujos efetivos são maiores que o do gado eqüino, principalmente na Ásia, África e América Latina. No Brasil, a população eqüina é maior do que a asinina e a muar, respectivamente 9,2 milhões, 3 milhões e 4,8 milhões de cabeças em 1968, mas, em comparação com os rebanhos da década de 40, os de hoje revelam-se maiores em 2,3 milhões de cavalos, 1,4 milhão de burros e 1,8 milhão de mulas.

★

Ministério do Interior

OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA E CENTRO-OESTE — Com a reunião, no dia 9 de janeiro de 70 dos Ministros do Interior, Transportes e Agricultura, iniciaram-se os estudos do projeto que visa a tornar realidade o desenvolvimento do Centro-Oeste e a ocupação da Amazônia. Segundo esses estudos os vales do Tapajós e Xingu serão cortados por estradas e colonizados até o fim do presente Governo.

Para evitar o erro ocorrido na estrada Belém-Brasília, cujas margens foram ocupadas desordenadamente, o Ministro Costa Cavalcanti disse que o projeto terá como seu primeiro termo a construção de estradas pelas quais avançará o contingente humano de ocupação, dentro de um processo de colonização sob controle do Ministério da Agricultura, SUDECO, SUDAM e SUDENE.

Diante de inúmeros mapas da região amazônica, abertos sobre a mesa de trabalhos do gabinete do Ministro Mário Andreazza, ele e os Ministros Costa Cavalcanti e Cirne Lima, além do superintendente da SUDECO, Sr. Duarte Camargo, e do Diretor do DNER, Engenheiro Eliseu Resende, iniciaram as primeiras discussões do plano, "em obediência às determinações do Presidente Médici, para amparo aos problemas da produção agrícola".

— O Centro-Oeste, elo de ligação entre o Nordeste, a região Sul e a Amazônia, ajudará na solução de muitos problemas, pois deverá absorver parte dos contingentes de migração interna, sobretudo nordestina, fixando-os e preparando a nova fronteira humana que, num avanço sistemático e ordenado, partirá do plano para as grandes áreas da floresta amazônica — afirmou o Ministro do Interior.

Ficou estabelecido no encontro de ontem que haverá uma complementação do sistema das duas rodovias existentes — a Belém-Brasília e a Cuiabá-Pôrto Velho — que envolvem a região amazônica abraçando-as pelo Leste e pelo Oeste, e que será a seguinte: a estrada Brasília-Cuiabá (BR-070), que a SUDECO está construindo, e as estradas Xavantina-Cachimbo-Santarém, cujo trecho consideram de vital importância para a ocupação da Amazônia. O trecho Xavantina-São Félix, com a extensão de 593 quilômetros, está sendo concluído pela SUDECO.

Pelos planos aprovados, partindo do quilômetro 343 da estrada Xavantina-São Félix, a SUDECO está também construindo um trecho da BR-080 (Brasília-Manaus) que irá atingir a Base Aérea de Cachimbo, transpondo o Xingu, na cachoeira Von Martius.

De Santarém às margens do Amazonas, no sentido Sul, deverá ser atacada a estrada BR-165 que atingirá também a Base de Cachimbo. Os trechos Cachimbo-Cuiabá (BR-165) e Xingu-Brasília (BR-080) complementarão o sistema. A partir da cachoeira Von Martius a estrada se desenvolverá em uma extensão de 900 quilômetros de floresta.

O Ministro dos Transportes, Sr. Mário Andreazza, revelou que não faltará recursos para a execução do projeto, pois já entrou em entendimentos com agências de financiamento do exterior e é bem possível que todas as obras seja financiada por aqueles organismos. Por outro lado, acentuou que ainda não foi feito o levantamento total dos custos, "pois este encontro representa o primeiro passo para a grande arrancada da ocupação da Amazônia".

★

Ministério das Minas e Energia

USINA ATÔMICA — Dentro de um prazo de 6 anos deverá estar em funcionamento a primeira usina atômica brasileira.

Além da localização, que está sendo objeto de estudos, outro dado que ainda não está definido é o tipo de reator que será utilizado. Essas informações são do presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear, Prof. Bandeira de Mello, que, no decorrer de um encontro, com jornalistas, em 30 de janeiro, anunciou que, no fim deste ano, será aberta concorrência internacional para a construção e instalação da usina.

Informa-se, extra-oficialmente, que os países mais cotados são o Canadá, Inglaterra, Alemanha Ocidental, Estados Unidos e França. O custo não ultrapassará 300 dólares por KW, instalado. Como a usina terá um total de 500.000 KW, seu custo deverá ficar em 150 milhões de dólares.

Prosseguindo em sua declarações, o Prof. Bandeira de Mello negou que o governo brasileiro tenha preferência por um reator de água pesada. "As experiências que serão realizadas pelo Instituto de Engenharia e pela nossa Comissão visam apenas a construção de uma

usina-piloto de água pesada, necessária para a formação de técnicos nesse campo. Isto não quer dizer, absolutamente, que o governo esteja preparando terreno para a construção de um reator movido a urânio natural e água pesada ou urânio enriquecido e água pesada".

A construção da usina-protótipo para a produção de água pesada — de acordo com o Prof. Bandeira de Mello — faz parte do programa de trabalho da CNEN para este ano. Está orçada em cerca de 3 milhões de cruzeiros novos. Parte do investimento sairá das verbas da própria Comissão e outra parte será financiada pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico. Sua capacidade será, no máximo, de 4 toneladas por ano. Uma usina com essa capacidade levaria 10 anos para fabricar água pesada suficiente para abastecer um reator da potência de 500 MW, que será a potência do reator brasileiro.

Ressaltou o Prof. Bandeira de Mello a importância dessa usina-protótipo para a formação de nossos cientistas. "Pretendemos construir-lá sózinhos, sem ajuda do exterior. Pois nossa intenção é aprender com ela, que será, antes de mais nada, um laboratório para nossos estudantes de engenharia nuclear.

★

Ministério da Marinha

CURSO DE GEOLOGIA MARINHA — Realiza-se na Fundação dos Estudos do Mar, com aulas ministradas pelo geólogo norte-americano John E. Nafe, um curso de cinco semanas, iniciado em 2 de fevereiro do corrente, sobre os mais variados aspectos da geologia marinha. O geólogo John E. Nafe, é professor da Universidade de Columbia e especialista do Observatório Geológico Lamont Daherty.

Cerca de 44 especialistas brasileiros matriculados no curso, em sua maioria engenheiros e geólogos da Petrobrás, Ministério das Minas e Energia, Instituto de Pesquisas da Marinha e Diretoria de Hidrografia e Navegação, tomarão contato com os novos métodos e instrumentos da pesquisa e geologia dos oceanos, baseados em estudos realizados nos últimos anos em diversas partes do mundo por cientistas do Observatório de Lamont Daherty.

O Professor Nafe dividiu o curso em três fases: a) Métodos e instrumentos para a pesquisa do mar; b) Interpretação dos mais recentes resultados da pesquisa geológica e geofísica dos oceanos; c) Resultados específicos da costa este da América do Sul.

Em entrevista concedida à Imprensa o Prof. Nafe explicou que os conhecimentos sobre espessura, procedência, idade e processos de formação dos sedimentos marinhos "são essenciais para se estabelecer a verdadeira constituição geológica dos oceanos e aperfeiçoar os conhecimentos geológicos dos continentes".

O Professor disse que o Observatório Geológico Lamont Daherty é um dos três mais importantes dos Estados Unidos e que vem desenvolvendo pesquisas no fundo dos diversos oceanos. Em navios oceanográficos as equipes do Observatório têm-se distribuído nos últimos anos, praticamente, em todos os Conti-

entes e realizado estudos sobre os mais variados aspectos da constituição geológica dos mares. Segundo o Professor Nafe, alguns resultados das pesquisas "modificaram substancialmente idéias estabelecidas há alguns anos" sobre a estrutura e espessura dos sedimentos marinhos, sobretudo de suas camadas inferiores. Através de perfurações, coletas de amostras e exame das correntes oceânicas, o Observatório da Universidade de Columbia tem feito indicações sobre a geologia e geofísica marinhas de interesse para a exploração mineral e petrolífera.

No curso que está ministrando na FEMAR, disse o Professor Nafe, fará algumas revelações, com o fornecimento dos resultados das pesquisas do Observatório Lamont Daherty, especialmente sobre a costa leste da América do Sul. Confrontará aqueles resultados com outros obtidos na costa da África, demonstrando a semelhança geológica das duas regiões e fortalecendo a teoria de que os dois Continentes, há milhões de anos, formavam uma única estrutura.

O cientista norte-americano considera os estudos sobre o fundo dos mares "da maior importância para o conhecimento" da própria formação da Terra e essenciais para o aproveitamento racional das riquezas naturais, tanto dos mares como dos continentes. Por esta razão, esclareceu, a Universidade de Columbia está intensificando suas pesquisas em colaboração com vários países, com a finalidade de responder a questões sobre aspectos ainda desconhecidos do fundo do mar. Entre estes, o Professor destacou a descoberta recente de que os sedimentos marinhos da costa da Argentina têm estrutura e espessura muito diferentes do resto do Oceano Atlântico.

★

Certames

SIMPÓSIO SOBRE PESQUISAS BÁSICAS PARA A HABITAÇÃO — Objetivando o desenvolvimento do Projeto ORAC em colaboração com o Fundo Especial das Nações Unidas, realiza-se, na Guanabara, com encerramento previsto para o dia 29 de janeiro do corrente, Simpósio sobre Pesquisas Básicas para a Habitação.

O Projeto ORAC visa ao estabelecimento de métodos de Pesquisa Operacional para o Plano Nacional de Habitação no Brasil, de tal forma que possa ser obtido um modelo para aplicação nos demais países com problemas iguais, inclusive nos economicamente desenvolvidos. O projeto ORAC procura aperfeiçoar

os processos de tomada de decisões na execução do PNH, por meio do estabelecimento de núcleos de pesquisa operacional, análise e controle.

O Simpósio focalizará diversos aspectos de estatística, planejamento, pesquisas e índices, e terá a participação do Ministério do Planejamento, IPEA, Fundação IBGE, Fundação Getúlio Vargas e CENPHA. A sessão de abertura contou com a presença do representante permanente da ONU no Brasil, Sr. Eduardo Albrecht, e do gerente do Projeto da ONU para o Projeto ORAC, Sr. William Wittausch, além do Engenheiro José Roberto do Régo Monteiro, diretor do BNH encarregado da área de planejamento.

★

Unidades Federadas

GUANABARA

GUANABARA NO PLANO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR — Através de convênio assinado entre a Secretaria de Ciências e Tecnologia e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CENEM), o Estado da Guanabara passou a integrar o Plano Nacional de Energia Nuclear.

Nos termos desse convênio, o Estado da Guanabara doará terrenos e verbas à CENEM, em troca de técnicos e instalações científicas.

Como medida inicial, será assinado um projeto específico, objetivando o início da instalação do Centro de Tecnologia da Guanabara.

A CENEM construirá para esse Centro um laboratório de dosimetria e um acelerador de 400 milhões de eletro-volts. Em troca, a Secretaria Estadual doará à CENEM uma área de 120.000 metros quadrados em Jacarepaguá.

O convênio de integração da Guanabara ao Plano Nacional de Energia Nuclear foi assinado no Palácio Guanabara pelo governador Negrão de Lima, o secretário Arnaldo Niskier e o presidente da CENEM, Prof. Hervásio Guimarães de Carvalho. Na ocasião o governador falou sobre a importância da energia nuclear para o desenvolvimento sócio-econômico do Estado.

MINAS GERAIS

250.º ANIVERSÁRIO DE CRIAÇÃO DA CAPITANIA DE MINAS GERAIS — Foi aprovado o programa de comemoração que marcará a passagem do 250.º aniversário de criação da Capitania de Minas Gerais.

Na reunião, em que o programa foi aprovado, na Secretaria de Educação, estavam presentes o presidente do Conselho Estadual de Cultura e do Instituto Histórico e Geográfico Sr. Dermeval José Pimenta, historiadores e o escritor Ayres da Mata Machado Filho, assessor do secretário de Educação.

O encerramento das comemorações, previsto para o dia 2 de dezembro, terá a presença do presidente da República.

É o seguinte o programa preparado pela Comissão: ciclo de conferências, pronunciadas durante o ano e enfileiradas em livro, sobre os temas: a significação dos arquivos civis, ecle-

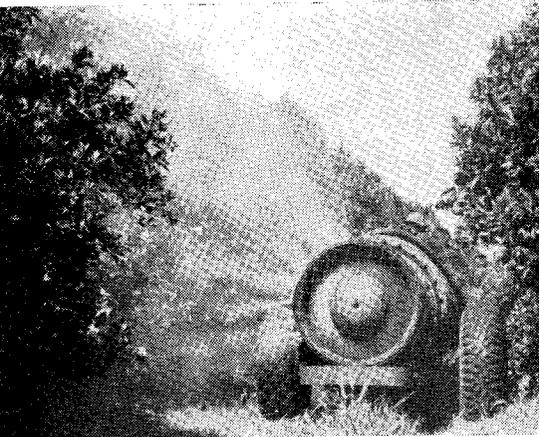
siásticos e particulares, no estudo da história colonial em todos os aspectos; a literatura mineira no período colonial; tendências da arte colonial; a música barroca em Minas Gerais; as riquezas minerais e o futuro do Brasil, contribuição de viajantes e sábios estrangeiros para os estudos científicos; problemática da agricultura e da industrialização; aspectos da economia mineira, no período colonial; aspectos da história social; e escravidão negra em Minas Gerais e as suas conseqüências; instituições políticas do período colonial; história da administração colonial; a igreja a educação e o ensino no período colonial; história das idéias e a Inconfidência Mineira; e povoamento de Minas Gerais (uma conferência sobre cada região).

Os conferencistas são o historiador Augusto de Lima Júnior, Martins de Oliveira, Dermeval José Pimenta, João Camilo de Oliveira Torres, Waldemar de Almeida Barbosa e Ayres da Mata Machado Filho.

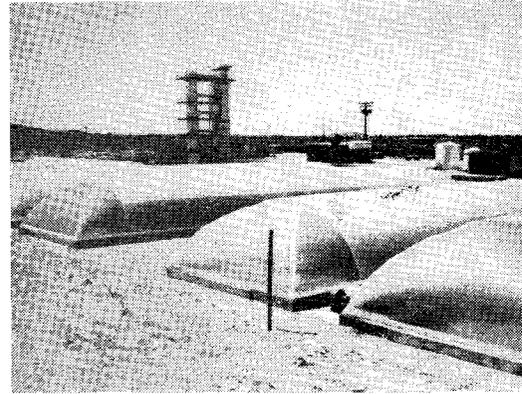
★

Exterior

EUA



POMAR PROTEGIDO — Hoje em dia qualquer tipo de plantação nos Estados Unidos recebe tratamento químico contra insetos, ervas daninhas e outras pragas. Na foto, uma máquina capaz de lançar inseticida, a alta velocidade, demonstra sua eficiência num pomar. O jato é produzido por uma hélice modificada, de uma aeronave comercial.

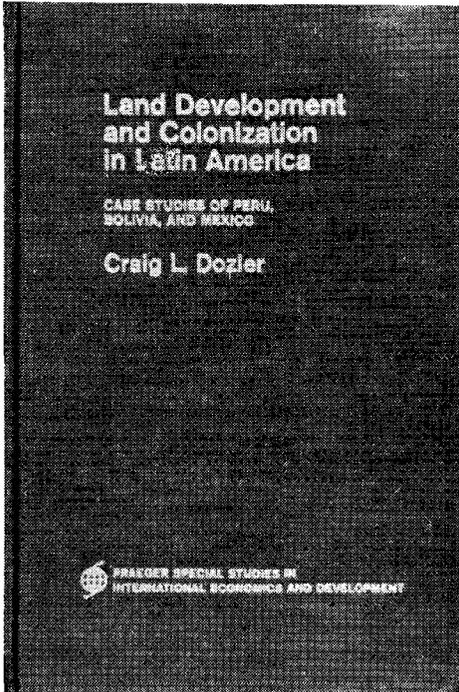


ESTUFAS ULTRAMODERNAS — Na área ocupada pelo Laboratório de Pesquisa Ambiental, da Universidade do Arizona, nos EUA, foram construídas estufas ultramodernas (foto), com estrutura de plástico inflável. A água fresca, para irrigação interna, é colhida no mar e dessalinizada em usina própria, cujas instalações são vistas ao fundo.

Registros e Comentários Bibliográficos

LIVROS

LAND DEVELOPMENT AND COLONIZATION IN LATIN AMERICA. CASE STUDIES OF PERU, BOLÍVIA, AND MEXICO — Craig L. Dozier. Praeger Special Studies in International Economics and Development. — 229 p., 22 tabelas, 7 mapas.



Em diversos países da América Latina vem sendo desenvolvido grande esforço no sentido de organizar e melhorar o aproveitamento agrícola do solo, tornando-o mais adequado e rentável às populações rurais.

Essa prática objetiva também fixar as populações campesinas, reduzindo o

êxodo para os centros urbanos e, através do aumento do poder aquisitivo, ampliar o mercado interno.

Esta obra descreve essas experiências — no Peru, Bolívia e México — procurando dar margem a conclusões, sugestões e apreensão do processo geral de desenvolvimento agrário em outros países latino-americanos.

Assuntos tratados:

PART I. PERU. THE SAN LORENZO PROJECT. Physical Conditions, Accessibility and Mobility, Regional Relationships, Colonist Selection, Infrastructure, Agricultural Conditions and Planning, Urban Centers, Market Conditions, Project Costs, Administration, Social Factors, Summary of Recent Developments. — THE CHIMBOTE PROJECT. Physical Conditions, Accessibility and Mobility, Regional Relationships, Colonist Selection, Infrastructure, Agricultural Conditions and Planning, Market Conditions, Project Costs, Social Factors, Summary of Recent Developments. THE LA JOYA PROJECT. Physical Conditions, Accessibility and Mobility, Regional Relationships, Colonist Selection, Infrastructure, Agricultural Conditions and Planning, Urban Centers, Market Conditions, Project Costs, Summary of Recent Developments. PART II. BOLÍVIA. The ALTO BENI PROJECT. Physical Conditions, Accessibility and Mobility, Regional Relationships, Colonist Selection, Infrastructure, Agricultural Conditions and Planning, Urban Centers, Market Conditions, Project Costs, Administration, Social Factors, Summary of Recent Developments. PART III. MEXICO. THE LERMA BASIN PROJECT. Physical Conditions, Accessibility and Mobility, Infrastructure, Agricultural Conditions and Planning, Urban Centers, Market Conditions, Project Costs, Administration, Social Factors, Summary of Recent Developments.

PERIÓDICOS

REVISTA GEOGRÁFICA, DO IPGH — Está circulando o volume n.º 69, dezembro de 1968, da *Regista Geográfica publicada semestralmente* pela Comissão de Geografia do Instituto Pan-Americano de Geografia e História.

O presente volume versa os seguintes assuntos:

Population Growth and agricultural Development in the Western Llanos of Venezuela. Crecimiento de la población y desarrollo agrícola en Los Llanos Occidentales de Venezuela: Problemas y perspectivas — E. Willard Miller. Sous-développement et déséquilibres régionaux au Paraguay. Subdesarrollo y desequilibrio regional en Paraguay — Romain Gaignard. Spatial Aspects of Internal Migration in Mexico, 1950-1960. Aspectos especiales de la migración interna en México — Robert P. Stevens. Precipitation Patterns of West-Central Ecuador. Padrões de precipitação en el Ecuador Occidental — Richard P. Momsen Jr. Alguns aspectos de la distribución de trincheras en la Sierra Madre Occidental de México. Some Aspects of the Distribution of Trincheras in the Sierra Madre Occidental, México — William A. Howard y Thomas M. Griffiths. The Welsh in Patagonia: A Geographic Perspective. Os Galeses na Patagônia: Uma Visão Geográfica — Glyn B. Williams. Basic Information for Urban Planning in Latin America. Informações Básicas para Planejamento Urbano na América Latina — Philip Huber. COMENTÁRIOS. On Alexander von Humboldt's Political Essay on the Island of Cuba — Anne Macpherson. Les Andes de Santiago et leur avant-pays, por Jean Bord. Romulo Santana Aguillar. BIBLIOGRAFIA. A bibliography of selected references on Canada — L. G. Reeds. Bibliografía de las principales obras geográficas de Costa Rica — Carlos Melendez Ch. y Manuel Argüelo M. RESENHAS DE LIVROS E PERIÓDICOS. ESTADÍSTICAS SELECCIONADAS; CRÔNICA GEOGRÁFICA; NOTICIA-RIO.

THE PROFESSIONAL GEOGRAPHER — Forum and Journal of The Association of American Geographers — Volume XX — November, 1968 — N.º 6.

Este periódico representa a Association of American Geographers, se-

diada em Washington, e vem sendo recebido pela Biblioteca do Instituto Brasileiro de Geografia regularmente. Como *soi acontecer* com as publicações científicas elaboradas pelos técnicos norte-americanos, temos no presente Boletim artigos de profunda objetividade, em que os estudos e considerações são sempre dirigidos para uma utilização prática.

Eis o índice de "The Professional Geographer": Remote Sensors and Geographical Science, John R. Borchert; A Rational Method of Delimiting Study — Areas for Unevenly Distributed Point Phenomena, Sbin-yi Hsu and Clifford E. Tiedemann; Changes in Highway Mobility in the United States South: 1940 to 1960; Petroleum Refining And Distribution In Ethiopia, Alexander Melamid; Towards a Geography Of Consumption, Richard D. Hecock and John F. Rooney, Jr.; The Professional Geographer's Contribution To The Retail Food Industry, N. J. Good; Geographic Aspects of Warfare: The Ardennes Breakthrough, May, 1940, Anthony Sas; A Technique For the Construction of Quantitative Cartograms By Physical Accretion Models, John M. Hunter and Johnathan C. Young; Computer Mapping With The Digital Increment Plotter, Mark. S. Monmonier; Association Affairs; Announcements and Reports; Zambia Geographical Association; Institute of British Geographers; Scuba: A Tool for Coastal Geographic Research, James A. Roberts; Recent Geography Dissertations and Theses Completed and in preparation, Leslie Hewes; International Association for Quaternary Research; Communications From Readers; Recent Publications; Miscellaneous: Personal News; Annual Table of Contents.

ECONOMIC GEOGRAPHY — Vol. 44 n.º 4 — October — 1968 — Clark University — Worcester, Massachusetts — U.S.A.

"Economic Geography" é um periódico publicado pela Clark University, e interessa a geógrafos, economistas, professores e homens de negócio. Esmerada confecção gráfica e uma parte ilustrativa composta de mapas e quadros explicativos, complementam a revista, cujo sumário é o seguinte:

Trans Europ Express: Overall Travel Time in Competition for Passengers, Albert S. Chapman; Basic Measures of

Manufacturing in the United States, 1958, Joel L. Morrison, Morton W. Scriptor, and Robert H. T. Smith; Change in Village and Rural Population with Distance from Duluth, Kalevi Rikkinen; A Review of Problems and Achievements in the Economic Development of Independent Malaya, Marion W. Ward; The Dying Village and Some Notions about Urban Growth John Fraser, Neil E. Salisbury, and Everestt G. Smith, Jr.; The Australian Petrochemical Industry, Peter J. Rimmer; Minimum Requirements After a Decade: A Critique and Appraisal, Edward L. Ullman; BOOK REVIEWS: David

Grove and Laszlo Huszar: The Towns of Ghana, Leslie J. King; Richard E. Lonsdale: Atlas of North Carolina, Loyal Durand, Jr.; Allan R. Pred: The Spatial Dynamics of U.S. Urban Industrial Growth, 1800-1914: Interpretive and Theoretical Essays, Wilbur Zelinsky; James H. Johson: Urban Geography: An Introductory Analysis, David E. Keeble; Norman J. W. Thrower: Original Survey and Land Subdivision: A Comparative Study of the Form and Effect of Contrasting Cadastral Surveys, Hildegard Binder Johnson.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

Íntegra da Legislação de Interesse Geográfico

ATOS DO PODER EXECUTIVO

DECRETO-LEI N.º 512, de 21 de março de 1969
— Regula a Política Nacional de Viação Rodoviária, fixa diretrizes para a reorganização do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem e dá outras providências.

O Presidente da República, no uso das atribuições que lhe confere o § 1.º do artigo 2.º do Ato Institucional n.º 5, de 13 de dezembro de 1968, decreta:

CAPÍTULO I

Da Política Nacional de Viação Rodoviária

Art. 1.º A política nacional de viação rodoviária se integra na política nacional dos transportes, cuja formulação compete ao Ministério dos Transportes, e compreende:

a) o planejamento do sistema rodoviário, federal, estadual e municipal, no território brasileiro, e suas alterações;

b) os estudos técnicos e econômicos, o estabelecimento dos meios financeiros para execução das obras integrantes do sistema e a elaboração dos projetos finais de engenharia;

c) a construção e conservação de rodovias, pontes e outras obras que as integrem;

d) a administração permanente das rodovias mediante guarda, sinalização, policiamento, imposição de pedágio, de taxas de utilização, de contribuição de melhoria, estabelecimento de acesso e ao direito das propriedades vizinhas, e demais atos inerentes ao poder de polícia administrativa, de trânsito e de tráfego;

e) concessão, permissão e fiscalização de serviço de transporte coletivo de passageiros e de carga, nas estradas federais ou de ligação, interestaduais e internacionais;

f) a disciplina de aplicação dos recursos provenientes do Imposto Único sobre combustíveis e lubrificantes, previsto no art. 22, inciso VIII, da Constituição, bem como o de outros destinados, por lei, ao sistema rodoviário federal, estadual e municipal.

CAPÍTULO II

Do Órgão de Execução

Art. 2.º Ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (D.N.E.R.), atendidas as atribuições e conferidas em lei ao Conselho Nacional de Transportes e ao Ministério dos Transportes, compete a execução da política nacional de viação rodoviária, no plano federal.

Parágrafo único. Para consecução dos objetivos indicados neste artigo poderá o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem celebrar acordos e convênios de delegação de

encargos, com os Estados, Territórios, Distrito Federal e Municípios, ou outras entidades federais, civis ou militares, bem como firmar contratos com entidades privadas.

Art. 3.º O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, vinculado ao Ministério dos Transportes, mantida a sua condição de autarquia administrativa e pessoa jurídica de direito público interno, com patrimônio e gestão financeira próprios, se reorganizará de acordo com as diretrizes instituídas neste Decreto-lei.

CAPÍTULO III

Da Receita do D. N. E. R.

Art. 4.º Constituem receita do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem:

I — A parte que lhe couber do Fundo Rodoviário Nacional, que continuará a ser cobrado e distribuído na forma da legislação em vigor;

II — O produto da Taxa de Conservação de Rodovias, instituída pelo Decreto-lei n.º 397, de 30 de dezembro de 1968; da Taxa para melhoria da segurança das estradas federais, instituída pela Lei n.º 5 391, de 23 de fevereiro de 1968, sobre o prêmio do seguro obrigatório de responsabilidade civil relativo a transportes terrestres, e do Imposto sobre Transporte Rodoviário de Passageiros, instituído pelo Decreto-lei n.º 284, de 28 de fevereiro de 1967, destinado à formação do Fundo Especial de Conservação e Segurança do Tráfego;

III — A transferência de recursos orçamentários e créditos abertos por leis especiais;

IV — O produto de operações de crédito que efetue no país ou no exterior;

V — juros e comissões dos seus depósitos bancários ou resultado de operação financeira que efetue para implementação de obras rodoviárias;

VI — o produto da exploração e arrendamento de bens patrimoniais do seu acervo, não necessários aos seus serviços ou destinados a serventia pública, como meios auxiliares de comodidade, utilização ou integração rodoviária, assim como o resultado da alienação de bens materiais e equipamentos inservíveis ou desnecessários ao uso da Autarquia;

VII — o produto de multas que, por lei, regulamento, ou contrato, incumba ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem impor e recolher;

VIII — o produto de serviço ou fornecimento prestado excepcionalmente a terceiro;

IX — a renda de contribuição de melhoria e de pedágio auferido do sistema rodoviário sob jurisdição do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem;

X — legados, donativos, subvenções e outras rendas que venham a caber ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

Art. 5.º Os recursos de dotação orçamentária previsto no inciso III do artigo anterior serão entregues pelo Tesouro Nacional, como suprimentos e por duodécimos, ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, independentemente de comprovação. As demais rendas serão arrecadadas e escrituradas diretamente pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

CAPÍTULO V

Do Pessoal do D.N.E.R.

Art. 6.º As atribuições do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem serão desempenhadas por pessoal técnico de nível superior e pessoal auxiliar, em quantidade e qualidade adequadas às suas reais necessidades, atendidos os princípios de economia e máxima utilização do potencial disponível em entidades privadas para aquelas atividades que não possam ser exercidas com pessoal próprio.

Art. 7.º O regime jurídico do pessoal técnico de nível superior ocupante de emprego para cujo exercício seja exigida a habilitação profissional de engenheiro será o da legislação trabalhista.

§ 1.º O Presidente da República aprovará a Tabela de Funções e Empregos do pessoal técnico de que trata este artigo em consonância com os valores obtidos em pesquisas sobre o mercado de trabalho.

§ 2.º O pessoal técnico de nível superior, ocupante da série de classes de Engenheiro, integrante dos Quadros do próprio Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, regido pelo Estatuto dos Funcionários Públicos Civis da União (Lei n.º 1.711, de 28 de outubro de 1952), quando investido em cargo em comissão ou função gratificada, bem como os Engenheiros ocupantes de cargo cujo provimento seja de livre escolha, perceberão vencimentos e vantagens do cargo em comissão ou gratificação da função que exercerem, acrescidos do complemento que bastar para igualar os vencimentos que percebem ao salário previsto na Tabela de Funções e Empregos, para emprego de atribuições semelhantes e jornada de trabalho idêntica. Os demais servidores integrantes da série de classes de Engenheiro, quando não investidos em cargo em comissão ou função gratificada poderão também receber tal complemento na forma em que dispuser a regulamentação deste Decreto-lei.

§ 3.º O regime de tempo integral e dedicação exclusiva e a gratificação de produtividade, instituídos pela Lei n.º 4.345, de 26 de junho de 1964, são incompatíveis com a complementação prevista no parágrafo 2.º deste artigo.

§ 4.º O disposto neste artigo, ressalvadas as hipóteses dos parágrafos 2.º e 3.º, não se aplica aos demais ocupantes das classes e carreiras de nível técnico superior dos quadros de pessoal do D. N. E. R., que continuarão submetidos ao regime jurídico do pessoal civil da União.

Art. 8.º O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem elaborará um Regulamento de Pessoal Técnico de que trata o artigo 7.º, o qual será aprovado por Decreto.

Parágrafo único. A admissão do pessoal técnico de que trata o artigo dependerá de prévia habilitação em concurso de provas, ou provas e títulos a ser realizado pelo próprio órgão, observada a orientação geral do Depar-

tamento Administrativo do Pessoal Civil, exceção feita para as funções que a legislação admita como de livre escolha.

Art. 9.º Aos atuais integrantes dos quadros de pessoal do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, regidos pelo Estatuto dos Funcionários Públicos Civis da União, é assegurada a contagem, para todos os efeitos, do tempo de serviço prestado sob regime trabalhista ou como diarista de obras, desde que o serviço tenha sido prestado ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

Art. 10. Em caso algum, a remuneração do Diretor-Geral e dos demais servidores do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem poderá exceder o teto máximo previsto na legislação vigente.

CAPÍTULO V

Disposições Gerais

Art. 11. Para a consecução dos seus objetivos o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, poderá efetuar operações de crédito com entidades nacionais ou estrangeiras, contraindo débitos em moeda nacional ou estrangeira, atendidas as normas constitucionais da legislação vigente e regulamentares.

Art. 12. Quando os acordos com organismos financiadores estrangeiros especificarem a realização de concorrência internacional procederá o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, na forma do disposto no artigo 142 do Decreto-lei n.º 200, de 25 de fevereiro de 1967, e das normas próprias baixadas pelo Poder Executivo, respeitados os dispositivos legais que regem a matéria.

Art. 13. Estão isentos de direitos de importação e demais taxas aduaneiras, observadas a legislação e regulamentação vigente as máquinas, veículos e aparelhos que o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem adquira para projeto, construção, conservação e policiamento de trânsito das estradas de rodagem.

Art. 14. O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, por ato de seu Diretor-Geral, declarará a utilidade pública de bem ou propriedade, para efeito de desapropriação e afetação a fins rodoviários e a qualquer tempo poderá requisitar o ingresso de agente do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, em propriedade pública ou privada, para efetivação de estudos que visem a implantação de estradas ou obras auxiliares, observado o dever de preservação do bem e de indenizar as perdas e danos decorrentes da requisição.

Art. 15. A declaração de utilidade pública e a desapropriação consequente se sujeitarão às disposições do Decreto-lei n.º 3.365, de 21 de junho de 1941 e legislação subsequente sobre desapropriações, observadas as disposições especiais deste Decreto-lei.

Parágrafo único. Quando, na execução judicial, houver incidência de correção monetária, será deduzido do valor final da condenação o valor da contribuição de melhoria devido pelo expropriado.

Art. 16. O proprietário de bem declarado de utilidade pública pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, que efetive doação ao mesmo, sem ônus ou gravame, fica dispensado do pagamento de contribuição de melhoria até o valor do bem incorporado ao patrimônio do órgão.

Art. 17. Declarada a utilidade pública, o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, de ofício, formará processo de desapropriação amigável a desapropriação de forma expedita e sumária, exigirá do expropriado exclusivamente a prova de propriedade, a ser feita

com escritura aquisitiva e certidão recente do Registro de Imóveis competente, dispensadas quaisquer outras formalidades.

Art. 18. Havendo concordância do expropriado com o valor do Laudo, a quantia de avaliação será depositada, por sessenta dias, em conta bloqueada, em estabelecimento bancário existente na Comarca da situação do bem ou na mais próxima, à disposição da autoridade judicial a que for requerido o depósito.

§ 1.º No decorrer dos sessenta dias o Juiz fará publicar editais, na Comarca da situação do bem e no local de domicílio do expropriado, se conhecido, com prazo de trinta dias para que terceiro interessado impugne a titularidade do bem ou habilite direitos creditórios. Não ocorrendo impugnação e decorrido o prazo dos Editais, ou provada a inexistência de justo título, ou, ainda, habilitados direitos ou créditos contra o expropriado, o Juiz, por sentença, adjudicará a propriedade ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem para efeito de transcrição imobiliária, permanecendo bloqueada o valor depositado até que decida a quem cabe levá-lo.

§ 2.º Efetivado o depósito nos termos deste artigo, o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem ficará automaticamente imitado na posse do bem em desapropriação.

Art. 19. Não havendo concordância do expropriado, ou sendo desconhecido ou ausente o proprietário, o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, dentro de seis meses no máximo, contados da avaliação, iniciará processo judicial de desapropriação, mediante depósito do valor do Laudo da Avaliação para efeito de imitir-se na posse do bem.

Art. 20. Aos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios, é defeso aplicar recursos oriundos do Imposto Único sobre lubrificantes e combustíveis líquidos e gasosos em investimentos não rodoviários, cabendo ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem a distribuição, segundo os critérios previstos na legislação federal em vigor, e a fiscalização da correta aplicação de tais recursos.

Art. 21. Os recursos previstos no artigo anterior, a serem distribuídos trimestralmente pelo DNER, serão integralmente aplicados pelos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios, na execução dos Planos Rodoviários estaduais, municipais ou territoriais, os quais deverão se articular e compatibilizar com as diretrizes deste Decreto-lei e do Plano Rodoviário Nacional de modo a obter-se um sistema rodoviário integrado de âmbito nacional.

§ 1.º Para cumprimento do disposto neste artigo, os Estados, Territórios e Distrito Federal deverão submeter suas programações rodoviárias anuais à aprovação do Conselho Nacional dos Transportes, através do D.N.E.R.

§ 2.º Os Municípios submeterão suas programações anuais à aprovação das autoridades estaduais competentes.

§ 3.º O Distrito Federal e os Territórios Federais ficam equiparados a Estados para efeito do cálculo e distribuição das quotas do Fundo Rodoviário Nacional.

Art. 22. Compete ao Diretor-Geral do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem a aprovação final dos projetos de estradas, obras de arte e instalações rodoviárias federais.

Art. 23. Se o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem vier a ser extinto, passarão para a União todos os direitos e obrigações decorrentes dos atos por ele praticados.

Art. 24. As causas judiciais em que fôr parte o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem serão processadas perante a Justiça Federal.

Art. 25. Fica o Poder Executivo autorizado a promover a criação de órgão federal que terá

a seu cargo a concessão, permissão e fiscalização dos serviços rodoviários interestaduais e internacionais de transporte coletivo de passageiros e de cargas.

Parágrafo único. Enquanto não fôr criado tal órgão, os serviços de concessão, permissão e fiscalização do transporte de passageiros e de cargas continuarão a cargo do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, na forma da legislação vigente.

Art. 26. A estrutura administrativa do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem será fixada por Decreto.

Art. 27. O artigo 20 da Lei número 302, de 13 de julho de 1948, passa a vigorar com a seguinte redação:

“O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem poderá empregar, anualmente, até 1% (um por cento) dos seus recursos, no custeio de realização ou participação em congresso, viagens de estudo, no País ou no estrangeiro, ou na contratação de especialistas em assuntos de seu interesse para realização de serviços ou cursos no Brasil”.

Art. 28. O artigo 53 do Decreto-lei número 8 463, de 27 de dezembro de 1945, passa a vigorar com a seguinte redação:

“As transações do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem continuarão a se processar mediante os mesmos instrumentos e formalidades e perante os mesmos officios e registros públicos a que se submeter a Fazenda Nacional. Nos Correios e Telégrafos, nas repartições alfandegárias e nas empresas de transporte e de serviços de utilidade pública, continuarão a gozar o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem das mesmas vantagens que competirem a outros serviços públicos federais”.

Art. 29. Este Decreto-lei entrará em vigor na data de sua publicação; revogados o Decreto-lei n.º 8 463, de 27 de dezembro de 1945, a Lei número 302, de 13 de julho de 1948, com as exceções constantes dos artigos 27 e 28 deste ato, Decreto-lei n.º 122 de 31 de janeiro de 1967 e demais disposições em contrário.

Brasília, 21 de março de 1969, 148.º da Independência e 81.º da República.

A. COSTA E SILVA
Mário David Andréazza
Hélio Beltrão

(Publicado no D. O. de 21-3-1969).

DECRETO-LEI N.º 553, de 25 de abril de 1969
— *Altera os limites do Mar Territorial do Brasil e dá outras providências.*

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o parágrafo primeiro, do artigo 2.º, do Ato Institucional n.º 5, de 13 de dezembro de 1968, decreta:

Art. 1.º O mar territorial da República Federativa do Brasil compreende todas as águas que banham o litoral do País, desde o Cabo Orange, na foz do Rio Oiapoque ao Arroio Chul, no Estado do Rio Grande do Sul, numa faixa de doze milhas marítimas de largura, medidas a partir da linha de baixa-mar, adotada como referência nas cartas náuticas brasileiras.

Parágrafo único. Nos lugares em que a costa, incluindo o litoral das ilhas, inflete formando baías, enseadas e outras reentrâncias, as doze milhas acima referidas serão contadas a partir da linha que, transversalmente, una dois pontos opostos mais próximos dos de inflexão da costa e que distem, um do outro, vinte e quatro milhas marítimas ou menos.

Art. 2.º O Poder Executivo, sem prejuízo da imediata vigência do presente Decreto-lei, baixará os Regulamentos e demais atos necessários à sua completa execução.

Art. 3.º Este Decreto-lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogados o Decreto-lei n.º 44, de 18 de novembro de 1966, e demais disposições em contrário.

Brasília, 25 de abril de 1969; 148.º da Independência e 81.º da República.

A. COSTA E SILVA
Luís Antônio da Gama e Silva
Augusto Hamann Rademaker
Grünewald

José de Magalhães Pinto

(Publicado no D. O. de 28-4-1969).

DECRETO-LEI N.º 554, de 25 de abril de 1969
— *Dispõe sobre desapropriação, por interesse social, de imóveis rurais, para fins de reforma agrária, e dá outras providências.*

O Presidente da República, no uso da atribuição que lhe confere o § 1.º do artigo 2.º do Ato Institucional n.º 5, de 13 de dezembro de 1968, e tendo em vista o disposto no Ato Institucional n.º 9 de 25 de abril de 1969, decreta:

Art. 1.º A União poderá promover a desapropriação, por interesse social, de imóveis rurais situados nas áreas declaradas prioritárias para fins de reforma agrária, nos termos do artigo 157 da Constituição Federal, com a redação que lhe foi dada pelo Ato Institucional n.º 9 de 25 de abril de 1969.

§ 1.º A desapropriação a que se refere este artigo far-se-á por ato do Presidente da República, ou de outra autoridade a quem foram delegados poderes bastantes.

§ 2.º O ato expropriatório deverá conter a descrição e demais características do imóvel.

Art. 2.º Ainda quando situados nas áreas de que trata o artigo 1.º, não serão objeto de desapropriação, na forma prevista neste Decreto-lei os imóveis que satisfizerem os requisitos para classificação como empresa rural, fixados na Lei n.º 4.504, de 30 de novembro de 1964, e sua regulamentação.

Art. 3.º Na desapropriação a que se refere o artigo 1.º, considera-se justa indenização da propriedade:

I — O valor fixado por acórdão entre o expropriante e o expropriado;

II — Na falta de acórdão, o valor da propriedade, declarado pelo seu titular para fins de pagamento do imposto territorial rural, se aceito pelo expropriado; ou

III — O valor apurado em avaliação levada a efeito pelo expropriante, quando este não aceitar o valor declarado pelo proprietário, na forma do inciso anterior, quando inexistir essa declaração.

§ 1.º Se entre a data da declaração a que se refere o inciso II e a do ato expropriatório houver decorrido mais de um ano, o valor da indenização será corrigido monetariamente, de acórdão com os índices oficiais.

§ 2.º Para a avaliação prevista no inciso III, será precedida do cadastramento *ex officio*, o expropriante basear-se-á no efetivo rendimento econômico do imóvel, verificado no ano agrícola imediatamente anterior.

§ 3.º Dentro do prazo de 180 (cento e oitenta) dias, contados da data da publicação deste Decreto-lei os proprietários de imóveis rurais poderão apresentar, mediante justificação, nova declaração do respectivo valor, em substituição à anteriormente formulada para efeito de pagamento do imposto territorial rural.

Art. 4.º Não havendo acórdão, o expropriante depositará, em banco oficial, o valor da indenização, fixado nos termos do artigo 3.º e seus parágrafos.

Parágrafo único. O valor da terra nua será depositada em títulos especiais da dívida pública, e o das benfeitorias, em moeda corrente do País.

Art. 5.º A ação da desapropriação será proposta perante o Juiz Federal do Distrito Federal, do Estado ou do Território onde estiver situado o imóvel.

Art. 6.º Na petição inicial o expropriante, juntando um exemplar da publicação, em órgão oficial, do ato de desapropriação, bem como o recibo bancário do depósito feito nos termos do artigo 4.º e seu parágrafo único, requererá seja o depósito convertido em pagamento do preço e ordenado, em seu favor, a imissão na posse do bem e a respectiva transcrição no registro de imóveis.

Art. 7.º De pronto, ou no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas, o juiz deferirá a inicial, declarando efetuado o pagamento do preço e determinando a expedição, dentro de 24 (vinte e quatro) horas, dos competentes mandatos, em nome do expropriante.

Parágrafo único. A transcrição da propriedade no registro de imóveis, far-se-á no prazo improrrogável de 3 (três) dias, contados da data da apresentação do mandado.

Art. 8.º Certificado nos autos o cumprimento dos mandados de que trata o artigo anterior, o Juiz ordenará a citação do expropriado para responder aos termos da ação.

Art. 9.º A contestação só poderá versar sobre o valor depositado pelo expropriante ou sobre vício do processo judicial.

Art. 10.º Contestada a ação, a causa seguirá o rito ordinário.

Art. 11.º Na revisão do valor da indenização, deverá ser respeitado, em qualquer caso, como limite máximo, o valor declarado pelo proprietário, para efeito de pagamento do imposto territorial rural e, eventualmente, reajustados nos termos do § 3.º do artigo 3.º.

Art. 12.º Aplica-se às desapropriações, por interesse social de que trata este Decreto-lei, o disposto, relativamente às desapropriações por utilidade pública, no artigo 9.º do Decreto-lei n.º 3.365, de 21 de junho de 1941.

Art. 13.º O depósito, que se haverá como feito à disposição do juízo da ação de desapropriação, será levantado mediante prova da propriedade, da quitação de dívidas que recaiam sobre o bem expropriado, e das multas delas decorrentes, e depois de publicados editais, na Capital do Estado e na sede da comarca de situação do bem, com o prazo de 30 (trinta) dias, para conhecimento de terceiros.

Parágrafo único. Havendo dúvida fundada sobre o domínio, o preço ficará em depósito, ressalvada aos interessados a ação própria para disputá-lo.

Art. 14.º Os bens expropriados, uma vez transcritos em nome do expropriante, não poderão ser objeto de reivindicação ainda que fundada na nulidade da desapropriação.

Parágrafo único. Qualquer ação, julgada procedente, resolver-se-á em perdas e danos.

Art. 15.º O Juiz que descumprir os prazos estabelecidos neste Decreto-lei incorrerá na sanção prevista no artigo 24 do Código de Processo Civil, aplicada mediante representação de uma das partes ao Conselho da Justiça Federal.

Parágrafo único. Tratando-se de serventúrio da Justiça, ou de Oficial do Registro de Imóveis, ficará ele sujeito a multa igual a dois terços do maior salário-mínimo do País, por dia de retardamento.

Art. 16. O presente Decreto-lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 25 de abril de 1969; 148. da Independência e 81.º da República.

A. COSTA E SILVA
Luis Antonio da Gama e Silva
Augusto Hamann Rademaker
Grünewald
Aurélio de Lyra Tavares
José de Magalhães Pinto
Antonio Delfim Netto
Mário David Andreazza
Ivo Arzua Pereira
Tarso Dutra
Jarbas G. Passarinho
Márcio de Souza e Mello
Leonel Miranda
Edmundo de Macedo Soares
Antonio Dias Leite Junior
Hélio Beltrão
José Costa Cavalcanti
Carlos F. de Simas

(Publicado no D. O. de 25-4-1969).

DECRETO N.º 64 362, de 17 de abril de 1969 —
Promulga o Tratado sobre Exploração e Uso do Espaço Cósmico.

O Presidente da República, havendo o Conselho Nacional aprovado pelo Decreto Legislativo n.º 41, de 2 de outubro de 1968, o Tratado sobre Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico, inclusive a Lua e demais Corpos Celestes, aberto à assinatura em Londres, Moscou e Washington, a 27 de janeiro de 1967;

E havendo o Governo Brasileiro depositado seus Instrumentos de Ratificação junto aos Governos dos Estados Unidos da América, do Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte e da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas;

Decreta que o Tratado, apenso por cópia ao presente Decreto, seja executado e cumprido tão inteiramente como nêle se contém.

Brasília, 17 de abril de 1969; 148.º da Independência e 81.º da República.

A. COSTA E SILVA
José de Magalhães Pinto

Tratado sobre Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico, inclusive a Lua e demais Corpos Celestes.

Os Estados partes do presente Tratado,

Inspirando-se nas vastas perspectivas que a descoberta do espaço cósmico pelo homem oferece à humanidade,

Reconhecendo o interesse que apresenta para toda a humanidade o progresso da exploração e uso do espaço cósmico para fins pacíficos,

Julgando que a exploração e uso do espaço cósmico deveriam efetuar-se para o bem de todos os povos, qualquer que seja o estágio de seu desenvolvimento econômico e científico,

Desejosos de contribuir para o desenvolvimento de uma ampla cooperação internacional no que concerne aos aspectos científicos e jurídicos da exploração e uso do espaço cósmico para fins pacíficos,

Julgando que esta cooperação contribuirá para desenvolver a compreensão mútua e para consolidar as relações de amizade entre os Estados e os povos,

Recordando a resolução 1962 (XVIII) intitulada "Declaração dos princípios jurídicos reguladores das atividades dos Estados na explo-

ração e uso do espaço cósmico", adotada por unanimidade pela Assembléia-Geral das Nações Unidas a 18 de dezembro de 1963,

Recordando a resolução 1884 (XVIII) que insiste junto aos Estados a se absterem de colocar em órbita quaisquer objetos portadores de armas nucleares ou de qualquer outro tipo de arma de destruição em massa e de instalar tais armas em corpos celestes, resolução que a Assembléia-Geral das Nações Unidas adotou, por unanimidade, a 17 de outubro de 1963,

Considerando que a resolução 110 (II) da Assembléia-Geral das Nações Unidas, datada de 3 de novembro de 1947, condena a propaganda destinada a ou suscetível de provocar ou encorajar qualquer ameaça à paz, ruptura da paz ou qualquer ato de agressão, e considerando que a referida resolução é aplicável ao espaço cósmico.

Convencidos de que o Tratado sobre os princípios que regem as atividades dos Estados na exploração e uso do espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes, contribuirá para a realização dos propósitos e princípios da Carta das Nações Unidas,

Convieram no seguinte:

Artigo I

A exploração e uso do espaço cósmico, inclusive da Lua e demais corpos celestes, só deverão ter em mira o bem e interesse de todos os países, qualquer que seja o estágio de seu desenvolvimento econômico e científico, e são incumbência de toda a humanidade.

O espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes, poderá ser explorado e utilizado livremente por todos os Estados sem qualquer discriminação em condições de igualdade e em conformidade com o direito internacional, devendo haver liberdade de acesso a todas as regiões dos corpos celestes.

O espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes estará aberto às pesquisas científicas, devendo os Estados facilitar e encorajar a cooperação internacional naquela pesquisa.

Artigo II

O espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes não poderá ser objeto de apropriação nacional por proclamação de soberania, por uso ou ocupação, nem por qualquer outro meio.

Artigo III

As atividades dos Estados partes deste Tratado relativas à exploração da Lua e demais corpos celestes, deverão efetuar-se em conformidade com o direito internacional, inclusive a Carta das Nações Unidas, com a finalidade de manter a paz e a segurança internacionais e de favorecer a cooperação e a compreensão internacionais.

Artigo IV

Os Estados partes do Tratado se comprometem a não colocar em órbita objeto portador de armas nucleares ou de qualquer outro tipo de armas de destruição em massa, a não instalar tais armas sobre os corpos celestes e a não colocar tais armas, de nenhuma maneira, no espaço cósmico.

Todos os Estados partes do Tratado utilizarão a Lua e os demais corpos celestes exclusivamente para fins pacíficos. Estarão proibidos nos corpos celestes o estabelecimento de bases, instalações e fortificações militares, os ensaios de armas de qualquer tipo e a execução de manobras militares. Não se proibe a utilização de pessoal militar para fins de pesquisas científica ou para qualquer outro fim pacífico. Não se proibe, do mesmo modo, a uti-

lização de qualquer equipamento ou instalação necessária à exploração pacífica da Lua e demais corpos celestes.

Artigo V

Os Estados partes do Tratado considerarão os astronautas como enviados da humanidade no espaço cósmico e lhes prestarão toda a assistência possível em caso de acidente, perigo ou aterrissagem forçada sobre o território de um outro Estado parte do Tratado ou em alto mar. Em caso de tal aterrissagem, o reforço dos astronautas ao Estado de matrícula do seu veículo espacial deverá ser efetuado prontamente e com toda a segurança.

Sempre que desenvolverem atividades no espaço cósmico e nos corpos celestes, os astronautas de um Estado parte do Tratado prestarão toda a assistência possível aos astronautas dos outros Estados partes do Tratado.

Os Estados partes do Tratado levarão imediatamente ao conhecimento dos outros Estados partes do Tratado ou da Secretária-Geral da Organização das Nações Unidas qualquer fenômeno por estes descoberto no espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes, que possa representar perigo para a vida ou a saúde dos astronautas.

Artigo VI

Os Estados partes do Tratado têm a responsabilidade internacional das atividades nacionais realizadas no espaço cósmico, inclusive à Lua e demais corpos celestes, que sejam elas exercidas por organismos governamentais ou por entidades não-governamentais, e de velar para que as atividades nacionais sejam efetuadas de acordo com as disposições enunciadas no presente Tratado. As atividades das entidades não-governamentais no espaço cósmico, inclusive na Lua e demais corpos celestes, devem ser objeto de uma autorização e de uma vigilância contínua pelo competente Estado parte do Tratado. Em caso de atividades realizadas por uma organização internacional no espaço cósmico, inclusive na Lua e demais corpos celestes, a responsabilidade no que se refere às disposições do presente Tratado caberá à esta organização internacional e aos Estados parte do Tratado que fazem parte da referida organização.

Artigo VII

Todo Estado parte do Tratado que proceda ou mande proceder ao lançamento de um objeto ao espaço cósmico, inclusive à Lua e demais corpos celestes, e qualquer Estado parte cujo território ou instalações servirem ao lançamento de um objeto, será responsável, do ponto de vista internacional, pelos danos causados a outro Estado parte do Tratado nas suas pessoas naturais, pelo referido objeto ou por seus elementos constitutivos sobre a Terra, no espaço cósmico ou no espaço aéreo, inclusive na Lua e demais corpos celestes.

Artigo VIII

O Estado parte do Tratado, em cujo registro figure o objeto lançado ao espaço cósmico, conservará sob sua jurisdição e controle o referido objeto e todo o pessoal do mesmo objeto, enquanto se encontrarem no espaço cósmico ou em um corpo celeste. Os direitos de propriedade sobre os objetos lançados no espaço cósmico, inclusive os objetos levados ou construídos num corpo celeste, assim como seus elementos constitutivos, permanecerão inalteráveis enquanto estes objetos ou elementos se encontrarem no espaço cósmico ou em um corpo celeste e durante seu retorno à Terra. Tais objetos ou elementos constitutivos de objetos encontrados além dos limites do Estado

parte do Tratado, em cujo registro estão inscritos, deverão ser restituídos a este Estado, devendo este fornecer, sob solicitação, os dados de identificação antes da restituição.

Artigo IX

No que concerne à exploração e ao uso do espaço cósmico, inclusive da Lua e demais corpos celestes, os Estados partes do Tratado deverão fundamentar-se sobre os princípios da cooperação e da assistência mútua e exercerão todas as suas atividades no espaço cósmico, inclusive na Lua e demais corpos celestes, levando devidamente em conta os interesses correspondentes dos demais Estados partes do Tratado. Os Estados partes do Tratado farão o estudo do espaço cósmico, inclusive da Lua e demais corpos celestes, e procederão à exploração de maneira a evitar os efeitos prejudiciais de sua contaminação, assim como as modificações nocivas no meio ambiente da Terra, resultante da introdução de substâncias extra-terrestres, e, quando necessário, tomarão as medidas apropriadas para este fim. Se um Estado parte do Tratado tem razões para crer que uma atividade ou experiência realizada por ele mesmo ou por seus nacionais no espaço cósmico, inclusive na Lua e demais corpos celestes, criaria um obstáculo capaz de prejudicar as atividades dos demais Estados partes do Tratado em matéria de exploração e utilização pacífica do espaço cósmico, inclusive da Lua e demais corpos celestes, deverá fazer as consultas internacionais adequadas antes de empreender a referida atividade ou experiência. Qualquer Estado parte do Tratado, que tenha razões para crer que uma experiência ou atividade realizada por outro Estado parte do Tratado no espaço cósmico, inclusive na Lua e demais corpos celestes, criaria um obstáculo capaz de prejudicar as atividades exercidas em matéria de exploração e utilização pacíficas do espaço cósmico inclusive da Lua e demais corpos celestes, poderá solicitar a realização de consultas relativas à referida atividade ou experiência.

Artigo X

A fim de favorecer a cooperação internacional em matéria de exploração e uso do espaço cósmico, inclusive da Lua e demais corpos celestes, em conformidade com os fins do presente Tratado, os Estados partes do Tratado examinarão, em condições de igualdade, as solicitações dos demais Estados partes do Tratado no sentido de contarem com facilidades de observação do voo dos objetos espaciais lançados por esses Estados.

A natureza de tais facilidades de observação e as condições em que poderiam ser concedidas serão determinadas de comum acordo pelos Estados interessados.

Artigo XI

A fim de favorecerem a cooperação internacional em matéria de exploração e uso do espaço cósmico, os Estados partes do Tratado que desenvolvam atividades no espaço cósmico, inclusive na Lua e demais corpos celestes, convieram, na medida em que isto seja possível e realizável, em informar ao Secretário-Geral da Organização das Nações Unidas, assim como ao público e comunidade científica internacional, sobre a natureza da conduta dessas atividades, o lugar onde serão exercidas e seus resultados. O Secretário-Geral da Organização das Nações Unidas deverá estar em condições de assegurar, assim que as tenha recebido, a difusão efetiva dessas informações.

Artigo XII

Todas as estações, instalações, material e veículos espaciais, que se encontrarem na Lua ou nos demais corpos celestes serão acessíveis,

nas condições de reciprocidade aos representantes dos demais Estados partes do Tratado. Estes representantes notificarão, com antecedência, qualquer visita projetada, de maneira que as consultas desejadas possam realizar-se e que possa tomar o máximo de precaução para garantir a segurança e evitar perturbações no funcionamento normal da instalação a ser visitada.

As disposições do presente Tratado aplicar-se-ão às atividades exercidas pelos Estados partes do Tratado na exploração e uso do espaço cósmico, inclusive da Lua e demais corpos celestes, quer estas atividades sejam exercidas por um Estado parte do Tratado por si só, quer juntamente com outros Estados, principalmente no quadro das organizações intergovernamentais internacionais.

Todas as questões práticas que possam surgir em virtude das atividades exercidas por organizações intergovernamentais internacionais em matéria de exploração e uso do espaço cósmico, inclusive da Lua e demais corpos celestes, serão resolvidas pelos Estados partes do Tratado, seja com a organização competente, seja com um ou vários dos Estados membros da referida organização que sejam partes do Tratado.

Artigo XIV

1. O presente Tratado ficará aberto a assinatura de todos os Estados. Qualquer Estado que não tenha assinado o presente Tratado, antes de sua entrada em vigor, em conformidade com o parágrafo 3 do presente artigo, poderá a ele aderir a qualquer momento.

2. O presente Tratado ficará sujeito a ratificação dos Estados signatários. Os instrumentos de ratificação e os instrumentos de adesão ficarão depositados junto aos governos do Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, dos Estados Unidos da América e da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, que estão no presente Tratado, designados como governos depositários.

3. O presente Tratado entrará em vigor após o depósito dos instrumentos de ratificação de cinco governos, inclusive daqueles designados depositários nos termos do presente Tratado.

4. Para os Estados, cujos instrumentos de ratificação ou adesão forem depositados após a entrada em vigor do presente Tratado, este entrará em vigor na data do depósito de seus instrumentos de ratificação ou adesão.

5. Os governos depositários informarão sem demora todos os Estados signatários do presente Tratado e os que a ele tenham aderido, da data de cada assinatura, do depósito de cada instrumento de ratificação ou de adesão ao presente Tratado, da data de sua entrada em vigor, assim como qualquer outra observação.

6. O presente Tratado será registrado pelos governos depositários em conformidade com o artigo 102 da Carta das Nações Unidas.

Artigo XV

Qualquer Estado parte do presente Tratado poderá propor emendas a este Tratado. As emendas entrarão em vigor, para cada Estado parte do Tratado que aceitar as emendas, após sua aceitação pela maioria dos Estados partes do Tratado, na data em que tiver sido recebida.

Artigo XVI

Qualquer Estado parte do presente Tratado poderá, um ano após a entrada em vigor do tratado comunicar sua intenção de deixar de ser parte, por meio de notificação escrita e enviada aos Governos depositários. Esta notificação surtirá efeito um ano após a data em que for recebida.

Artigo XVII

O presente Tratado, cujos textos em inglês, espanhol, francês e chinês fazem igualmente fé, será depositado nos arquivos dos governos depositários. Cópias devidamente autenticadas do presente Tratado serão remetidas pelos governos depositários aos governos dos Estados que houverem assinado o Tratado ou que a ele houverem aderido.

Em fé do que, os abaixo assinados, devidamente habilitados para esse fim, assinaram este Tratado.

Feito em três exemplares em Londres, Moscou e Washington, aos vinte e sete dias de janeiro de mil novecentos e sessenta e sete.

(Publicado no D. O. de 22-4-1969).