Secretaria de Planejamento da Presidência da República
Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Diretoria de Divulgação — Centro Editorial

Boletim Geográfico
257

abr./jun. de 1978 — ano 36

1 — A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO SETOR METROPOLITANO OCIDENTAL DE SÃO PAULO (conclusão)	5
2 — DELIMITAÇÃO DA REGIÃO CANAVIEIRA DE PIRACICABA	82
3 — RIOS 2000	91
4 — CLIMATOLOGIA DO BRASIL — 15	104
5 — BIBLIOGRAFIA	195
6 — NOTICIÁRIO	198

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

Boletim Geográfico / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. — Rio de Janeiro : IBGE, 1943, abr. (A.1, n. 1)-

Trimestral.

Mensal até 1961; Bimestral de 1962-1974.

Os 3 primeiros fascículos (1943, v. 1, n. 1-3) publicados sob o título "Boletim do Conselho Nacional de Geografia".

Variações na denominação do editor : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Conselho Nacional de Geografia, Secção Cultural, 1943-1954. — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Conselho Nacional de Geografia, Divisão Cultural, 1954-1967. — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Brasileiro de Geografia, Divisão Cultural, 1967-1969. — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Brasileiro de Geografia, Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica, 1969-1973. — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica, 1973-1977. — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Divulgação, Centro Editorial.

Numeração irregular : o v. 21 abrange o período de jan.-jun. 1963. — v. 22, jul. 1963-jun. 1964. — v. 23, jul.-dez. 1964.

Apresenta índices anuais e índices acumulados.

1. Geografia — Periódicos. I. IBGE.

IBGE. Biblioteca Central
RJ-IBGE/78-19

CDD 910.5
CDU 91(105)

SUMÁRIO

A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO SETOR METROPOLITANO OCIDENTAL DE SÃO PAULO (conclusão)	ELSINOE ELISA RACT DE ALMEIDA	**5**
DELIMITAÇÃO DA REGIÃO CANAVIEIRA DE PIRACICABA	MARIA JURACI ZANI DOS SANTOS	**82**
RIOS 2000	C. ERNESTO S. LINDGREN	**91**
CLIMATOLOGIA DO BRASIL — 15 CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA	ADALBERTO SERRA	**104**
BIBLIOGRAFIA	**Some Characteristics of the Squatter and Slum Communities of a Medium Sized City in Southeast Asia: Preliminary Findings** RICHARD ULACK	**195**
	L'Est du Canada — Basses Terres du Saint-Laurent Appalaches — Bouclier Précambrien MAURICE K. SEGUIN e A. CAILLEUX	**196**
NOTICIÁRIO	**A Bahia vai criar peixes nas antigas salinas**	**198**
	O Havaí volta-se para a energia geotérmica dos vulcões	**199**

A divulgação da tese da professora Elsinoe Elisa Ract de Almeida, cuja primeira parte foi apresentada no Boletim Geográfico n.º 256, é completada neste número através da abordagem da organização espacial na região metropolitana de São Paulo, na conjuntura atual. A análise do problema é ilustrada por um estudo de caso que considera a estrutura urbana como conseqüência da interação do homem e suas necessidades básicas, habitação e trabalho, a partir do modelo idealizado por Forrester.

A organização espacial do setor metropolitano ocidental de São Paulo (conclusão)

ELSINOE ELISA RACT DE ALMEIDA

4.2 — A organização espacial: conjuntura atual

A organização espacial da área de estudo revela a existência de unidades estruturais bem compartimentadas, cada uma delas englobando uma bacia hidrográfica que, no conjunto, constituem os principais afluentes da margem esquerda do rio Pinheiros.

Esses vales, grosseiramente paralelos, têm como característica marcante a diferenciação morfológica das vertentes. Enquanto a margem direita é suave e longa, a margem esquerda apresenta-se curta e abrupta (Fig. 1, B.G. n.º 256). Dessa configuração do sítio resultou uma ocupação do solo intensa na margem direita dos rios principais. Aí também se localizou a primitiva trama viária.

Inicialmente, essa área era cortada por velhas estradas que levavam a Itapecerica da Serra, Cotia, Embu-Mirim e Embu-Guaçu, e por caminhos que as interligavam (ver mapa 4, B.G. n.º 256).

Os primeiros loteamentos agarravam-se medrosamente na várzea do Pinheiros e na fímbria das estradas. Assim ocorreram, primeiramente com Butantã e Capela do Socorro, os primeiros núcleos

urbanos e o mapa da ocupação do solo, em 1961 (mapa 7, B.G. n.º 256), mostra a conservação dessa característica na organização espacial posterior.

Na bacia do ribeirão Pirajuçara corre a atual rodovia Régis Bittencourt. Essa estrada se estende pelo baixo e médio curso do ribeirão Pirajuçara, na baixa encosta da margem direita. Em Taboão sua direção é desviada ligeiramente para W, seguindo então pela margem direita do ribeirão Poá (mapa 7, B.G. n.º 256). Próximo ao rio Pinheiros surgiu um dos primeiros núcleos urbanos da metrópole externa, Além Pinheiros.

Esse núcleo inicial, Butantã, compreendido entre o rio Pinheiros, a estrada de Pinheiros (atual Régis Bittencourt) e a estrada do Butantã (antiga estrada de Itu), compunha-se de ruas que se cruzavam em ângulo reto, limitando quadras de formato retangular. Esse plano urbano foi muito utilizado nos loteamentos paulistanos da década de 1910: Vila Leopoldina, no ângulo interno da confluência do Tietê–Pinheiros; Vila Pompéia, no ângulo interno da confluência das cabeceiras de um afluente do Tietê; Tatuapé, entre as estrada de ferro Central do Brasil e a estrada para Penha de França, no loteamento ligado à estação de São Caetano; em Vila América (atual Jardim América) e no Jardim Paulistano (mapa 8).

Os loteamentos com traçados de ruas coerentes com o das curvas de nível, introduzidos nessa década no plano urbano da metrópole interna, pertenciam a concepções da Companhia City (Pacaembu e Alto da Lapa). Os demais loteamentos não eram exatamente em forma de típico tabuleiro de xadrez, porém compunham-se de uma rua principal, da qual saíam curtas ruas transversais, formando ângulo reto com a principal (Pinheiros, Saúde, partes da Moóca e Morro dos Ingleses).

O plano em tabuleiro de xadrez, aliás, já havia sido eleito para os loteamentos da década de 1900 (mapa 3, B.G. n.º 256), como os de Perdizes, Lapa, Campos Elíseos, Bom Retiro, Vila América (próximo à Avenida Paulista), Santa Ifigênia, Vila Gomes Cardim, parte baixa de Vila Prudente, Ipiranga, Hipódromo, Vila Cerqueira Cesar. Nos bairros restantes – Marco, Pari, Braz – blocos do tabuleiro de xadrez adaptaram-se às direções esposadas pelas principais vias de circulação. Isso também ocorreu na área de Além Pinheiros, ao longo das estradas principais e secundárias, onde a direção das ruas acompanhou a das estradas existentes. Quando não, a liderança e conseqüente direção foi dada por ruas que tinham acesso direto ao caminho principal da área.

Na década de 1920 prevaleceram os loteamentos com as ruas acompanhando o traçado das curvas de nível. Localizavam-se em áreas de relevo mais movimentado (Alto da Lapa, Alto de Pinheiros–City, Sumaré, Boaçava, Chora Menino, Bela Aliança (hoje Vila Leopoldina), Anastácio, trecho de Vila Prudente, Ibirapuera, Jardim Europa).

Com a retificação e canalização do rio Pirajuçara, o varjão alagado ao norte do Butantã foi loteado pela Companhia City. Sobre o rio, canalizado, traçou-se a Avenida Valentim Gentil e no local da antiga calha do rio foi traçada uma das vias radiais que compõem o plano radioconcêntrico desse loteamento.

Ao longo da Avenida Dr. Vital Brasil, área encravada entre o Butantã, City Butantã e área colinosa do divisor Pirajuçara-Pinheiros, instalou-se uma florescente área de função comercial que se constituiu em outro vetor de ocupação da área. Convém frisar, entretanto, que em todo esse processo de ocupação do solo, traduzido principalmente pela multiplicação dos loteamentos, a

diretriz tomada, e o principal vetor de ocupação, foi o traçado das rodovias — Régis Bittencourt, Raposo Tavares — e estradas — Itapecerica, M'Boy, Pirajuçara, Jaguaré, Itu, Morumbi e Guarapiranga.

A SW de Butantã, em 1943, na então denominada estrada de M'Boy, atual Régis Bittencourt, surgiu outro loteamento, cujo plano respeitou o traçado das curvas de nível. Para W, no local do antigo bairro rural do Botequim, lindeiro à rodovia, surgiu outro, obedecendo a um plano radioconcêntrico imperfeito. Os semicírculos centravam-se no ponto em que a estrada do Morumbi afluía na estrada de M'Boy. Esse loteamento abrangia a várzea do Pirajuçara (margem direita) e separava-se de Butantã pela antiga estrada de Itu.

Na margem esquerda do Pirajuçara havia (1943) apenas um pequeno loteamento, cujas ruas acompanhavam o traçado das curvas de nível — Vila Clotilde — esprimido entre a estrada de Cotia (paralela ao rio Pirajuçara) e a estrada de Itu, paralela, nesse trecho, à antiga estrada São Paulo-Paraná (mapa 7, B.G. n.º 256) .

Os loteamentos foram-se sucedendo, espacial e temporalmente, de L para W.

A W de Botequim (atual Previdência) surgiu o loteamento de Vila Caxingui noutro antigo bairro rural. Os loteamentos situavam-se, de preferência, na margem S da estrada. Aqueles situados entre a estrada de M'Boy e o rio Pirajuçara sempre conservavam pequena área livre na várzea sujeita a enchentes.

O antigo traçado da estrada de M'Boy foi utilizado pela rodovia Régis Bittencourt e manteve-se inalterado. Foram tantos os loteamentos nessa área, decorrentes do interesse imobiliário suscitado após 1940, que a malha viária resultante, caótica, intensamente ocupada por residências e comércio, mascarou, nas proximidades do rio Pinheiros, o traçado norteador da ocupação dessa área, representado pela rodovia Régis Bittencourt.

Atentando-se, porém, para a disposição e intensidade da ocupação do solo, verifica-se, resultante do extenso colar de loteamentos, o traçado da rodovia denominada, numa área intermediária entre a metrópole interna e a externa, de Avenida Professor Francisco Morato.

Essa característica — densa ocupação lindeira emitindo prolongamentos ao S da estrada — é mais intensa e distribui-se por muito mais quilômetros ao longo dessa rodovia do que nas demais, onde, entretanto, também está presente.

Aliás, o arranjo espacial da Grande São Paulo repousa sobretudo na infra-estrutura representada pelas vias de transporte... e o caráter radiocêntrico da metrópole repousa, é claro, nas vias de circulação, responsáveis pela estrutura dos elementos radiais: "eixos de urbanização em colar", "eixos de urbanização embrionária" (Langenbuch, 1972, p. 334) .

Ao longo da atual rodovia Raposo Tavares o processo de ocupação foi mais moderado. Essa estrada percorre terras altas da margem esquerda do ribeirão Pirajuçara, no baixo curso, encaminhando-se, a W de Água Podre (mapa 7, B.G. n.º 256), após atravessar áreas acidentadas, para a margem direita do ribeirão Jaguaré, no alto curso.

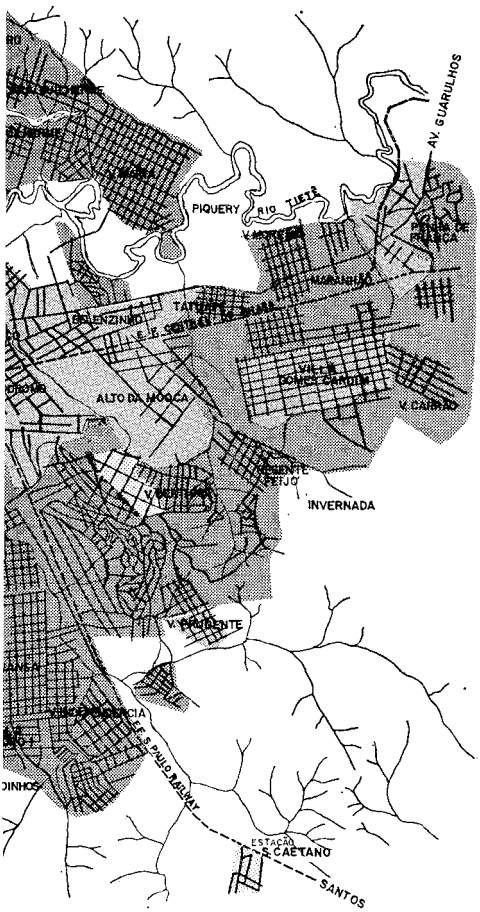
A opção pelo traçado da estrada no fundo do vale foi motivada pela extrema movimentação do relevo nas cabeceiras do ribeirão Jaguaré.

A ocupação ao longo dessa estrada foi mais tardia do que na anterior. Da vár-

PIRITUBA
CAMPINAS
OSASCO
RIO TIETÊ
LIMÃO
CHORA MENINO
SANT'ANNA
VILLA TIETÊ
E.F. SOROCABANA E ITUANA
AGUA BRANCA
BOM RETIRO
CAMPOS ELYSEOS
LUZ
SANTA EFIGENIA
PINHEIROS
PARAISO
VILLA MARIANNA
LIBERDADE
V. DA SAÚDE

Mapa n.º 8

DISTRIBUIÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA EM SÃO PAULO NOS ANOS DE 1900 , 1914 e 1928



OCUPAÇÃO URBANA - 1900

OCUPAÇÃO URBANA - 1914

OCUPAÇÃO URBANA - 1928

CURSOS D'ÁGUA

FERROVIAS

DATA : 1900, 1914 e 1928

FONTE : I.G.G.S.P.

ORGANIZADO POR E.E.R.A.

0 5 5 km

N

DES.- R.B.O. e V.B.

zea do Pinheiros até Água Podre a ocupação foi efetuada preferencialmente ao N da estrada que ocupa as terras altas da margem direita do ribeirão Jaguaré.

A NW do Butantã, na área próxima ao rio Pinheiros, a liderança no processo de ocupação do solo coube à estrada de Itu, que saía da estrada de M'Boy (BR-116).

Após Vila Clotilde essa estrada tomava a direção NNW-SSE. Ao longo dela se efetuaram diversos loteamentos, especialmente na margem direita do ribeirão Jaguaré. Aí o loteamento Vila Butantã, que fica no fundo da Cidade Universitária, desenvolveu-se dos dois lados da estrada. Esse loteamento visou a atender a classe social mais desfavorecida economicamente. Após 1950 os loteamentos efetuados ao longo dessa estrada foram ligando-se aos anteriores, formando um plano inorgânico, com ocupação concentrada nas margens da estrada de Itu. As direções impressas nos loteamentos posteriores seguiram a dos caminhos secundários que ligavam a estrada da Repartição de Águas e Esgotos — RAE — à estrada São Paulo-Paraná, paralelas nesse trecho.

A estrada da RAE, saindo da estrada de Itu, e a estrada São Paulo—Paraná, saindo da estrada de Pinheiros (BR-116), formavam um arco que se cruzava em Água Podre, bifurcando-se novamente mais a W.

Desses dois traçados surgiu a rodovia Raposo Tavares.

Ao longo do caminho sinuoso que ligava a estrada São Paulo-Paraná (Raposo Tavares) à estrada de M'Boy instalou-se o Jardim Pazzini, com as ruas acompanhando as curvas de nível.

Entre a estrada da RAE e a estrada de M'Boy, no ângulo interno, próximo a Butantã, adensaram-se os loteamentos, com as ruas perpendiculares à estrada principal.

Polópolis, ao S de Vila Butantã, ocupou enorme área, com ruas acompanhando o traçado das curvas de nível. Esse loteamento, limitando-se ao N com a estrada da RAE, e ao S com a estrada São Paulo—Paraná (atual Raposo Tavares). Enquanto que na estrada São Paulo—Paraná os loteamentos ausentavam-se abruptamente, para W, na estrada de M'Boy, eles iam escasseando pouco a pouco. Essa característica de organização espacial manteve-se até hoje (1974).

Julgou-se interessante denominar de franja pioneira urbana à área próxima ao divisor de águas Pinheiros—Embu-Mirim, área essa montanhosa e pouco ocupada. Na estrada Régis Bittencourt essa faixa limita realmente a área urbana; na Raposo Tavares, entretanto, ela constitui um hiato entre a área ocupada por loteamentos pela classe C a L, e pela classe A (Granja Viana) a W.

Na altura do km 24 dessa rodovia reproduzem-se (1975) loteamentos de áreas rurais cada vez mais distantes.

O embrião dessa ocupação foi o loteamento chamado Granja Viana, composto por lotes grandes. A ausência de loteamentos proletários próximos, a própria característica dessa auto-estrada, afastando possíveis loteamentos indesejados e a ausência de fábricas (até 1970), além da paisagem natural, com predomínio do verde, distante do borborinho citadino, mas suficientemente perto para ser alcançado com comodidade, fizeram com que esse embrião se desenvolvesse rapidamente e passasse do papel passivo que ocupava na ocupação do solo dessa área a um papel ativo, condicionador de ocupação de novas áreas mais a W. Esse processo foi bem exposto nas palavras de Langenbuch: "Uma vez cristalizado um

certo desenvolvimento suburbano, os pólos citados passam a propiciar um efeito de "bola de neve". Em escala sempre crescente, os aglomerados e as fábricas suburbanas passam a atrair um desenvolvimento ulterior em função do que eles mesmos significam" (Langenbuch, 1972, p. 335) .

No trecho da rodovia Régis Bittencourt, entre Água Podre e Granja Viana, estão, atualmente (1975), instalando-se diversas indústrias que, provavelmente, constituir-se-ão em novos vetores de ocupação do solo, atraindo outros loteamentos residenciais. Ainda nesse trecho da estrada localiza-se o cemitério israelita.

Outra diferença entre as duas principais rodovias da área — Régis Bittencourt e Raposo Tavares — é que elas apresentam trama viária secundária diversa.

Enquanto a Raposo Tavares tem uma ocupação exclusivamente lindeira e extremamente rarefeita para W (até certo trecho), a Régis Bittencourt tem, por longa distância, a partir do rio Pinheiros, ocupação lindeira. Pela Régis Bittencourt trafegam algumas linhas de ônibus que ligam a área lindeira com a área de SW, ou seja, à estrada de Pirajuçara, e, conseqüentemente, à estrada de Itapecerica e M'Boy Mirim.

Esses ônibus percorrem estradas nas piores condições. Acompanhou-se o trajeto de um que, indo pela Régis Bittencourt até o Jardim São Luís, tomava aí rumo S e, por uma estrada esburacada, cheia de curvas, chegava até Vila Pirajuçara, em Campo Limpo.

Na margem esquerda do ribeirão Jaguaré os loteamentos antigos também se originaram em áreas lindeiras à estrada de Itu. Vila Lajeado, cujo traçado acompanhava o das curvas de nível, ligou-se à presença dessa estrada. Essa margem ficou muito tempo desocupada.

Na margem esquerda do rio Buçocaba os loteamentos ligavam-se à Osasco (Vila Osasco) e eram poucos (1943). Nas cabeceiras do rio Buçocaba o Jardim Monte Belo, loteamento pioneiro, constituía um tímido avanço ocupacional na margem direita do rio. Em Vila Jaguaré a estrada de Buçocaba encontrava-se com a antiga estrada São Paulo-Paraná, totalmente desocupada em 1943. Na várzea do Pinheiros o loteamento denominado Jaguaré ostentava uma estrutura bem definida desde 1935. Essas áreas baixas na várzea, limitadas pelo rio Pinheiros a L, pelo ribeirão Jaguaré e pela Cidade Universitária ao S e pelas íngremes encostas das colinas terciárias a W, foram ocupadas por loteamento industrial, com traçado geométrico definido, cruzando-se as ruas em ângulo reto. No morro, obedecendo as nuances do relevo, as ruas distribuem-se pelas curvas de nível, ladeadas por lotes de formato retangular que subiam pelas encostas ou se afundavam em níveis mais baixos do que a rua.

Na bacia do ribeirão Jaguaré abundam conjuntos residenciais de todas as categorias. Há conjuntos de mansões no Parque Continental, conjuntos de casas de estilo colonial na Cidade São Francisco, e conjuntos residenciais, para classes menos abastadas, na movimentada margem esquerda do ribeirão Jaguaré e também em Vila Gomes, ligado à rodovia Raposo Tavares.

Do ponto de confluência do ribeirão Poá com o ribeirão Pirajuçara até as cabeceiras deste desenvolve-se a estrada de Pirajuçara que acompanha o rio do mesmo nome, na baixa vertente da margem direita. A margem esquerda, curta e acidentada, é pouco ocupada. Ao seu longo o rural mescla-se com o

urbano. Há diversas propriedades rurais ao lado de loteamento para a classe C.

A ocupação mais intensa e antiga estende-se pela margem direita, onde está Campo Limpo, antigo bairro rural.

No início da estrada, ao N, assentou-se o loteamento Vila Campo Belo, para a classe C, constituído por algumas ruas, encarapitadas num pequeno espigão secundário, de sentido NNW-SSE. Logo ao S desse loteamento está Vila Suzana e Vila Andrade, para a classe A.

Próximo ao rio Pinheiros a estrada do Morumbi, saindo da estrada do M' Boy, com direção SW, atravessava, em tempos idos, vasta área descampada, até as proximidades da sede da fazenda do Morumbi. A W da sede da fazenda apareceu o primeiro loteamento do Morumbi, conhecido por Paraisópolis, com ruas dispostas em perfeito e amplo tabuleiro de xadrez, numa área de relevo movimentado. Esse loteamento está desocupado até hoje (1974).

Outro loteamento antigo, o Real Parque, de traçado conforme com as curvas de nível, próximo à várzea do Pinheiros, tinha por vizinho outro loteamento, em área movimentada, em plano tabuleiro de xadrez.

Todo esse local era e continua a ser conhecido por Morumbi, nome da antiga fazenda onde era cutivado o chá da Índia.

Ao longo da estrada do Morumbi dispuseram-se diversos loteamentos com planos de ruas traçadas conforme com as curvas de nível. Todo esse loteamento foi destinado à classe A, especial. O Real Parque limitou a distribuição desses loteamentos classe A, especiais, em direção ao S.

A estrada de Itapecerica também foi traçada acompanhando a baixa vertente da margem direita do ribeirão Morro do "S". Depois de Campo Redondo ela segue pelo divisor Pirajuçara—Morro do "S".

Graças à construção da ponte João Dias, que dá acesso à estrada de Itapecerica da Serra, desenvolveu-se o local chamado Peninha ou Ibirapuera, próximo ao rio Pinheiros, ligado à estrada do Morumbi, já nas proximidades de Capela do Socorro. As pontes sempre constituíram focos de irradiação para a ocupação dessa área e atualmente (1974) desempenha o papel principal na circulação da área.

Toda essa área foi intensamente ocupada por loteamentos para as classes de população desfavorecidas, monetária e culturalmente.

A estrada de M'Boy Mirim, apesar de antiga, é de ocupação recente. Abriga principalmente famílias nordestinas, fato revelado quando da tabulação dos inquéritos aplicados em bares, farmácias, postos de gasolina, casas de material de construção, vendas e restaurantes da área. É interessante notar que ao longo da Régis Bittencourt, que vai a Porto Alegre, grande parte dos habitantes são elementos vindos do S do País.

A estrada de M'Boy é uma continuidade da antiga estrada Washington Luís, traçada ao S de Santo Amaro, que atravessava o rio Pinheiros em Capela do Socorro.

Desse antigo embrião de povoamento infelizmente pouco pôde ser estudado com detalhe. O núcleo inicial desenvolveu-se no ângulo interno da junção da estrada de Guarapiranga com a estrada de Parelheiros. A igreja teve papel de destaque na organização espacial, fato comum no tipo português de plano urbano.

Comparando a "planta da cidade de São Paulo —1950" com a "planta da cidade de São Paulo — 1943", não ha nenhuma modificação na forma da ocupação do espaço em toda essa área de ocupação recente.

Foi a partir de 1940 que o sistema de transporte, representado pelo automóvel, ônibus e caminhão, veio contribuir para determinar a estrutura urbana paulistana.

Coube às principais rodovias papel catalizador na organização do espaço, e à sua importância, como vetor de ocupação, acrescentou-se, graças ao traçado das vias secundárias e caminhos vicinais, a interrelação de toda área. Da conservação do traçado dessas vias depende a manutenção da organização espacial nos moldes atuais

O traçado das vias marginais ao longo do rio Tietê e do rio Pinheiros atestam a modificação operada na organização espacial. As várzeas dos principais rios, desocupadas, iniciaram uma rápida ocupação, predominantemente industrial. Na margem direita do Tietê, em área residencial nobre ligada também à recente área comercial do Iguatemi, estão sendo construídos inúmeros edifícios. Na margem esquerda do rio a ocupação ao longo da marginal ainda não se definiu, exceto ao N — Jaguaré — e ao S — Ibirapuera e Capela — com ocupação industrial.

Nas áreas periféricas a disposição radial das vias de circulação reforçam o papel exercido pelo núcleo central paulistano, de forte atratividade. Esse fato é beneficiado pela falta de entrosamento e gabarito insuficiente dos caminhos vicinais. Esses caminhos vicinais, entretanto, mesmo não apresentando condições ideais de traçado e largura, ora por serem caminhos anteriores à ocupação atual, traçados a esmo, ora por terem sido traçados visando apenas a servir a um único loteamento, divorciado da realidade circundante, contribuíram para reforçar a ocupação dos eixos principais. Os loteamentos isolados, atuais embriões de ocupação, cooperam no processo de coalescência que determina uniformidade na distribuição espacial da mancha urbana. Estão ligados às vias radiais por caminhos de gabarito insuficiente, pelos quais, mesmo assim, trafegam veículos de transporte público (ônibus), com horários esporádicos, servindo à população local isolada, privada de bens públicos, culturais, sociais e materiais encontrados nas cidades.

O traçado dos principais componentes da rede viária ficou inalterado por mais de 20 anos. Entretanto, novos projetos em estudo e em execução prevêm a melhoria do sistema viário. Essas melhorias visam a beneficiar toda a área metropolitana, mas há certas obras, como as vias expressas, que beneficiarão especialmente a área intermediária entre a metrópole interna e a externa.

Dessas vai interessar, para o desenvolvimento futuro da área, a construção da via expressa Sumaré, traçada com a mesma direção da BR-116 e da Raposo Tavares, entre as duas, na várzea do rio Pirajuçara, que foi deixado de lado, como os demais vales, pelo processo de ocupação do solo ainda vigente. Como conseqüência, as novas vias projetadas para alta velocidade foram traçadas aí. Com isso eliminou-se o processo de desapropriação moroso, penoso e oneroso para os cofres públicos.

Em Vila Campo Belo, no vale do córrego Charque Grande, projetou-se o cruzamento da via expressa Cotia (que penetra na área superpondo-se ao traçado da estrada do Circuito de Itapecerica) e a via expressa Sumaré.

A via expressa Cotia, depois de cortar a via expressa Sumaré, continua no rumo NW até alcançar o Jardim Maria Ester, loteamento ligado à rodovia Ra-

poso Tavares, em cujo eixo a via expressa se assenta.

A via expressa Sumaré, após o cruzamento com a de Cotia, segue pela várzea do Pirajuçara até Campo Limpo. Desse ponto segue para W, prolongando-se até encontrar a rodovia Régis Bittencourt.

Como a função da implantação do sistema de vias expressas (*freeways*) é atender ao transporte individual e de carga, presume-se que beneficiará a circulação local, facilitando e incentivando a adensação e mesmo a ocupação de mais áreas na metrópole externa. Se, de um lado, esses projetos melhorarão a circulação local, permitindo também maior interação entre os diversos blocos de ocupação — hoje, de certa forma, estanques — por outro lado, dificultarão o exercício da distribuição e controle do saneamento básico pelos poderes públicos competentes. Haverá também maior valorização dos terrenos localizados na baixa encosta, que estarão próximos à outra via de circulação. Essas vias, entretanto, por seu caráter de autopista, não concorrerão com as atuais rodovias, espinhas dorsais da circulação e da ocupação do solo.

O sistema de vias expressas compõe-se do pequeno anel ferroviário, das rodovias Anhanguera, Castelo Branco, Raposo Tavares, Régis Bittencourt, Imigrantes, Anchieta, São Paulo-Moji, Dutra e Fernão Dias, e das vias expressas internas ao anel rodoviário, uma no sentido N-S, ligando a Anchieta e Dutra, e outra no sentido L-W, ligando o ABC ao Morumbi.

Como não está prevista para essa área a integração com o sistema do metrô, a não ser no eixo Butantã-Taboão, os transportes individual e coletivo (ônibus) continuarão a ser os meios de locomoção utilizados.

A política do Departamento de Rodovias Municipais — DERMU — voltada para a construção e melhoria de estradas secundárias e rurais, devido à impossibilidade econômica de dedicar-se à construção do sistema de vias expressas, tem melhorado as condições viárias da periferia. Essa política de trânsito está incentivando a ocupação do solo nas áreas periféricas já servidas pelo ônibus, ao menos ao longo da estrada principal.

Em pesquisa efetuada nas proximidades da estrada de M'Boy, na estrada rural Japonês da Pinga, verificou-se que em dois meses se formou pequeno núcleo residencial com 7 casas, onde anteriormente só havia uma residência. A causa da localização desse embrião de ocupação foi a proximidade de um clube-de-campo (CCAFPESP) e restaurantes que absorvem mão-de-obra local, sem especialização. O dono da propriedade, em parte retalhada por ele mesmo, dedica-se ao cultivo de milho e mandioca, vendidos nos restaurantes próximos. Esse embrião dista 3 km da estrada de M'Boy, por onde passa uma linha de ônibus que liga Embu-Guaçu a Santo Amaro.

Nessa porção do arredor, pobre, em formação, as funções exercidas pelos habitantes ligam-se, concomitantemente, às rurais e às citadinas.

Funcionam ainda como vetores de polarização na ocupação e uso do solo, além das vias de acesso, os equipamentos sócio-educacionais geradores de emprego e o comércio.

Já foi analisada a importância da instalação do Jockey Club em Cidade Jardim para o desenvolvimento espacial e ocupação efetiva da área contígua, com reflexos distantes ao longo da rodovia Régis Bittencourt.

A Cidade Universitária, por sua vez, propiciou a ocupação de áreas limítro-

fes, como a City Butantã, o Jardim Boaçava, e outros, escolhidos para residência de muitos professores, funcionários e alunos do estabelecimento de ensino e pesquisa. A transferência de diversas escolas classe A, que servem à elite paulistana, para a área do Morumbi (Colégio Porto Seguro, Colégio Madre Alix), aliada à existência anterior de outros, como o Colégio Santo Américo e a Escola Graduada, funcionam também como vetores de ocupação residencial para essa área, promovendo maior fluxo local de veículos alienígenas. Esse fluxo diário difere do fluxo de trânsito de fim de semana gerado pelos equipamentos sociais ligados ao lazer: Jóquei Clube na Cidade Jardim, Estádio do São Paulo Futebol Clube no Morumbi, Casa do Bandeirante na City Butantã, parque do Morumbi ao lado da Igreja de São Pedro e São Paulo em Cidade Jardim, sede da fazenda Morumbi no Morumbi. A ligação interzonal efetuada pelo traçado das marginais do rio Pinheiros permitiu uma fluência de trânsito, com "pico" nos fins de semana, para a área de lazer representada pela represa de Guarapiranga, onde inúmeros clubes estabeleceram suas sedes de campo ou foram criados exclusivamente com essa finalidade.

Os loteamentos de chácaras para fins de semana reproduzem-se. Os restaurantes de beira de estrada multiplicaram-se e especializaram-se: churrasco, nos restaurantes da Régis Bittencourt, e frango nos da estrada de Guarapiranga, que utilizam matéria-prima local. Na Raposo Tavares essa atividade é mais modesta. Na estrada de M'Boy a afluência aos restaurantes é muito grande nos fins de semana e mesmo nos dias de semana devido aos fregueses fixos, representados por funcionários, principalmente de bancos e pequenas firmas de Santo Amaro.

As novas indústrias que se localizam em toda área também são fatores de ocupação do solo para uso residencial, mas não há correspondência entre local de trabalho — local de moradia. O trabalho realizado pela equipe da Universidade de São Paulo no bairro industrial do Jaguaré (Goldenstein & Rossini, 1972) atesta esse fato, comprovado por alguns inquéritos aplicados em alguns poucos estabelecimentos de Socorro.

Os modestos centros de prestação de serviços, dispostos espacialmente de modo rítmico, com intervalos cada vez maiores em direção W e SW ao longo das principais rodovias e estradas da área, também são vetores de ocupação do solo. Não menos importantes são as feiras de fim de semana que congregam, em pontos fixos, ao longo dessas mesmas estradas, nas suas partes mais periféricas, pequena multidão. Essas feiras, com seus artigos e mantimentos baratos, contribuem para a melhoria do cardápio diário, calcado no arroz, feijão, sardinha, farinha, verduras e frutas da estação.

5 — O USO DO SOLO URBANO

No setor metropolitano ocidental de São Paulo, como em toda metrópole, "as zonas residenciais desempenham papel preponderante e são também as zonas que apresentam problemas de maior envergadura: favelas, segregação racial e econômica" (Blumenfeld, 1972, p. 63).

O uso residencial, extremamente dinâmico, inscreveu-se preferencialmente ao longo das vias de circulação e, na várzea do Pinheiros, principalmente ao redor dos núcleos históricos de ocupação constituídos por Butantã, Jaguaré, Capela do Socorro e Jardim São Luís (ex-Ibirapuera).

O aumento do nível de vida propiciado pelo estabelecimento, em São Paulo, da Sociedade Industrial dinamizou também as atividades comerciais dos anti-

gos núcleos, de simples comércio de abastecimento de gêneros de primeira necessidade — venda, bar — em comércio mais sofisticado, com vendas de roupas, móveis, aparelhos eletrodomésticos, escritórios imobiliários, de contabilidade, postos de gasolina, farmácias, consultórios dentários e médicos.

Com o acréscimo à função residencial e comercial, da função cultural propiciada pela Universidade de São Paulo, e do lazer, prinmeiramente pelo Jóquei Clube, houve uma aceleração no processo ocupacional da área, acompanhada por certa sofisticação, expressa por loteamentos efetuados pela Cia. City e similares, especialmente nas colinas próximas ao Jóquei Clube, formando um núcleo coeso de ocupação classe A, na área da antiga fazenda do Morumbi e arredores.

PERFIL TOPOGRÁFICO

LEGENDA

FIGURA 8

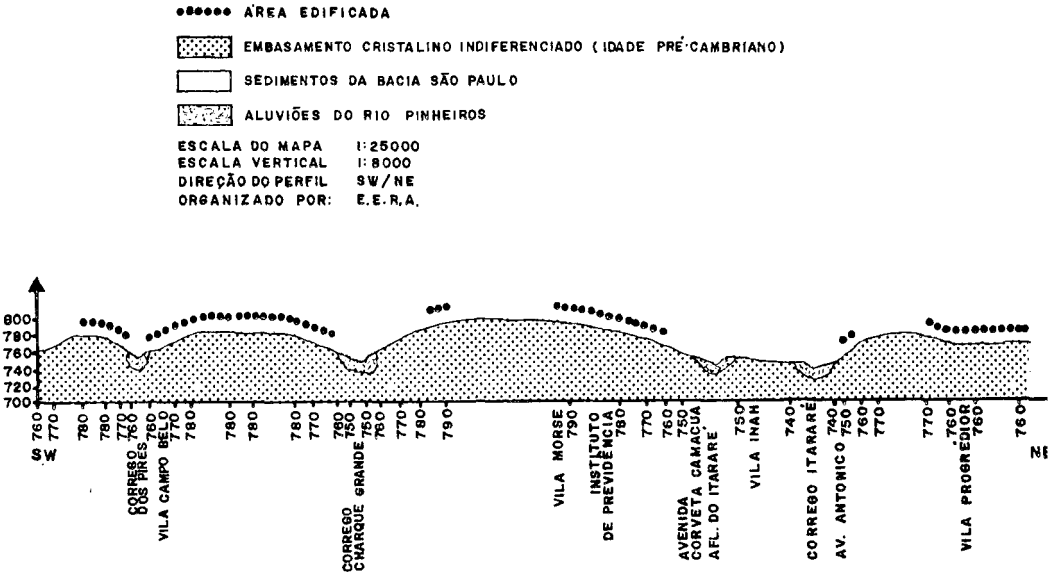


Fig. 8 — A ocupação do solo se faz de preferência nos fundos dos vales sujeitos a enchentes periódicas e nas baixas encostas. A distribuição espacial da área edificada comprova essa característica

De acordo com a divisão em sub-regiões da área metropolitana de São Paulo, realizada no PUB, no Hibrace e no PMDI, a sub-região centro — em cujos limites situa-se a área estdudada — ocupava 39.740 ha com uso residencial em 1967. Sendo a área ocupada por esse uso em toda a região metropolitana de São Paulo, 62.201 ha, evidencia-se sua importância. A área metropolitana é de 803.925 ha e a área da sub-região centro é de 149.950 ha.

Desse total, cabe à função comercial e à industrial, exercidas prioritariamente na sub-região central, respectivamente 4.239 ha e 3.657 ha.

Os dados citados, referindo-se à sub-região central, não são os adequados

para caracterizar a metrópole externa, estando esta contida ou não em seus limites. Servem, entretanto, de parâmetro aos usos estabelecidos. Convém lembrar que a primazia da área central é exercida, comumente, nas metrópoles cujo plano é o radioconcêntrico, como Paris, Londres, Moscou e outras.

Esta característica reflete-se também na ocupação e uso do solo. O uso residencial sofre alterações regressivas, na qualidade e intensidade, em função de seu afastamento em relação à área central. Atualmente, entretanto, há uma tendência bastante forte, na classe alta, pela preferência das áreas periféricas desvinculadas do coeso organismo urbano metropolitano. Daí o sucesso dos loteamentos de chácaras residenciais nos arredores de Cotia e Embu.

A área residencial também sofre alterações na qualidade e intensidade do uso, em função do sítio ocupado, do tipo de interesse que liga o grupo humano ali estabelecido e do investimento público aplicado e, por último, da infra-estrutura administrativa, de influência secundária nesse processo. De acordo com a tabulação dos dados obtidos com a aplicação de questionários * na área de estudo, evidenciou-se que foi o próprio loteamento, através de suas exigências e preços dos lotes, que delimitou áreas destinadas à classe alta, média e baixa; e a multiplicação de loteamentos vizinhos com as mesmas características permitiu caracterizar toda a área dentro das categorias qualitativas do uso residencial (mapa 9).

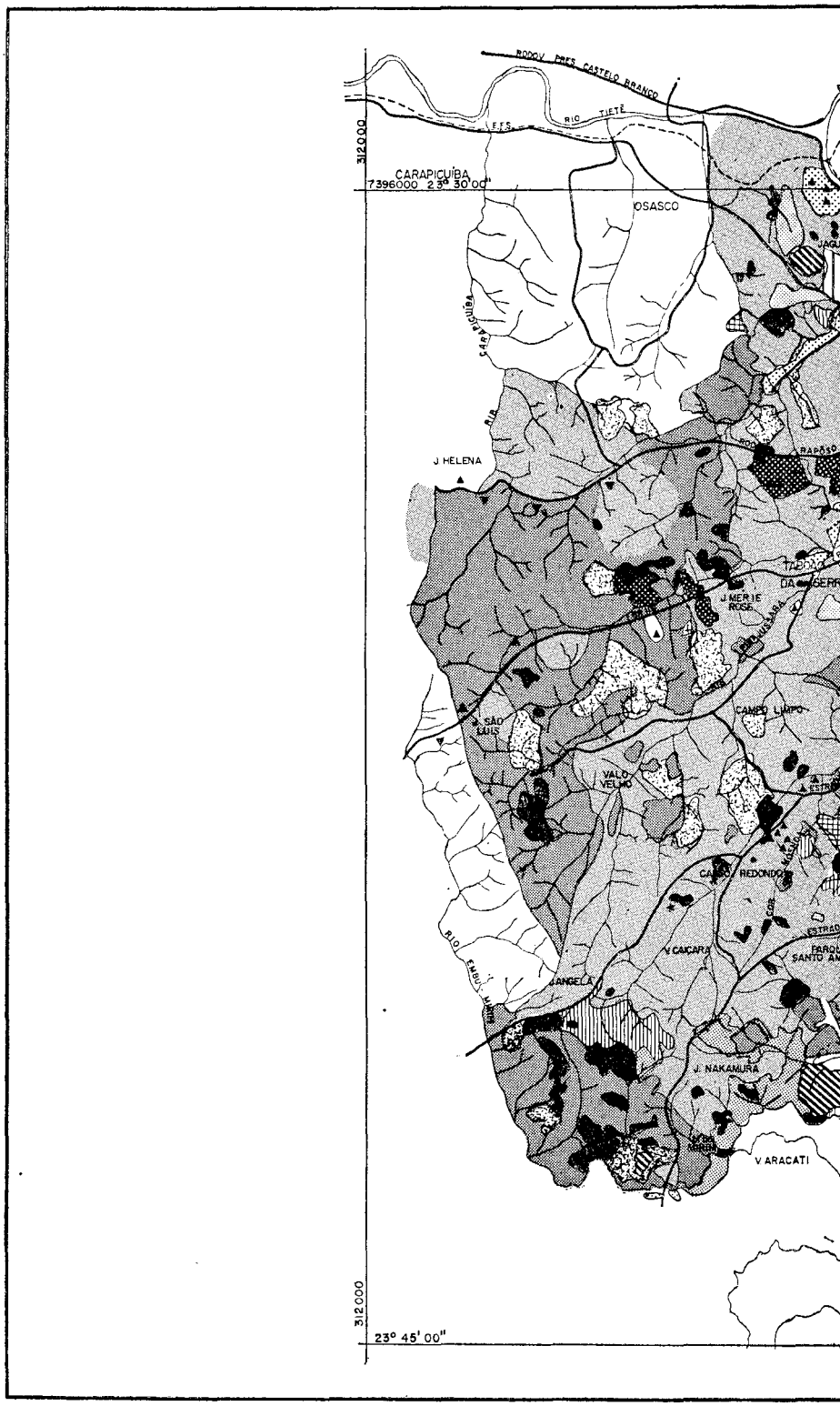
Assim, o uso residencial efetuado nessa área distribuiu-se em diversas categorias: o uso residencial com predomínio de casas luxuosas para a classe A; o uso residencial onde predominam casas geminadas, térreas ou sobrados, com acabamento simples, para a classe B; e o uso residencial efetuado em áreas com predomínio de casas pequenas, quase sempre sem acabamento, em lotes pequenos e baratos, para a classe C (foto 4).

Analisando o mapa 9, verifica-se que na várzea do Pinheiros, ao N — Jaguaré — e ao S — Capela do Socorro — estabeleceram-se importantes núcleos industriais da área, havendo também núcleos incipientes ao longo da várzea do ribeirão Morro do S — estrada de Itapecerica da Serra — e das rodovias Raposo Tavares e Régis Bittencourt, na área periférica externa. Ainda na várzea estão núcleos residenciais antigos como Jaguaré residencial, Butantã, Capela do Socorro etc., ocupados pela classe média e pela classe baixa. Esses bairros alternam-se com outros novos, como City Butantã, Cidade Jardim, Morumbi (não implicando a data da execução do loteamento, mas sim da ocupação), e também com loteamentos novíssimos como Vila Suzana e Vila Andrade, ambos para a classe alta, ligados ao Morumbi.

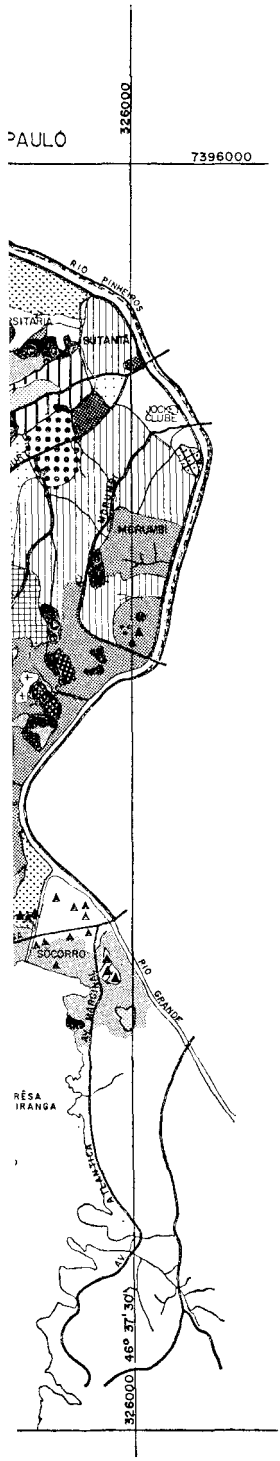
Ainda ao longo do rio Pinheiros, ao S do ribeirão Morro do S, na vertente oposta aos bairros ocupados pela classe A, estende-se Jardim Ibirapuera, Jardim das Belezas e Jardim São Luís, todos de uso residencial pela classe C (foto 4).

Na área residencial próxima ao rio Pinheiros, nas várzeas e colinas, dissemi-

* Observação — Foram aplicados 185 questionários distribuídos da seguinte forma:
a — 10 questionários em imobiliárias antigas, que iniciaram o loteamento na área; b — 55 questionários em imobiliárias que operam na área; c — 15 questionários em indústrias; d — 10 questionários em restaurantes; e — 10 questionários em postos de gasolina; f — 30 questionários em bares e vendas; g — 10 questionários em farmácias h — 30 questionários em casas de material de construção; — i — 10 questionários em escolas e j — 5 questionários em olarias.


RODOV PRES CASTELO BRANCO
RIO TIETÊ
E.F.S.
312000
CARAPICUÍBA
7396000 23° 30'00"
OSASCO
CARAPICUÍBA
RIA
J HELENA
RAPÓSO
TABOÃO
DA SERRA
J MERIE ROSE
CAMPO LIMPO
SÃO LUIS
VALO VELHO
CAMPO REDONDO
ESTRADA
PARQUE SANTO AMA
V CAIÇARA
RIO EMBU MIRIM
JANGELA
J. NAKAMURA
V ARACATI
312000
23° 45' 00"

Mapa n.º 9



ORGANIZAÇÃO ESPACIAL ATUAL – 1972

- CLASSE RESIDENCIAL ALTA
- CLASSE RESIDENCIAL MÉDIA
- CLASSE RESIDENCIAL BAIXA
- CLASSE RESIDENCIAL (ALTA ANTIGA)
- CLASSE RESIDENCIAL (MÉDIA ANTIGA)
- CLASSE RESIDENCIAL (BAIXA ANTIGA)
- CLASSE RESIDENCIAL MÉDIA E BAIXA
- CONJUNTO HABITACIONAL
- LOTEAMENTO EM TABULEIRO DE XADREZ (DESOCUPADO)
- LOTEAMENTO ACIDENTADO POUCO OCUPADO
- LOTEAMENTO DESOCUPADO
- LOTEAMENTO ACIDENTADO DESOCUPADO
- ÁREAS DESOCUPADAS
- TERRENO MOVIMENTADO E DESOCUPADO
- TERRENO DESOCUPADO E ACIDENTADO
- TERRAÇO
- CAPOEIRA
- ÁREAS VERDES
- INDÚSTRIAS
- ESCRITÓRIOS
- MISTO
- ESCOLAS
- CEMITÉRIOS

DATA: 1972

FONTE: FOTOS AÉREAS DO LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DO ESTADO DE SÃO PAULO REALIZADO PARA O IBC PELA VASP AEROFOTOGRAMETRIA S.A. ANO – 1972 ESC/ 1:25.000

ORGANIZADO: A PARTIR DE FOTO INTERPRETAÇÃO POR EERA

0 2 6km
1 4

N

DES. – R.B.O. e V.B.

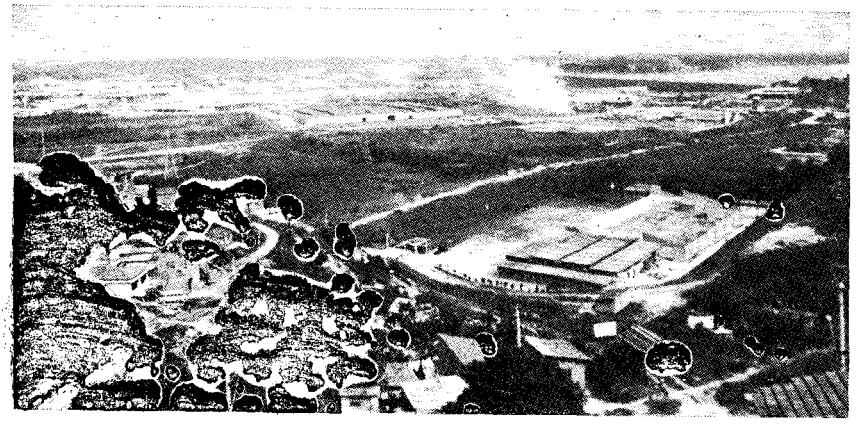


Foto 4 — Vista tomada ao sul do Jardim Ibirapuera, a 800 m de altitude; revela o abrupto flanco do outeiro cristalino cortado por ruas de traçado acompanhando as curvas de nível, onde estão se erguendo boas construções, de residências proletárias baixas e de terrenos baldios. As principais ruas do bairro estão sendo asfaltadas e a *valorização dos lotes é grande. Os lotes vagos ou ocupados pelos barracões estão* sendo vendidos.
Ao fundo e à direita da foto, na várzea do Guarapiranga, desenvolve-se intensa atividade industrial, liberada e incentivada pela "lei do zoneamento". O barulho e a poluição acompanham esse processo. No fundo, à direita, o "paredão" da represa de Guarapiranga.

na-se, concomitantemente, equipamentos sociais e órgãos públicos da administração, constituindo uso institucional.

Observando-se o *overlay* n.º 4 (não reproduzido neste trabalho), nota-se diferentes usos ao longo da várzea do rio Pinheiros: no Jaguaré e em Capela do Socorro, uso industrial; na Universidade de São Paulo, uso cultural; no Jóquei, uso dedicado ao lazer; próximo à ponte João Dias, uso comercial e industrial; uso residencial na City, no Butantã, em Cidade Jardim, no Morumbi, em Ibirapuera e em Capela; e muitos vazios, alguns deles com uso urbano deteriorado: favelas (fotos 24 e 25).

Ao N e ao S do rio Pinheiros a ocupação mais densa (partes mais escuras) de uso residencial evita a várzea. No *overlay*, à direita, estende-se o elegante bairro Alto de Pinheiros, loteado pela Companhia City. Esse bairro prolonga-se, com suas características, ao S do rio Pinheiros, na City Butantã.

Ao longo da Estrada de Itu, em cotas mais elevadas, o uso residencial traduz-se por casas para a classe baixa e diversos conjuntos residenciais.

No mapa 9 pode-se observar ainda a distribuição qualitativa do uso residencial, que evidencia a concentração da classe alta ao longo da Avenida Morumbi e da Avenida Giovani Gronchi. Nessas áreas situam-se belas residências, cujo padrão mais alto se encontra ao S, SW e W do Jóquei Clube, área que se utiliza da ponte Cidade Jardim como acesso ao centro metropolitano. No Morumbi novo, próximo à ponte do Morumbi, a ocupação é menos densa e o padrão, apesar de alto, não é tão elevado quanto no anterior e o preço dos terrenos é um pouco menor.

Próximo ao Jaguaré, bairro residencial para a classe B e C, localiza-se o Parque Continental e a Cidade São Francisco, com residência para a classe A.

City Butantã, ao lado do Butantã, também é de uso residencial para a classe A.

Nas áreas mais distantes do rio Pinheiros, em direção à W, ao longo das ro-

dovias Raposo Tavares, Régis Bittencourt e das estradas de Pirajuçara, Itapecerica da Serra e Embu, o uso residencial é efetivado em residências para classe pobre, aqui designada classe C (foto 8).

Na rodovia Régis Bittencourt, no trecho inicial denominado Avenida Professor Francisco Morato, o uso residencial antigo (notar a distribuição espacial do tipo e qualidade do uso do solo no mapa 8) traduz-se, na paisagem, por residências para a classe média, exceto no contato com Jardim Guedala, bairro de uso residencial para a classe A.

Para oeste o uso residencial está entremeado, de um lado e de outro, pela utilização comercial e mais intensamente nas imediações dos pontos de ônibus.

Aliás, é ao longo das rodovias principais e estradas vicinais que se distribuem os pólos de concentração de atividade terciária, dispostos em intervalos maiores e com importância decrescente em direção à W. Esses pólos prestam serviços tanto mais completos quanto mais próximos estão da mancha urbana coesa, no Butantã, prolongamento da metrópole interna de São Paulo.

Esses pólos são muito menos expressivos na rodovia Raposo Tavares. Na estrada de Itapecerica e estrada de M'Boy repete-se o processo observado na rodovia Régis Bittencourt.

Predomina o uso residencial, mas há inúmeros pontos de atividade comercial dispostos em intervalos cada vez maiores em direção à SW. Na estrada de Itapecerica da Serra, próximo à foz do ribeirão Morro do S, há um núcleo de uso industrial. Próximo a Campo Redondo situa-se o Colégio Adventista, que ocupa área considerável.

Ao longo da estrada de Pirajuçara o uso residencial de baixa qualidade domina a paisagem. Ao longo do vale do rio Pirajuçara, nas proximidades de Vila Kennedy, há muitas olarias (foto 6).

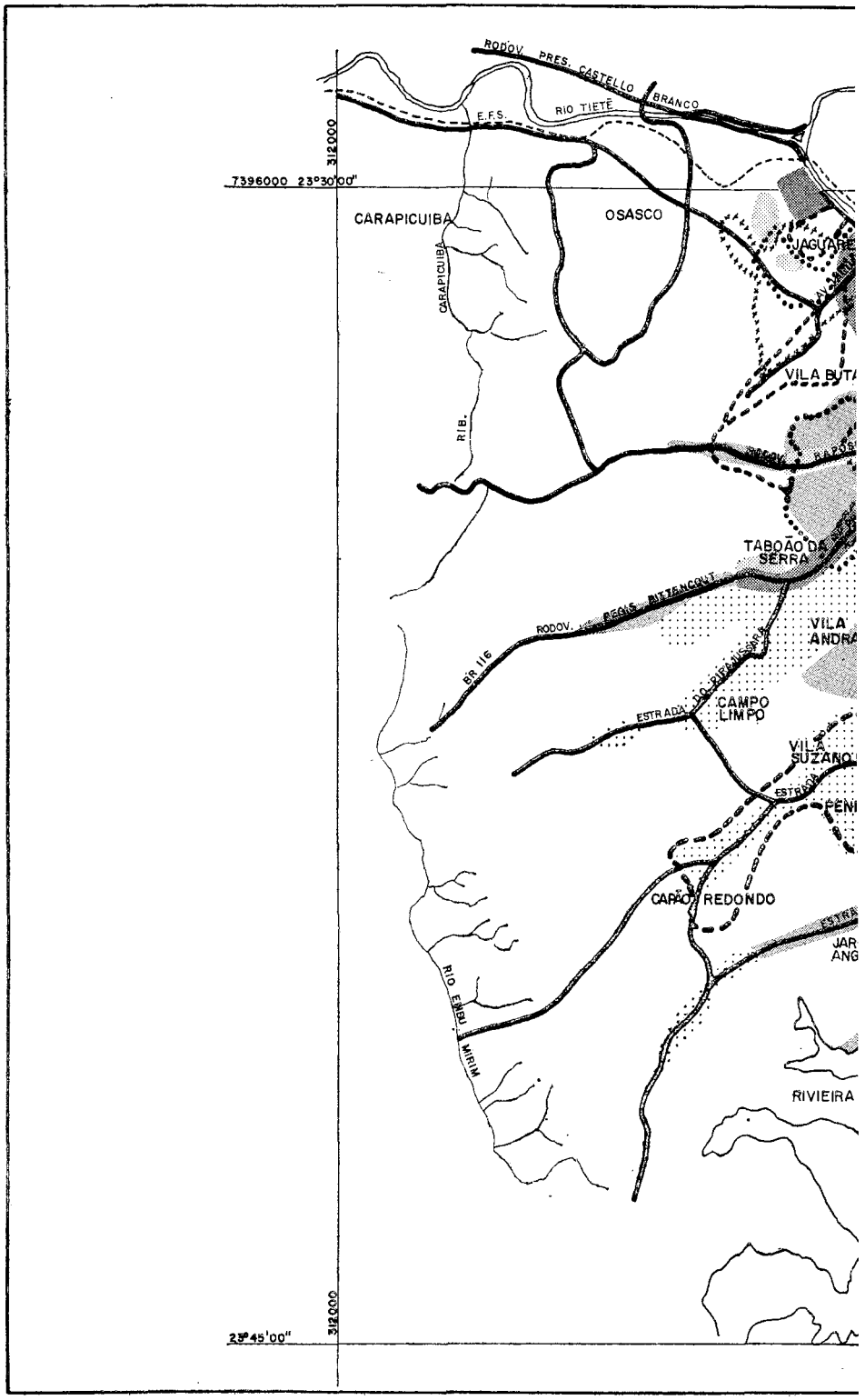
O mapa 10 mostra a distribuição espacial da rede de água e esgoto, componentes do sistema de infra-estrutura urbana.

Essa distribuição evidencia sua concentração nas áreas próximas ao rio Pinheiros, especialmente nas proximidades dos núcleos antigos de ocupação: Butantã e Socorro.

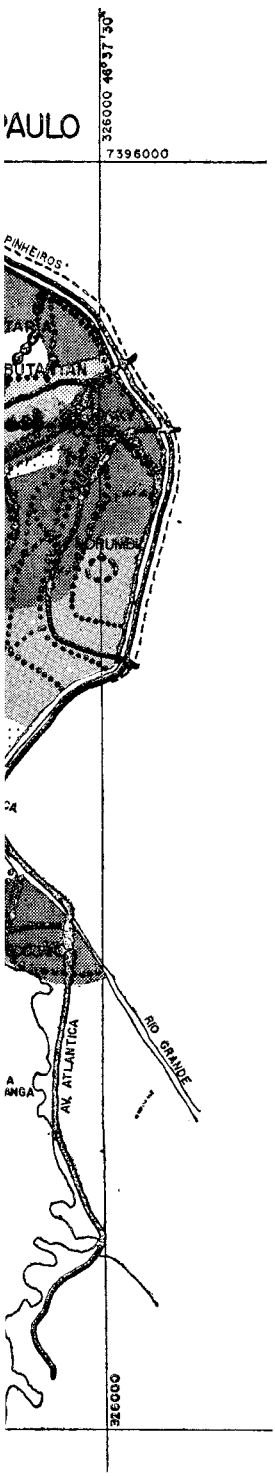
A rede de águas existente cinge-se ao Jaguaré, Butantã, Caxingui, Jóquei Clube, Morumbi, exceto Vila Suzana, Vila Andrade e Socorro. A rede de águas projetada estende-se ao longo das vias principais — estrada do Jaguaré, Raposo Tavares e estrada de Itapecerica até Capão Redondo.

A rede de esgoto existente é muito reduzida — Butantã e Jóquei Clube — e a projetada virá beneficiar o Jaguaré, inclusive Rio Pequeno; Vila Gomes e Jardim Bonfiglioli, na Raposo Tavares; proximidades de Taboão da Serra, na Régis Bittencourt e arredores da Av. Presidente Giovani Gronchi, no Morumbi.

As vinculações entre essas estradas e o núcleo central do organismo metropolitano acentuaram-se ultimamente devido a abertura de hospitais importantes, boas escolas, clube de elite, instalação da sede do Governo Estadual no Morumbi; construção do cemitério do Morumbi, cemitério da Paz, parque distrital do Morumbi, rádio e TV Bandeirantes; Jóquei Clube, Cidade Universitária e Instituto Butantã; conjunto de fábricas no Jaguaré e Capela do Socorro; lazer nos clubes e restaurantes nas margens da Represa Guarapiranga e ao longo das rodovias Raposo Tavares e BR-116; nas áreas históricas de Embu, Cotia e Itapecerica, onde está


RODOV. PRES. CASTELLO BRANCO
E.F.S.
RIO TIETÊ
312000
7396000 23°30'00"
CARAPICUIBA
OSASCO
CARAPICUIBA
R.I.B.
JAGUARÉ
VILA BUTANTÃ
TABOÃO DA SERRA
RODOV. PRES. CASTELLO BRANCO
BR 116
VILA ANDRADE
ESTRADA DO RIBEIRÃO PIRES
CAMPO LIMPO
VILA SUZANO
CAPÃO REDONDO
RIO EMBU MIRIM
RIVIEIRA
312000
23°45'00"

Mapa n.º 10



DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS UTILIZADOS PARA DELIMITAR A ÁREA DE ALEM-PINHEIROS

●●●●● REDE DE ESGOTO EXISTENTE

×××××× REDE DE ESGOTO PROJETADA

••••••••• REDE DE ÁGUA EXISTENTE

▬▬▬▬ REDE DE ÁGUA PROJETADA

DISTRIBUIÇÃO DO PREÇO DO m^2

- Crs. 25,00 — 100,00
- Crs. 100,00 — 250,00
- Crs. 250,00 — 500,00
- Crs. 500,00 — 1.000,00
- Crs. 1.000,00 — 2.000,00

DATA: 1971

FONTE: SUPERINTENDENCIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA CAPITAL - DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE.
CARTAS COM A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS.
ESCALA 1:20.000
FOLHAS - 32-33-78-79-81-83-e 85

ORGANIZADO POR: E.E.R.A.

0 2 4 6km

N

DES. RGO-V.B.

Foto 5 — Nos subúrbios remotos as áreas agrícolas cedem lugar a novos loteamentos destinados à classe operária. É alarmante o resultado do movimento centrífugo de áreas residenciais em direção à periferia. A foto, tomada no Jardim Vista Alegre, próximo ao divisor Pirajuçara—Embu Mirim, mostra o avanço da franja pioneira urbana na área de SW.

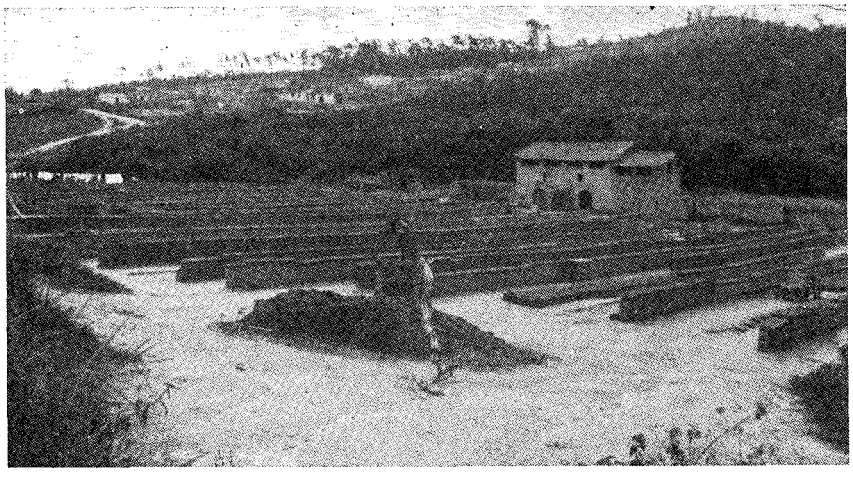


Foto 6 — Na várzea do rio Pirajuçara, na franja pioneira urbana, abundam as olarias. Jardim Maria Helena.

se efetuando, conforme referência anterior, uma nova fase de ocupação do solo, restrita à classe A.

Na extrema periferia, na área considerada por Geiger e Davidovich (1961) como faixa pioneira urbana que se distingue das anteriores por apresentar menor continuidade de ocupação urbana, ao mesmo tempo que acusa maior densidade e ritmo de crescimento da população do que as localidades situadas fora da área dominada diretamente pela metrópole" (idem, p. 315), o uso urbano mescla-se ao rural, com predominância do último e nas várzeas há algumas olarias (fotos 5 e 6).

A essa hierarquia de atividades propiciada pela distribuição de equipamentos que não o residencial corresponde uma hierarquia semelhante em nível de renda da população, com concentração das de alto nível nas proximidades do rio Pinheiros ou no extremo oeste, próximo a Cotia e Embu.

Há diferença nos usos e funções nos bairros dessa área, mas isso não deve ser confundido com segregação dessas áreas. A segregação espacial já existiu, mas hoje foi eliminada, especialmente com a construção da marginal do rio Pinheiros, que interliga os bairros de Além Pinheiros diretamente ou dando acesso a outras estradas. Não se pode "entender a cidade como uma série de áreas isoladas, cada qual com sua destinação específica, esquecendo que a perfeita integração dessas atividades é que gera o organismo urbano" (Cerqueira César, R. 1972, p. 159).

6 — ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA CIRCULAÇÃO NO SETOR OCIDENTAL METROPOLITANO

Após 1960, com a motorização crescente da população, houve demanda de novas vias de circulação e melhorias na existentes, promovendo uma dinamização especial no uso da terra e ocupação de áreas distantes da mancha urbana coesa, próxima da várzea do rio Pinheiros.

A auto-estrada Raposo Tavares, em poucos minutos, permite chegar a locais tranqüilos que estão sendo alvo de inúmeros loteamentos residenciais. No Morumbi Novo (Vila Andrade e Vila Suzana) houve uma aceleração no processo imobiliário de compra, venda e revenda de lotes residenciais, além de intensa valorização.

O processo ocupacional continua dependendo dos transportes privados e coletivos (rodoviários) que operam em vias de gabarito insuficiente e de traçado pouco coerente, o que contribui para manter a população num ritmo de vida desgastante, onde o trabalho e a circulação ocupam dezesseis a dezessete horas de seu dia.

As ligações viárias entre os diferentes bairros ainda são insuficientes, e em Butantã, Capela, Ibirapuera ou Penhinha e Jaguaré, onde estão as pontes sobre o rio Pinheiros, que dão acesso, respectivamente, às rodovias BR-116 e Raposo Tavares, à estrada de Itapecerica e a Av. Corifeu de Azevedo Marques, à estrada de Guarapiranga e M'Boy, o trânsito intenso provoca congestionamentos.

A Avenida Marginal, de construção recente, interliga essas áreas e dá acesso, direta ou indiretamente, às rodovias Anhanguera, Castelo Branco e Presidente Dutra.

As pontes e os núcleos antigos de ocupação continuam sendo nódulos obrigatórios para atingir seus respectivos hinterlands. As condições de acesso e a trama viária degradam-se pouco a pouco em direção a W onde devem atender uma área cada vez maior.

Como apoio ao estudo de interação entre os bairros, analisou-se os mosaicos, fotoíndices e fotos aéreas, em escala 1:40.000 e 1:8.000 do vôo GEGRAN, efetuado em 1972, a fim de verificar quais as vias de maior fluxo de trânsito, cujo traçado fizesse conexão com outras vias de alcance regional.

Após a verificação, fez-se sua localização no "Mapa da Cidade de São Paulo" em escala 1:12.500, folhas 4 e 7, editado pelo IGG-SP. Constatou-se que ao N do bairro do Jaguaré a circulação local é liderada pela Avenida Alexandre Mackenzie, que drena o fluxo de trânsito da várzea, onde estão importantes indústrias como a Seagers & Stock do Brasil S.A. — Importadora e Industrial de Bebidas — Secção de Álcool e as Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo S.A.

Essa avenida recebe o tráfego da rua Diogo Pires, via de escoamento das indústrias SAMBRA — Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro S.A.

Ao S da colina do Jaguaré, na várzea, a Avenida Kenkiti Simonoto, resultante da fusão da Avenida Bolonha – que vem da área residencial colinosa – com a Rua Engenheiro Victor Freire, corta a Avenida Jaguaré e termina na Avenida Nossa Senhora da Paz, cujo traçado acompanha o do ribeirão Jaguaré. A Avenida Nossa Senhora da Paz limita-se a W com a Avenida Engenheiro Billings, mais conhecida por Avenida Marginal do rio Pinheiros. No extremo oposto encontra-se com a Avenida Jaguaré, onde esta se liga à Avenida Corifeu de Azevedo Marques, ex-estrada de Itu.

No Jaguaré industrial o centro nevrálgico é a Avenida Jaguaré para onde convergem as avenidas que servem as indústrias que não estão colocadas na margem da via principal. Com a construção da Ponte do Jaguaré e o estabelecimento do fluxo de trânsito, esta avenida revelou ter continuidade natural com a Rua Cerro Corá, travessa da Rua Heitor Penteado, na margem direita do Pinheiros.

A área industrial do Jaguaré liga-se naturalmente à área industrial e comercial instalada recentemente na margem oposta do rio Pinheiros, cujo elemento principal é o Centro de Abastecimento Geral do Estado de São Paulo – CEAGESP.

A Avenida Corifeu de Azevedo Marques recebe o tráfego dos bairros situados à W do Butantã, da Cidade Universitária e do Jaguaré.

A Avenida Otacílio Tomanick, antiga estrada da Repartição de Águas e Esgotos – RAE – leva o trânsito dos bairros a W da Cidade Universitária, para a antiga estrada de Itu. Esses bairros ligam-se, por vias secundárias, perpendiculares à principal – estrada da RAE – com a rodovia Raposo Tavares. Mais próximo ao rio Pinheiros, a estrada de Itu tem um traçado paralelo ao da rodovia Raposo Tavares e a ligação entre elas é feita por ruas perpendiculares.

A rodovia Raposo Tavares e a Régis Bittencourt, com traçados grosseiramente paralelos, fundem-se no Butantã pela fusão da rua MMDC com a Avenida Professor Francisco Morato.

A Avenida Doutor Vital Brasil, de intenso uso comercial, abrigava um dos braços da estrada de Itu. O outro braço, dirigido para a estrada de Cotia (BR-116), é hoje ocupado pela Avenida Caxingui e Avenida Trapirá (no Instituto de Previdência). Essa avenida, traçada em fundo de vale, área desocupada, é um limite para a ocupação do solo.

A L dessa avenida a ocupação liga-se diretamente ao Butantã e a City.

A Avenida Valentim Gentil, saindo da City Butantã, leva à Rua Camargo, que finda na Rua Alvarenga e que, por sua vez, se liga por um cotovelo totalmente desocupado, na várzea, à Avenida Caxingui. Essa ligação imprópria permite deduzir seu pequeno significado para a circulação local.

A rodovia Raposo Tavares, no trecho inicial, próximo ao rio Pinheiros, segue pelo contato da várzea desse rio com a vertente do divisor Jaguaré-Pirajuçara. Nas suas margens desenvolve-se intensa ocupação do solo com uso residencial. Ao galgar o espigão, na face voltada para o rio Pinheiros, termina abruptamente a ocupação do solo devido à intensa erosão local. Porém, na margem direita do Pirajuçara as ruas, com traçado que acompanha as curvas de nível em declive suave, são ladeadas compactamente por residências classes A e B.

A circulação de Cidade Jardim e Jardim Guedalla efetua-se pela Avenida dos Tajurás, a qual se inicia na Praça

Deputado Dario de Barros, em frente à ponte Cidade Jardim, segue com o nome de Avenida São Valério, após a Praça Professor Américo de Moura, e chega na Avenida Professor Francisco Morato com o nome de Rua Alvarenga. Após atravessar essa avenida segue pela margem direita do Pirajuçara, paralela à Avenida Caxingui, tomando parte da circulação ligada ao Butantã.

A circulação dos elegantes bairros Jardim Everest, Jardim Guedala e Cidade Jardim, localizados na face do espigão Pirajuçara–Pinheiros, voltada para o rio Pinheiros, é efetuada pela Avenida dos Tajurás e Avenida Professor Américo de Moura.

A Avenida Marginal, que acompanha o rio Pinheiros, toma o nome de Avenida Henrique da Cunha, na altura do bairro Jóquei Clube. Essa avenida é a responsável pela fluidez do tráfego N-S entre Jaguaré e Capela. Na margem oposta do rio o tráfego efetuado em direção à cidade é grosseiramente S-N.

Paralela à Avenida marginal do rio Pinheiros, mais para W, ainda na várzea, está a Avenida Afrânio Peixoto que liga a Cidade Universitária à City Butantã. Essa avenida prolonga-se com o nome de Avenida das Missões até Butantã e daí para o S, em direção ao Jóquei Clube e Cidade Jardim, com o nome de Avenida Lineu de Paula Machado, terminando na Praça Professor Américo de Moura, centro do plano radial de Cidade Jardim.

A W do Butantã a ligação entre as duas rodovias — Raposo Tavares e Régis Bittencourt — é efetuada por umas poucas ruas que mudam de nome ao atravessar o rio Pirajuçara, de traçado paralelo ao dessas rodovias, configurando seu papel limite de ocupação.

De modo geral, os loteamentos lindeiros às rodovias desenvolvem-se apenas em função delas, sem intuito de ligá-las. Após o Jardim Peri-Peri desaparecem as ruas de ligação.

No Morumbi efetua-se a junção da Avenida Capricórnio, Doutor Queirós Guimarães e Pureús, que no topo do espigão encontram-se com a Avenida Circular do Bosque — vinda da Praça Professor Américo de Moura — dando origem à Avenida Morumbi. Na verdade, a Avenida Capricórnio é a antiga ligação da Avenida Morumbi com a Avenida Professor Francisco Morato.

A Avenida Morumbi, de traçado antigo, servia velhas fazendas. Nas suas margens foram efetuados diversos loteamentos, todos para a burguesia, que sentia-se protegida de vizinhos inoportunos, naquelas terras com circulação deficiente, onde o ônibus tardou a chegar.

Na altura do Jardim Morumbi ela abandona as cotas mais altas do divisor, inflete-se para L, atravessa o rio Pinheiros e penetra no bairro do Brooklim Paulista, na margem direita do Pinheiros. Constitui um limite entre a área bastante ocupada, residencial de luxo, e a área desocupada, mais ao S, nas proximidades da ponte da Avenida João Dias. Próximo a esta ponte, na várzea, estão se concentrando alguns escritórios de planejamento, a exemplo do da SERETE e também algumas fábricas, como a da Kodak, Artigos Fotográficos. As residências existentes são para as classes B e C.

Da Avenida Morumbi até a Avenida João Dias há diversos loteamentos residenciais: Jardim Vitória Régia, Paraíso do Morumbi, Jardim Fonte do Morumbi e outros, todos com pequena ocupação e para a classe A.

Ainda no bairro do Morumbi a Avenida Giovani Gronchi, de traçado recente e importante via de circulação, inicia-se na Praça Roberto Gomes Pe-

drosa, defronte ao Estádio de Futebol do São Paulo Futebol Clube, no Jardim Leonor, e acompanha o espigão até o afluente do rio Morro do S, cujas cabeceiras estão próximas à Escola Graduada de São Paulo. Esta Avenida corta, de modo desorganizado, todos os loteamentos residenciais esquecidos até então no Morumbi Novo.

Liga-se à Avenida Professor Francisco Morato pela Avenida Antonico, traçada sobre o córrego Itararé, canalizado.

Ao S da sede da fazenda Morumbi, a rua Campinas constitui um trecho da antiga estrada do Morumbi, que permanece com esse nome ao S do Morumbi, em áreas ainda vazias. Segue até Capela do Socorro pela várzea do Pinheiros e acompanha a margem esquerda do rio Guarapiranga até encontrar-se com a estrada de mesmo nome. Sua utilização para a circulação é atualmente nula. A ocupação lindeira, esparsa ou inexistente, é para a classe baixa.

A estrada de Itapecerica é a responsável pela circulação dos loteamentos residenciais e núcleos industriais que se desenvolvem nas áreas lindeiras até o município de Itapecerica da Serra.

Próximo à ponte João Dias ela é profusamente ocupada: Vila das Belezas, Jardim Monte Azul, Jardim São Luís, Jardim Brasília, Jardim Casa Branca, Ponte Caída, Vila São Luís, Jardim Ibirapuera e Jardim Dinar, todos classe C.

Nessa área, de relevo movimentado, próximo à foz do Ribeirão Morro do "S", ela foi traçada no fundo do vale desse rio.

Depois de seu encontro com a Avenida Presidente Giovani Gronchi, na várzea, ladeia um núcleo de ocupação industrial que é Vila Plana, onde estabeleceram-se algumas indústrias (Indústria de Máquinas Ferdinando Valders e a Companhia de Acumuladores Prestolite).

Em Capela do Socorro a construção da ponte de concreto, em 1947, determinou maior procura da área. Um dinamismo marcante modificou a paisagem. Efetuou-se após 1960. Em 1967 iniciou-se o afluxo de indústrias, hoje de intensa atividade.

O núcleo inicial de povoamento — Capela do Socorro — localizado próximo à calha do rio Grande transformou-se.

Não houve loteamento industrial nessa área, e as indústrias que foram aparecendo situaram-se, inicialmente, ao redor desse núcleo, em lotes outrora ocupados por residências.

Nota-se que há uma tendência para instalação de novas indústrias na várzea, que aí é larga.

A Avenida Guarapiranga, antes do núcleo industrial, era o vetor de ocupação e conserva ainda essa característica nas áreas mais a SW.

De Ibirapuera ou Penhinha, para Capela e Estrada do M'Boy, a circulação efetua-se pela Avenida São Luís, que se inicia nas proximidades da Ponte João Dias. Coleta o trânsito da área colinosa onde estão o Jardim Ibirapuera, Jardim São Luís e Vila São Luís, e continua seu trajeto para o S até encontrar-se com a estrada de M'Boy. A ligação entre Penhinha e Capela efetua-se com mais freqüência, embora a estrada esteja em condições precárias, pela estrada da Penhinha, que, após ladear o Jardim Ibirapuera na colina, desce as vertentes abruptas voltadas para a várzea do ribeirão Ponta Baixa, de curso paralelo ao traçado da estrada do M'Boy Mirim.

Os residentes em Penhinha têm condução direta para o Anhangabaú. Procuram, porém, Santo Amaro para compras e cuidados médicos.

A circulação de Capela para o W e SW é feita pela estrada de Guarapiranga e estrada de M'Boy, resultante da bifurcação da primeira que sai da Capela do Socorro. A estrada de Guarapiranga nas margens da represa do mesmo nome tem intenso fluxo de tráfego nos fins de semana devido à atividade de lazer. A área urbanizada disposta ao longo dos afluentes do rio Pinheiros são servidas pelas estradas de M'Boy, Itapecerica e Pirajuçara, onde se efetua a principal circulação.

A estrada de Itapecerica serve a área de SW, mais afastada do vale do rio Pinheiros. Atravessa áreas ocupadas por loteamentos residenciais classe C, onde se disseminaram algum comércio e indústria. Não há um único parque distrital que sirva essa área, e a reunião dos habitantes efetua-se na Igreja, na escola, nos bares e em bailes organizados nos fins de semana. A área é intensamente ocupada. Desocupadas são apenas aquelas a W e SW de Valo Velho, área bastante acidentada, no divisor Pinheiros—Embu Mirim.

Essa área, predominantemente proletária, contacta, a L, com o elegante bairro do Morumbi Novo. A W, na área do divisor Pinheiros—Embu-Mirim, há poucos loteamentos residenciais em locais muito acidentados (S do Jardim Ângela). Há manchas de áreas verdes nas cabeceiras do Pirajuçara e nas dos afluentes do rio Embu-Mirim.

É intensa a circulação ao longo da estrada de M'Boy, para a qual aflui o tráfego de inúmeros loteamentos residenciais proletários que são intercalados por incipientes núcleos comerciais, onde é comum o comércio de roupas e móveis usados. O trânsito diminui de intensidade à medida que a estrada aproxima-se do divisor de águas Embu-Mirim—Pinheiros, onde domina o uso rural. Os loteamentos ainda não chegaram lá.

Na área drenada pelo vale do Pirajuçara o uso residencial deteve-se nas proximidades das principais cabeceiras, devido ao relevo movimentado.

A circulação é liderada pela estrada de Pirajuçara, antigamente conhecida por estrada da boiada, cuja área lindeira é intensamente ocupada com residências pobres e terrenos baldios, onde acumula o lixo.

A antiga estrada de Taboão, que limita essa área com o Morumbi, é pouco utilizada. Liga a Avenida Giovani Gronchi à Avenida Professor Francisco Morato.

Na área próxima ao divisor Poá—Pirajuçara só há caminhos vicinais pouco utilizados. Ao N desse divisor estão as áreas de ocupação ligadas à rodovia Régis Bittencourt.

Após a sede do Município de Taboão da Serra a rodovia Régis Bittencourt abandona o traçado do rio Pirajuçara e passa a acompanhar o baixo curso do ribeirão Poá.

O relevo é bastante movimentado e os topos dos divisores mantém a cota de 800 m (superfície de erosão de São Paulo). A ocupação do solo — Jardim Kuabar e Jardim Marie Rose — vai se rarefazendo para W e também degradando-se até chegar a Vila Iasi, onde pobres residencias isoladas, encarapitadas no morro, dividem o espaço com propriedades hortícolas.

Ao N da rodovia Régis Bittencourt a rodovia Raposo Tavares, que corria pelo topo do divisor Jaguaré—Pirajuçara, nas proximidades do rio Pinheiros, ao distanciar-se deste, vai pela baixa vertente do córrego Itaim, onde o

relevo é mais suave; no entanto, a ocupação do solo com uso residencial é feita com intensidade nesses terrenos movimentados. De acordo com informações obtidas em escritórios imobiliários, no km 22, 24 e 26 dessa rodovia as propriedades valorizaram-se 400% em dois anos e está em franca ascensão a procura de chácaras e terrenos.

Pode-se considerar o divisor Poá–Pirajuçara como um elemento físico de separação entre a área de W, que abrange as rodovias Raposo Tavares e Régis Bittencourt e a de SW.

De um modo geral, as condições de acessibilidade deterioraram-se paulatinamente numa área cada vez mais extensa, concêntrica ao centro principal, determinando, por sua vez, o afilamento da ocupação que se desfazem em núcleos isolados, compostos por loteamentos de beira de estrada na franja pioneira da área urbana.

Nessa periferia remota domina o subempregado que se afasta cada vez mais do centro urbano à medida que o progresso, com os melhoramentos urbanos, chega acarretando gastos extras e proibitivos com os tais melhoramentos. Os terrenos sobem de valor e os proprietários "aproveitam" a oportunidade para vender seus lotes e barracões, a fim de comprar lotes e construir em áreas "rurais para a frente".

Com o asfalto aumenta o número de veículos particulares, acionando um mecanismo que impele os órgãos públicos competentes a elaborarem planos viários mais abrangentes, que logo ficam sobrecarregados, haja vista que, mesmo em bairros proletários, como Jardim São Luís, 5% da população possui automóvel, utilizando-o diariamente. Tudo isso implica em alargamento de vias, onde as desapropriações, onerosas aos cofres públicos, são necessárias para atender à urgente necessidade de maior fluidez da circulação. Como o critério do Departamento de Estradas de Rodagem do Município de São Paulo – DERMU – para seleção de obras a serem executadas é a opção pelas de menor custo (vigente em 1974) e não pela sua importância, alegando escassez de recursos, mais e mais são construídas obras de estradas de periferia, promovendo a melhoria do acesso, nessa área, importante fator de crescimento espacial suburbano.

7 — ESTRUTURA INTERNA DE ALGUMAS ZONAS DO SETOR OCIDENTAL METROPOLITANO

Para estabelecer os limites atuais das zonas urbanas que compõem parte do setor ocidental metropolitano, ou seja, aquele abrangido pela bacia do rio Pinheiros, margem esquerda, correlacionou-se os fatos ligados ao processo da ocupação e uso do solo com os referentes à distribuição do sistema de equipamento urbano, inclusive energia elétrica, e ao valor dos terrenos.

Em seus estudos sobre a cidade de Chicago, Hoyt utilizou a análise do valor da terra para ressaltar que as variações encontradas relacionam-se com as variações do uso do solo. Na análise que efetuamos, relacionamos o valor da terra com seu uso, objetivando, porém, qualificá-lo.

A determinação do valor médio do terreno nas diversas áreas de amostragem baseou-se no valor do lote padrão situado no interior de um quarteirão, ocupando área total idêntica aos seus congêneres. Esses valores foram confrontados com os da "Planta Genérica de Valores", de 1971, que regulamenta a forma de apuração dos valores venais dos terrenos para efeito de lançamento dos impostos predial e territorial urbano.

A classificação das unidades residenciais em classe A, B e C baseou-se nos critérios adotados pelo decreto n.º 9.788, da Lei n.º 6.989, de 29/12/1966, que estabelece os seguintes padrões: baixo (C), normal (B) e alto (A), para as habitações particulares.

"Ao padrão baixo corresponde uma construção com acabamento econômico e simples. Revestimento externo de argamassa de cal e areia, com eventual existência de revestimentos especiais na fechada principal. Ausência de grades de proteção; venezianas comuns. Máximo de três peças" (Planta Genérica de Valores, 1971, p. 1).

Esse padrão teórico variou bastante na área de estudo, decaindo sensivelmente, em qualidade, no extremo W e SW, áreas de ocupação recente (foto 8).

"O padrão normal B, classe média, apresenta, além do revestimento externo de argamassa e areia, aplicação de pedra, pastilha ou similar na fachada principal. Há ainda possibilidade de existência de jardins simples e edículas. As venezianas são comuns, as esquadrias simples. O pardão alto, classe A, refere-se a construções isoladas, com projeto funcional, planta adequada e evidente preocupação com estilo arquitetônico. Há revestimentos externos da fachada e laterais especiais como mármore ou materiais equivalentes. Os jardins são decorativos, há garegem para um ou mais carros e dependências para empregados. As esquadrias são de alumínio ou madeira de lei, as persianas são de tipos especiais, podendo haver grades decorativas. Caixilhos com grandes vãos especiais de ferro e alumínio com vidros de grande espessura ou cristais à prova de choque" (Planta Genérica de Valores, 1971, p. 1).

Para as habitações múltiplas (apartamentos residenciais) considerou-se o mesmo padrão adotado para as residências (foto 7).

"Padrão baixo (C), para prédios de revestimento de argamassa de cal e areia, podendo haver algum revestimento especial na fachada até a altura de 4 m, pedra ou pastilha; caixilhos de ferro simples em vãos reduzidos; área bruta máxima de 79 m². Prédio sem elevadores ou com elevadores simples" (Planta Genérica de Valores, 1971, p. 2). Esses prédios construídos com material ordinário sofrem rápida deterioração ainda quando novos, evidenciando a má qualidade dos materiais empregados.

"Os edifícios residenciais para a classe B podem possuir fachada em pedra, pastilha ou materiais equivalentes, existindo dependências para empregados. A área bruta é de 80 a 250 m². Com ou sem garagem. Esquadrias simples. O padrão A pode possuir revestimento externo especial como mármore, pastilha ou massa raspada. Há jardins decorativos, salão de festas e dependências para empregados. Área bruta, em regra, superior a 250 m². Dois apartamentos por ala, ou pavimento; garagem em geral para mais de um carro. Esquadrias de alumínio ou madeira de lei, caixilhos com grandes vãos" (Planta Genérica de Valores, 1971, p. 2).

Desprezou-se o preço da construção por m² estabelecido na Planta de Valores devido aos grandes aumentos verificados desde então.

Nos *overlays* das fotos aéreas de 1972 restituiu-se o tipo de traçado do loteamento e a densidade de ocupação. Nas áreas consideradas de ocupação densa as residências preenchem 70 a 100% do quarteirão, que foi pintado de negro. Nas áreas onde a ocupação dos quarteirões oscilou entre 20 e 69% achuriou-se os quarteirões. Foram deixados em branco os quarteirões onde a ocupação não alcançou 20%.

7

8

Fotos 7 e 8 — Retratam residências padrão para as classes B e C. Os sobrados geminados para a classe B são muito difundidos na área.
As residências para a classe C apresentam-se isoladas ou formando conjuntos como estes da foto, onde cada meia-água corresponde a uma moradia, geralmente com terreno medindo 5 x 20 m (foto N. M. Almeida, 1957).

Foram selecionadas, por fotoidentificação, as áreas de amostragem nas zonas homogêneas. Houve alguma dificuldade para estabelecer limites em certas áreas de transição.

Os dados referentes à distribuição da *rede de água e esgotos* revelou que, no Jaguaré, a rede de água não atende à área do morro do Jaguaré e à parte industrial situada ao N da colina do Jaguaré. No entanto, a rede programada para 1975 prevê o abastecimento das seguintes áreas: morro do Jaguaré, Vila Sarah, Vila Ester e Vila Dalva.

Não existe rede de esgoto no Jaguaré, mas havia programação para construí-la em 1975, acompanhando grosseiramente o traçado da rede de águas existente.

No Butantã a rede de água existente serve aos bairros Instituto de Previdência, Jardim Ademar e Butantã.

A rede programada para 1972 atingiu o Jardim Cristie, o Jardim Guedella e o Jardim Everest. O plano de 1973 atingiu os bairros de Jardim Bonfiglioli, Jardim Pinheiros e Caxingui. Para 1975 foi programado atingir City Butantã, trechos do Morumbi, Jardim Leonor, Fazenda do Morumbi e parte da área contígua à Avenida Professor Francisco Morato (Vila Inah, Vila Progredior, Vila Nílson, Vila Sônia, Itararé, Vila Morse, Monte Kemel e Campo Belo) . Também está programada a extensão da rede para a área ligada à Avenida Corifeu de Azevedo Marques (Vila Indiana, Vila Gomes) bem como para Vila Pirajuçara. Para a área ligada à Raposo Tavares beneficiar-se-ão apenas Rolinópolis, Jardim Peri-Peri e Vila Clotilde, servidas pela rede de água. Há programação de execução, em 1975, de mais um trecho que beneficiará os loteamentos de Jardim Arpoador, Jardim São Jorge e Jardim João XXIII, conjunto homogêneo de bairros ligados à rodovia. Também será atendido o Jardim Cambará, na via Raposo Tavares, localizado entre o conjunto de bairros citado e aquele formado pelo Jardim Cláudia, Jardim Batalha, Vila Borges e Jardim Monte Alegre.

O Jardim D'Abril, Jardim do Lago e Jardim Monte Belo, próximos ao Jaguaré, também serão abastecidos com água brevemente.

A zona de Socorro também não é suficientemente servida pela rede de águas, há programação, porém, de, em 1975, abastecer toda área localizada entre a rodovia de Itapecerica e as cabeceiras dos afluentes da margem direita do ribeirão Morro do "S": Jardim Iracema, Vila Germânia, Jadim Campo de Fora, Capelinha, Parque Maria Helena, Capão Redondo, Jardim Lídia, Jardim Diomar, Jardim Maracá, Jardim Boa Esperança, Jardim São José, Jardim Capão Redondo, Jardim Clarice, Jardim do Colégio, Jardim Lia, Jardim Comercial, Jardim São Bento, Jardim São José II, Jardim Sônia Regina e Parque Cristina. Esses pequenos loteamentos sucedem-se no caminho vicinal de sentido N-S, que une as estradas de Itapecerica e M'Boy.

Em Capela do Socorro há rede de águas, mas em Veleiros e Interlagos não.

Na zona do Morumbi, composta por loteamentos do Morumbi, Jardim Guedalla, Vila Progredior, Vila Morumbi, Jardim Morumbi, Jardim Ampliação, Paraíso do Morumbi, Jardim Vitória Régia, Jardim Fonte do Morumbi, Paraisópolis e Vila Suzana não há nem projeto.

A rede de águas é insuficiente para as necessidades e a de esgotos é praticamente inexistente. Localiza-se em áreas densamente ocupadas, antigas, próximas à margem do Pinheiros: Cidade Jardim, Jardim Guedalla, Butantã e Jaguaré;.

A rede de energia elétrica, ao contrário da anterior, é muito bem distribuída. Apenas uns poucos loteamentos não se beneficiam dela.

É conveniente lembrar que o consumo de energia reparte-se em dois grandes ramos: o consumo de alta tensão, exclusivamente reservado para uso industrial, e consumo de baixa tensão, repartido pelo consumo doméstico, comercial, de pequenas indústrias, de artesanatos e público.

O sistema monofásico utilizado em residências classe C pressupõe a ausência de aparelhos eletrodomésticos, mas não de chuveiro, de rádio e de televisão. O uso do sistema bifásico caracteriza residências onde há aparelhos eletrodomésticos, de um modo geral. A área W — ligada às rodovias — possui 2.323 residências que utilizam o sistema monofásico, enquanto que na área de SW, 1.939 residências utilizam esse mesmo sistema.

A área W engloba as zonas I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII e a área de SW engloba as I, II, III, IV, V (subzona 1) e VIII (mapa 11).

Na área de W, de ocupação antiga, a distribuição das residências classe A quase sempre coincidem com as cotas mais altas. As residências classe B distribuem-se por loteamentos efetuados na média e baixa vertente, ligados ou às rodovias ou aos núcleos mais antigos do Jaguaré e Butantã. As residências classe C distribuem-se pelas áreas mais distantes, ocupando, indistintamente, a várzea e o divisor ao longo das estradas, dos caminhos vicinais e também nas proximidades das áreas industriais do Jaguaré e do Socorro.

Na área SW a ocupação é representada, maciçamente, por residências classe C. As subzonas III3, V2 e V3 são áreas de transição que apresentam uma degradação paulatina das residências em direção ao S. Na área vizinha à represa Guarapiranga as residências classe A e B destinam-se à moradia e ao lazer.

A Companhia Light de força e luz dividiu, para fins estatísticos, a área que abrange a margem esquerda do rio Pinheiros em: zona de Capela do Socorro; zona de Cotia; zona de Itapecerica da Serra; zona de Osasco; zona do Butantã; e zona de Santo Amaro, obedecendo aos limites físico-territoriais estabelecidos pelo Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo.

O quadro de consumo de energia elétrica nessas áreas, em novembro de 1974, revelou uma distribuição quantitativamente maior na área de W, onde a qualidade residencial é melhor; na área de SW as unidades residenciais são de baixa categoria.

Na área de W a agência de Taboão apresentou 548 unidades faturadas que correspondem a 548 residências. A agência Butantã faturou, na mesma data, 1.775 unidades. Entre Capela e Santo Amaro a diferença efetua-se na mesma proporção. Na área de W havia 51.609 ligações residenciais, enquanto que na área de SW, 50.697; em compensação, nesta área havia inúmeros loteamentos sem luz, e a unidade residencial abrigava, quase sempre, mais de uma família.

A maior cifra de gasto de energia elétrica pertenceu ao setor residencial. O setor comercial na área de W possuía 4.777 estabelecimentos, e na área de SW, 4.026 estabelecimentos em 1974.

A área de SW, porém, possuía maior número de estabelecimentos industriais do que a área de W, ou seja, 534 e 441 estabelecimentos industriais, respectivamente.

Levando em consideração que "o consumo do sistema monofásico testemunha um equipamento elétrico fraco, praticamente dedicado à iluminação ou a pequenos aparelhos eletrodomésticos e um consumo prioritário do sistema bifásico, justifica a existência de equipamento eletrodoméstico mais diversificado" (Praicheux, 1947, p. 44), a área W, que consome, prioritariamente, energia do sistema bifásico, possui melhor qualidade de vida do que na área SW.

Segundo dados do Gegran (1969), o município de São Paulo é o maior consumidor de energia elétrica dentre os demais municípios da área metropolitana. Absorvendo 65% do consumo total.

Aliás, "a estrutura metropolitana de São Paulo é afetada principalmente pelos serviços de transporte e saneamento básico. Nas condições atuais da área, a oferta de energia tende a perder importância como elemento determinante da estrutura, enquanto que os serviços de abastecimento e limpeza pública sempre atuaram como condicionantes secundários" (Secretaria de Economia e Planejamento, 1973, p. 32).

QUADRO V

Consumo de energia elétrica em novembro de 1974

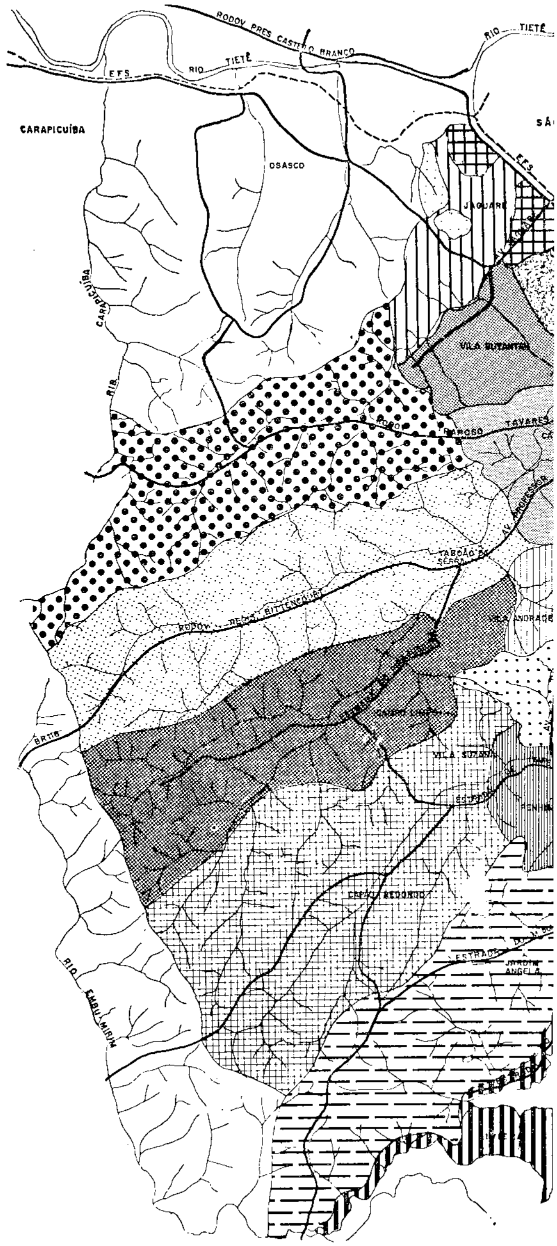
Área de W — Local: Taboão da Serra

CONSUMIDORES		UNIDADES FATURADAS	CONSUMO (kW h)
	monofásico	548	71.921
Residencial	bifásico	13.658	1.548.987
	trifásico	50	28.136
Total		14.256	1.649.044
	monofásico	95	17.462
Comercial	bifásico	840	276.652
	trifásico	235	399 317
Total		1.170	693.431
	monofásico	0	0
Industrial	bifásico	16	9.132
	trifásico	107	363.029
Total		123	372.161
Rural	bifásico	1	555
Total		1	555
TOTAL para Taboão da Serra		15.550	2.715.191

Com base no exposto, tentou-se agrupar as áreas com características semelhantes, expressas na paisagem por símbolos arquitetônicos e funcionais, resultando uma fisionomia urbana definida.

Para desenvolver essa setorização lançou-se mão, inclusive, de fatores subjetivos (valor do terreno por m² e por cruzeiro-lote) expressos indiretamente na fisionomia da área.

Após correlacionar as variáveis escolhidas e traçar os limites espaciais das zonas e subzonas, verificou-se que seus limites seguiam os dos compartimentos


RIO TIETÊ
E.F.S.
CARAPICUÍBA
OSASCO
JAGUARÉ
VILA BUTANTÃ
TABOÃO DA SERRA
VILA ANDRADE
BR 116
VILA SUZANA
CAPÃO REDONDO
ESTRADA
JARDIM ANGELA
RIO EMBU MIRIM

Mapa n.º 11

ESTRUTURA DA ÁREA DE ALEM PINHEIROS

ZONA 1 - JAGUARÉ

SUB-ZONA 1 - JAGUARÉ INDUSTRIAL

SUB-ZONA 2 - JAGUARÉ RESIDENCIAL CLASSE B e C

SUB-ZONA 3 - JAGUARÉ ENTRAVÊS: CIDADE SÃO FRANCISCO RESIDENCIAL CLASSE A e B. PARQUE CONTINENTAL RESIDENCIAL CLASSE A e B.

ZONA 2

CIDADE UNIVERSITÁRIA ARMANDO SALLES DE OLIVEIRA

ZONA 3 - BUTANTAN

SUB-ZONA 1 - BUTANTAN

SUB-ZONA 2 - CITY BUTANTAN RESIDENCIAL CLASSE A

SUB-ZONA 3 - CAXINGUI RESIDENCIAL CLASSE B

SUB-ZONA 4 - VILA BUTANTAN - TRANSIÇÃO PARA JAGUARÉ RESIDENCIAL CLASSE B e C.

ZONA 4 - JOCKEY CLUB

SUB-ZONA 1 - JOCKEY CLUB - LAZER E RESIDENCIAL CLASSE A

SUB-ZONA 2 - CIDADE JARDIM RESIDENCIAL CLASSE A

SUB-ZONA 3 - JARDIM GUEDALA RESIDENCIAL CLASSE A

ZONA 5 - MORUMBI

SUB-ZONA 1 - MORUMBI RESIDENCIAL DE LUXO

SUB-ZONA 2 - VILA ANDRADE RESIDENCIAL CLASSE A e B

SUB-ZONA 3 - VILA SUZANA TRANSIÇÃO PARA SOCORRO RESIDENCIAL CLASSE A, B e C

ZONA 6 - SOCORRO

SUB-ZONA 1 - VÁRZEA DESOCUPADA

SUB-ZONA 2 - PENHINHA RESIDENCIAL CLASSE B e C

SUB-ZONA 3 - SOCORRO

SUB-ZONA 4 - GUARAPIRANGA LAZER E RESIDENCIAL CLASSE A e B

ZONA 7 - CAPÃO REDONDO

SUB-ZONA 1 - OCUPAÇÃO LIGADA A ESTRADA DE M'boi - PREDOMÍNIO RESIDENCIAL CLASSE C

SUB-ZONA 2 - OCUPAÇÃO LIGADA A ESTRADA DE ITAPECIRICA DA SERRA PREDOMÍNIO RESIDENCIAL CLASSE C

ZONA 8 - TABOÃO DA SERRA

SUB-ZONA 1 - OCUPAÇÃO LIGADA A ESTRADA PARA O PARANÁ

SUB-ZONA 2 - OCUPAÇÃO LIGADA A RODOVIA RAPÓSO TAVARES

SUB-ZONA 3 - OCUPAÇÃO LIGADA A ESTRADA DE PIRAJUSSARA

DATA: 1962 e 1972

FONTE: "OVERLAYS" DAS FOTOS DO LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DE 1962 e 1972

ORGANIZADO POR: E.E.R.A.

0 2 6km

1 4

N

DES. - R.G.O. e V.B.

QUADRO VI

Consumo de energia elétrica em novembro de 1974

Área de W — Local: Butantã

CONSUMIDORES		UNIDADES FATURADAS	CONSUMO (kW h)
Residencial	monofásico	1.775	283.148
	bifásico	35.385	7.033.081
	trifásico	193	266.065
Total		37.353	7.582.294
Comercial	monofásico	115	24.760
	bifásico	2.656	944.944
	trifásico	836	1.387.189
Total		3.607	2.356.893
Industrial	monofásico	1	17
	bifásico	33	17.598
	trifásico	284	721.181
Total		318	734.796
Rural		0	0
Total		0	0
TOTAL para Butantã		41.278	10.673.983

Total da área de W

	(residências)		(estabelecimentos)
Residencial	51.609	Comercial	4.777
Monofásico	2.323		
Bifásico	49.043	Industrial	441
Trifásico	243		

Consumo industrial.....1.106.957 kW h

físicos que compõem o "sítio" urbano Além Pinheiros.

A definição dos limites das zonas e subzonas baseou-se também na fotoanálise voltada para a ocupação do solo.

Não houve preocupação de estabelecer hierarquia das zonas e subzonas e nem a sua área de influência, fatores importantes para o planejamento, mas que, acarretando muito dispêndio de tempo de pesquisa, anularia o caráter de atualidade, muito importante nessa área que sofre mudanças consideráveis, em tempo restrito, na sua organização e fisionomia.

Foram estabelecidas as seguintes zonas (mapa 11) .

a) *Zona I — Zona do Jaguaré*

Essa zona estende-se da várzea do rio Pinheiros para SW, numa área limitada pelo divisor de águas Jaguaré-Osasco, ao N, e pelo rio Jaguaré ao S. Seus limites iniciam-se na foz do ribeirão

QUADRO VII

Consumo de energia elétrica em novembro de 1974

Área de SW — Local: Capela do Socorro

CONSUMIDORES		UNIDADES FATURADAS	CONSUMO (kW h)
Residencial	monofásico	1.339	196.007
	bifásico	30.641	4.275.342
	trifásico	77	23.826
Total		32.057	4.495.175
Comercial	monofásico	106	17.068
	bifásico	2.007	604.954
	trifásico	363	609.298
Total		2.476	1.231.320
Industrial	monofásico	0	0
	bifásico	29	65.034
	trifásico	283	960.128
Total		312	1.025.162
Rural	bifásico	1	21.870
Total		1	21.870
TOTAL para Capela do Socorro		34.846	6.729.787

Jaguaré (Avenida Nossa Senhora da Paz) encontrando-se, a montante, com a estrada de Itu; seguem, então, pela Avenida do Contorno, Rua Francisco Pedro do Amaral e Avenida Bolonha, até encontrar a Avenida Kenkiti Simonoto. Ladeia a colina do Jaguaré pelas ruas Lealdade, Guapó e pela Avenida Dracena, até encontrar o rio Pinheiros, Essa zona ocupa uma área de 8,1 km² assim distribuídos: subzonas 1, com 3,0 km²; subzona 2, com 3,30 km² e subzonas 3 e 4, respectivamente com 1,0 km² e 0,80 quilômetros quadrados. As subzonas 3 e 4 apresentam-se fisionomicamente distintas da zona à qual pertencem, com predomínio da classe pobre.

A *subzona 1* é composta pelo *Jaguaré-Industrial.*

Os lotes industriais são grandes e distribuem-se pela várzea do Pinheiros. Ao S do outeiro do Jaguaré a Avenida Jaguaré, de sentido NE-SW, é o vetor que congrega as ruas secundárias, transversais a ela, onde situam-se os lotes industriais agrupados junto ao outeiro e dispersos na outra margem da avenida. Ao N do outeiro as instalações industriais vão se agrupando nas proximidades da Estrada de Ferro Sorocabana (E.F.S.). São grandes edificações, acompanhadas de uma ou duas bem pequenas. Fisionomicamente essa área, de

QUADRO VIII

Consumo de energia elétrica em novembro de 1974

Área de SW — Local: Santo Amaro (parte do município localizado em Além Pinheiros)

CONSUMIDORES		UNIDADES FATURADAS	CONSUMO (kW h)
Residencial	monofásico	600	100.000
	bifásico	18.000	3.000.000
	trifásico	40	50.000
Total		18.640	3.150.000
Comercial	monofásico	100	15.000
	bifásico	1.200	540.000
	trifásico	250	530.000
Total		1.550	1.085.000
Industrial	monofásico	2	230
	bifásico	20	3.000
	trifásico	200	550.000
Total		222	553.230
Rural		0	0
Total		0	0
TOTAL para Santo Amaro		20.412	4.788.230

Total da área de SW

	(residências)		(estabelecimentos)
Residencial	50.697	Comercial	4.026
Monofásico	1.939		
Bifásico	48.641	Industrial	534
Trifásico	117		

Consumo industrial..... 1.578.392 kW h

função industrial, é de fácil identificação (foto 9) .

Seus limites são os da várzea do Pinheiros, localmente larga. O outeiro do Jaguaré impede uma perfeita ligação da área industrial que se desenvolve ao N e ao S desse acidente.

A *subzona 2, Jaguaré Residencial,* abrange os bairros do Jaguaré, Lajeado (densamente ocupado), vila Graziela, Jardim Adalgiza, Vila Dalva, Jardim D'Abril, Jardim do Lago e Jardim Monte Belo. De um modo geral, os lotes são de dimensões reduzidas, 10 × 20 m e mesmo 5 × 25 m (desobedecendo a metragem mínima de 10 × 25 m, estabelecida pelo Código de Obras da Prefeitura Municipal de São Paulo) . O projeto desses loteamentos ocupados pela classe pobre raramente é apresentado à Prefeitura, possibilitando, assim, ocupação ilegal de terras. Geralmente resultam do loteamento de fazendas como, por exemplo, Vila Adalgiza, com uma área de 726 km², loteada em 1967; Jardim

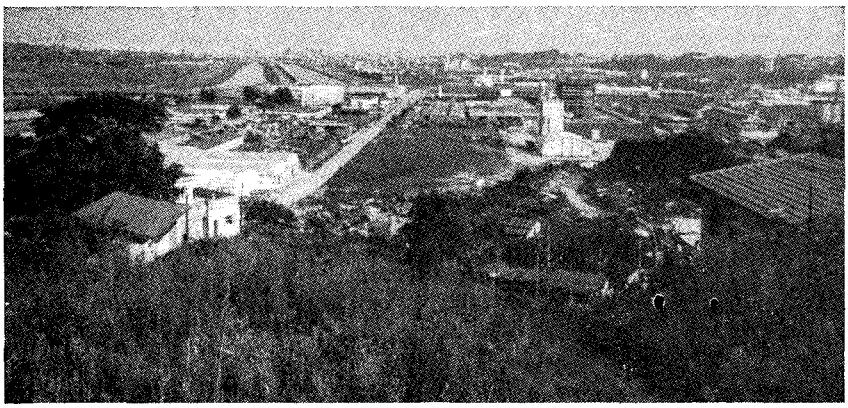


Foto 9 — Uma das características da organização espacial metropolitana é a exígua ou inexistente ocupação nas várzeas. Em primeiro plano sobressaem as grandes construções fabris do Centro Industrial de Jaguaré, na margem esquerda do rio Pinheiros. Em segundo plano, nessa mesma margem, erguem-se os edifícios da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, ocupando, recentemente, a várzea e colinas de Além Pinheiros. As vias marginais, ladeando o rio, desempenham papel importante no plano viário paulistano e metropolitano. Na margem direita vê-se a várzea localmente ocupada.

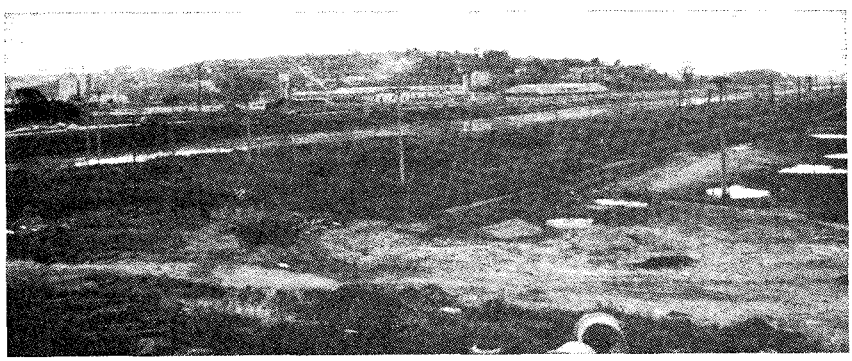


Foto 10 — A várzea do rio Pinheiros ainda está à espera de um plano de urbanização que venha valorizá-la. Apesar da retificação do rio Pinheiros, e salvo pequenos espaços, está desocupada, constituindo-se num desafio à urbanização. No segundo plano vê-se o Centro Industrial do Jaguaré ocupando a várzea, e o Jaguaré residencial nas encostas das colinas.

D'Abril, com área de 10.000.000 m², loteada em 1965. A área desses lotes é de 250 m² (10 × 25 m). Em 1974 os terrenos do Jardim D'Abril custavam Cr$ 30,00 o m² e estavam ocupados por pequenas casinhas com área em torno de 48 metros quadrados. No bairro do Jaguaré as residências B e C mesclam-se em Lajeado e à medida que se caminha para o SW o nível das residências vai decaindo e a área uniformiza-se fisionomicamente. O verde, restrito a alguns quintais e arborização das ruas, desaparece, cedendo lugar a um solo nu cobrindo área acidentada, correspondente ao divisor Jaguaré—Osasco e sua vertente S (fotos 10 e 11).

A *subzona 3* é representada por "entraves" fisionômicos à essa área de residências tipo B e C. Cidade São Francisco, com lotes medindo 25 × 40 m, e com poucas casas construídas, todas luxuosas, plantadas em vastos terrenos e o Parque Continental. Essa área está envolvida por loteamentos classe C, que compõem a subzona 2.

Foto 11 — As residências do bairro do Jaguaré, no morro do mesmo nome, adaptam-se às injunções do relevo.
Enormes conjuntos residenciais distribuem-se por toda a área, preenchendo os espaços vagos do organismo urbano. Nas proximidades do rio Pinheiros, tanto a W como a SW, esses conjuntos se destinam à classe B e mesmo à classe A. Nas áreas mais distantes são sempre para a classe C.

Foto 12 — Vista do conjunto residencial de Vila Indiana (classe B) em área lindeira à rodovia Raposo Tavares, na altura do bairro Previdência.

O Parque Continental é um loteamento *sui generis,* com unidades residenciais tipo A e B, obedecendo padrões arquitetônicos uniformes para cada tipo (fotos 12 e 13) .

b) *Zona II — Cidade Universitária*

Estende-se da várzea do Pinheiros até o topo do espigão Jaguaré—Pirajuçara, na parte voltada para o rio Pinheiros. Os limites estabelecidos, de S para N, são: foz do rio Pirajuçara no Pinheiros, Avenida Osasco, estrada velha do DAE, passando por Vila Indiana até chegar no divisor Pirajuçara—Jaguaré, na face voltada para o Pinheiros, onde se encontra a Avenida Nossa Senhora da Paz. Depois segue pelo ribeirão Jaguaré até o rio Pinheiros.

A área ocupada por esta zona é de 6,1 km^2 e nela distribuem-se modernos e amplos edifícios rodeados por áreas verdes.

c) *Zona III — Butantã*

Essa zona se compõe de 4 subzonas. É densamente povoada e sua estruturação, mesmo tendo sido fruto de rápida ocupação, revela um conjunto harmonioso representado pela distribuição de residências classe A, classe B e classe C, dispostas em loteamentos interligados por estreitas áreas de transição. À medida que se caminha para o W a ocupação vai se rarefazendo, e os embriões de bairros intercalam-se com unidades industriais esparsas ao longo das rodovias estaduais catalizadoras da ocupação do solo.

Na área montanhosa do principal espigão divisor de águas do rio Pinheiros, bem como na área do divisor Pinheiros ros—Embu-Mirim, a ocupação do solo é rarefeita.

Na ocupação da zona III o ônibus teve papel preponderante. Os vazios deixados entre um loteamento maduro e um pioneiro foram sendo ocupados, sucessivamente por outros loteamentos que se beneficiaram do transporte (ônibus) que ligava o loteamento pioneiro ao maduro. Esse fato ocorreu no processo de ocupação do solo até as proximidades da sede do Município de Taboão da Serra, onde esse processo está em curso em áreas que se desdobram até o divisor Embu—Pinheiros, de uso residencial pela classe C.

A *subzona 1 — Butantã* foi o embrião de toda a ocupação da área W além Pinheiros. Consta de uns poucos quarteirões onde se nota a deterioração urbana. Depósitos, muitos caminhões estacionados nas ruas estreitas, fabriquetas e oficinas mecânicas acotovelam-se nessa pequena área. Ao longo da avenida principal, entretanto, há diversos edifícios modernos.

Seus limites são, a L, a Avenida Marginal do rio Pinheiro, ao S, a Avenida Eusébio Queiroz Matoso e Professor Francisco Morato e ao N, a rua Pirajuçara. Ocupa uma área reduzida, 0,8 km², quase a mesma área ocupada pelo Parque Continental.

A *subzona 2 — City Butantã* situa-se entre a Avenida Marginal do rio Pinheiros, a L, e o canal do rio Pirajuçara a W.

Ocupa 0,9 km² destinados a loteamentos classe A. É uma área pequena, se comparada com a da subzona 3, ligada à Avenida Professor Francisco Morato, com 6,4 km², uniformemente ocupados pela classe B.

A *subzona 3 — Caxingui* é uma área residencial para a classe B.

Essa subzona é muito ocupada e ostenta nódulos de ocupação intensa, exatamente nos locais onde se desenvolveram os primeiros embriões de bairros, ao longo da antiga estrada para Cotia (BR-116), especialmente ao S desse traçado, onde se desenvolvem vertentes suaves.

Seus limites, a L, iniciam-se no Jardim Guedalla e alonga-se para SW, até Vila Morse. A densidade demográfica no Butantã antigo é de 51,9 hab./km². Ferreira, Vila Sônia e Caxingui, na subzona 3, possuíam 39,7 hab./km² (1960). Essa cifra diminuía — 7,1 hab./km² — em direção a SW, subzona 4, numa área de 4,2 km².

Caxingui é um loteamento que ocupa 0,68 km², e os lotes medem 14 × 30 m ou 12 × 25 metros.

A *subzona 4 — Vila Butantã* ocupa uma área de 8,7 quilômetros quadrados. Abrange as terras situadas a NW do rio Pirajuçara, o leito da estrada de Itu e da antiga estrada velha do DAE (Vila Indiana). Limita-se a L com a Cidade Universitária (foto 12).

A ocupação dessa área estruturou-se de tal forma que a clase B estabeleceu-se

nas proximidades da rodovia Raposo Tavares, trecho mais ocupado dessa via, passando para a classe C à medida que se distancia para W, onde ainda há extensas áreas vazias, encravadas no meio de áreas residenciais proletárias.

Toda essa zona, de relevo ondulado, é bastante ocupada.

Muitos dos seus loteamentos são antigos, ligados à estrada de Itu; outros ligam-se à estrada do DAE, e ainda outros, à rodovia Raposo Tavares.

Após a demarcação definitiva dos contornos da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, a vertente W do divisor de águas que atua como divisa, a W da Cidade Universitária, foi rapidamente ocupada; atende pelo nome genérico de Vila Universidade, assim como outros loteamentos no NW dessa subzona respondem pelo nome genérico de Vila Butantã (Polópolis até Rio Pequeno) .

Nessa área os loteamentos realizados em 1943 (Polópolis), 1949 (Jardim Peri-Peri), 1950 (Jardim Pinheiro), 1953 (Jardim Bonfiglioli, Vila Gomes e Vila Indiana) ligam-se à rodovia Raposo Tavares. São loteamentos para a classe B, e principalmente C.

d) *Zona IV — Jóquei Clube*

Essa zona abrange o Jóquei Clube, Cidade Jardim (na várzea e vertente) e o Jardim Guedalla (no divisor) . Essa zona limita-se com a área de altas colinas conhecida popularmente como Morumbi.

A *subzona 1 — Jóquei Clube* ocupa, 1,7 km² e já em 1960 apresentava uma densidade de 59,3 hab./km².

Os lotes na subzona 1, todos muito grandes, medindo de 1.000 a 6.000 m² cada um, dispõem-se ao longo de ruas com traçados inorgânicos, arborizadas. As unidades residenciais são vastas e estão envolvidas por considerável área verde; diversas possuem piscinas e os estilos arquitetônicos são variados.

É uma área extremamente valorizada e foi núcleo polarizador de ocupação para a área ligada especialmente à Avenida Professor Francisco Morato. É muito procurada pela classe A, que também se espalha pela subzona 2 — Cidade Jardim.

A *subzona 2 — Cidade Jardim* ocupa uma área de 1,3 km² situada na várzea do rio Pinheiros e na vertente do divisor Pirajuçara—Pinheiros, na face voltada para a várzea do Pinheiros. Na verdade, essa encosta é uma área limítrofe com a zona V, conhecida por Morumbi, intimamente ligada à área colinosa. As zonas IV e V abrigam classe social uniforme e os terrenos são equivalentes. Essas zonas, porém, popularmente, constituem duas unidades distintas: o Jóquei Clube e o Morumbi.

Na *subzona 3 — Jardim Guedalla* há uma incipiente função hospitalar, especialmente para classe A, exercida pelo Hospital Infantil do Morumbi, Hospital Alberto Einstein e Hospital Infantil da Legião Brasileira de Assistência. Aí também instalou-se a Rádio e TV Bandeirantes. Ocupa 2,1 km² e é uma área de transição entre Jóquei Clube e Morumbi. Aliás, os valores dos terrenos, os tipos de residências, o tamanho dos lotes, a classe residente, a densidade populacional e o plano urbano são os mesmos nas zonas IV e V. Julgou-se interessante, na delimitação em zonas homogêneas, manter-se a sutil diferença existente entre essas zonas. A NW do Jardim Guedalla uma massa compacta de residência para a classe B limita a expansão dessa subzona que, com um traçado octavado, se dispõe na área colinosa próxima à várzea do rio Pinheiros, na margem direita do rio Pira-

juçara, ocupando 2,1 quilômetros quadrados. A movimentação suave do relevo contrasta com aquela existente no loteamento Cidade Jardim, disposto nas colinas dissecadas do vale do rio Morumbi.

Os lotes geralmente medem 20 × 30 metros.

e) *Zona V — Morumbi*

Sob essa denominação agrupam-se vários loteamentos que vão desde os luxuosos, no topo colinoso, ligados à Avenida Morumbi, àqueles esquecidos, até há bem pouco tempo, nas vertentes médias e baixas do ribeirão Morro do S, já na área de transição com a zona VI (Socorro).

Devido à introdução de novos elementos na paisagem, como o traçado da Avenida Giovani Gronchi, a instalação de muitas escolas tradicionais paulistanas para 1.º e 2.º grau, transferidas de áreas centrais da cidade, novos empreendimentos imobilários e a crescente importância do embrião do CBD na Avenida Iguatemi, houve incrível valorização de terras em toda essa região, inclusive no Morumbi, acompanhada por grande procura de terrenos, refletindo-se também na reativação do ritmo das construções, especialmente no coração do Morumbi (área colinosa nos arredores da sede da antiga fazenda Morumbi), propagando-se até as últimas encostas, ao S desse conjunto colinoso.

Subzona 1 — Morumbi propriamente dito — Ocupa 8,2 km² e compõe-se dos loteamentos que se ligam diretamente à elegante Avenida Morumbi (foto 14).

A Escola Graduada, o Colégio Madre Alix, o Ginásio Nossa Senhora do Morumbi, o Ginásio Pio XII e, recentemente (1975), o Colégio Visconde de Porto Seguro, todos servindo à classe abastada, instalaram-se no Morumbi a partir de 1970.

No próprio coração do Morumbi instalou-se a sede do Governo do Estado de São Paulo, no Palácio dos Bandeirantes; próximo a ele encontram-se as instalações da Rádio e Televisão Bandeirantes, do Clube Paineiras do Morumbi para a classe de renda elevada e do São Paulo Futebol Clube.

Subzona 2 — Vila Andrade — É uma área residencial para a classe alta. Esse loteamento liga-se à Avenida Giovani Gronchi da mesma forma que o do Morumbi liga-se à Avenida Morumbi (fotos 15 e 16).

A instalação de filiais de imobiliárias tradicionais em Cidade Jardim, nessa subzona, é um sinal evidente do movimento do mercado imobiliário.

Quando do início da construção do conjunto de edifícios Portal do Morumbi houve uma retomada no movimento de vendas e revendas de lotes e a valorização foi instantânea.

Nas adjacências do Portal do Morumbi, em 1973, o metro quadrado de terreno custava Cr$ 50,00. Em 1974 passou a custar Cr$ 500,00.

Nessa área está a Escola Graduada (Escola Americana) e o Ginásio Nossa Senhora do Morumbi. Entre o Morumbi e Vila Andrade o loteamento Paraisópolis, um dos primeiros da área, apresenta seus quarteirões em tabuleiro de xadrez, com as ruas escondidas pelo mato. Esse loteamento foi considerado como sendo zona especial pela COGEP, e seu uso ainda não foi definido.

Sendo recente, a Avenida Giovani Gronchi ainda não exerce papel catalizador semelhante ao da Avenida Morumbi, mas sua liderança no processo

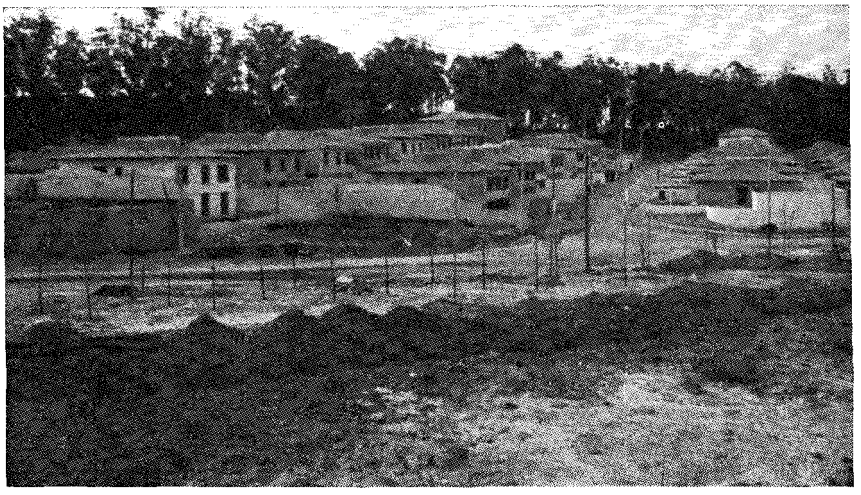


Foto 13 — Mostra parte do conjunto residencial Parque Continental ainda em construção. As residências isoladas, para a classe A, apresentam estilo arquitetônico idêntico (fotos N. M. Almeida, 1975).

Foto 14 — No Morumbi e demais bairros-jardins as residências, dispersas entre o verde, obedecem a padrões arquitetônicos definidos, ostentando acabamentos aprimorados.

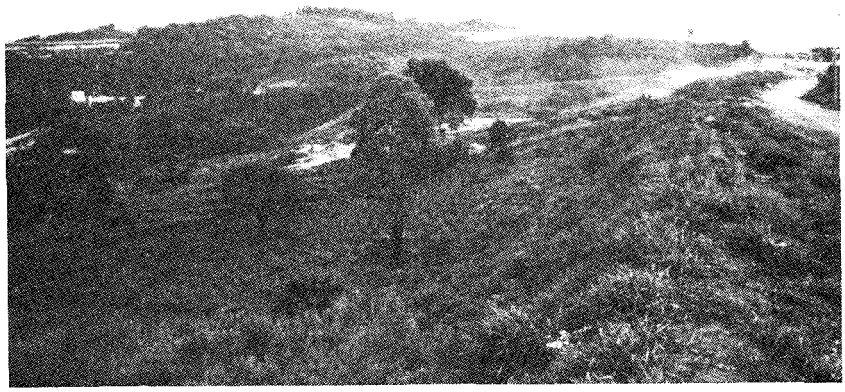
de ocupação do Morumbi Novo é indiscutível. Essa subzona, com 4,1 km², é muito pouco ocupada.

Vila Andrade e Vila Suzana compõem o Morumbi Novo. São limitadas, a W. por bairros classe C; e ao S, também pela classe C (Jardim São Luís, Jardim Ibirapuera) .

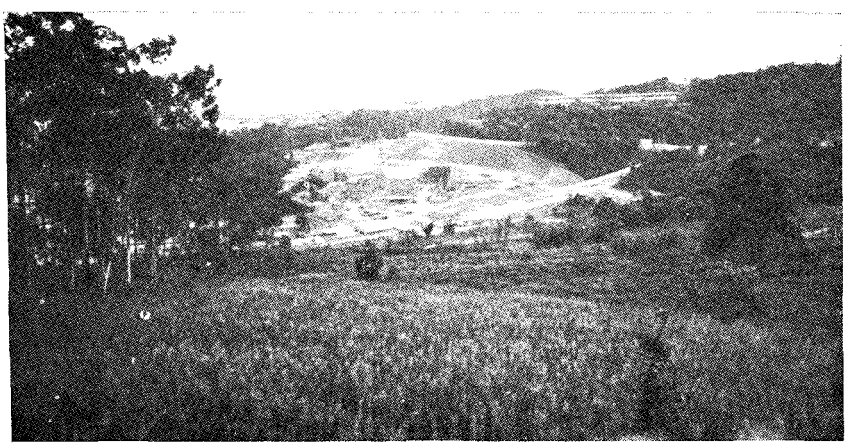
O cemitério do Morumbi, recentemente construído, situa-se no contato dessas subzonas.

O preço e o tamanho dos lotes foram os fatores decisivos para delimitar a zona do Morumbi. No Morumbi e Jardim Morumbi os lotes têm 1.000 a 6.000 m² em área. Em Vila Andrade

15



16



Fotos 15 e 16 — O loteamento denominado Vila Andrade, ao lado da Av. Presidente Giovani Gronchi, é muito pouco ocupado (1975). É de valorização recente (1973/74). A vegetação dominante é o campo, que cede lugar, aqui e ali, aos capões de mato.

e Vila Suzana possuem 450 m², mas há muitos casos de compras de lotes vizinhos. No Parque Morumbi os lotes medem 1.000 a 2.000 metros quadrados. A variação do preço do terreno pode ser verificada no mapa 9.

Em Vila Andrade o metro quadrado do terreno, em 1973, variava de Cr$ 50,00 a Cr$ 150,00, e hoje (1975) o preço mínimo é de Cr$ 500,00 o metro quadrado. No Parque Morumbi o metro quadrado do terreno custa trezentos cruzeiros.

Subzona 3 — Vila Suzana é uma área de transição entre áreas exclusivamente classe A e classes B e C.

De um modo geral, a ocupação pela classe A efetua-se nas áreas colinosas elevadas, e a ocupação pelas classes B e C, nas baixas encostas.

f) *Zona VI — Socorro*

A zona de Socorro estende-se desde a várzea do rio Pinheiros até as margens da represa de Guarapiranga, ocupan-

do as colinas da margem esquerda do ribeirão Morro do S, limitando-se ao N com o Morumbi Novo.

Subzona 1 — várzea desocupada no SW do rio Pinheiros — Essa várzea desocupada estende-se desde a ponte do Morumbi até a confluência do Guarapiranga no rio Pinheiros. Ao N limita-se com áreas residencias nobres do Morumbi, em Penhinha, com áreas residencias mistas, classe B e C, junto ao rio Guarapiranga, com área industrial. Essa várzea ocupa 2,8 quilômetros quadrados.

Essa várzea é cortada pela antiga estrada do Morumbi, sem pavimentação e esburacada. Ao S da estrada de Itapecerica essa estrada é intransitável. A via marginal que acompanha a várzea do Pinheiros desde o Jaguaré termina na ponte João Dias. Daí para o S o trânsito é canalizado para a via marginal que acompanha a margem direita do Pinheiros (foto 17) .

A *subzona 2 — Peninha ou Ibirapuera* liga-se ao antigo embrião de povoamento representado pelo bairro do Ibirapuera, também conhecido por Penhinha, que sofreu inusitado desenvolvimento após a abertura da ponte João Dias, sobre o rio Pinheiros, para servir a estrada do circuito Itapecerica da Serra (foto 18) .

Essa área residencial, com 7,2 km², para a classe B e principalmente C, ocupa as últimas colinas do conjunto que se alinha desde o Morumbi, e também o baixo curso do ribeirão Morro do S, em cuja várzea larga localizam-se diversas indústrias ligadas à maquinaria e acumuladores. Ao lado da Avenida Giovani Gronchi, próximo à várzea, localiza-se a fábrica de produtos Alimentícios Pão e Bolo Pullman, bem como outras construções industriais.

Subzona 3 — Socorro — Nos seus 3,1 km² engloba o pequeno núcleo de Capela do Socorro, onde se mesclam as funções industrial, residencial e comercial num amplo terraço onde se originou Capela do Socorro. Aí a área residencial para as classes B e C está cedendo lugar para as instalações industriais, motivando grande valorização dos lotes.

Pela ponte de concreto sobre o rio Pinheiros, construída em 1947, fronteira a Capela do Socorro, conjuga-se, ao trânsito para Parelheiros, todo o trânsito da estrada de M'Boy e da estrada de Guarapiranga. É um nó viário local, onde há 7 anos se faz sentir intenso desenvolvimento com a chegada das indústrias e a facilidade de acesso pela marginal, que facilitou também o acesso a essa área de turismo.

Na *subzona 4 — Guarapiranga* — a ocupação liga-se ao lazer e ao viver tranqüilo, opção de muitos estrangeiros que há tempos elegeram essa área para estabelecer suas residências. É uma estreita faixa de terra beirando a represa de Guarapiranga, com casas distribuídas em meio a densa vegetação. Ocupa 7,0 km², mas há diversos loteamentos em fase de ocupação (fotos 21 e 22) .

g) *Zona VII — Capão Redondo*

O pequeno embrião de ocupação representado por Capão Redondo foi expandindo-se de tal forma que se interligaram às áreas sob influência da estrada de M'Boy e da estrada do circuito de Itapecerica da Serra.

Como as áreas ligadas às rodovias e estradas apresentam uma fisionomia peculiar, onde o eixo de circulação exerce o papel principal, ao qual se subordinam os loteamentos, optou-se por limitar essas zonas desvinculadas daquelas que, na verdade, são suas "portas de entrada", como Butantã é para a Raposo Tavares e Régis Bittencourt; Cidade Jardim é para a Avenida Mo-

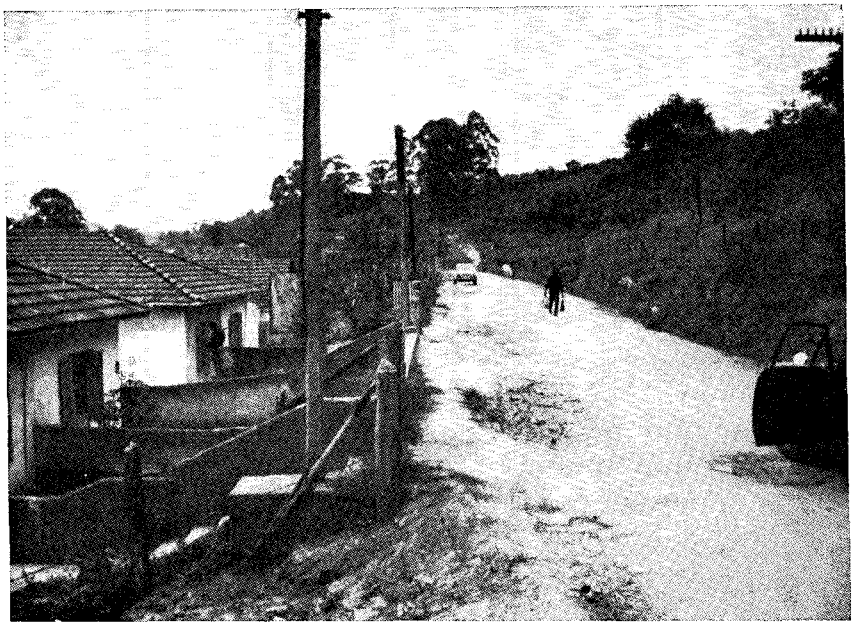


Foto 17 — A velha estrada do Morumbi apresenta esparsa ocupação no vale do rîbeiro Morro do S, margem esquerda. Este trecho da vertente, estreita, está próximo da linha de cumeada do divisor Morro do S—Pinheiros. Próximo à ponte João Dias as poucas e antigas residências, pequenas e mal cuidadas, alinham-se numa das margens dessa via sem calçamento, toda esburacada. Os benefícios urbanos são representados pela luz elétrica e pelo ônibus que passa pela estrada de Itapecerica.

Foto 18 — No Jardim Ibirapuera, em área cristalina bastante movimentada, as residências classe C apresentam artifícios de construção — escadas, pilares, porão alto e mesmo lajes ao nível da rua — para se adaptarem ao relevo. As ruas distribuem-se de acordo com o traçado das curvas de nível e nos flancos mais íngremes os lotes estão vazios.

rumbi; Penhinha é para a estrada de Itapecerica; e Socorro é para a estrada de M'Boy e Guarapiranga.

Na zona VII agrupa-se a área sob influência da estrada de Itapecerica e M'Boy, ocupando áreas de relevo co-

Foto 19 — Na estrada de M'Boy o Jardim Ângela é um "embrião" urbano atual que conjuga um centro comercial considerado razoável, composto de bar, padaria, armazém, farmácia, escritório imobiliário, alfaiataria, loja de móveis novos e usados, escritórios de contabilidade e clínica dentária (foto N. M. Almeida, 1975).

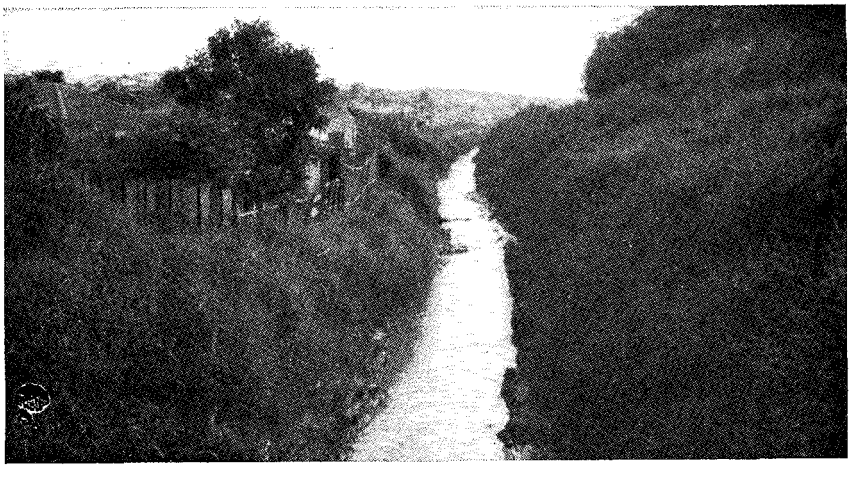


Foto 20 — Rio Pirajuçara nas proximidades da Vila Kennedy. A vertente esquerda, abrupta, desocupada, está próxima à calha do rio. Na margem direita a várzea é praticamente vazia e as residênciais classe C se distribuem pelas encostas suaves. O rio recebe inúmeros canos de esgoto de residências e de indústrias (foto N. M. Almeida, 1975).

linoso, movimentado, onde a uniformidade geológica fornece mesmo um ar de família. A vegetação rala compõe-se de gramíneas e árvores raquíticas intercaladas no vasto campo. A vegetação original cedeu lugar aos inúmeros loteamentos para a classe pobre, muitos dos quais praticamente desocupados (foto 20) .

A *subzona 1,* ligada à estrada de M'Boy, abriga, em lotes baratos, residências pobres, para a classe C, dispostas pela área colinosa. Ao longo da

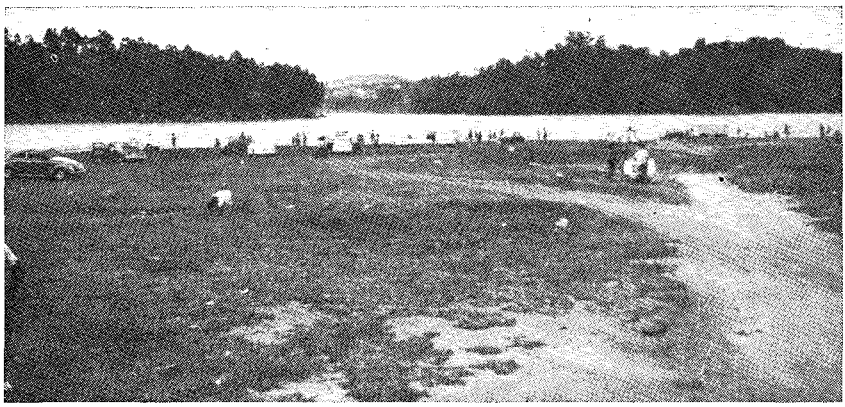


Foto 21 — Em Riviera Paulista, nas margens da represa Guarapiranga, há grande afluxo de pessoas nos fins de semana com intuito de lazer. No fundo o verde constituído por bosques de eucaliptos, presença constante na área.

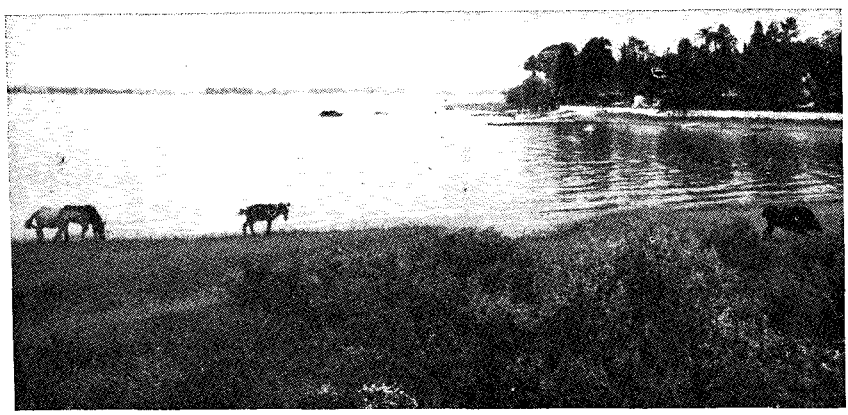


Foto 22 — Vista tomada a alguns metros da foto anterior mostrando, à direita, um dos inúmeros clubes náuticos da área. No primeiro plano uma praia particular da Companhia Light.

estrada, de um lado e de outro, adensa-se a ocupação em torno de embriões comerciais. Esses embriões sucedem-se ritmicamente pela estrada, distanciando-se entre si cada vez mais à medida que se caminha em direção a Embu-Guaçu (foto 19) .

Na *subzona 2,* ligada à estrada de Itapecerica da Serra, situa-se o antigo bairro rural de Capão Redondo. Face à intensa promoção efetuada pelo mercado imobiliário, houve rápida ocupação, por loteamentos, pela classe C. Há diversas indústrias espalhadas ao longo dessa estrada entre Penhinha e Capão Redondo.

No extremo SW, nas áreas montanhosas do divisor de águas Pinheiros—Embu-Mirim, a ocupação é rarefeita. Essa faixa pioneira urbana tem seus limites atuais na área montanhosa, mas há dez anos esse limite era próximo a Socorro. Ao S do ribeirão Pirajuçara os lotes são pequenos, 125 m², metragem bem inferior ao mínimo estabelecido pela prefeitura, mas esta não tem condições

de fiscalizar a observância de suas leis e a legalidade dos loteamentos, quase todos efetuados na década de 1970. O preço do lote nas proximidades de Capão Redondo é de Cr$ 150,00 a ..... Cr$ 250,00 o metro quadrado (1974), sempre mais caro próximo à estrada principal (foto 23).

Nas proximidades do Jardim Ângela, na estrada de Itapecerica, os lotes têm uma área de 125 m² a 180 m², mas os preços são os mais baixos da área: Cr$ 35,00 a Cr$ 45,00 o metro quadrado (1974); no centro do Jardim Ângela, ao longo da estrada de Itapecerica, o preço é de Cr$ 50,00 o metro quadrado (1974). Entretanto, ao lado da represa de Guarapiranga o preço do metro quadrado é de Cr$ 180,00 a Cr$ 200,00 (1974) e os terrenos medem 20 × 50 ou 40× 80 metros. Essa zona ocupa 19,0 quilômetros quadrados.

h) *Zona VIII — Taboão da Serra*

Sob a denominação do antigo embrião de ocupação, atualmente sede municipal, ao lado da estrada BR-116, distribui-se esta zona cuja ocupação está diretamente ligada ao N, ao traçado da rodovia Raposo Tavares; no centro, à rodovia Régis Bittencourt, e, ao S, à antiga estrada de Pirajuçara. Esta estrada, na verdade, é área de transição entre a ocupação efetuada ao redor de Capão Redondo, de Campo Limpo e de Taboão da Serra.

Campo Limpo, antigo bairro rural, é' ocupado pela classe C. Ao longo da estrada de Pirajuçara, recentemente asfaltada, erguem-se algumas favelas e efetuaram-se mais loteamentos para a classe C (fotos 24 e 25).

A área ligada à estrada de Pirajuçara ocupa 1,3 km² e é desprovida de vegetação.

Nas várzeas as olarias dão um colorido especial na paisagem, com suas construções características, as chaminés enegrecidas e o indefectível depósito de tijolos e telhas ao lado.

A *subzona 1* abrange a área de ocupação ligada à BR-116, com centro em Taboão da Serra.

O Jardim Marie Rose, no Taboão, loteado desde 1930, possui lotes de 10 × 25 m que alcançam o valor de Cr$ 1.200,00 o metro quadrado (1974), enquanto ao longo da Avenida Francisco Morato, Cr$ 750,00, nas proximidades da prefeitura, Cr$ 50,00, nas várzeas alagadiças e nas demais áreas, Cr$ 200,00 o metro quadrado (1974).

Essa distribuição de valores dos lotes reflete a importância da via de circulação na ocupação. Aí concentram-se as atividades terciárias, distribuídas, como sói acontecer nessa área, em pontos alternados ao longo das principais rodovias, coincidindo com as "paradas de ônibus".

A várzea sujeita a cheias esporádicas é evitada, mas não totalmente, e aos poucos as indústrias vão fixando-se aí, atraídas pela localização privilegiada, em áreas próximas à estrada, e pelo baixo preço do terreno.

Essa subzona ocupa 20,0 quilômetros quadrados. Nela dominam os loteamentos para a classe C, mal elaborados, ostentando construções pobres. Essas habitações são a marca da presença do migrante que, saído de áreas pobres, se aventura na cidade grande em busca de melhores condições de vida, sentindo-se realizado quando consegue responder pela própria sobrevivência e pela posse da "casa própria", aspiração máxima do paulistano em geral, que, premido por circunstâncias econômicas de natureza diversa, se sente, assim, mais "seguro".

Na *subzona 2,* de ocupação ligada à rodovia Raposo Tavares, a área ocupada é de 17,2 quilômetros quadrados.

Foto 23 — Nos bairros pobres as residências têm como única função o abrigo e são, habitualmente, construídas pelo próprio dono.

Foto 24 — Em Campo Limpo, ao lado da estrada de Itapecerica, instalaram-se míseros barracos onde se aglomeram famílias nordestinas muito numerosas.

O lote padrão mede 10 × 25 m, e, de um modo geral, obedece a área mínima para os lotes de 200 a 300 metros quadrados. O Jardim Bonfiglioli, entretanto, apresenta, nas áreas mais elevadas, lotes até com 700 metros quadrados. O preço por metro quadrado nesse loteamento, em 1974, era de ..... Cr$ 200,00, ao passo que os demais não ultrapassava a casa da centena.

A diversificação funcional e arquitetônica é mínima, e a vida de relações efetua-se exclusivamente através da rodovia, uma auto-estrada recente, cujo traçado superpõe-se ao da estrada que a precedia. Ligando pontos bem definidos, essa auto-estrada contrasta com a Avenida Francisco Morato que é mais uma avenida da cidade do que uma auto-estrada, caráter este adquirido so-

Foto 25 — O fenômeno se repete também na várzea do Pinheiros, onde os locais desocupados, próximos às pontes, estão sendo tomados de assalto por favelas que "incham" da noite para o dia.

mente ao ultrapassar a sede do Município de Taboão da Serra.

No extremo W dessa zona desenvolve-se, no sentido NE-SW, uma faixa pioneira urbana. Na subzona 3, Campo Limpo, ela é praticamente desocupada e situa-se no divisor Embu—Pinheiros. Aquela situada a W da rodovia Raposo Tavares, entretanto, está (1975) sendo alvo de loteamentos, geralmente chácaras, com áreas de 6.000 m², nas proximidades de Cotia. Entre Cotia e Embu também há loteamentos que se distribuem por toda área montanhosa e em continuidade tal que motivou o Rotary Club de Embu a promover simpósio sobre os problemas de preservação da natureza nos pequenos municípios da Grande São Paulo.

"A tranqüilidade do Embu e de outros municípios da Grande São Paulo ainda não alcançados pela saturação urbano-industrial da capital está ameaçada: em busca das condições ambientais que não encontram mais em São Paulo, os paulistanos estão acelerando o seu êxodo para essas cidades, provocando os inconvenientes de especulação imobiliária e, conseqüentemente, criando a mesma ameaça de deterioração da qualidade da vida.

Todos estão alertas quanto aos prejuízos irreparáveis que o oceano de lucros fáceis para o município, através dos loteamentos, pode produzir. Também não mais estão dispostos a ceder a pressões exercidas por indústrias poluidoras e pretendem preservar suas áreas verdes, pois a devastação indiscriminada de áreas verdes é uma possibilidade referendada pelo próprio IBDF que, muitas vezes, simplesmente autoriza a derrubada de árvores mediante o pagamento de determinada taxa" (*O Estado de São Paulo*, 12/3/1973, p. 16).

É nessas subzonas que está se desenvolvendo agora mais um capítulo da história da ocupação do solo, não mais no restrito âmbito municipal, mas no do metropolitano e presume-se que o processo, dessa vez, terá a orientação que merece.

QUADRO SINÓTICO DA ESTRUTURAÇÃO DA ÁREA DE ALÉM PINHEIROS

Zona I — Jaguaré

Subzona 1 — Jaguaré industrial
Subzona 2 — Jaguaré reisidencial classe média e baixa
Subzona 3 — "entraves" Cidade São Francisco classe A e B, Parque Continental classe A e B

Zona II — Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira

Zona III — Butantã

Subzona 1 — Butantã
Subzona 2 — City-Butantã — residencial classe alta
Subzona 3 — Caxingui — residencial classe média
Subzona 4 — Transição Butantã-Jaguaré—Vila Butantã, classe B e C

Zona IV — Jóquei Clube

Subzona 1 — Jóquei Clube — área de lazer e residencial classe A
Subzona 2 — Cidade Jardim, residencial classe A
Subzona 3 — Jardim Guedalla, residencial classe A

Zona V — Morumbi

Subzona 1 — Morumbi, residencial de luxo
Subzona 2 — Vila Andrade, residencial classe alta e média
Subzona 3 — Vila Suzana, residencial classe A, B e C

Zona VI — Socorro

Subzona 1 — Várzea desocupada a SW do rio Pinheiros
Subzona 2 — Penhinha, residencial classes B e C
Subzona 3 — Socorro
Subzona 4 — Guarapiranga, lazer, residencial classes A e B.

Zona VII — Capão Redondo

Subzona 1 — Área de ocupação ligada à estrada de M'Boy classe C
Subzona 2 — Área de ocupação ligada à estrada de Itapecerica da Serra, classes B e C

Zona VIII — Taboão da Serra

Subzona 1 — Área de ocupação ligada à estrada para o Paraná
Subzona 2 — Área de ocupação ligada à rodovia Raposo Tavares
Subzona 3 — Área de ocupação ligada à estrada de Pirajuçara.

8 — A DINÂMICA URBANA NA METRÓPOLE EXTERNA: ESTUDO DE CASO

Foi aplicado no setor metropolitano estudado um modelo de dinâmica urbana objetivando retratar graficamente como ela se processou, como se processa e como processar-se-á, caso sejam mantidas as condições atuais.

Aplicou-se o modelo idealizado por Forrester (1972) que considerou a estrutura urbana como uma conseqüência da interação do homem e duas de suas atividades básicas: morar e trabalhar.

O modelo utilizado neste trabalho revela, por quantidades expressas em gráficos, o desenvolvimento da área a partir de 1900, quando a terra estava praticamente desocupada, até atingir, hoje, sua juventude, e a provável maturidade e decadência futuras, com casas e indústrias em declínio, resultando estagnação econômica. Permite, portanto, analisar, prever e planejar hoje, evitando surpresa desagradável amanhã.

O sistema aplicado constitui-se de três subsistemas: o trabalho, a habitação e a população. Para quantificar cada uma dessas variáveis necessitou-se efetuar estimativas baseadas em dados estatísticos levantados desde o ano de 1900. Entretanto, muitas das variáveis não eram conhecidas quantitativamente, sendo suas estimativas estabelecidas pela própria interação das variáveis, conhecidas quantitativamente, procedentes de estatísticas, no sistema global. Essas variáveis quantificadas resultaram em curvas (ver curva 1W e 1SW) referentes ao ano escolhido como origem (1900) até o presente (1974), projetadas até o ano 2000.

Nesse modelo há um limite fechado ao redor do sistema, de modo que seu comportamento não é imposto pelo exterior, mas criado dentro desse limite através das malhas de realimentação. Essas malhas são compostas por variáveis extensivas (*level variables*) que representam estados do sistema e por variáveis intensivas (*rate variables*) que controlam fluxos de fora do sistema.

Esse modelo não fornece a palavra final sobre o comportamento urbano e nem é profético. Apenas demonstra o que provavelmente sucederá se forem mantidas as condições atuais e seus respectivos comportamentos.

A dificuldade na obtenção de dados estatísticos implicou em repetições sucessivas da "passagem" do programa no computador.

Cada insucesso era logo verificado nas curvas e dados estatísticos resultantes.

Dados reavaliados tornavam a alimentar as *rate variables* e o programa era novamente "corrido". Essa fase de ajustes sucessivos prolongou-se por muito tempo.

Finalmente, em abril de 1975 o programa foi "corrido" no computador e as curvas resultantes "bateram" com os dados estatísticos de 1974.

Os gráficos n.º 1W e n.º 1SW constituem um dos 5 diferentes gráficos obtidos (gráfico números 1W e 1SW).

As variáveis que interagem nesse gráfico são:

DI = indústrias em declínio
L = trabalhadores
MB = negócios maduros, estabelecidos
MP = gerentes
NE = novos empreendimentos
PH = habitação para a classe A
U = subempregado
UH = habitação para a classe C
WH = habitação para a classe B
P = população total da área

O local de trabalho e as residências foram considerados como sujeitos a um ciclo que consta de um estágio de juventude, outro de maturidade e um último de velhice, cujo declínio traz como conseqüência a demolição. Assim, as empresas novas (NEC – New enterprise construction), com o passar do tempo amadurecem (MBD), dedeclinam (*DI*) e finalmente são demolidas (DID).

O estágio em que se encontram os empreendimentos da área estão em íntima conexão com os componentes dos outros dois subsistemas.

A habitação, quando de sua construção, destina-se às três categorias da população: dirigentes, trabalhadores e subempregados. A PHC (Premium house construction) destina-se à população de dirigentes e profissionais liberais. Essas casas para a classe A, depois de certo tempo, e dependendo das necessidades, passam para WH (Worker-house) residências para a classe B. Há também casas construídas especialmente para essa classe: WHC.

Da deterioração da PH e da WH surgem as residências para os subempregados (U), tornando-se, então, (UHO) (Underemployed house), residências para a classe C.

Há também residências construídas especialmente para essa classe que não resultam da deterioração dos outros dois tipos. Essas casas (UH) são habitadas por operários sem especialização e por subempregados que também habitam em conjuntos residenciais (*LCHP*). Pode ocorrer, depois de estabelecido o declínio da área, a demolição dessas casas, já transformadas em favelas (*SHD*).

O subsistema da população refere-se à população de dirigentes, profissionais liberais (*MP*), classe A; os comerciários, trabalhadores especializados etc. (L), classe B; e os subempregados e mão-de-obra sem especialização (U), classe C. Aqui incluem-se os que se dedicam a atividades econômicas marginais ou que trabalham apenas em determinados períodos. Cada categoria possui uma taxa de crescimento interno (MPB; LB; UB). Considera ainda a viabilidade interna dentro das classes sociais, ou seja, o acesso do subempregado para empregado especializado e desse para dirigente (UTL; LTM; LTU).

Os fluxos dependem das interações entre a população, a habitação e o número de empregos oferecidos.

Da entrada do programa constam:

a – os valores das 20 variáveis (L) do programa no ano inicial da simulação;

b – dados de controle do programa e nome da área de estudo;

c – parâmetros do modelo a serem modificados e seus respectivos valores. Neste caso, quase todos os parâmetros tiveram seu valor alterado.

d – ano inicial e final da simulação; n.º de gráficos; variáveis constantes de cada gráfico e para os anos que devem ser expressos os valores.

Na saída do programa obtém-se:

a – listagem dos valores das 150 variáveis nas áreas escolhidas;

b – gráficos das variáveis especificadas, além da tabela com o nome, valor inicial, valor mínimo e ano de ocorrência, valor máximo e ano de ocorrência para cada variável do gráfico, bem como os valores originais e as modificações ocorridas.

8.1 — Interpretação

Sendo a área de W ligada às rodovias Régis Bittencourt e Raposo Tavares, ao

Jaguaré, ao Butantã e ao Morumbi — diferente da área de SW — ligada às estradas de Itapecerica da Serra, Pirajuçara, M'Boy e à Capela do Socorro e Penhinha — de acordo com o exposto nos capítulos anteriores, julgou-se conveniente separá-las quando da aplicação do programa.

Tal atitude revelou-se acertada, pois as curvas resultantes revelam dinâmica urbana diversa.

No gráfico 1W observa-se o predomínio da curva 5 (NE) que provocou o desenvolvimento dessa região.

Essa curva refere-se aos valores quantitativos relacionados aos novos empreendimentos na área, atraindo mão-de-obra operária e constituindo-se em pólo para o desenvolvimento global da área.

Acompanhando-se pelas curvas o desenvolvimento urbano dessa região, nota-se um ponto onde houve mudança das tendências. Corresponde ao ano de 1976, onde a razão da criação de novos empreendimentos na área entra em decréscimo rápido, sendo acompanhada por um declínio de construção de casas populares, com uma defasagem de 5 anos.

A curva n.º 2 faz um "pico" em 1981.

Os novos empreendimentos entram em fase de estabilidade e posteriormente em fase de estagnação e declínio. Este comportamento é observado nas curvas 1, 3 e 4.

A tendência da populaçção é de crescer rapidamente no período onde a situação econômica saudável se traduz por adequada oferta de emprego e disponibilidade de habitação (expressa pelas curvas 5 e 9.

A situação econômica entra na fase de estagnação e declínio, com defasagem de 15 anos em relação ao pico atingido pela curva 5 referente ao desenvolvimento econômico.

No período de franco declínio e estagnação observa-se o desaparecimento da mão-de-obra e de novos empreendimentos, bem como decréscimo na construção de casas populares e deterioração das casas existentes.

O crescimento rápido do subemprego é uma decorrência dessa estagnação (curva 7) .

Na década de 1930 começam a afluir para a área a classe B, que aumenta rapidamente na década de 1970, passando de 11.200 pessoas em 1970 para 36.000 pessoas em 1979. Em 1980 atinge 40.000 pessoas; população essa que diminui para 29.400 em 1990 e 19.200 no ano 2000.

Essa curva, portanto, decresce após a década de 1970.

Os dirigentes, a classe A, afluem para a área em ritmo acelerado após 1950, estabilizando-se na década de 1980 e decaindo lentamente após 1990.

A curva referente ao número de subempregados aumenta muito na década de 1970, estabilizando-se na década de 1990.

O número de residências para a classe A diminui após 1975, prenunciando a diminuição do afluxo dessa categoria de população a partir de 1990.

A influência dos trabalhadores especializados também diminui após 1980 e o n.º de residências para essa classe diminui no final da década de 1970, quando começa a ser dominada pela classe dos subempregados que ocupam residências especialmente construídas ou as deterioradas, anteriormente habitadas pelas classes A e B.

Os novos empreendimentos decaem no ano de 1980 e os negócios maduros estabilizam-se, aumentam, porém, sem interrupção, os negócios em declínio.

Em suma, se nessa área forem mantidas inalteradas as condições atuais que regem a dinâmica da área, especialmente aquelas ligadas ao aparecimento de novos empreendimentos, chegada de subempregados e possibilidade de ascensão social, o declínio dessa área instalar-se-á em meados de 1985, estando deteriorada no ano 2000.

Não esquecer, porém, que no nosso caso a residência do trabalhador não coincide, necessariamente, com o local de trabalho.

O gráfico n.º 1 SW com as mesmas variáveis já analisadas na região W, apresenta um comportamento diferente para as mesmas, com alterações de monta em toda dinâmica.

A fase de criação de novos empreendimento foi muito mais curta nessa região do que na de W. Em conseqüência, foram construídas muitas residências, atraindo novas pessoas para a área.
Com o desestímulo para a vinda de novos empreendimentos, que desaparecem nessa região, houve um êxodo da mão-de-obra, desaparecimento da oferta de emprego e envelhecimento da habitação popular que se transforma em favela utilizada pelos subempregados que são atraídos pela facilidade de obtenção de moradia. Abandonam a área com a mesma facilidade com que chegam, daí a oscilação da curva 7.

A curva que se refere ao número de dirigentes e suas habitações aumenta a partir de 1965, alcançando um pico em 1980, caindo logo a seguir, quase desaparecendo no ano 2000, quando a área estará em franco processo de deterioração. Esse comportamento, com pico em 1975, assemelha-se ao da área W, com a diferença de que nessa área esse tipo de população é maior, como também o número de suas residências, razão pela qual a curva desce mais suavemente, mantendo-se em níveis mais elevados ao aproximar-se o ano 2000. A deterioração da área de W é menos intensa do que na SW.

O subempregado, cujo número, de 1950 a 1965, manteve-se estagnado, cresce após 1965, encontrando-se, em 1974, em franca ascensão. Essa curva mantém-se, desse modo, até 1978, quando começa a decair suavemente. É essa população que dominará na área.

O número de subempregados aparece em 1965, aumentando francamente a partir de 1970, estabilizando-se após 1990.

À medida que diminui o número de habitações para dirigentes, aumenta o número das destinadas aos subempregados. O total de trabalhadores especializados aumenta nessa área no mesmo ritmo que os demais, atingindo o pico em 1978, decaindo após e estabilizando-se em 1992.

Em suma, essa área estará deteriorada após 1985, caso não sejam tomadas providências corretivas.

9 — RESUMO E CONCLUSÕES

O crescimento da cidade de São Paulo, a princípio lento, beneficiando-se das causas econômicas que propiciaram o desenvolvimento do País, transformou-se numa de suas conseqüências. Após transpor os limites espaciais representados pelos rios Tietê, ao N, e Pinheiros, ao S, acelerou-se a marcha da ocupação do solo paulistano, que, estabelecida num plano urbano catótico, improvisado, está a reclamar um planejamento urbano adequado.

Em etapas sucessivas, e atacando diversas frentes concomitantemente, a cidade foi ocupando a área de Além Pinheiros, fazendo recuar cada vez mais para W o limite urbano.

A princípio o crescimento foi lento, circunscrito ao Butantã, Jaguaré, Ibirapuera (ou Penhinha) e Capela do Socorro, então na orla da ocupação urbana, estendida na margem direita do rio Pinheiros.

Mais para W alguns bairros rurais como Capão Redondo e Campo Limpo, velhos núcleos de povoamento, como Taboão da Serra, Itapecerica da Serra, Cotia e Embu, e, secundariamente, locais como Embu-Mirim, Guavirutuba e Itupu, ligados entre si por uma antiga malha viária, cujas diretrizes obedeciam à direção NE-SW, constituíram o esqueleto que foi preenchido aos poucos pelo organismo metropolitano. A expansão não se efetuou por contigüidade, resultando, isto sim, de um processo de loteamento realizado por iniciativa particular, presente em toda história da ocupação do solo paulistano.

O espaço natural, composto por uma sucessão de vales e interflúvios paralelos entre si, com direção principal NE-SW, apresenta talvegues alagadiços que se perdem em amplas planícies na várzea do Pinheiros. Essa área baixa, sujeita a cheias periódicas, repeliu a ocupação urbana que se concentrou nas partes mais elevadas, desde terraços até divisores. Sendo as vertentes dos rios morfologicamente desiguais, a dilatação do espaço urbano elegeu a margem mais propícia, longa e suave, ficando a margem esquerda, curta e abrupta, relegada ao abandono. Na margem direita dos principais afluentes do Pinheiros, na baixa encosta, estabeleceram-se alguns importantes eixos viários. Outros optaram pelos divisores. As diversas formas pelas quais se processou o crescimento da área de Além Pinheiros refletiu-se na estrutura fundiária da área urbana e no próprio traçado dos lotes e dos arruamentos, influindo de modo decisivo na paisagem urbana.

A ocupação do solo processou-se, inicialmente, nos terraços dispostos na larga várzea do Pinheiros, em Butantã (1910) e em Capela do Socorro; em terraços embutidos ao longo dos principais afluentes do Pinheiros, que abrigaram antigos bairros rurais como Capão Redondo, Campo Limpo, Guavirutuba, Itupu, Embu-Mirim e Penhinha localizados em áreas mais baixas, e Ibirapuera, Água Podre, Peri-Peri e Itaim, localizados em divisores. O denominador comum na organização espacial inicial foi a presença de estradas, de importância regional ou local, atendendo aos embriões de ocupação.

As colinas do Morumbi, por estarem em áreas extremamente movimentadas, ao longo de caminhos sem importância para a circulação regional, foram deixadas de lado. Os primeiros loteamentos que aí se processaram, Vila Albertina e Vila Tramontana (atual Paraisópolis), não obtiveram êxito e permanecem até hoje desocupados.

Com a retificação do rio Pinheiros iniciaram-se outros loteamentos no Morumbi, agora ligados à várzea. Estes loteamentos, Real Parque e Vila Nova Friburgo, também foram pouco ocupados, não contando com vias de acesso adequados. Graças a esse empecilho — dificuldade de circulação e interação com as demais áreas — o Morumbi foi poupado pela ocupação resultante de loteamentos desenfreados, e foi, posteriormente, palco de loteamentos especiais, cujas exigências e características colocaram-nos na categoria de loteamentos de luxo.

Nesse ínterim sucederam-se, nas demais áreas, loteamentos efetuados ao sabor de variados interesses e concepções, resultando num plano urbano caótico.

Nenhum planejamento urbano orientou essa expansão, realizada ao sabor de circunstâncias várias, mantendo, porém, a característica radioconcêntrica inicial da urbe paulistana.

Se nas áreas elevadas — Jaguaré, Morumbi e Ibirapuera — domina o traçado urbano sinuoso, labiríntico mesmo, nas planícies, terraços e várzeas predomina o traçado reticular e radial, com suas variações.

A ocupação progressiva dos vales seguiu a linha de penetração eleita anteriormente pelas estradas, ou seja, na baixa e meia encosta, evitando a várzea, quase sempre brejosa, e desprezando as encostas íngremes da margem esquerda dos rios.

As ruas principais do plano urbano resultaram de manutenção do traçado de velhos caminhos, ao longo dos quais a ocupação foi se adensando pelos loteamentos.

A estrutura fundiária inicial refletiu-se na posterior expansão urbana. Após 1940, com o recrudescimento do surto industrial em São Paulo, separaram-se algumas áreas para exercer essa função. Interessa ressaltar Jaguaré e Santo Amaro onde proliferaram, ao seu redor, jardins e vilas, com planos indefinidos, mas sempre com lotes pequenos, destinados a abrigar a classe operária. Apareceram também loteamentos para classe A, em áreas mais elevadas (Jardim Guedalla) e na várzea do Pinheiros (Cidade Jardim), ostentando arruamentos sinuosos, adaptados às curvas de nível, com lotes de grande testada e longos fundos, cuja ocupação foi regida por normas que visavam a preservar o alto nível do loteamento.

Nessa área a expansão do espaço urbano caracterizou-se pela descontinuidade resultante de problemas ligados à morfologia e aos interesses imobiliários. Permanecendo na retaguarda da linha externa urbana diversos espaços vazios para especulação imobiliária, a ampliação do espaço urbano foi acompanhada pelo preenchimento desses vazios.

A partir de 1950 Butantã explodiu espacialmente, abrigando uma classe social composta por trabalhadores ligados especialmente ao comércio.

Os loteamentos para a classe B tomaram de assalto as propriedades lindeiras à BR-116, e aí estabeleceram-se os embriões dos atuais nódulos de ocupação, que congregam a atividade comercial.

Na década de 1960 intensificaram-se os loteamentos das áreas remanescentes, na retaguarda.

Foram efetuados novos loteamentos — Cidade São Francisco, Parque Continental e Jardim Leonor — em áreas mais elevadas, para as classes mais favorecidas economicamente. As áreas loteadas estavam nas proximidades do Jaguaré e do Butantã (colinas do Morumbi).

Recrudesceram os loteamentos ao redor de Capão Redondo, Campo Limpo, Ibirapuera (Penhinha), Jaguaré, M'Boy e Taboão da Serra, onde foram divididas diversas propriedades rurais ao longo das estradas. Esses loteamentos estavam ao alcance da classe C.

Dessa forma, os loteamentos para as classes A e B ficaram impossibilitados de expandir-se além dos limites estabelecidos pelo próprio loteamento.

A partir de 1970 os loteamento para a classe A reativaram-se a W do rio Pinheiros, instalando-se, com política publicitária agressiva, nas proximidades dos antigos núcleos de povoamento compostos por Itapecerica, Embu, Ibiúna e Cotia, utilizando a rodovia Raposo Tavares como acesso. Concomitante-

mente, foram reativadas as vendas de lotes nos antigos loteamentos do Morumbi — Vila Andrade e Vila Suzana — situados na média e baixa vertente voltada para o vale do ribeirão Morro do S.

Na várzea do rio Pinheiros, no Jaguaré, ao N, e em Capela do Socorro, ao S, estabeleceram-se áreas de uso industrial e residencial (para as classes B e C). Entre essas duas áreas as várzeas e colinas próximas ao rio Pinheiros abrigam loteamentos para a classe A, sofisticados, como City Butantã, Jóquei Clube, Cidade Jardim e Morumbi, que constituem um espaço urbano morfologicamente bem definido, fisionomicamente bem caracterizado, com funções definidas e com planos urbanos bem elaborados.

Ao Jaguaré, que compreende a área de uso industrial e residencial (para as classes B e C), corresponde uma determinada fisionomia, distinta daquela encontrada nas áreas vizinhas, como aquela ocupada pela Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, ou pela City Butantã, loteada para a classe alta.

A primeira corresponde a uma zona de funções industrial e residencial, de limites definidos (exceto a W) e com ocupação do solo relativamente intensa. No setor de uso residencial a paisagem é uniforme, composta por loteamentos para a classe C. Apresenta dois entraves fisionômicos representados por dois apêndices residenciais para a classe A: a cidade São Francisco e o Parque Continental, que também possui residências para a classe B. Esse conjunto foi denominado *Zona do Jaguaré*, composto por três subzonas: a industrial, na várzea; a residencial classe A, nos divisores de água, e a residencial, predominantemente classe C e secundariamente B, nos outeiros e baixadas desse compartimento de relevo movimentado.

O conjunto morfológico que separa o ribeirão Jaguaré do Pirajuçara é ocupado pelas Zonas II e III.

A zona II compreende a vertente voltada para o rio Pinheiros e é ocupada pela Cidade Universitária.

A zona III, por abrigar o Butantã, antigo embrião de povoamento, porta de entrada para a ocupação do W da área de além Pinheiros, tomou seu nome. A zona do Butantã compreende a subzona do Butantã propriamente dito, ou seja, a pequena área deteriorada e em fase de revitalização (1974), onde se processou o loteamento pioneiro de Além Pinheiros. Nos terraços que separam esse núcleo da área ocupada pela Cidade Universitária situa-se a moderna e elegante área residencial denominada City Butantã, com plano urbano lembrando o radial. No estilo das residências nota-se o predomínio do moderno e do colonial americano.

A área ligada à rodovia BR-116 — trecho Régis Bittencourt — compõe-se de loteamentos antigos, onde predominam residências para a classe B e, em especial, os sobrados e casas geminadas. A área ligada à estrada de Itu e ao início da rodovia Raposo Tavares compõe-se de residências médias ocupadas pela classe média, decaindo para a classe baixa à medida que se aproxima do rio Jaguaré. Essas duas áreas são subzonas distintas. Aquela cujo povoamento foi efetuado ao longo da estrada de Itu, onde se desenvolveram loteamentos residenciais para a classe B e mormente C, denomina-se Vila Butantã, um dos loteamentos característicos da zona. A ligada à BR-116 denomina-se Caxingui, loteamento pioneiro para a classe B, característica dessa zona.

Mais ao S, na área mais próxima ao rio Pinheiros, estende-se uma várzea larga e, logo após, as escarpas da área colino-

sa alinhada que se estende para o S até Ibirapuera (ou Penhinha) .

Na várzea instalou-se o Jóquei Clube e parte do bairro Cidade Jardim que se estende, juntamente com o Jardim Guedalla, pelas escarpas da área colinosa.

Essa área de imprecisos limites na colina forma um bloco coeso, composto de área de lazer e área de uso residencial para a classe A. Foi denominada, genericamente, de Jóquei Clube, obedecendo uma denominação consagrada pelo uso. Ocupando duas áreas morfológicas distintas em subzonas Jóquei, na várzea, e subzona Cidade Jardim, parte na várzea e parte na vertente escarpada do rio Morumbi. O Jardim Guedalla ocupa a face do divisor Pirajuçara—Pinheiros, voltada para o rio Pinheiros.

A área francamente movimentada, composta pelas colinas alinhadas, denominou-se Morumbi e é ocupada por luxuosas residências e ladeada por escolas, hospitais, clubes e cemitérios modernos. No seu "core" instalou-se o palácio do Governo do Estado (Palácio dos Bandeirantes) .

A ocupação intensa ao longo da Avenida Morumbi, onde se distribuem, em meio a jardins magníficos, belas residências, contrasta com a ocupação rarefeita no sudoeste, ao longo da nova Avenida Presidente Giovani Gronchi, na área dos loteamentos de Vila Suzana e Vila Andrade, que, pelo preço dos terrenos e pela localização, participam do conjunto de bairros residenciais para a classe A, que compõem o Morumbi. Essas vilas limitam-se a oeste, com loteamentos para as classes A e B, ligados a Campo Limpo.

A zona VI compreende, além da várzea desocupada do rio Pinheiros — entre Penhinha e Capela do Socorro — o terraço ocupado por Capela do Socorro e a área colinosa composta pelo espigão divisor Morro do S—Guarapiranga, conhecido por Ibirapuera ou Penhinha, onde se localizava o antigo bairro de Capelinha, hoje Jardim São Luís. Ao longo da Represa de Guarapiranga desenvolve-se uma área de ocupação antiga, escolhida por estrangeiros, há tempos, para local de residência. Essa área, muito valorizada, além de contar com muitos clubes, está retalhada em loteamentos para construção de casas para fins de semana. Esses quatro compartimentos compõem as seguintes subzonas: subzona da várzea desocupada do rio Pinheiros, de Capela do Socorro, de Guarapiranga e de Penhinha.

Ao longo da estrada de M'Boy desenvolveu-se intensa ocupação do solo ligada ao uso reisdencial para a classe pobre. Essa ocupação, de início estritamente lindeira à estrada de M'Boy, já ligou-se com a ocupação efetuada ao longo da estrada de Itapecerica da Serra, concentrada especialmente em Capão Redondo. A fisionomia dessas áreas é idêntica. Trata-se de pequenos lotes engastados em áreas montanhosas, com residências acanhadas, esparsas. Nos terrenos nus o ravinamento é intenso.

Ligada às rodovias Raposo Tavares, Régis Bittencourt e à antiga estrada de Pirajuçara — trecho inicial — desenvolveu-se outro bloco de ocupação do solo, cuja função primordial é também a residencial.

A ocupação do solo ligada à estrada de Pirajuçara constitui uma faixa de transição entre a área ligada às rodovias Régis Bittencourt e Raposo Tavares, e a área ligada à estrada de Itapecerica e de M'Boy.

A ocupação do solo ligada à BR-116 é composta por loteamentos residenciais intercalados por industriais; este fato repete-se no trecho inicial da estrada de Itapecerica da Serra, logo após a área colinosa de Ibirapuera. Diversos restaurantes distribuem-se pela área lindeira à BR-116, até as proximidades do Município de Taboão da Serra.

A oeste desse município escasseia a ocupação do solo.

Das áreas a oeste do rio Pinheiros as que se apresentam mais desocupadas são as ligadas à rodovia Raposo Tavares. A característica dessa estrada, pista de alta velocidade, contribuiu para afastar a ocupação. O fator morfológico, caracterizado pela grande movimentação do terreno que compõe o divisor Tietê–Pinheiros (Morro Buçocaba, Morro Jaguaré), também foi fator negativo para a ocupação. Essas características, entretanto, salvaguardaram-na da indiscriminada atividade loteadora. No entanto, agora (1974), essa área montanhosa de oeste atraiu o interesse de classes abastadas que estão adquirindo lotes em "loteamentos fechados", com portão de entrada, que a propaganda denomina "chácaras".

Relacionando a distribuição espacial do organismo urbano com alguns componentes da infra-estrutura urbana, evidencia-se, desde logo, uma defazagem espacial entre as duas. A energia elétrica, entretanto, chega a todos os lugares, mesmo aos mais distantes. Poucos loteamentos não se beneficiam desse elemento da infra-estrutura.

O transporte urbano coletivo, representado pelo ônibus, também chega aos mais recônditos recantos. O comércio, calcado em artigos básicos, ocupa pontos cada vez mais distantes do início das estradas. O atendimento médico-hospitalar só efetua-se nos antigos embriões de ocupação. Faltam escolas, áreas verdes, espaços abertos e divertimentos para os suburbanos cuja única distração é a televisão, os bares próximos dos pontos de ônibus, as visitas domingueiras aos amigos e parentes e os forrós (bailes), causa de muita briga.

De um modo geral, a tônica do processo de ocupação tem sido uma seqüência alternada de novas conquistas de áreas de ocupação efetiva do solo, resultando uma ampliação constante do espaço urbano.

Nesse processo as várzeas foram deixadas de lado, constituindo, assim, consideráveis espaços abertos que serão ocupados pelo traçado de vias expressas, de acordo com projeto do Departamento de Estradas de Rodagem do Município de São Paulo – DERMU.

As projeções da ocupação do solo até o ano 2000, resultantes da aplicação do programa "urban dynamics", ressaltam aspectos negativos ligados à intensa ocupação futura do solo, com predomínio da classe C, que asfixiará as áreas ocupadas pelas classes B e A. Uma nova tentativa de organização espacial, também efetuada a critério das loteadoras, desloca para as áreas montanhosas de oeste a classe alta, saltando sobre a franja pioneira urbana. Com o alargamento espacial sucessivo torna-se cada vez mais improvável o atendimento, pela estrutura urbana básica, a todo organismo urbano metropolitano.

BIBLIOGRAFIA GERAL

1. ABRAMS, C. O uso da terra nas cidades. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. p. 133-45.

2. * AB'SABER, A. N. As bases geoeconômicas essenciais da região de São Paulo. *Revista das Faculdades Campineiras,* Campinas, *1* (2): 10-8, 1954.

3. ———. Geomorfologia da região do Jaguará. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais* ... São Paulo, 1974. V. 2, p. 173-88.

4. * ———. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP,* São Paulo (219). 1957.

5. ———. *Ocorrências de "linhas de pedra" na região de São Paulo.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Geomorfologia, 10).

6. ———. *O quaternário na bacia de São Paulo; estado atual dos conhecimentos.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 *(Geomorfologia,* 8).

7. ———. Os terraços fluviais da região de São Paulo. *Anuário da Faculdade de Filosofia Sedes Sapientiae da Universidade Católica de São Paulo,* São Paulo, 1953, p. 86-104.

8. ——— & BERNARDES, N. *Vale do Paraíba, serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo;* Rio de Janeiro, 1958. Congresso Internacional de Geografia, 18. Rio de Janeiro, 9/16 out. 1956 (*Guia de Excursão,* 4).

9. ——— et alii. *Plano de desenvolvimento integrado do Município de Mauá; a área de Mauá: quadro natural.* São Paulo, USP. Instituto de Geografia, 1969 (Geografia e planejamento, 1).

10. A CIDADE relaciona suas ruas. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 9 out. 1974, p. 40.

11. ALMEIDA, Fernando F. M. de. O planalto paulistano. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção: Regional de São Paulo. *A Cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo. Ed. Nacional, 1958. 4v., il. V. 1 — A Região de São Paulo, p. 113-67, fot. mapa. Bibliografia (Brasiliana, v. 14).

12. ANDRADE, M. C. *Nordeste: pólos de desenvolvimento. Espaço. Polarização e desenvolvimento.* São Paulo, Brasiliense, 1973.

13. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1972, V. 33, p. 76.

14. ARAÚJO FILHO, J. R. de. Alguns aspectos da população da cidade de São Paulo. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais* ... São Paulo, 1957, V. 9, p. 181-205.

15. ———. A população paulistana. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A Cidade de São Paulo; estudos de Geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4v., il. V. 2 — A evolução urbana, p. 167-247, fot., mapa, tab., gráf. Bibliografia (Brasiliana, V14A).

16. * ———. O café, riqueza paulista. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo, (23) 1956.

17. ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A Cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4v., il. (Brasiliana, V. 14 e V. 14 A/C).

18. * AZEVEDO, Aroldo de. A geografia em São Paulo e sua evolução. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (10): 45-65, 1954.

19. ———. *A rede urbana paulista.* São Paulo, Globo, 1967. p. 68-75.

20. ———. Geografia das metrópoles brasileiras; os estudos existentes: seus caracteres e sua orientação. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais* ... São Paulo, 1959. V. 12, p. 131-40.

21. ———. *São Paulo, cidade tentacular.* São Paulo, Paulistânia, 1951. 38p.

22. ———. São Paulo, cidade trimilionária. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A Cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958, 4v., il, V. 1 — A Região de São Paulo, p. 5-40, fot. mapa. Bibliografia (Brasiliana, V. 14).

23. * ———. São Paulo: da vila quinhentista à metrópole regional. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (39): 12-46, 1961.

24. * ———. Vilas e cidades do Brasil colonial. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo,* São Paulo, (208) 1956 (Geografia, 11).

25. BARROS, G. L. *A cidade e o planalto.* São Paulo, Ed. Martins, 1967, 2v.

26. BATAILLON, C. Étude sur la zone urbanisée de la Ville de Mexico. In: INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA. *Simpósio de Geografia Urbana.* Rio de Janeiro, 1968. p. 150-70.

27. BERNARDES, L. M. C. Elementos para o estudo geográfico das cidades (exemplos brasileiros) *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *18* (3): 495-526, jul./set. 1961, fot. Resumo em inglês e francês.

29. ———. Hierarquia urbana e polarização no Brasil. In: *INSTITUTO* PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA. *Simpósio de Geografia Urbana.* Rio de Janeiro, 1968. p. 207-10.

30. ———. Quadro sumário da nomenclatura das áreas urbanas. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais* ... São Paulo, 1958. V. 12, p. 217-8.

31. BERRY, B. & HORTON, F. *Geographic Perspectives on Urban Systems.* New Jersey, Prentice Hall, 1970.

32. BERTRAND, G. *Paisagem e Geografia Física Global; esboço metodológico.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1972 (Cadernos de Ciências da Terra, 13).

33. BLUMENFELD, H. A metrópole moderna. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221 p., p. 52-70.

34. BOSE, M. K. Calcutá: uma metrópole prematura. In: CIDADES: a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p., p. 71-86.

35. BRANCO, S. M. *Legislação. Desapropriações. Faixas de desapropriação.* São Paulo, Companhia Metropolitana de Águas, s.d.

36. BRUNO, E. S. *Esboço da história do povoamento de São Paulo.* São Paulo, Ed. da USP, 1967. p. 1-18.

37. ———. *História e Tradições da Cidade de São Paulo.* Rio de Janeiro, José Olympio, 1953. 3v.

38. BUCKLEY, N. *A sociologia e a moderna teoria dos sistemas.* São Paulo, Ed. da USP, 1971.

39. CALE, H. J. *Projeto Cura; pesquisa de renovação urbana.* Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa Habitacional (CENPHA) 1973. 2v.

40. CÂMARA convoca a COGEP para explicar zoneamento. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 17 jan. 1975, p. 17.

41. CAMPOS, E. de S. *História da Universidade de São Paulo.* São Paulo, Ed. da USP, 1954.

42. * CAMPOS FILHO, C. M. Corredor metropolitano: um desenho para a cidade. *Revista Construção, 26* (1317): 4-10, 1973.

43. CANTEIRO, J. R. *Terrenos; subsídios à técnica de avaliação.* 2 ed. São Paulo, Ed. Pini, 1971. p. 39-77.

44. CARVALHO, Carlos D. de A Cidade de São Paulo. In: ASPECTOS; geográficos da terra bandeirante. Rio de Janeiro, CNG, 1954, 295p., il. p. 289-95.

45. CENSO DEMOGRÁFICO. Rio de Janeiro, IBGE, 1970. V. 1, 3.ª parte.

46. CENSO INDUSTRIAL DE SÃO PAULO. Rio de Janeiro, IBGE, 1970. V. 4, t. 18.

47. * CESAR, R. Cerqueira. Estrutura urbana; instrumentos necessários à composição da estrutura urbana. In: SERFHAU. *Anais do II Curso de Planejamento Urbano e Local.* 1972. V. 1, p. 157-66.

48. CHABOT, G. *Les Villes. Aperçu de géographie humaine.* Paris, Armand Colin, 1952.

49. CHINITZ, B. Nova York: uma região metropolitana. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. p. 116-32.

50. CHORLEY, R. J. & HAGGETT, P. *Modelos integrados em geografia.* Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1974.

51. COMISSÃO CENTRAL DE ESTATÍSTICA. A Província de São Paulo. In: —. *Relatório da ...* São Paulo, 1.888, p. 278.

52. CORREA, R. L. *Os estudos da rede urbana no Brasil até 1965.* Rio de Janeiro, IPGH, 1968. p. 173-206.

53. CORTESÃO, J. *A fundação de São Paulo, capital geográfica do Brasil* — Rio de Janeiro, Livros de Portugal, 1955. p. 229.

54. COSTA, Emília Viotti. Cotia e Itapecerica da Serra, subúrbios agrícolas. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Pauo. *A Cidade de São Pauo; estudos de geografia urbana.* São Pauo, Ed. Nacional, 1958, 4v., il. V. 4 — Os subúrbios paulistanos, p. 109-52, fot. mapa, tab. Bibliografia (Brasiliana, v. 14C).

55. CRITÉRIOS humanos na aprovação de plantas. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 15 maio 1974, p. 18.

56. DAVIDOVICH, Fanny. Tipos de cidades brasileiras. *Revista Geográfica,* Rio de Janeiro, *32* (60): 5-16, 1.º sem. 1964, mapa, tab. Resumo em inglês.

57. DAVIS, K. A urbanização da humanidade. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. p. 13-35, Gráf.

58. DELPOUX, M. *Ecossistema e paisagem.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1974. (Métodos em questão, 7).

59. DERRUAU, M. *Précis de géographie humaine.* Paris, Armand Collin, 1961.

60. 2,5 MILHÕES de lotes ilegais; 58/37 uma lei superada. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 30 jan. 1975, p. 94.

61. DUCAN, O. D. *et alli. Metropolis and Regions.* Baltimore, John Hopkins, 1960.

62. DUPRAT, A. L. O problema da habitação no Distrito Federal. *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *17* (153): 625-35, nov./dez. 1959.

63. DYCKMAN; J. W. O transporte urbano. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. p. 145-68, gráf.

64. * EGAS, E. *Os municípios paulistas,* 1925.

65. EMBU teme o avanço da Grande São Paulo. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 12 mar. 1975, p. 16.

66. ESTUDOS brasileiros. *Folha de S. Paulo,* São Paulo, 17/23 set. 1967. cad. 2. Suplemento especial referente a Grande São Paulo.

67. * FAISSOL, S. Pesquisas urbanas realizadas no grupo de áreas metropolitanas. In: SERFHAU. *Anais do II Curso de Planejamento Urbano e Local.* s.n.t.

68. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Gigantescas proporções da indústria da Grande São Paulo.* São Paulo, 1967 (Boletim Informativo, 917) p. 30.

69. FORRESTER, J. W. *Urban Dinamics.* 2 ed. Cambridge, M.I.T. Press, 1969.

70. * FORSTNER, R. *Cartes de base pour les régions urbaines.* Ottawa, 1972, Internacional Congress, 12.

71. FRANÇA, A. *A marcha do café e as frentes pioneiras.* Rio de Janeiro, 1956. Congresso Internacional de Geografia, 18, Rio de Janeiro, 9/16 out. 1956. (Guia de Excursão, 3).

72. ———. O quadro climato-botânico. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A Cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4v., il. v. 1 — A Região de São Paulo, p. 69-111. Bibliografia (Brasiliana, v. 14).

73. * FREITAS, I. Estudos para implantação de anel rodoviário da Cidade de São Paulo. *Revista Técnica de Engenharia Civil,* São Paulo, v. 1, n. 1, 1967.

74. GARNIER, J. & CHABOT, G. *Traité de géographie urbaine.* Paris, Armand Colin, 1963.

75. GEIGER, P. P. Ensaio para a estrutura urbana do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Geografia,* Rio de Janeiro, *22* (1): 3-46, jan./mar. 1960, fot. mapa, tab. Resumo em francês e inglês.

76. GEIGER, P. P. *Evolução da rede urbana brasileira.* Rio de Janeiro, Centro de Pesquisas Educacionais, 1963 (Brasil urbano, 1).

77. ——— & DAVIDOVICH, F. Aspectos do fato urbano no Brasil. *Revista Brasileira de Geografia,* Rio de Janeiro, *23* (2): 263-362, abr./jun. 1961, fot., mapa. Resumo em inglês e francês.

78. GEORGE, P. *Áreas metropolitanas, conurbação ou região industrial; o caso de São Paulo.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Geografia das indústrias, 2).

79. ———. *La Ville; le fait urbain a travers le monde.* Paris, Presses Universitaires de France, 1952.

80. ———. *Précis de géographie urbaine.* Paris, Presses Universitaires de France. 1961.

81. GIRT, N. & HALBERT, L. A. *A cidade e o homem.* 4 ed. Rio de Janeiro, Ed. Fundo de Cultura, 1956.

82. GLAZER, N. A renovação das cidades. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. p. 189-206.

83. * GOLDENSTEIN, L. & ROSSINI, R. E. O bairro industrial de Jaguaré. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (47): 30-72, 1972.

84. * HERMAN, L. Estudos do desenvolvimento de São Paulo através da análise de uma radial; a estrada do café. *Revista do Arquivo Municipal,* São Paulo (99): 7-44, 1944.

85. * HIDROSERVICE ENGENHARIA. *Previsão da distribuição da população na área ocupada pela Grande São Paulo em 1957, com dados do Censo de 1960, e estimativa até o ano 2.000.* s.l. 1962.

86. IBGE. *Aspectos geográficos da terra bandeirante.* Rio de Janeiro, 1954.

87. ———. *Guia do Estado de São Paulo; região da capital paulista.* São Paulo, 1962. v. 1.

88. ———. *Manual bibliográfico da geografia paulista.* São Paulo, 1957.

89. INSTITUTO BRASILEIRO DE TRIBUTAÇÃO MUNICIPAL. *O uso do solo urbano; projeto para Legislação Tributária.* São Paulo, BNH. Secretaria de Divulgação, 1966.

90. INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. *Relação de áreas e população dos Distritos e Municípios do Estado de São Paulo.* São Paulo, 1964.

91. INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA. *Simpósio de Geografia Urbana.* Rio de Janeiro, 1968.

92. INTERNATIONAL URBAN RESEARCH. *The World's Metropolitan Areas.* Berkeley, Univ. of California Press, 1959.

93. JOLY, A. B. *Estudo fitogeográfico dos campos do Butantã.* São Paulo, 1950 (Boletim Botânico, 8).

94. JUNQUEIRA, C. B. *Camadas cruzadas de areias, grauvacas e cascalhos fluviais do vale de Pinheiros (Campus da Cidade Universitária)* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Geomorfologia, 10) p. 7-9.

95. LAMOUNIER, B. *et alii. Recursos humanos da Grande São Paulo.* São Paulo, Secretaria de Economia e Planejamento, 1971.

96. LANGENBUCH, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo; estudo de geografia urbana.* Rio de Janeiro, IBGE, 1971.

97. * ———. A organização urbana do Estado de São Paulo analisada através da circulação de ônibus intermunicipais. *Orientação,* São Paulo (4) 1969.

98. ———. *O sistema viário da cidade de São Paulo e suas relações com o sítio urbano.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Geografia urbana, 2).

99. * ———. Os núcleos de colonização oficial implantados no planalto paulistano em fins do século XIX. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (46) : 88-106, 1971.

100. LAUWE, Paul-Henry Chombart de. A organização social no meio urbano. Trad. Moacir Palmeira. In: *O fenômeno urbano.* 2 ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1973. 133p. p. 144-33, bibliografia.

101. LIBAULT, A. *Os quatro níveis da pesquisa geográfica.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1971 (Métodos em questão, 1).

102. * ———. Tendências atuais da cartografia. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (44) : 5-14, 1967.

103. LIMA, Olga Maria Buarque de. Organização urbana. In: IBGE *Geografia do Brasil.* Rio de Janeiro, 1965. 5v., il. V. 5 — Grande Região Oeste, p. 235-71, fot., mapa. Bibliografia (Biblioteca Geográfica Brasileira, Publ. 19).

104. LINDGREN, C. & S. *Mapeamento com o computador.* Rio de Janeiro, UFRJ/COPPE, 1972.

105. L'INSTITUTE D'ÉTUDES RHODANIENNES. *Atlas de la région Rhône-Alpes.* Lyon, 1974. v. 2 e 3.

106. LYNCH, K. A cidade como meio ambiente. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. p. 207-16.

107. MATOS, O. N. de. São Paulo no século XIX. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4v., il. V. 2 — A evolução urbana, p. 49-100, fot., tab. (Brasiliana, v. 14 A).

108. MATTOS, D. L. de. O parque industrial paulistano. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana. São* Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4v., il. v. 3 — Aspectos da metrópole paulista, p. 5-98, fot., mapa, tab. Bibliografia (Brasiliana, V. 14B).

109. MEDEIROS, E. B. *O lazer no planejamento urbano.* Rio de Janeiro, FGV, 1971.

110. MEDINA, J. *São Paulo; o que foi e o que é.* São Paulo, 1954.

111. MELO, M. L. de. O habitat urbano no Brasil: problemas do estudo das metrópoles. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais ...* São Paulo, 1958. V. 12, p. 119-48.

112. MENDES, R. da S. *Notas sobre alguns dados demográficos da cidade de São Paulo.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Geografia urbana, 4).

113. ———. Os bairros da zona sul e os bairros ocidentais. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A Cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958, 4V., il. V. 3 — Aspectos da metrópole paulista, p. 257-364, fot., planta (Brasiliana, V. 14 B).

114. MONBEIG, P. Aspectos geográficos do crescimento da cidade de São Paulo. In: NOVOS estudos de geografia humana brasileira. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1957.

115. * ———. *La croissance de la Ville de São Paulo.* Institut et Revue de Geographie Alpine, 1953.

116. MONTEIRO, A. C. *Sugestão para o estudo das áreas metropolitanas.* Rio de Janeiro, 1968. 17p. mimeogr.

117. MÜLER, N. L. *Correlação entre a história e a geografia urbana; o exemplo do vale do Paraíba no Estado de São Paulo.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Geografia urbana, 3).

118. ———. Evolução e estado atual dos estudos de geografia urbana no Brasil. In: INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA. *Simpósio de Geografia Urbana.* Rio de Janeiro, 1968.

119. MUNFORD, L. *City Development.* New York, Lord, Secker & Warburg, 1947.

120. NAS margens da represa, especulação chega antes. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 22 jan. 1975, p. 40.

121. NEVES, G. R. & ABRANTES, V. A. Regiões polarizadas e homogêneas. *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *26* (198): 27-41, maio/jun. 1967, mapa. Bibliografia.

122. PINHEIROS com regatas e natação? Já se fala nisso. Uma preocupação antiga: por que esse rio sobe e desce? *Jornal da Tarde,* São Paulo, 22 jan. 1975, p. 9.

123. * PAISAGISTAS fazem a defesa do verde da cidade. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 1975.

124. * PECAIA, U. A. Estudo geográfico dos cemitérios de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (44): 103-20, 1967.

125. PELUSO JÚNIOR, Victor A. Tradição e plano urbano; cidades portuguesas e alemãs no Estado de Santa Catarina. *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *14* (133): 325-57, jul./ago. 1956.

126. PENNA, J. E. de O. *O Projeto CURA.* Rio de Janeiro, BNH, Secretaria de Divulgação, 1973.

127. PENTEADO, A. R. A área suburbana de São Paulo e sua caracterização. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais* ... São Paulo, 1959. V. 12, p. 127-8.

128. PENTEADO, A. R. Contribuição ao estudo da região suburbana de São Paulo. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais* ... São Paulo, 1954. V. 9, p. 207-59. Bibliografia.

129. PENTEADO, A. R. Os subúrbios de São Paulo e suas funções. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A Cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4V., il. V. 4 — Os subúrbios paulistanos, p. 5-60, fot., mapa, tab. Bibliografia (Brasiliana, V. 14.C).

130. PEREIRA, J. C. *Estrutura e expansão da indústria em São Paulo.* São Paulo, Ed. Nacional, 1967.

131. * PETRONE, P. A cidade de São Paulo no século XX. *Revista de História,* São Paulo (21/22) 1955.

132. * PETRONE, P. As indústrias paulistanas e os fatores de sua expansão. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (14): 27-37, 1953.

133. * ———. Breve estudo sobre o sítio urbano de São Paulo. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP,* São Paulo (12): 27-31, 1953.

134. ———. *Na Baixada Santista: a porta e o porto do Planalto.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Geografia urbana, 1).

135. PETRONE, P. Notas sobre o fenômeno urbano no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo, *Anais* ... São Paulo, 1960. V. 12, p. 149-69.

136. ——— & ERNANI, S. B. *São Paulo, terra e povo; regiões e paisagens do Estado de São Paulo.* São Paulo, Ed. Globo, 1967. p. 49-56.

137. * PLANTA genérica de valores. *Diário Oficial do Município,* São Paulo, *39* (12554) 1971.

138. POSADA, R. & ECHEGARAY, F. Propuesta metodológica para formular políticas de desarrollo urbano. In: PRIMEIRO ENCONTRO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. *Anais* ... São Paulo, 1975. p. 115-34.

139. PRADO JÚNIOR, C. *Nova contribuição para o estudo geográfico de São Paulo.* São Paulo, Ed. Brasiliense, 1953.

140. PRADO JÚNIOR, C. O fator geográfico na formação e desenvolvimento da cidade de São Paulo. *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *3* (31): 920-31, out. 1945.

141. PRAICHEUX. Les consommations domestiques d'électricité comme indicateur de vitalité régionale: l'exemple du Department de l'Aim. *Revue de Géographie de Lyon,* Lyon *49* (1): 37-49, 1974.

142. RADESCA, Maria de Lourdes P. S. O problema da energia elétrica. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A cidade de São Paulo; estudos de geografia urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4V., il. V. 3 — Aspectos da metrópole paulista, p. 99-120, fot., mapa, tab. Bibliografia (Brasilana, V. 14-B).

143. ROBSON, B. T. *A Study of City Structure. Urban Analysis.* Cambridge, Cambridge University Press, 1971.

144. ROCHEFORT, M. Método de estudo das redes urbanas. *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *19* (160): 3-18, jan./fev. 1961.

145. * ———. Problemas de classificação do habitat. *Boletim Carioca de Geografia,* Rio de Janeiro (1/2): 5-10, 1961.

146. ———. Um método de pesquisa das funções características de uma metrópole regional. *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *26* (198): 11-5, maio/jun. 1967.

147. RODWIN, L. Ciudad Guayana: uma cidade nova. In: CIDADE; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. p. 100-15.

148. SANTOS, E. O. Tietê, o rio de São Paulo. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *A Cidade de*

São Paulo; estudos de geografia urbana. São Paulo, Ed. Nacional, 1958. 4v. il. V. 1 — A região de São Paulo, p. 45-67, fot., mapa, tab. gráf. Bibliografia. (Brasiliana, V. 14).

149. SÃO PAULO (cidade) Departamento de Estradas de Rodagem Municipais. *Estradas vicinais.* São Paulo, 1974. 3V.: anexo I, anexo II e relatório final.

150. ———. *Plano Qüinqüenal 1972/1976.* São Paulo, 1972.

151. ———. *Plano Rodoviário Municipal.* São Paulo, 1974.

152. Secretaria Municipal de Transportes. Grupo de Estudo de Transporte. *Sistema das vias expressas, Diretrizes. Plano Diretor Viário; Área Metropolitana de São Paulo.* São Paulo, 1971. 57p.

153. * ———. Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo. *Tratamento de água na Grande São Paulo. Estudos comparativos: Assunção, Paraguai.* 5.1. 1972. Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária, 8.

154. ———. DEE. *Catálogo das indústrias do município da capital.* São Paulo, 1945.

155. ———. Prefeitura Municipal. Secretaria de Obras. *Plano Urbanístico Básico.* São Paulo, 1968.

156. ———. Secretaria de Economia e Planejamento. *Diagnóstico; Primeira Região Administrativa.* São Paulo, 1973.

157. ———. Grupo Executivo da Grande São Paulo. *Caracterização preliminar da região da Grande São Paulo; setor físico territorial.* 2 ed. São Paulo, 1968.

158. ———. *Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado — Grande São Paulo.* São Paulo, 1971.

159. ———. Secretaria de Economia e Planejamento. Grupo Executivo da Grande São Paulo. *Setor industrial da Grande São Paulo.* São Paulo, 1971.

160. ———. Secretaria de Serviços e Obras Públicas. *Desenvolvimento global nos recursos hídricos das bacias do alto Tietê e Cubatão.* São Paulo, Convênio Hibracé/DAEE/COPLAT, 1966.

161. ———. SCHMIDT, F. H. *Experimental Research in Photointerpretation.* Ottawa, 1972. International Congress of Photogrammetry, 12.

162. ———. SEABRA, M. F. G. *Os loteamentos urbanos de Vila Dirce; resultado do crescimento da Grande São Paulo.* São Paulo, PUC, Instituto de Geografia, 1964.

163. * ———. Uma excursão aos arredores da cidade de São Paulo. *Orientação,* São Paulo (1) : 26-32, 1965.

164. ———. SERFHAU. *Minuta preliminar de novas instruções para elaboração de Cadastro Técnico Municipal.* Rio de Janeiro, 1972.

165. * SETZER, J. Os solos do Município de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia,* São Paulo (20) : 22-4, 1955.

166. SIDENBLADH, G. Estocolmo, uma cidade planejada. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p., p. 87-99.

167. SILVA, A. C. *Notas sobre o método científico e a observação em geografia.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1971 (métodos em questão, 2).

168. SINGER, P. *Desenvolvimento econômico e evolução urbana.* São Paulo, Ed. Nacional, 1968.

169. SINOPSE ESTATÍSTICA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Rio de Janeiro, CNG, 1951.

170. SJOBERG, G. Origem e evolução das cidades. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p., p. 36-52.

171. SOARES, M. T. de S. Divisões principais e limites externos do Grande Rio de Janeiro. In: ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Seção Regional de São Paulo. *Anais* ... São Paulo, 1960. V. 12, p. 187-205

172. SORRE, M. *Les fondements de la géographie humaine.* Paris, Armand Colin, 1957.

173. SUGUIO, K. & TAKAHASHI, L. I. Estudo das aluviões antigas dos rios Pinheiro e Tietê. In: ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. *Anais* ... Rio de Janeiro, 1970. V. 3.

174. * TOLEDO, G. S. de. Aspectos da Geografia urbana paulista; aerofoto interpretação. *Orientação,* São Paulo (1) : 6-11, 1965.

175. USO e ocupação do solo. *Diário Oficial do Município,* São Paulo, 3 nov. 1972, pp. 2-3.

176. WILHEIM, J. *São Paulo metrópole 65; subsídios para seu Plano Diretor.* São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1965.

177. WOLMAN, A. O metabolismo das cidades. In: CIDADES; a urbanização da humanidade. Trad. José Reznik. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 221p. pp. 169-88.

178. VAI à Câmara o projeto das 61 zonas especiais. *O Estado de S. Paulo,* São Paulo, 17 dez. 1974, p. 30.

BIBLIOGRAFIA ESPECIALIZADA

1. ABRAMS, T. *Aerial Photointerpretation in Classifying and Mapping Soils,* Washington, D. C., Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1966 (Agriculture Handbook, 294).

2. ———. *Essentials of Aerial Surveying and Photointerpretation.* New York, Mc Graw Hill, 1944.

3. AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY. *Manual of Photogrammetric Interpretation.* Washington, D. C., 1960.

4. ———. *Manual of Photogrammetry.* 2 ed. Washington, D. C., 1952.

5. AVERY, T. *Interpretation of Aerial Photographs, an Introductory College Textbook and Self Instruction Manual.* Minneapolis, Burgess, 1962.

6. BANDAT, H. F. von. *Aerologic Interpretation.* Houston, Aerogeology Gulf Publishing Company, 1962.

7. BARRERE, V. J. M. Cartographie des régions forestières tropicales — les solutions apportées par l'Institut Géographique Nationale. In: compte rendus du 18 Congrès Internacional de Géographie, Rio de Janeiro, 1956. p. 8-15.

8. BARRETO, Aristides. Aparelhos fotogramétricos existentes no Brasil. *Revista Brasileira de Cartografia,* Rio de Janeiro, *2* (5) : 16-7, dez. 1971.

9. BLYTH, F. *Geological Maps and Their Interpretation.* London, Edward Arnold, 1965.

10. BOCHICCHIO, V. R. *Introdução ao uso de sistema classificatório pelo coeficiente de similaridade na análise de dados de área urbana obtidos por fotointerpretação; ensaio metodológico.* s. l., 1973. 2V. Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Presidente Prudente.

11. * BRANDENBURGER, A. J. Economic Importance of Urban Surveying and Mapping. In: PLAN *Canadá.* S. L. 1971 (special issue).

12. BUHNEN, E. *Normas de trabajo para vuelos aerofotogramétricos.* Caracas, 1941 (Manual n. 3).

13. BURGER, A. *Photographies aériennes et aménagement du territoire: l'interpretation des photographies aériennes appliqués aux études d'urbanism et d'aménagement du territoire.* Paris, Dunod, 1957.

14. CARBONNEL, M. *et alii.* Panorama des applications de la photographie aérienne. In: MEMOIRES de Photointerpretation de l'École Pratique des Hautes Études. Paris, 1968. V. 5.

15. CARRÉ, J. *Lecture exploitation des photographies aériennes.* Paris. Eyrolles, 1971. 2v.

16. CHEVALLIER, R. *La photographie aérienne.* Paris, Armand Colin, 1971 (Collection V. 2).

17. ———. *Photogrpahie aérienne. Panorama intertechnique.* Paris, Gauthier-Villars, 1965.

18. ———. *et alli.* Phopointerpretation et études d'urbanisme. In: MEMOIRES de Photointerpretation de l'École Pratique des Hautes Études. Paris, 1966. v. 1.

19. * CHORLEY, R. & HAGGET, P. *Trend Surface Mapping in Geographical Research.* s. 1. 1965. V. 37, p. 47-67. Transactions of the Institute of British Geographers.

20. CHRZANOWISKI, A. *Integrated Urban Mapping.* Ottawa, University of New Brunswick, Department of Surveying Engineering, 1972.

21. CLOS-ARCEDUC, A. *L'interpretation des photographies aériennes.* Paris, I. G. N., 1967.

22. COELHO, A. G. de S. *Aerofotomosaicos: tipos, montagens e utilizações.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1973 (Aerofotogeografia, 17).

23. ———. *Ecologia e potencial de estudos com base nas modernas técnicas de sensoreamento remoto.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1972 (Aerofotogeografia, 12).

24. ———. *Fotografias aéreas verticais na classificação de terras agricultáveis.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1971 (Aerofotogeografia, 6).

25. ———. *Noções básicas sobre sensores remotos e aplicações no levantamento global dos recursos terrestres.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Ciência da terra, 2).

26. COLINS, W. G. *The Application of Serial Photography to Planning in Great Britain.* Birmingham, The University of Aston, 1972.

27. * COLWELL, R. N. A systematic Analysis of Some Factors Affecting Photographic Interpretation. *Photogrammetric Engineering,* Washington, D. C., *20* (3) : 433-54.

28. * DAEHN, R. E. A Standardized Tone Scale as an Aid in Photointerpretation. *Photogrammetric Engineering,* Washington, D. C., *15* (2) : 287.

29. * DUBUISSON, B. *Adaptation de la contribution de la photogrammetrie à la concepcion actuelle de l'étude des cités.* Rappel des resolutions de la Comission IV et des conclusions de la Conference de Paris en 1965. Travaux experimentaux proposés. Praga, 1967. International Symposium of Photogrammetry.

30. EARDLEY, A. J. *Aerial Photographs, Their Use and Interpretation.* New York, Harper and Bros Publishers, 1942.

31. * FORSTNER, R. Basic *Maps for Urban Regions.* Ottawa, 1972. International Congress of Photogrammetry.

32. GIMBARZEVSKY, P. *The Role of Aerial Photography in the Canada Land Inventory. Classification Program Canadian Forestry Service.* Ottawa, Forestry Management Institute, Department of Environment, 1972.

33. * GLASS, L. Uniform Distribution of Objects in a Homogeneous Field Cities on a Plain Preprinted From Nature. *Flareporth Printers,* Londres, *233* (5314) : 67-8.

34. GUERRA, A. T. Curso de geomorfologia e interpretação de fotografias aéreas. *Boletim Geográfico,* Rio de Janeiro, CNG, *9* (97) : 63-88, abr. 1951, fot. mapa, des.

35. HELLER, R. C. *et alii. Identification of Tree Species on Large Scale Panchromatic and Color Aerial Photographies.* Washington, D. C., U. S. Department of Agriculture, 1964 (H. G. K., 261) .

36. HOFFER, R. M. *Importância dos dados de "Verdade Terrestre" no sensoreamento remoto.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1972 (Aerofotogeografia, 7) .

37. * HURALT, J. *Applications de la photographie aérienne aux recherches de sciences humaines dans les régions tropicales.* 1960. Conferénces à la Faculté de Letters de Bordeux.

38. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Curso introdutório sobre sensores remotos. Projeto SERE.* São José dos Campos, 1972.

39. INTERNATIONAL ARCHIVES OF PHOTOGRAMMETRY. *Proceeding of Photogrammetry.* Lausanne, 1968. V. 15, part 4.

40. KELLER, E. C. S. *Projeto de mapeamento da utilização da terra.* São Paulo, USP, Instituto de Geografia. 1969 (Aerofotogeografia, 3) .

41. * KOLLS, F. J. *A Pilot Project in Integrated Mapping* (Ottawa?) University of new Brunswick, 1972.

42. * LADMIRANT, M. *Fotogrametria* (notas de aulas) (Bruxelas?) Universidade de Bruxelas, 1964.

43. * LAPPALAINEN, V. *Photogeologic Interpretation in Road Planning in Finland.* Ottawa, 1972. Congress of Photogrammetry, 12.

44. LAUWE, P. C. *La fotografia aérea, métodos, procedimientos, interpretación; el estudio del hombre sobre la tierra.* Barcelona, Omega, 1956.

45. * LINDGREN, C. E. S. *Mapeamentos com o computador*. Rio de Janeiro, UFRJ/COPPE, 1972, Simpósio sobre Levantamentos e Mapeamentos.

46. LUEDER, D. R. *Aerial Photographic Interpretation, Principles and Applications*. New York, McGraw-Hill, 1959.

47. MARTIN, R. *Notions de photogrammetrie*. Paris, Eyrolles, 1968.

48. MODENESI, M. C. *Memória explicativa da carta geomorfológica da ilha de Santo Amaro (SP)*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1969 (Aerofotogeografia, 2).

49. MURET, J. P. *Photographie aérienne et urbanisme*. Paris, Centre de Recherche d'Urbanisme, 1969.

50. * NUNNALLY, N. R. & WITNER, R. *A Strategy for Developping Classification of Land use as Interpreted from Remote Sensor Imagery*. Ottawa 1972. Congress of Photogrammetry, 12.

51. * OLSON, J. *Quantitative Mapping; Some Theoretical Consideration*. Ottawa, 1972. Congress of Photogrammetry, 12.

52. * PROCHASHA, J. M. *The Application of Remote Sensing in the Urban Environment*. Ottawa, 1972. Congress of Photogrammetry, 12.

53. RAY, R. G. Aerial Photographs in Geologic Interpretation and mapping. *U.S. Geological Survey*, Washington, D. C., 1960.

54. REY, P. & MELLE, I. M. *Notions pratiques de photointerpretation*. Paris, CNRS, 1967.

55. RICCI, M. & PETRI, S. *Princípios de aerofotogrametria e interpretação geológica*. São Paulo, Ed. Nacional, 1965.

56. RIVEREAU, J. C. *Curso de fotointerpretação*. (Notas de aulas) Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1969.

57. RUELLAN, F. *Phototogrammetrie et interpretation de photographies stereoscopiques terrestres et aériennes*. Paris, Masson, 1967.

58. * SCHMIDT-FALKENBERG WORKING GROUP. *Exprimental Research in Photointerpretation. Integral Photointerpretation*. Ottawa, 1972. International Congress of Photogrammetry, 12.

59. SMITY, H. T. U. *Aerial Photographs and Their Interpretation*. New York, Appleton, Century-Crofts, 1943.

60. SOCIETÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAMMETRIE. Les levés urbains photogrammetriques. In: CONFÉRENCE de Photographie Urbaine du Centre de Recherches d'Urbanisme. Paris, 20/22 Oct. 1966 (*Bull.* n. 23).

61. SOLARI, A. O. Seleção de sítios para a nova capital do Brasil, um estudo de interpretação de fotografias aéreas In: COMPTES; Rendus du 18éme Congrès International de Géographie. Rio de Janeiro, 1959. p. 70-84.

62. SPURR, S. H. *Photogrammetry and Photointerpretation to Forestry*. New York, Ronald Press, 1960.

63. * STONE, K. Geographical Air Interpretation: Photogramm. *Engineering, 17* (5): 754-9, 1951.

64. TOBLER, W. Geographical Filters and Their Inverses. *Geographical Analysis,* Ohio, p. 234-53, 1969.

65. * TOLEDO, G. S. Aspectos da geografia urbana paulistana. Aerofotointerpretação. *Orientação,* São Paulo (1): 6-11, 1965.

66. * TOMLINSON, R. F. Geographical Data Handling. International Union Comission on Geographical Data Sensing and Processing for the UNESCO. In: SECOND. Symposium and Geographical Information Systems. Symposium Edition, Ottawa, 1972.

67. * WELCH, R. *Qualité et usages des photos aériennes.* Ottawa, 1972. International Congress of Photogrammetry, 12.

Convenções:

* Referência incompleta.

Utilizando 18 folhas topográficas do Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo e usando a técnica de mapeamento de amostragem sistemática para grade de pontos, Maria Juraci Zani dos Santos executou um excelente levantamento da região canavieira de Piracicaba.

O artigo faz parte do trabalho "A importância do ritmo pluviométrico para a produção canavieira na região de Piracicaba" e foi a sua dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Geografia da USP, em 1976.

A autora é professora assistente junto ao Departamento de Geografia e Planejamento do Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro — SP.

Delimitação da região canavieira de Piracicaba

MARIA JURACI ZANI DOS SANTOS

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de se estabelecer os limites da zona canavieira foi sentida, logo de início, quando nos propusemos a elaborar uma pesquisa a respeito da correlação entre produção de cana-de-açúcar e ritmo pluviométrico na região de Piracicaba.

Tal área foi escolhida não só por se tratar de uma região açucareira tradicional como também por se constituir no maior centro produtor do Estado de São Paulo.

A percentagem de superfície cultivada já era conhecida através de levantamento realizado por Audi (1965), porém os limites ainda não haviam sido traçados com conveniente exatidão.

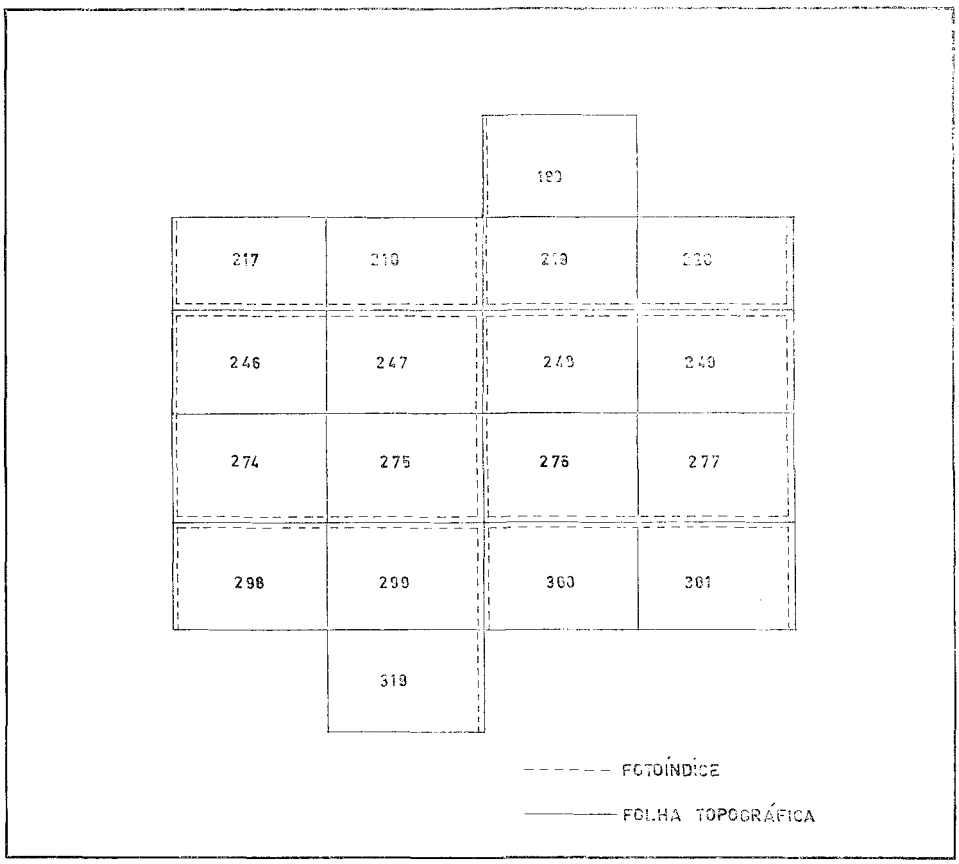
Foi essa tarefa que nos propusemos a realizar através do método da amostragem sistemática por grade de pontos.

Neste trabalho apresentamos explicações detalhadas sobre o material utilizado, a técnica de trabalho e as diferentes etapas da execução do levantamento.

O resultado obtido corresponde à carta na escala de 1:250.000 (fig. 1).

Para a confecção da mesma utilizamos dezoito folhas topográficas na escala 1:50.000 editadas pelo Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo.

A articulação das folhas topográficas é a seguinte:



193 = Leme

217 = Itirapina

218 = Rio Claro

219 = Araras

220 = Conchal

246 = São Pedro

247 = Piracicaba

248 = Limeira

249 = Cosmópolis

274 = Ibitiruna

275 = Capivari

276 = Americana

277 = Campinas

298 = Laranjal Paulista

299 = Porto Feliz

300 = Salto

301 = Indaiatuba

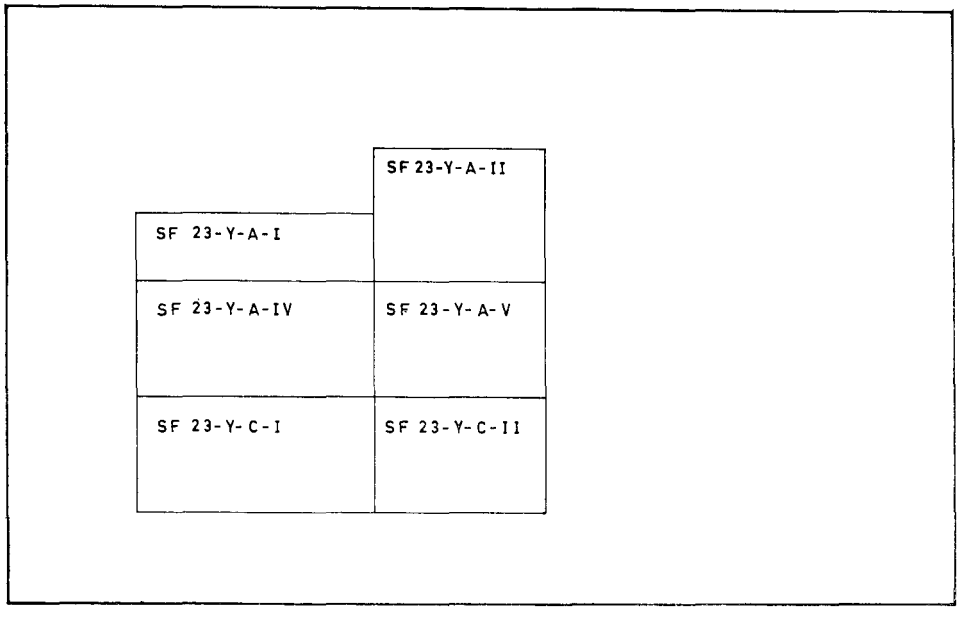
319 = Boituva.

Foram consultados também o mapa da Divisão Municipal e o das Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, da Secretaria de Economia e Planejamento, de 1973.

1.1 — Documentação fotográfica

Na fotointerpretação foram utilizadas fotografias aéreas verticais, na escala aproximada de 1: 25.000, da cobertura aerofotogramétrica do Estado; a região em estudo está dentro do período de vôo três, levantada no período de abril de 1972 a novembro de 1973.

Fotoíndices em escala aproximada de 1: 100.000, das quadrículas de 30' x 30', em número de seis (6), obedecendo a seguinte articulação:



Observação: O serviço de fotointerpretação foi realizado por IBC-Gerca, empregando-se câmara Wild RC8, com distância focal calibrada 152,45 mm, com altura de vôo aproximada 4.000 metros. Executado pela "Vasp Aerofotogramétrica S/A."

1.2 — Equipamento

O instrumental ótico que serviu para fotointerpretação foi o seguinte:

a — lupa monocular decimilimetrada Zeiss com aumento de 8x;

b — estereoscópio de bolso Zeiss, com aumento de 2,8x.

2. TÉCNICA DE TRABALHO DE DELIMITAÇÃO

Adotou-se neste levantamento da cultura da cana-de-açúcar a técnica da amostragem sistemática por grade de pontos, a qual já provou eficiência e resultados significativos quando do seu emprego pelo Serviço de Fotointerpretação do Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura do Instituto Agronômico de Campinas. É de real significado quando empregada a níveis regionais, e permite determinar o erro relativo à área que se está pesquisando.

Assim sendo, aplica-se a seguinte fórmula:

$$N = \frac{(100 - P)\ 40.000}{E^2 \cdot P}$$

onde,

N = número total de pontos fotointerpretados;

P = relação estimada, expressa em percentagem, entre a área ocupada pelo elemento a ser levantado e a área da região pesquisada.

E = Erro relativo da amostragem, expresso em percentual de P.

40.000 = Fator correspondente à determinação do resultado com 95% de probabilidade de estar contido no intervalo de confiança.

3. EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO

Usando este método de amostragem sistemática com o emprego da técnica de fotointerpretçaão, passamos à execução do levantamento da cultura de cana-de-açúcar, iniciado pelo fotoíndice SF 23-Y-A-IV. Foram separadas as faixas de vôo e as fotografias aéreas que as compunham; em seguida, com as folhas topográficas números 246, 247, 274, 275, da articulação das folhas etiquetadas pelo IAC, fez-se a grade de pontos utilizando-se da já desenhada sobre o fotoíndice, no qual cada ponto mantém uma eqüidistância do outro de 1 cm. Subdividindo-se cada quadrícula da grade de pontos passou-se a ter a eqüidistância de 0,5 cm aproximadamente, sendo que esta grade desenhada obedeceu a referência das coordenadas geográficas das folhas topográficas que compõem cada fotoíndice.

Realizou-se, então, a fotointerpretação dos pontos, marcando-se *c* nos que na interceção de coordenadas apresentavam a cultura de cana-de-açúcar e assinalando-se um ponto onde não se encontrava esta cultura.

Passou-se a interpretar, então, na vertical, 108 pontos, representados por letras maiúsculas e minúsculas e, na horizontal, 104 pontos, representados por números arábicos, perfazendo, portanto, 11.232 pontos de cada fotoíndice, numa área de 2.808 km².

Para a fotointerpretação estabeleceu-se o *"padrão de imagem"* para a cultura da cana-de-açúcar. Os atributos fotográficos importantes para a cultura foram: telhado, textura, tonalidade e a extensão da área.

Refere-se, o primeiro, ao aspecto da superfície de uma imagem ou conjunto de imagens na fotografia aérea. É característica nesta cultura um homogêneo com ondulações acompanhando o térreo.

A textura sendo definida como o aspecto dado na visão de um conjunto de indivíduos muito pequenos para serem examinados isoladamente, caracteriza-se num adensamento aveludado.

As áreas de cultura são geralmente extensas, principalmente quando destinada à industrialização, são recortadas de carreadores que devem estar próximos à uma estrada, que transportará a cana-de-açúcar, depois de cortada, às usinas ou engenhos.

Observa-se também na fotointerpretação que as áreas de culturas existem sempre, no mínimo em três estágios: o da cana-de-açúcar adulta, o da planta em início de desenvolvimento ou recém plantada, que se reconhece na fotografia pelo aspecto limpo do terreno, mostrando indícios do sulco, pre-

sença de carreadores etc., e a planta cortada que pode ser facilmente reconhecida tanto por estágios vizinhos da cultura como pela sua tonalidade mais escura, quando se trata do vegetal queimado.

Partimos depois para a fotointerpretação da grade de pontos do fotoíndice ao lado do anterior, SF 23-Y-A.V. As folhas topográficas que o compunham eram 248, 249, 276, 277.

Para identificar a imagem que estava localizada sob os pontos definidos pela interseção de coordenadas foram usados pares estereoscópio de fotografias aéreas correspondentes aos pontos que estavam sendo interpretados. As fotografias aéreas, em escala de 1: 25.000 e montadas em pares estereoscópicos, permitiram evitar qualquer erro de interpretação dos pontos no fotoíndice.

Juntando-se a marcação dos pontos fotointerpretados desses dois fotoíndices, foi notado que a mancha canavieira residia no final do primeiro e início do segundo, havendo um vazio no restante dos mesmos; contudo, era muito provável que a cultura canavieira prosseguisse tanto nos fotoíndices ao norte desses dois como ao sul dos mesmos. Passou-se, então, a interpretá-los: SF 23-Y-A-I (folhas topográficas: 217 e 218), SF 23-Y-A-II (folhas topográficas: ns. 193, 219 e 220) ao norte; SF 23-Y-C-I (folhas topográficas ns. 298, 299 e 319) e SF 23-Y-C-II (folhas topográficas 300 e 301), ambos ao sul dos dois primeiros básicos.

Realizou-se depois a montagem das folhas, onde se achavam plotados os pontos já interpretados. Observava-se nitidamente, com esta montagem, a mancha canavieira.

Traçamos o limite externo da mancha, seguindo o reticulado, procurando evitar o máximo de pontos sem plantação; a partir dessa etapa, os pontos externos passaram a ser desprezados.

Depois do traçado do contorno externo, passou-se a delimitação da região canavieira de Piracicaba. Internamente à mesma, separamos os pontos que indicavam áreas não ocupadas por cana-de-açúcar, resultando em pequenas e grandes manchas da cultura e que permitia, assim, a contagem dos mesmos para se calcular, em percentagem, a superfície cultivada em relação à área da região, assim como o erro relativo.

Na contagem obteve-se 18.218 pontos, onde 8.037 eram de cana-de-açúcar e 10.181 pontos não, portanto a percentagem residia em 44,12% de cultura canavieira.

Aplicou-se a fórmula para o cálculo do erro relativo à área total,

$$E^2 = (100 - P) . 40.000/N.P$$

Obtendo como resultado 1,70%, expresso em percentual de P.

Considerando que 0,5 cm é igual a 500 metros e que 500 metros multiplicado por 500 metros é igual a 250.000 metros quadrado, temos, portanto, 25 hectares para cada ponto. Então, multiplicando-se 8.037 por 25 ha obtivemos 200.925 ha cultivadas com cana e 254.525 ha sem, sendo o total da superfície da região igual a 455.450 ha ou 4.554,5 km^2 (tabela 1).

Na etapa seguinte elaborou-se a redução de toda a região em estudo, com o auxílio do pantógrafo, para a escala de 1:250.000, uma vez que se contava com o mapeamento na escala do fotoíndice, de 1:100.000.

Com o auxílio das folhas topográficas, e com o endereçamento das usinas produtoras de açúcar e de álcool do Estado

TABELA 1

Resultados das observações elaboradas no mapeamento

TIPO DE OBSERVAÇÃO	ha	km²	%
Cana-de-açúcar	200.925	2009,25	44,12
Não cana-de-açúcar	254.525	2545,25	55,88
Superfície total	455.450	4554,50	100,00
Erro relativo	—	—	1,70

de São Paulo, cedidas pelo Instituto do Açúcar e do Álcool, Delegacia Regional de São Paulo, localizou-se as usinas nos respectivos fotoíndices e transferiu-se sua localização para o mapeamento na escala de 1:250.000.

Elaborou-se, depois, o mapa temático da região canavieira, utilizando como base cartográfica as folhas em escala de 1:250.000 do Instituto Geográfico e Geológico, separadas por regiões administrativas, das quais retirou-se a divisão municipal, tomando todos os municípios que continham cana-de-açúcar.

Verificou-se, então, que participam dessa região trinta e sete municípios: Americana, Araras, Artur Nogueira, Capivari, Cosmópolis, Charqueada, Cordeirópolis, Elias Fausto, Iracemápolis, Leme, Limeira, Mombuca, Nova Odessa, Piracicaba, Piraçununga, Porto Feliz, Rafard, Rio das Pedras, Santa Bárbara D'Oeste, Santa Gertrudes, Boituva, Campinas, Conchal, Cerquilho, Cesário Lange, Jugariúna, Ipeúna, Itu, Laranjal Paulista, Monte-Mor, Paulínia, Rio Claro, Santa Cruz da Conceição, Santo Antônio da Posse, São Pedro, Sumaré e Tietê.

Um fato importante que se nota nos resultados desse mapeamento é o vazio no cultivo de cana-de-açúcar na área de Limeira, formando uma lacuna muito nítida. Constatou-se tanto por meio de visita ao campo como através de consultas a outras pesquisas já realizadas (Ceron, 1968) que se trata do adensamento da citricultura, especificamente da laranja, o que concorre para uma redução da percentagem da cana-de-açúcar (44,12%). No restante, observou-se continuidade da lavoura canavieira.

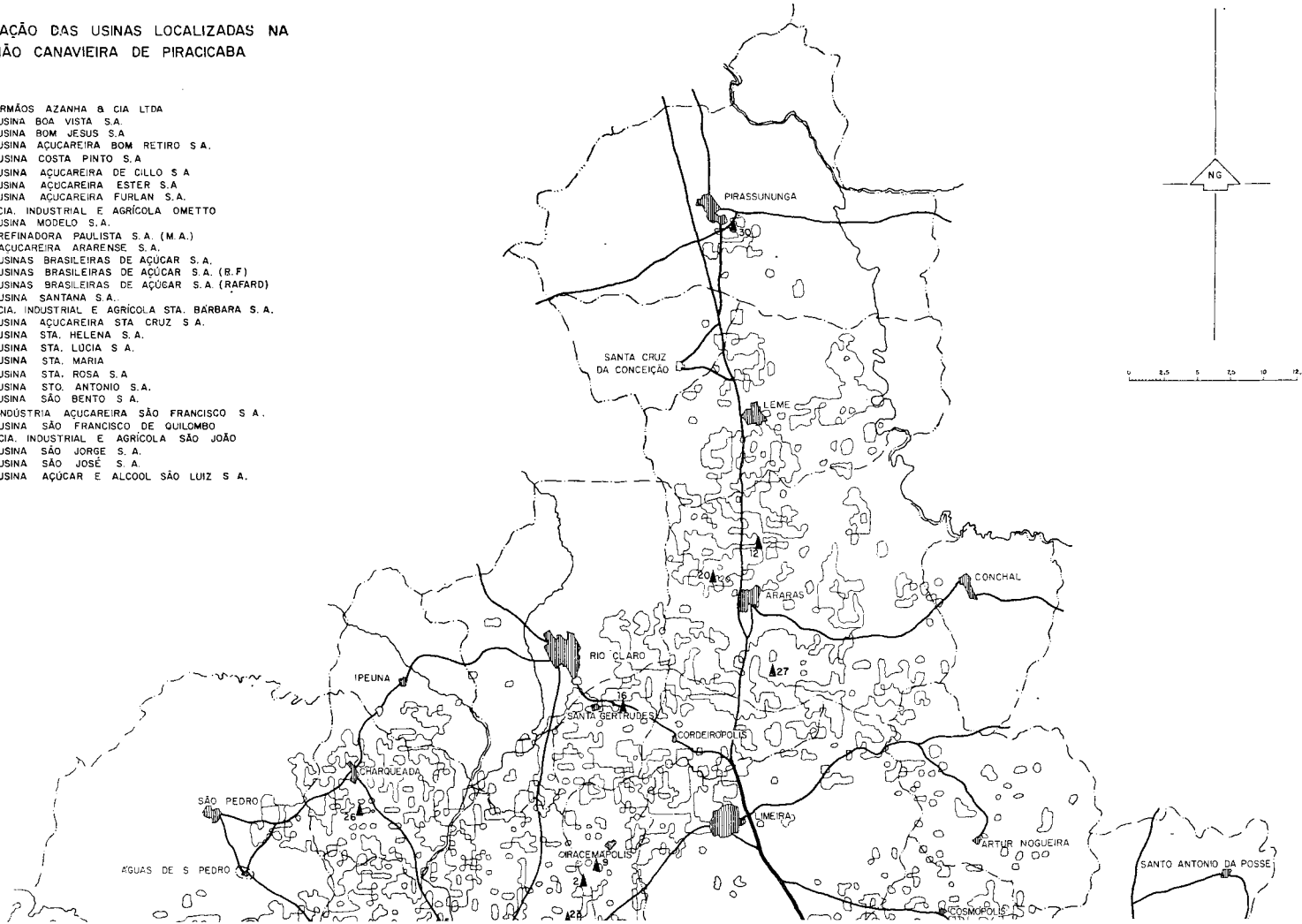
Constatou-se, também, ser característica das usinas o fato de estarem próximas a rios ou represas.

Lembramos que os núcleos isolados e distintos dessa continuidade não foram considerados no mapeamento. Trata-se de um pequeno núcleo, em Santo Antônio da Posse, localizado a nordeste do município, adentrando para Moji-Mirim, onde se localiza a Usina Maluf e outro núcleo em Moji-Guaçu, onde se localiza a Usina Santa Terezinha S/A.

A técnica de mapeamento que descrevemos neste artigo — amostragem sistemática por grade de pontos — revelou-se adequada ao nível regional, tendo constituído a principal base cartográfica para a pesquisa que realizamos a respeito da correlação entre produção de cana-de-açúcar e ritmo pluviométrico.

RELAÇÃO DAS USINAS LOCALIZADAS NA REGIÃO CANAVIEIRA DE PIRACICABA

1 - IRMÃOS AZANHA & CIA LTDA
2 - USINA BOA VISTA S.A.
3 - USINA BOM JESUS S.A
4 - USINA AÇUCAREIRA BOM RETIRO S.A.
5 - USINA COSTA PINTO S.A
6 - USINA AÇUCAREIRA DE CILLO S.A
7 - USINA AÇUCAREIRA ESTER S.A
8 - USINA AÇUCAREIRA FURLAN S.A.
9 - CIA. INDUSTRIAL E AGRÍCOLA OMETTO
10 - USINA MODELO S.A.
11 - REFINADORA PAULISTA S.A. (M.A.)
12 - AÇUCAREIRA ARARENSE S.A.
13 - USINAS BRASILEIRAS DE AÇÚCAR S.A.
14 - USINAS BRASILEIRAS DE AÇÚCAR S.A. (B.F)
15 - USINAS BRASILEIRAS DE AÇÚCAR S.A. (RAFARD)
16 - USINA SANTANA S.A.
17 - CIA. INDUSTRIAL E AGRÍCOLA STA. BARBARA S.A.
18 - USINA AÇUCAREIRA STA CRUZ S.A.
19 - USINA STA. HELENA S.A.
20 - USINA STA. LÚCIA S.A.
21 - USINA STA. MARIA
22 - USINA STA. ROSA S.A
23 - USINA STO. ANTONIO S.A.
24 - USINA SÃO BENTO S.A.
25 - INDÚSTRIA AÇUCAREIRA SÃO FRANCISCO S.A.
26 - USINA SÃO FRANCISCO DE QUILOMBO
27 - CIA. INDUSTRIAL E AGRÍCOLA SÃO JOÃO
28 - USINA SÃO JORGE S.A.
29 - USINA SÃO JOSÉ S.A.
30 - USINA AÇÚCAR E ALCOOL SÃO LUIZ S.A.



REGIÃO CANAVIEIRA DE PIRACICABA

ORGANIZADO POR MARIA JURACI Z. SANTOS

1975

(ELABORADO COM BASE EM FOTOGRAFIAS AÉREAS DE 1972)

Fig. 1

BIBLIOGRAFIA

1. AUDI, R. *Estudo da cultura canavieira na região de Piracicaba por foto-interpretação* — Parte I. Bragantia. Campinas, 24 (18) : 203-218. 1965. *Estudo da cultura canavieira na região de Piracicaba por fotointerpretação* — Parte II. Bragantia, 27 (31) : 383-394. 1968.

2. CHIARINI, J. V. *et alli* Levantamento da cobertura natural e do reflorestamento do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura. Coordenadoria de Pesquisa e recursos naturais e Instituto Florestal. *Boletim Técnico* n.º 11, 55p. 1974.

3. CERON, A. O. Aspectos geográficos da cultura da laranja no Município de Limeira. Tese de Doutoramento. Rio Claro, 1968 (mimeografada).

4. SANTOS, M. J. Z. A importância da variação do ritmo pluviométrico para a produção canavieira da região de Piracicaba (SP). Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Geografia da F.F.L.C.H. da USP. 1975.

O autor se propõe a uma análise prospectiva do que será a cidade do Rio de Janeiro no ano dois mil quanto às tendências de ocupação do solo no seu aspecto urbano.
Baseado no "diagnóstico feito sobre o Rio no período compreendido entre 1975/78", afirma ter chegado a um prognóstico sobre essas tendências de ocupação, advertindo para uma possível dicotomia urbana, de conseqüências imprevisíveis, e que viria acentuar cada vez mais as discrepâncias no que classifica de dois Rios: o Rio-Sul com descomunal contingente populacional, amplo mercado de trabalho e uma sociedade de status **socioeconômico bem mais elevado; e o Rio-Norte com um padrão nitidamente inferior.**
O Prof. Lindgren, nosso colaborador em assunto pertinente, é pós-graduado em planejamento urbano e regional pela UFRJ e neste trabalho teve a assistência de Nádia P. Heller.

RIOS-2000

C. ERNESTO S. LINDGREN

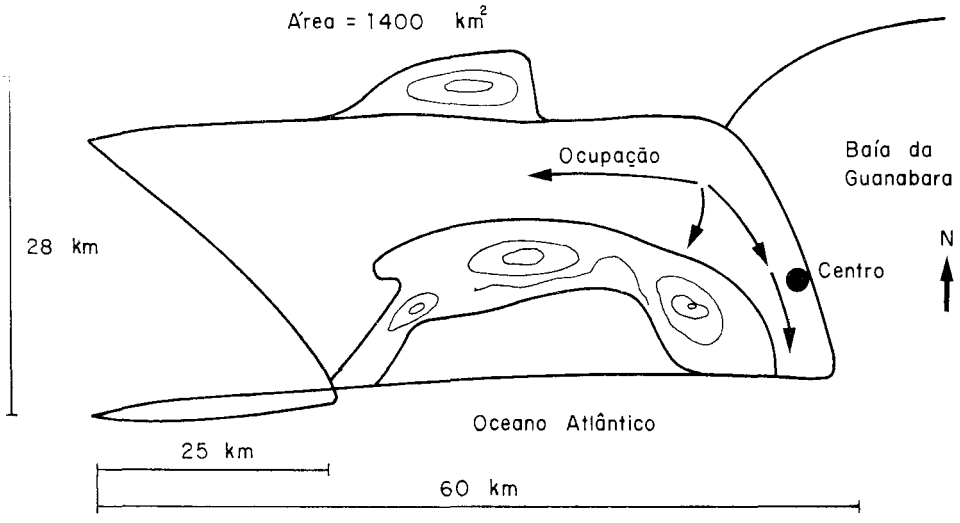
Uma análise prospectiva

Diagnósticos realizados sobre o Rio de Janeiro no período 1975-1978 permitiram que se fizesse um prognóstico das tendências de ocupação do território municipal e a chamada de atenção para uma dicotomia urbana, de conseqüências imprevisíveis.

O que o prognóstico mostra é que não se teria um só Rio—2000 mas, sim, dois Rios—2000: duas cidades, dois organismos, disputando o mesmo território, a mesma mão-de-obra, os mesmos recursos, a mesma base econômica, mas socialmente distantes. Uma com uma população de 7,5 milhões e a outra com 500 mil.

Argumenta-se que o Rio-Sul, já designado de Rio II, se tornaria um mercado de trabalho para grandes contingentes populacionais do Rio-Norte, ou Rio I. E nisto apenas se poderia refletir, indagando, entre outras coisas, que tipo de relacionamento simbiótico seria este e, em se estabelecendo a dicotomia, se seria este um dos objetivos a longo prazo. Ademais, a própria designação do Rio II como mercado de trabalho para o Rio I torna não-operacional a visualização de que Rio II, ao se justificar os investimentos ali feitos, seria acessível a todos os estratos populacionais. Acessibilidade em termos de local de fixação e não apenas a mercado de trabalho.

A compreensão da ocupação territorial que até a década de 1950 se conheceu pode ser feita analisando o relevo do município.



DILUS/S. 01 - R.C.N.

Fig.1

Dado o acesso pela baía, a ocupação territorial se manifestou ao norte da barreira física que, praticamente, divide o território em duas partes. A ocupação, no sentido das setas, ocorre até a década de 50, sendo que mais ao norte, na direção oeste, inverte de direção, já que a atratividade do Centro assim o exige. Além disso, o gradiente de valor da terra é negativo, isto é, na medida em que se afasta do Centro o valor da terra decresce e o alto custo de acessibilidade a este Centro é pago pelos agregados de alta renda. Isto é identificado pela ocupação na direção das duas setas para o sul (Tijuca e Zona Sul).

A partir da década de 60 a inversão da direção da ocupação, ao norte, criou

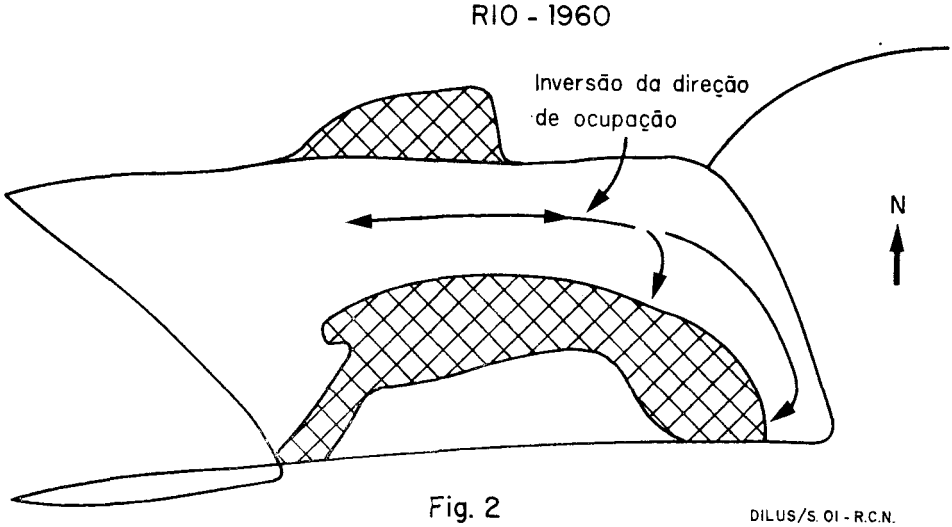


Fig. 2

DILUS/S. 01 - R.C.N.

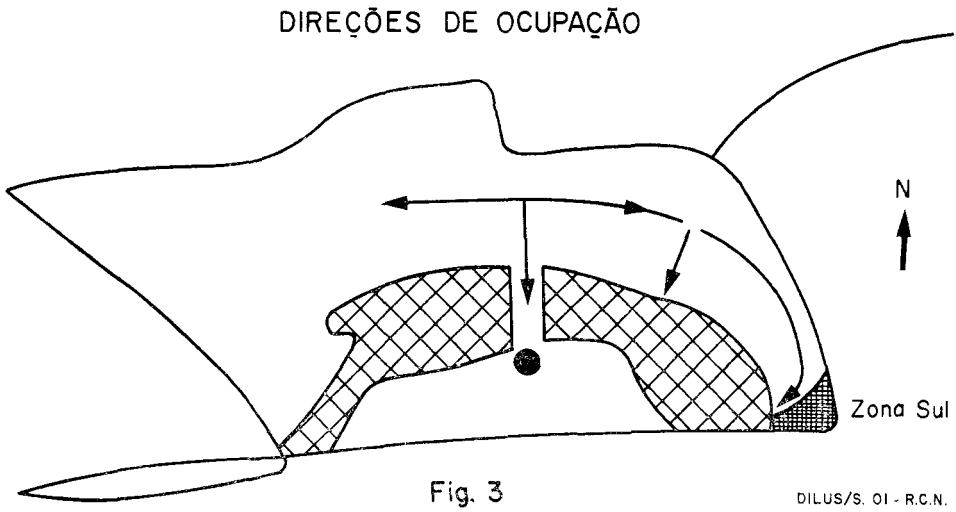


Fig. 3

DILUS/S. 01 - R.C.N.

uma pressão que se somou às duas outras direções, estas também inchadas pelo natural incremento de população.

Objetivando aliviar a pressão, a barreira física foi vencida, ao norte-centro da zona ocupável, ao longo do litoral. conhecida como Barra da Tijuca—Recreio dos Bandeirantes.

A abertura como foi feita tornou a área acessível a uma população que, ao mesmo tempo, empurrava a zona sul, literalmente, contra a parede do maciço a leste. A opção foi a de também aliviar a pressão ali exercida.

Permitida a ocupação do território segundo os mecanismos e dinâmica da economia urbana, com gradientes de

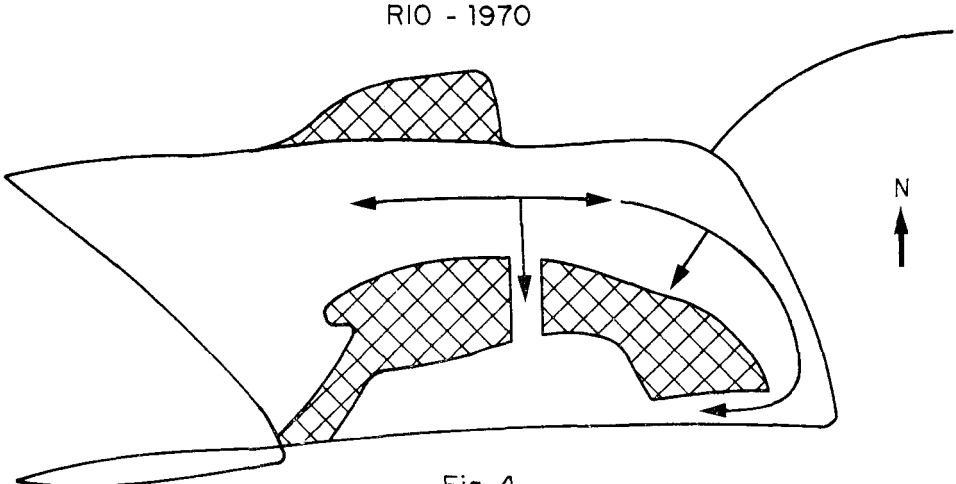


Fig. 4

DILUS/S. 01 - R.C.N.

valor de terra para ocupação territorial ajustando-se a demandas, o território ao sul se somaria ao resto da cidade ao norte, de forma natural. Não foi, porém, o que ocorreu. Pelo contrário. Na década de 1970 vemos a substituição da barreira física natural por outras artificiais, mas igualmente eficazes são as medidas de regulamentação de ocupação da área.

Estas barreiras artificais, de baixíssima permeabilidade, criam e isolam, na Barra, um segundo Rio de Janeiro.

Uma dessas barreiras é o gradiente positivo de valor da terra.

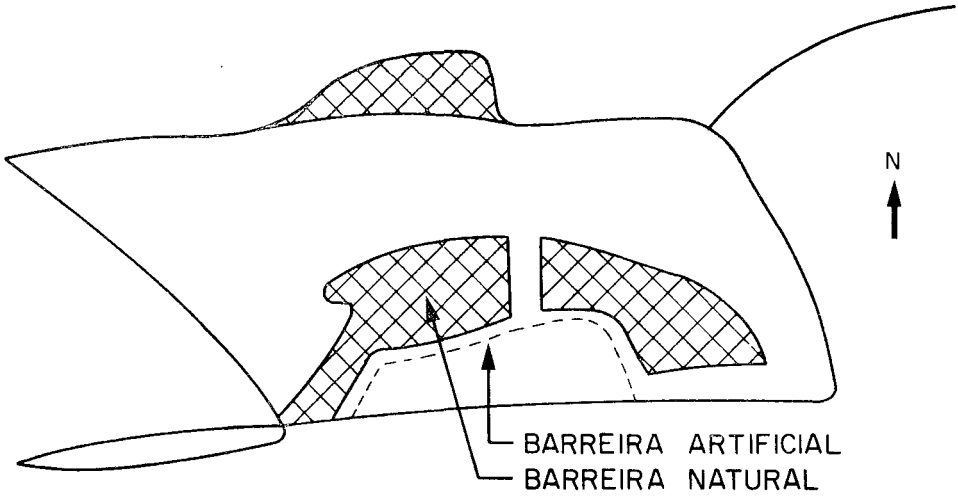


Fig. 5

DILUS/S. OI - R.C.N.

GRADIENTE POSITIVO DE VALOR DA TERRA
UMA BARREIRA DE BAIXA PERMEABILIDADE
RIOII-1980

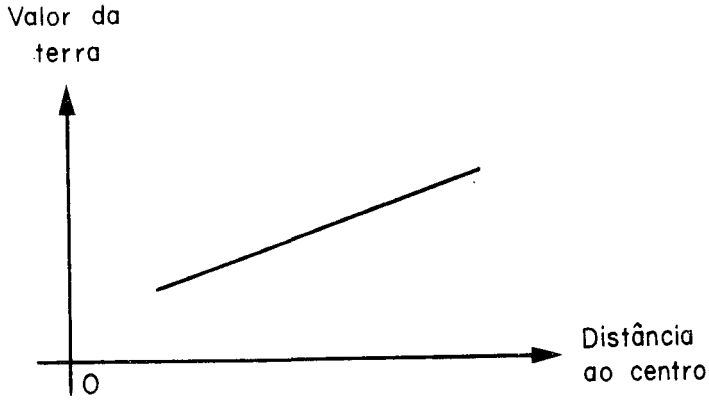


Fig. 6

DILUS/S. OI - R.C.N.

Entre 1975 e 1978 conduziram-se diferentes diagnósticos apresentados por Lindgren (1975), Lindgren (1976), Massena (1976), Tupper (1976), Troper (1978) e Fontainha (1978). Os diagnósticos mostram que o Rio se caracteriza por uma descentralização de atividades do setor terciário que até a década de 40 se monopolizava no Centro. Foram identificados oito zonas de localização do setor ao início da década de 70. A este tempo a barreira artificial protegendo a área da Barra já estava criada.

LOCALIZAÇÃO DE ATIVIDADES
SETOR TERCIÁRIO
RIO - 1970

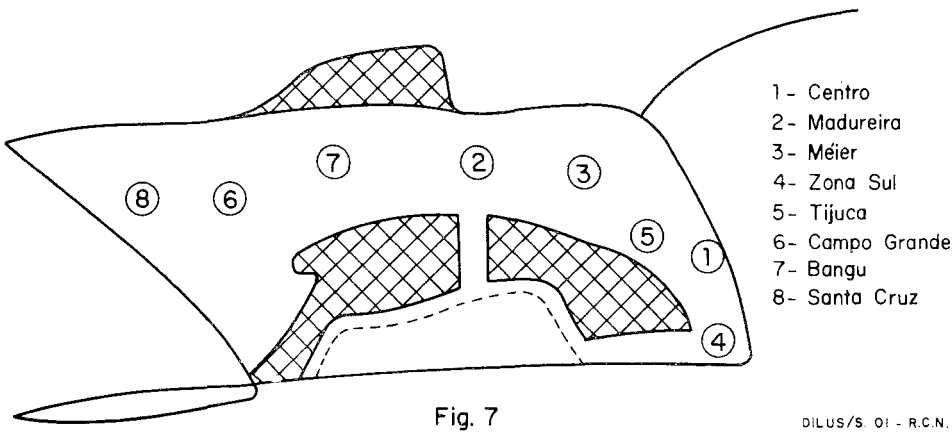


Fig. 7

DILUS/S. OI - R.C.N.

Fatos peculiares de estrutura interna são notados e descritos nos trabalhos mencionados.

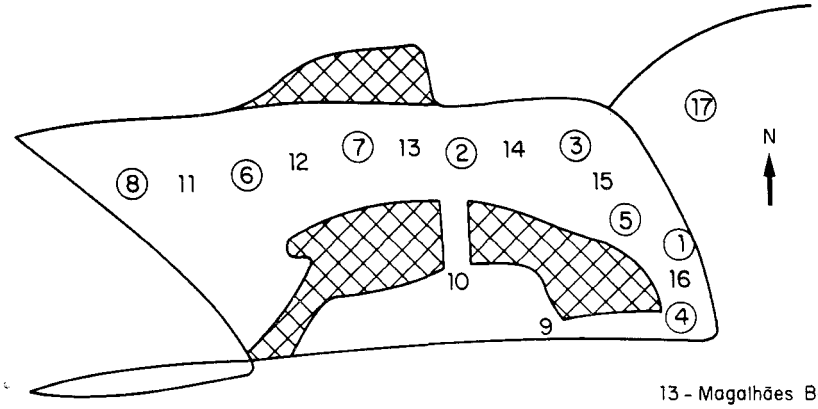
Para a análise prospectiva foi utilizado o MODE (Modelo de Distribuição Espacial e Fluxo), Lindgren (1969), estimando-se a probabilidade de localização latente de atividades do setor terciário nas áreas já caracterizadas (1 a 8) e nas áreas que potencialmente poderiam ser ocupadas (9 a 17). No uso do modelo ignorou-se a existência da barreira artificial, isto é, pressupôs-se que a localização de população poderia ocorrer em qualquer área, determinando, assim, a localização das atividades do setor terciário.

As probabilidades estimadas sugerem que o Rio se expande para o oeste, ao norte da barreira física, ao mesmo tempo que se planeja e se investe ao sul. O que cresce é o Rio I e o que se planeja e controla é o Rio II.

No Rio I a população tenderia a se localizar na faixa entre Santa Cruz e Bangu. Se acrescermos a cidade de Itaguaí que, atualmente com 25 mil habitantes, deverá alcançar uma população de 120 mil em conseqüência da implantação do distrito industrial no triângulo Itaguaí—Sepetiba—Campo Grande, teremos uma faixa que se extende de Itaguaí a Bangu, formando um triângulo com Sepetiba.

O mercado de trabalho não parece se localizar na Barra, no Rio II, em atividades do setor terciário, com número significativo de empregos, e sim ao norte e oeste do território. Este ponto é discutido a seguir.

PROBABILIDADE (%) DE LOCALIZAÇÃO
SETOR TERCIÁRIO
RIO - 2000



1 - Centro 2.76
2 - Madureira 4.57
3 - Méier 3.90
4 - Zona Sul 2.62
5 - Tijuca 3.65
6 - Campo Grande 5.52
7 - Bangu 5.15
8 - Santa Cruz 2.78
9 - Barra da Tijuca 4.14
10 - Praça Seca 13.15
11 - Cosmos 17.43
12 - Santíssimo 10.50
13 - Magalhães Bastos 6.04
14 - Piedade 5.80
15 - Benfica 5.52
16 - Laranjeiras/Flamengo 4.32
17 - Ilha do Governador 2.16

DILUS/S. 01 - R.C.N.

Fig. 8

TENDÊNCIAS 1980 - 2000

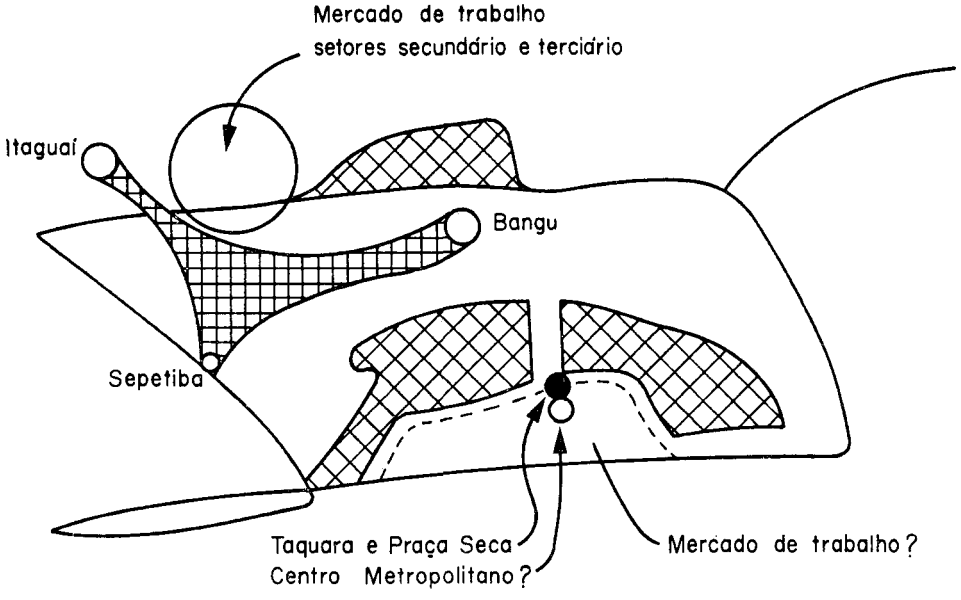


Fig. 9

DILUS/S. 01 - R.C.N.

O diagnóstico indicou também que Praça Seca, com a segunda mais alta probabilidade de localização de atividades do setor terciário, se sobrepõe ao Centro Metropolitano do Plano da Barra. Como, porém, esta probabilidade foi estimada *ignorando-se* o plano, no pressuposto de que ocorreria independente daquele plano, poderia se concluir haver a possibilidade de surgimento de um conflito a se resolver nos próximos 20 anos: a ocupação na Praça Seca segundo a própria dinâmica de Rio I e a ocupação da mesma área segundo a dinâmica proposta para o Rio II.

O potencial de mercado (número de compradores) servindo-se das atividades terciárias localizadas é expressivo e exige reflexão.

O potencial de cada localização foi representado pelo que se chama de centralidade, relação entre o número de compradores que se servem de um ponto de localização e o número de componentes do mercado naquele ponto.

Para o ano 2000 estas centralidades foram estimadas, assim como o tamanho do mercado local. Pressupôs-se um participante no mercado (um comprador) por família. Com uma relação de 5 pessoas por família, o tamanho do mercado de toda a cidade (Rio I e Rio II) seria da ordem de 1.600.000 para uma população estimada em 8.000.000 de habitantes, com uma taxa de crescimento de 3% no período 1980-2000.

Estas centralidades e tamanho de mercado são:

Rio — 2000

GRUPO	NOME DO CENTRO DOMINANTE	CENTRALIDADE MÉDIA	NÚMERO DE COMPRADORES (mil)	NÚMERO DE COMPRADORES ACUMULADO (mil)
1	Centro	7,09	340	340
2	Madureira	2,00	167	507
6, 7, 8				
11, 12	Itaguaí – Bangu – Sepetiba	1,00	385	892
4	Zona Sul	0,90	120	1.012
9, 10	Barra (incluindo Praça Seca)	0,75	132	1.144

Os valores acumulados sugerem que Centro, Madureira e o triângulo Itaguaí—Bangu—Sepetiba tenderiam a atender 56% do mercado total da cidade. Somando-se a Zona Sul, que é parte do Rio I, ter-se-ia, já servido pelas atividades do setor terciário, *instalados* 64% do mercado. Os demais 36% seriam divididos entre a Barra, com um mercado de 132 mil compradores (8%) e as demais localizações existentes *no Rio I*, atendendo o saldo de 28%.

A Barra, excluindo Praça Seca, com um mercado de 65 mil compradores, atenderia sua população local da ordem de 400 mil em 2000, ou seja, 5% da população total do município.

Refletindo-se sobre este prognóstico, cabe colocar algumas indagações. Entre elas:

1. Dado as alternativas de localização na Barra (Rio II), com um mercado de 65 mil compradores ou no triângulo Itaguaí—Bangu—Sepetiba, com um mercado de 385 mil, que atrativos se deveria oferecer no Rio II para que se tornasse viável a fixação de atividades do setor terciário?

2. Se atividades ali se localizam, o fazem a que custos?

3. Quais as relações investimento público *per capita* no Rio I (população 7,5 milhões) e no Rio II (população de 0,5 milhões)?

4. Quais as relações investimento do setor terciário (privado) no Rio I e no Rio II?

5. Que valores destas relações viabilizariam a fixação?

6. Quais segmentos do setor terciário teriam condições de pagar pelos custos de implantação e operação no Rio I e no Rio II?

7. Qual a origem da mão-de-obra para a operação das atividades no Rio II?

a. que tipos de emprego?

b. a que níveis salariais?

8. De que forma estes custos passariam para o mercado que se serve das atividades?

9. Qual o custo final *per capita* para as populações de Rio I e Rio II no uso das atividades do setor terciário em cada um desses dois Rios?

No que se refere ao número de empregos necessários para atender ao mercado estimado foram feitas projeções adicionais. Para isto foi feita a suposição de que as relações observadas pelo Censo de 1970 permanecerão inalteradas.

As informações disponíveis sobre pessoas economicamente ativas (que inclui pessoas que estavam procurando emprego pela primeira vez, no setor de atividade, na data do Censo, assim como as que trabalharam nos doze meses anteriores à data do Censo, mesmo que estivessem em licença, férias, presas aguardando julgamento ou desempregadas) no município do Rio de Janeiro indicam as seguintes proporções:

População total	4.251.918
Pessoas com 10 a 70 anos	3.403.564
PEA total	1.535.597 (36% da população total)
Setor Primário	14.932 (1% da PEA)
Setor secundário	361.653 (24% da PEA)
Setor terciário	994.124 (65% da PEA)
Outras atividades	164.888 (10% da PEA)

No setor terciário, que inclui comércio de mercadorias, prestação de serviços, transportes, comunicação e armazenagem, atividades sociais e administração pública, considerou-se apenas as duas primeiras categorias, onde o total de pessoas economicamente ativas, com mais de 10 anos, era 547 mil, ou seja, 36% de PEA e 55% do setor.

Com a população total, estimou-se um total de mercado (compradores) da ordem de 860.000.

A relação entre número de pessoas ativas em comércio de mercadorias — prestação de serviço e o tamanho do mercado dá a taxa de 0,64 empregos para um comprador. Esta é a taxa considerada constante para a projeção.

Usando a mesma taxa de 5 habitantes para um comprador em uma população de 8 milhões, teremos um mercado de 1.600.000 compradores no ano 2000. Daí se estimaria um total de 1.000.000 de pessoas economicamente ativas no comércio de mercadorias e prestação de serviços, correspondendo a um aumento de 450 mil empregos neste subsetor.

A distribuição espacial desses empregos foi feita com os seguintes resultados:

Bairros

Nome (pop. entrevistada; centralidade)

Grupo 1: Centro (672; 12,57), Catete (248; 1,13).

Grupo 2: Madureira (467; 6,35), Cascadura (204; 1,11), Rocha Miranda (468; 0,25), Irajá (598; 0,21), Marechal Hermes (338; 0,29), Bento Ribeiro (408; 0,17), Osvaldo Cruz (347; 0,06).

Grupo 3: Méier (502; 2,89), Penha (684; 1,16), Ramos (568; 0,70), Bonsucesso (669; 0,63), Olaria (579; 0,25), Del Castilho (281; 0,37), Jacarezinho (224; 0,18), Engenho de Dentro (390; 0,30), Cachambi (284; 0,04), Higienópolis (117; 0,11).

Grupo 4: Copacabana (1656; 1,16), Botafogo (908; 0,42), Gávea (358; 0,27), Ipanema/Leblon (831; 0,41), Lagoa (114; 0,03).

Grupo 5: Tijuca (975; 1,19), São Cristóvão (656; 0,56), Vila Isabel (481; 0,27), Grajaú (279; 019), Andaraí (458; 0,18), Maracanã, P. Bandeira (557; 0,17), Rio Comprido (650; 0,18).

Grupo 6: Campo Grande (783; 1,14).

Grupo 7: Bangu (665; 0,75), Padre Miguel (553; 0,31), Realengo (511; 0,28), Anchieta (194; 0,19), Pavuna (181; 0,26).

Grupo 8: Santa Cruz (319; 0,65).

Grupo 9A: Alto da Boa Vista (60; 0,07), Barra da Tijuca (30; 0,15), Niemeyer (199; 0,13).

Grupo 9B: Praça Seca (285; 0,01).

Grupo 10: Taquara (198; 0,05), Freguesia (399; 0,07), Valqueire (203; 0,07).

Grupo 11: Cosmos (268; 0,02).

Grupo 12: Santíssimo (94; 0,05).

Grupo 13: Barros Filho (161; 0,004), Magalhães Bastos (325; 0,08), Ricardo de Albuquerque (166; 0,10), Guadalupe (396; 0,10).

Grupo 14: Vigário Geral (301; 0,04), Cordovil (429; 0,08), Brás de Pina (487; 0,15), Vila da Penha (208; 0,08), Vicente de Carvalho (350; 0,14), Engenho da Rainha (272; 0,04), Inhaúma (307; 0,09), Abolição (270; 0,12), Quintino (287; 0,04), Piedade (310; 0,23).

Grupo 15: Caju (167; 0,09); Benfica (267; 0,06), Riachuelo (387; 0,08), Engenho Novo (417; 0,08), Lins de Vasconcelos (281; 0,06).

Grupo 16A: Gamboa (307; 0,003), Mangue (223; 0,02).

Grupo 16B: Laranjeiras/Flamengo (494; 0,05), Leme (181; 0,05), Urca (86; 0,13).

Grupo 17: Ilha do Governador (347; 0,05).

Rio — 1970

GRUPO	POP. (mil)	NÚMERO DE COMPRADORES (mil)	NÚMERO DE EMPREGOS EM COMÉRCIO DE MERCADORIAS E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS (mil)
1	135	320	204
2	285	133	85
3	625	128	81
4	553	102	64
5	580	74	47
6	112	33	21
7	300	33	21
8	50	8	5
9A	45	1,3	0,8
9B	30	1	0,3
10	125	1	1,0
11	40	1,7	1,3
12	135	1,7	1,1
13	150	3	1,9
14	500	13	8
15	220	4	2,6
16A	80	1	0,7
16B	185	1	0,6
17	150	0,8	0,5
TOTAL	4300	860,5	546,8

Como a população entrevistada somou 3.000.000 e a população de 1970 era de 4.300.000, há um fator multiplicador igual a 1,43. Similarmente, como 3.000 mil resultam em 673 mil compradores, enquanto que o mercado para 4.300 mil é de 860,8 mil, a centralidade é também afetada por um fator multiplicador igual a 1,28.

Adicionais no período 1970 — 2000
Rio

GRUPO	PROBABILIDADE (%)	NÚMERO ADICIONAL DE COMPRADORES (mil)	NÚMERO ADICIONAL DE EMPREGOS COMÉRCIO DE MERC. E PREST. SERV. (mil)	ADICIONAL DE POPUL. (mil)
1	2,76	20	11	100
2	4,57	34	20	170
3	3,90	29	19	145
4	2,62	18	12	95
5	3,65	26	16	135
6	5,52	42	25	205
7	5,15	37	24	190
8	2,78	22	13	105
9A	4,14	30,7	19,2	155
9B	13,15	32	19,7	200
10		66	39	285
11	17,42	126,3	78,7	640
12	10,50	78,3	48,9	390
13	6,04	47	28,1	225
14	5,80	42	27	215
15	5,52	41	24,4	205
16A	4,32	16	9,3	80
16B		16	9,4	80
17	2,16	16,2	9,5	80
	100,00	739,5	453,2	3700

Para o ano 2000 o MODE dá a seguinte distribuição do adicional de 453 mil empregos em comércio de mercadorias e prestação de serviços entre os mesmos 17 grupos, assim como a distribuição do adicional de 740 mil compradores e do adicional de 3.700 mil habitantes.

Esta projeção sugere que o atual Centro não seria afetado negativamente tanto pelo Rio II como pelo desenvolvimento projetado no triângulo Itaguaí—Campo Grande—Sepetiba.

As tendências de crescimento parecem, assim, ocorrer sob o impulso da dinâmica da cidade e o que se colocaria é o questionamento de se os investimentos que serão necessários para o Rio II afetarão drasticamente o crescimento do Rio I. Quer parecer evidente que os investimentos *per capita* na criação de 410 mil empregos no Rio I diferirão, significativamente, dos investimentos *per capita* na criação de 40 mil empregos no Rio II. Ademais, os investimentos no Rio I estariam associados a *todas* as categorias específicas do setor terciário. Ao número de empregos estimados para o Rio I (410 mil) deve-se adicionar, portanto, o número de novos empregos nos setores primário, secundário, quaternário e nas outras categorias do setor terciário. A estimativa do investimento *per capita* deveria ser feita, para comparação com os investimentos *per capita* no Rio II, através do total de novos empregos em todos os setores no Rio I e total de novos empregos em comércio de mercadoria e prestação de serviços no Rio II.

Neste contexto coloca-se, assim, alguns outros questionamentos, dado a *atual* política que direciona o desenvolvimento do Rio II.

1. Seria o Rio II um mercado de trabalho, a que custos e com que benefícios?

2. Não o sendo, procederia alterar a política de desenvolvimento?

3. Com que objetivos?

4. Seria viável reintegrar o Rio II à dinâmica do Rio I?

5. Que tipos de análises prospectivas se faria com o fim de se especificar tomadas de decisões?

6. Haverá tempo para mudar?

7. Por que não?

8. Vale a pena mudar?

9. Por quê?

Rio — 2000

GRUPO	POP. (mil)	N.º DE COMPRADORES (mil)	NÚMERO DE EMPREGOS EM COMÉRCIO DE MERCADORIAS E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS (mil)
1	235	340	215
2	455	167	105
3	770	157	100
4	648	120	76
5	715	100	63
6	317	75	46
7	490	70	45
8	155	30	18
9A	200	32	20
9B	230	33	20
10	410	67	40
11	680	128	80
12	525	80	50
13	375	50	30
14	715	55	35
15	425	45	27
16A	160	17	10
16B	265	17	10
17	230	17	10
TOTAL	8000	1690	1000

BIBLIOGRAFIA

ARON, R. *Main Currents in Sociological Thought I.* Londres, Penguin Books, 1965.

CUNDIFF, E. W. *et alii. Marketing Básico.* São Paulo, Ed. Atlas, 1977.

CHRISTALLER, W. *Central Places in Southern Germany.* Tradução de C. W. Baskin. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1968. Original em alemão.

FONTAINHA, C. M. C. *Influência da Distância no Valor da Terra no Município do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro, 1978. (COPPE/UFRJ, tese de mestrado).

GIST, N. P. & FAVA, S. F. *Urban Society.* New York, Thomas Y. Crowell Co., 1969.

LINDGREN, C. E. S. *The Design of a Deterministic Model of Spatial Distribution and Flow.* Medford, 1969. (Tufts University, tese de mestrado).

LINDGREN, C. E. S. *Hierarquia de Centros na Cidade do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro, 1975. (COPPE/UFRJ, PT 4/75).

LINDGREN, C. E. S. *Análise de Dados.* Rio de Janeiro, 1976. (COPPE/UFRJ, PDD 4/76).

MASSENA, R. M. R. *O Valor da Terra Urbana no Município do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro, 1976. (COPPE/UFRJ, tese de mestrado).

STEWART, J. Q. & WARNTZ, W. Physics of Population Distribution, in *Journal of Regional Science.* Philadelphia, 1958.

TROPER, F. *Estudo do Comportamento de um Indicador da Evolução do Setor Habitação em Função da Distância.* Rio de Janeiro, 1978. (COPPE/UFRJ, tese de mestrado).

TUPPER, P. H. S. *Um Indicador de Evolução do Setor Habitação no Município do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro, 1977. (COPPE/UFRJ, tese de mestrado).

WARNTZ, W. *A Note on Surfaces and Paths and Applications to Geographical Problems.* Ann Arbor, University of Michigan, 1965.

WOLDENBERG, M. J. *Hierarchical Systems: Cities, Rivers, Alpine Glaciers, Bovine, and Trees.* Cambridge, Harvard University, 1968.

Com o estudo sobre classificação do clima encerra-se a divulgação da obra Climatologia do Brasil, **do Professor Adalberto Serra, iniciada no** Boletim Geográfico n.º 243.

Climatologia do Brasil-15

ADALBERTO SERRA

Classificação do Clima

Terminado o estudo dos diversos elementos passaremos agora à descrição pormenorizada dos climas reinantes no País, começando pelo exame das classificações elaboradas por diversos autores.

Em ordem cronológica, a divisão mais antiga leva em conta unicamente a inclinação do eixo terrestre, já apontada como um dos fatores fundamentais no clima solar.

1 — Classificação Astronômica

Trata-se do conceito mais simplista, a delimitação se fazendo no trópico de Capricórnio, como sabemos:

a) haverá, assim, uma zona tropical (ou tórrida) do extremo norte até 23°27'S, abrangendo todos os estados, com exceção dos três sulinos e do trecho sudeste em São Paulo, mas incluindo pequena área do norte paranaense.

Nesta faixa, como ficou dito, o Sol passa duas vezes por ano pelo zênite de cada localidade, sua altura, mesmo no inverno, nunca sendo menor que 43° às 12 horas. O dia mais curto experimenta 10 h 30 m de insolação, o mais longo 13 h 30 m. Desse modo, enquanto pela carta 52, 1.º volume, a temperatura média do ano declina de 26° no equador a 22° em São Paulo, a amplitude térmica anual permanece fraca, dependendo sobretudo da estação seca ou chuvosa, e não do verão ou inverno. Pela carta n.º 31, 3.º volume, aquela cresce de 1.º no equador até 8.º em São Paulo.

b) O Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, bem como o extremo

sul de São Paulo pertencem à zona temperada em latitudes acima de 23° 27'. Sobre tais regiões, memo no verão, o Sol nunca atinge o zênite, no inverno, às 12 horas, apresentando valores baixos de altura, apenas 31° 33' no paralelo 35°S.

A temperatura normal do ano vai decrescendo para sul (22° no trópico 16° a 34° S), enquanto a amplitude térmica anual aumenta (8° em São Paulo, 13° no Rio Grande do Sul). O inverno é um pouco mais frio (12° no Rio Grande do Sul, 18° em São Paulo), contra verão ainda quente (22° e 24° respectivamente).

Sabe-se, porém, que os fatores geográficos (montanhas e mares), bem como os meteorológicos (frentes, massas de ar, ventos etc.), não obedecem rigidamente às latitudes, tornando precária a divisão astronômica descrita. Assim sendo, outros critérios, baseados inicialmente no traçado das isotermas, foram recomendados.

2 — Classificação de Supan

Este autor, ainda no século passado, estabeleceu uma primeira divisão do Brasil pela isoterma anual de 20°, definindo a zona de clima tropical ao norte, e a dos pampas ao sul. É o que na carta n.° 320 do 3.° volume ficou definido como:

Clima Quente — acima de 20°
" Temperado de 10 a 20°
" Frio — de 0 a 10°
" Glacial — abaixo de 0°

O temperado, com média anual abaixo de 20°, domina quase toda a área de latitude superior a 24°S formada pelo Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Mesmo assim permanecem excluídas a faixa a oeste de 57°W no último estado, considerada quente (rio Uruguai), e a fímbria litorânea, de São Paulo até Santa Catarina a 27°S, também quente.

Contudo, o clima temperado alcança a latitude 22°S no extremo noroeste do Paraná, chegando mesmo a 18°S em Minas Gerais. Tal incursão depende exclusivamente da orografia, processando-se através de uma reduzida passagem em São Paulo. Trata-se de faixa com 150 km de largura, estendida SW-NE e afastada 100 km do litoral. Permite a mesma assegurar a continuidade do temperado até Minas Gerais e o Estado do Rio. No último fica o referido clima limitado à serra dos Órgãos e ao Itatiaia, enquanto no primeiro se estende à Mantiqueira, Espinhaço, Canastra e Cristais.

Numa comparação à carta 350 de Köppen, vemos que os critérios deste autor alargam bastante a área temperada, cobrindo a mesma praticamente todo o conjunto formado por Minas Gerais, São Paulo, e o norte do Estado do Rio.

Assim, a simples consideração da temperatura se apresenta insuficiente, pois atribui o qualificativo de quente a mais da metade da área de Minas, e a dois terços de São Paulo ou do Estado do Rio.

Contudo, e de acordo com Köppen, o clima quente cobre o Espírito Santo, Bahia, Mato Grosso, Goiás e demais Estados do Norte (média anual acima de 20°).

Nestes, aquele autor reconhece pequenas faixas temperadas ao longo das serras, e uma vasta área seca sobre o Nordeste, fatos que escapam ao critério de Supan.

3 — Classificação de De Martonne

Este ilustre geógrafo, em seus estudos sobre a questão, estabeleceu uma divisão mais precisa, considerando quente o clima das regiões em que todos os meses (não apenas a média do ano, como na carta 320) apresentam temperatura média acima de 20° onde um ou mais meses já acarretam valores abaixo daquele limite, teremos clima de monção (chinês).

Na aplicação de tal critério torna-se necessário detalhar as várias subdivisões:

I) O clima quente pode ser:

a) Equatorial ou guineano — corresponde ao que Köppen chama tropical chuvoso Af, e segundo Martonne ocorre no oeste amazônico superúmido. Nesta região chove o ano inteiro sob a ação da frente intertropical.

b) Subequatorial ou sudanês — as precipitações são elevadas, mas com estação seca já bem definida. Corresponde ao tipo Am de Köppen, De Martonne o situando na costa leste do País, área setentrional de Mato Grosso, quase todo o Pará, Acre e Rondônia.

c) Clima tropical ou senegalês — tem chuvas de verão e seca no inverno. Confunde-se com os tipos Aw ou, em parte, Cw de Köppen e se aplica ao Planalto Central, Goiás, Maranhão, Bahia, e inclusive ao Nordeste brasileiro, de clima, no entanto, seco B, explicando-se o fato pela falta de informações com que lutava De Martonne ao tempo da sua classificação.

Embora não tenhamos traçado uma carta especial do sistema em questão, os mapas 122-123 do 3.° volume permitem definir como área de clima quente a situada ao norte da isolinha zero de meses frescos (15 a 20°). Nela incluiremos, assim, todo o Brasil setentrional até 15°S, ou seja Mato Grosso, norte de Goiás, (salvo o Planalto), Bahia (excluindo o centro e leste). Acrescente-se a faixa litorânea oriental do Recôncavo a Natal, costa norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Amazonas. Fica, porém, excluído, pelo referido critério, o interior nordestino que tem 2 a 4 meses abaixo de 20°, fato que Martonne ignorava.

II) Já o clima de monção ou chinês apresenta meses com menos de 20° e chuvas freqüentes todo o ano: durante o inverno pela atividade frontal, no verão devido à monção (massas mTku). Trata-se da faixa de tipo Cf de Köppen, correspondendo ao clima subtropical. Pela carta 122, aliás confirmada em 123, aí se teria de incluir parte do Nordeste, bem como todo o Brasil ao sul de 15°S: Mato Grosso meridional, Planalto Central, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O limite 20° em todos os meses desloca, assim, de modo exagerado, para norte a divisão anteriormente feita (carta 320) pela isoterma anual de 20°. Mas, face ao mapa 350 de Köppen, há acentuada coincidência do clima quente de Martonne com os tipos A do primeiro, e de monção com C. Deve-se excluir apenas as partes baixas de Mato Grosso e o litoral fluminense ou paulista, todos de tipo A, mas rubricados como monção.

A área nordestina retirada do clima quente, não por De Martonne, mas face ao seu critério, se adapta, com pequeno desvio, ao tipo seco B de Köppen.

Contudo, por não serem geralmente consideradas, deixaremos de detalhar as subdivisões, semelhantes, grosso modo, às da carta 350 (climas Af, Am, Aw), conforme ficou dito. Voltaremos,

contudo, a versar novo e mais moderno critério, ainda de Martonne, num capítulo posterior.

4 — Classificação pela Amplitude Anual

Em função deste elemento (temperatura do mês mais quente – temperatura do mês mais frio) os climas podem ser considerados de tipo (carta 319): Continental – acima de 20°, Moderado – de 10 a 20° e Oceânico – abaixo de 10° (ver ainda a carta 31, vol. 3 – clima oceânico é o chamado marítimo na classificação de Angot). Ora, logo se constata que, sob tal ponto de vista, será marítimo o clima de praticamente todo o Brasil. Apenas no extremo sudoeste, pequenos trechos do sul de Mato Grosso, Paraná ocidental, e zona plana do Rio Grande do Sul, excluindo assim a Serra Geral, teremos um clima moderado, em nenhuma região se encontrando o verdadeiramente continental. A área moderada corresponde, na "carta de continentalidade" de Johansson (n.º 30), a valores 16-20, mas 12 no Rio Grande do Sul. Trata-se, portanto, mais de uma ação de latitude do que da distância ao oceano. A comparação com carta de Köppen torna-se difícil neste caso, pois o critério do autor para a "isotermia" se restringe à variedade i (amplitude anual menor que 5°), delimitada no mapa n.º 344 mais ao norte, sobre o paralelo 18°S.

Desde já podemos comprovar que o clima do Brasil não apresenta, a não ser na fronteira sudoeste, acentuada variação de verão para inverno. As estações serão, assim, mal definidas, permitindo lançar dúvidas sobre a existência de um clima verdadeiramente temperado.

5 — Classificações Complexas (Kendrew)

Nos elementos até agora analisados começaremos a introduzir os conceitos do clima propício à civilização e que, segundo afirmam os estudiosos, será o da zona temperada. Como seus habitantes precisam de um inverno frio, mas verão quente, aquela faixa estará compreendida entre a isoterma 18° do mês mais frio (fronteira equatorial – limite norte da zona confortável) e a de 10° do mês mais quente (índice abaixo do qual as árvores não se desenvolvem).

Tomando numa primeira aproximação as curvas de 18° em julho e 10° em janeiro, vemos que a última (carta 40, vol. 1) passa muito ao sul do nosso território. Mas a primeira, sediada de 21 a 22°S em Mato Grosso e São Paulo, avança até 17°S em Minas, sob a influência da orografia. Torna-se, então, paralela ao litoral, de 18° a 26°S, distando daquele 200 km no Espírito Santo, e 20 a 40 km no Estado do Rio e São Paulo.

a) Sob tal critério, a zona temperada incluirá o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo (salvo o litoral e o extremo noroeste), Minas (exceto o extremo norte) e a parte setentrional do Estado do Rio. Estende-se ainda aos trechos montanhosos da Bahia ou sul de Goiás, e à ponta meridional de Mato Grosso.

b) O restante do território será *tropical*.

Trata-se, como vemos, de um limite pouco mais restrito que o de Köppen (carta 350) e mais também que o de Martonne (mapa 122), embora não tão rígido como o de Supan (carta 320).

O conceito de tropical e temperado acima exposto, com base em meses

fixos, se aproxima muito do de Köppen assentado em meses variáveis. Mas demos ao capítulo o nome de Kendrew em face das subdivisões que este propõe:

a) A zona tropical ao norte da isoterma 18° de julho, e acima descrita, compreenderá:

I) Uma faixa equatorial, de 5°N a 5°S, sob amplitude anual de 1° no oceano a 4°, no máximo, em terra e, contudo, amplitude diurna de 10 a 15°, pois a noite é o inverno do trópico. O dia tem duração praticamente fixa, de 12 horas, enquanto as temperaturas não atingem os elevados valores das outras subdivisões. Procurando nos mapas 31 vol. 3.° e 39 vol. 1.° podemos fixar em 6°S o limite desta faixa na Amazônia, sob amplitude anual de 1.° a 2.° e diária de 6.° (litoral) a 10.° (interior). A leste de 46°W conviria manter tal limite a 250 km da costa, de 4° a 6°S, pois teríamos amplitude anual de 1.° (litoral) a 4.° (sertão nordestino) e diária de 8.° a 12.°. Em tais faixas a temperatura máxima absoluta pode atingir 34° na costa, 38° no interior amazônico e 40° no sertão do Nordeste. A mínima absoluta desse a 10° na Amazônia e 14° a leste.

II) Trópico interior, de 5 a 12°S, com verão já mais quente e inverno mais frio e com pequena estação seca. Procurando delimitar esta faixa, limítrofe da anterior, parece mais razoável estendê-la de 6° a 14°S, obtendo, assim, amplitudes anuais de 4° na Amazônia e 5° no sertão nordestino, contra diária de 16 na primeira região e 16 a 18° na última: Máximas absolutas até 42°, mínima caindo a 2° (Mato Grosso) e 6° (vale do São Francisco).

A carta 52, vol. 1.°, confirma o limite escolhido, pois só dali para sul começa o gradiente térmico normal, as temperaturas anuais se conservando na faixa de 24 a 26°. Finalmente, a carta 98, 1.° vol., mostra que em julho é seca a zona 6°S-14°S.

III) Trópico exterior, de 12° a 25°S, com os dias no verão quente alcançando 13 h 30 m, contra um inverno já sensível. A amplitude anual se apresenta regular, havendo longa estação seca e desertos.

No Brasil poderíamos estender até 24°S a faixa em questão, portanto de 14°S a 24°S, excluindo porém Minas Gerais e São Paulo, temperados. A amplitude anual cresce até 13° a osete e 8° na Serra do Mar, a diária atingindo 12° ou 14°. Trata-se do limite norte da faixa temperada, de chuvas uniformes todo o ano. No extremo sul a temperatura oscila de 42° a 10°.

b) Como zona temperada, Kendrew somente considera assim a faixa argentina além de 45°S até 66°. Para o Brasil, a situada ao sul de 25°S será a conhecida por subtropical, de verão fresco e inverno frio.

No conceito rigidamente térmico, já vimos que tal zona se setende até 17°S em Minas, onde, contudo, as condições de seca são as do trópico interior.

Segundo o nosso critério, a região subtropical compreende principalmente o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ao sul de 24°S, com chuvas regulares todo o ano, amplitude anual de 8° (litoral) a 13° (interior), e diária de 8° a 14°. A última já é, portanto, equivalente à anual, enquanto permanecia bem maior na faixa tropical. As temperaturas médias no verão se conserva em 20° (montanhas) a 24° (planície), e no inverno em 10° a 14°,

confirmando o verão fresco, contra o inverno relativamente frio.

Até agora, como vimos, somente a temperatura foi utilizada para índice climático. Passaremos assim ao exame de outros elementos.

6 — Classificação pela Umidade

Conforme a respectiva média anual, teremos climas (ver carta 321. vol. 3.º):

Muito seco — abaixo de 55%
Seco — de 55 a 75%
Úmido — de 75 a 90%
Muito úmido — acima de 90%.

Depreende-se que aproximadamente um terço da área do País poderá ser enquadrada no clima seco (entre 55 e 75%), abrangendo o Ceará, sul do Piauí, sertão do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, toda a Bahia (excluindo o litoral), e sudeste de Goiás, inclusive o Planalto Central. Nesta grande área encontra-se mesmo um pequeno trecho muito seco (abaixo de 55%) de Remanso a Juazeiro, no curso do São Francisco.

São ainda secas algumas faixas do norte de Minas Gerais, no vale do citado rio, e determinados pontos da Mantiqueira, dois outros trechos ocorrendo em São Paulo.

Aí uma grande área seca domina quase todo o estado, estendendo-se mesmo ao sul de Minas. No seu interior encontramos, porém, pequeno trecho úmido, centrado a 23°S e 48°W.

São secas, por fim, a região sul do Mato Grosso, abrangendo as estações de Coxim, Corumbá e Cuiabá, e as margens do Uruguai, no Rio Grande do Sul.

A área restante do nosso território pode ser considerada úmida: litoral leste de Natal a Caravelas, Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, zonas costeira e ocidental de São Paulo, todo o Paraná, Santa Catarina e a maior parte do Rio Grande do Sul, acima de 75%. O mesmo diremos das regiões norte (Amazonas, Maranhão) e oeste (Goiás, Mato Grosso), excetuando os trechos secos já citados.

No sudoeste do Amazonas e parte leste do Acre encontra-se extensa área muito úmida (acima de 90%) fato que se repetirá no pequeno setor do litoral pernambucano a 9°S, limítrofe com Alagoas.

Sob o ponto de vista da umidade, a carta n.º 350 de Köppen fornece limites muito mais rígidos para a zona seca, confinada ao sertão nordestino, incluindo-se no clima tropical ou mesmo no temperado os trechos que descrevemos acima.

Aquele autor não distingue, igualmente, a área muito úmida a oeste.

Com base nos critérios por demais simplistas até agora expostos, podemos, assim, descrever as principais zonas climáticas segundo os respectivos valores anuais da temperatura, amplitude e umidade.

Temepratura	Amplitude	Umidade	Regiões
Quente	Marítimo	Muito úmido	Acre oriental, Amazonas sudoeste
Quente	Marítimo	Úmido	Amazonas (exceto a sudoeste) Roraima, Amapá, Rondônia, Pará, Maranhão, Mato Grosso (exceto o centro-sul), Goiás (salvo a sudeste) litoral leste (incluindo Alagoas e Sergipe), Espírito Santo, trecho norte e leste de Minas Gerais, extremo oeste de São Paulo, litoral e nordeste do Estado do Rio
Quente	Marítimo	Seco	Centro-sul de Mato Grosso, Piauí, (salvo a norte), Ceará, sertão do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, interior da Bahia, São Paulo oeste, sudeste de Goiás.
Quente	Marítimo	Muito seco	Trecho da Bahia no São Francisco (Remanso a Juazeiro).
Temperado	Moderado	Úmido	Extremo oeste do Paraná e todo o Rio Grande do Sul, exceto o leste.
Temperado	Marítimo	Úmido	Leste do Rio Grande do Sul, região sul de Minas Gerais, parte elevada do Estado do Rio, Paraná, Santa Catarina.
Temperado	Marítimo	Seco	Planalto de São Paulo, cumes principais de Minas Gerais.

Vamos passar agora ao exame das combinações de elementos, começando, como fora prometido, pela:

7 — Classificação de De Martonne

A carta n.º 13 do 3.º volume, que se refere aos valores do ano, permite estabelecer uma classificação climática baseada no índice de De Martonne (1926).

$$I = \frac{P}{T + 10}, \text{ onde}$$

P é a precipitação anual (mm), T a temperatura média do ano (ºC). As isolinhas ali traçadas delimitam as seguintes áreas:

0 a 5 — deserto (arreísmo), onde não há qualquer escoamento;

5 a 10 — estepe desértica (endorreísmo, culturas escassas, exigindo irrigação);

10 a 20 — estepe herbácea (com escoamento temporário, interno — endorreísmo, externo — exorreísmo, conforme o relevo). Admite o cultivo de frutas e cereais, tipo *dry farming;*

20 a 30 — escoamento exorréico, os cereais já dispensando rega;

30 a 40 — escoamento constante, permitindo a existência de bosques.

Acima de 40 — escoamento abundante (regiões florestais).

Nas cartas de n.º 1 a 12 estendemos o conceito de De Martonne, supondo que a chuva de cada mês representa 1/12 da anual, e assim:

$$I = 12 \frac{P}{T + 10}$$

onde P e T indicam agora a precipitação e temperatura mensais. Isto permitiu classificar os seus meses como:

Muito seco — índice abaixo de 10
Seco — índice de 10 a 20
Úmido — índice de 20 a 30
Chuvoso — índice acima de 30

Voltamos à carta n.º 13, da mesma resultará a seguinte classificação para as diversas regiões do País: a) não existem zonas desérticas (0 a 5); b) a área do sertão nordestino, abrangendo o sul e centro do Piauí, sudoeste do Ceará, oeste de Pernambuco e pequenos trechos do nordeste ou norte da Bahia, junto ao São Francisco, constituem uma zona de "estepe desértica" com índices abaixo de 10. Condições idênticas cobrem, separadamente, a faixa central da Paraíba até o limite do Rio Grande do Norte (trata-se, portanto, de um progresso do autor, distinguindo agora a área seca nordestina); c) em torno da região anterior encontra-se um anel estreito, com 20 km de largo, constituindo a faixa de "estepe herbácea". Nova réplica desta última surge na vasta área do Território de Roraima (abaixo de 20); d) segundo anel circunscrito ao primeiro, com índices de 20 a 30 (escoamento exorréico), aparece ainda no centro do Maranhão, sul da Bahia e fronteira Espírito Santo—Minas Gerais, bem como ao norte do último Estado; cobre, assim, com 20 km de largura, as várias províncias do Nordeste, trechos do Amazonas e Pará, pequena área a oeste de Mato Grosso, e o litoral de Cabo Frio, no Estado do Rio; e) as regiões de bosques (30 a 40) se distribuem num terceiro anel em torno da superfície seca nordestina, mediante estreitas faixas estendidas sobre Goiás, Maranhão, norte do Piauí, litoral do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, zona agreste em Pernambuco e Alagoas, costa de Sergipe, leste da Bahia e vale do São Francisco, desde Minas Gerais até a grande curva ao norte. Áreas de índices semelhante surgem no Amazonas e Pará, oeste de Mato Grosso, Triângulo Mineiro, oeste e centro de São Paulo, leste do Estado do Rio, vale do Paraíba e zona norte do Rio de Janeiro, bem como ao sul do Espírito Santo.

(Até agora os índices de De Martonne delimitaram, como vemos, uma área de clima seco no Nordeste, outra menos seca no Território de Roraima, e as quase úmidas a oeste de São Paulo ou Mato Grosso e a leste do Estado do Rio); d) finalmente, como região florestada, pelo menos sob condições naturais, teremos a maior parte do País: Amazônia (salvo Roraima), litoral norte (exceto o Ceará), Goiás, centro-sul e área setentrional de Mato Grosso, costa leste, oeste de Alagoas, Minas Gerais (exceto o norte e nordeste), leste de São Paulo, trecho setentrional do Estado do Rio, e por fim os estados sulinos: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Segundo os critérios de De Martonne, só haverá necessidade de irrigação para as culturas no sertão nordestino (abaixo do índice 20) ou no Território de Roraima. Portanto para o quadrilátero entre 6° e 10° e 36° e 46°W, do qual excetuaremos e ao qual acrescentaremos pequenos trechos, e igualmente na faixa a norte de 2°N. Os restantes 75% do território nacional não apresentam dificuldades de água a não ser ocasionalmente no oeste de São Paulo e nordeste de Minas Gerais ou no Estado do Rio. As três províncias do extremo sul, a costa leste, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e a Amazônia, excetuando as ressalvas citadas, prestam-se facilmente ao cultuvo.

Procedendo agora a uma comparação da carta n.º 13 com as demais já analisadas, veremos que a de n.º 321 não

considera seco o Território de Roraima, e estende muito mais para o litoral norte a área em tais condições, que De Martonne restringiu ao sertão nordestino. Também a primeira alonga a superfície seca até o Planalto Central e oeste da Bahia, excluídos por aquele autor que considera menos úmido o extremo leste de Minas Gerais e Estado do Rio, deslocando mais para oeste o trecho relativamente seco de São Paulo. Há certo desencontro nas regiões menos úmidas de Mato Grosso, sobre as duas cartas citadas. A de n.º 320 permite entender que diferenças notadas no Espírito Santo e Estado do Rio, ou no oeste de São Paulo, provêm, sobretudo, da temperatura, pois trata-se de regiões quentes. A área temperada, em Minas Gerais e no Sul, é ainda beneficiada pela umidade, formando uma zona de escoamento abundante (índice acima de 40).

Há, portanto, bem maior exatidão nos resultados deste índice que na primitiva classificação de De Martonne. Assim sendo, constitui a carta n.º 13 um primeiro passe na complexidade dos critérios. Nota: Embora fugindo ao assunto, neste ponto convém dizermos algumas palavras sobre os demais mapas do autor, que descrevem o caráter seco ou úmido dos vários meses, principiando pelo de janeiro (carta 1, 3.º volume). Seguindo os critérios já citados para os índices:

Muito seco — abaixo de 10
Seco — de 10 a 20
Úmido — de 20 a 30
Chuvoso — acima de 30

vemos que o mês em questão pode ser considerado chuvoso em todo o Brasil, excluindo o saliente Nordeste, a saber: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, nordeste da Bahia, e vale do baixo São Francisco, áreas apenas úmidas ou secas. Incluiremos, porém, como chuvosos o litoral do Ceará e Pernambuco, ou o limite Ceará—Piauí. Os trechos seco—muito seco estão restritos ao centro da Paraíba e o oeste de Alagoas.

Fevereiro — carta 2 — Pode-se dizer com De Martonne que este mês é menos seco que janeiro. Há realmente uma extensão das curvas para sul na Bahia e Espírito Santo, mas com melhoria das condições no oeste da área antes seca.

Assim, todo o Ceará permanece chuvoso, o mesmo cabendo afirmar do litoral leste, de Natal a Maceió, com incursões dos índices para oeste, na Borborema. A faixa sudeste da Bahia, em torno de 41°W, tornou-se apenas úmida, enquanto seca se encontra a área interior do Rio Grande do Norte à Bahia, entre 5° e 13°S ou 36° e 38°W, mas alcançando 40°W no último estado e cobrindo Alagoas e Sergipe, como em janeiro.

Março — carta 3 — É este mês e não janeiro o de condições mais favoráveis. Com efeito, a área chuvosa cobre praticamente todo o Brasil, excetuando o limite úmido Paraná—São Paulo, o baixo São Francisco, e a área da Borborema, em Pernambuco e Paraíba. Assim, a faixa realmente seca se restringe a pequeno trecho de Alagoas e Bahia, em torno de 10°S, e a uma faixa a 8°S, no limite Paraíba—Pernambuco.

Abril — carta 4 — As condições mais secas, que em fevereiro estavam localizadas a 40°W e desde março a 42°W, tendem a se deslocar decisivamente para o interior, em abril, cobrindo também maior área próxima a 44°W no vale do São Francisco ou a 50°W no oeste de São Paulo. A área seca corresponde, então, àquele vale, desde Minas Gerais, a 18°S, até o limite oeste de Alagoas. O mesmo diremos de pe-

queno trecho da Paraíba e outro mais extenso no oeste de São Paulo, Triângulo Mineiro, sudoeste de Goiás ou extremo norte do Estado do Rio. Após um anel úmido em torno de tais áreas, e que se estende destacado pela Mantiqueira e vale do Paraíba, concluímos que ainda se mantém chuvoso o restante do País, a saber: os três estados sulinos, a Amazônia, Goiás e Mato Grosso, costa leste e norte, Ceará, e parte setentrional do Piauí e Maranhão.

Maio — carta 5 — Ocorre forte agravante das áreas secas. Desse modo, as regiões chuvosas assim se distribuem: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Mato Grosso, apenas ao sul de 20°S, litoral de São Paulo e Estado do Rio (bem como a serra dos Órgãos), costa leste até 200 km para o interior, litoral do Nordeste, e por fim Amazônia ao norte de 10°S.

Cercadas por um anel úmido e outro seco, são muito secas as áreas do vale do São Francisco, o sul do Piauí, sertão do Rio Grande do Norte e Paraíba, centro de Goiás e norte de Mato Grosso.

A faixa seca inclui o Estado de Minas Gerais, Planalto Central e parte oeste de São Paulo, onde há, aliás, um trecho muito seco.

Junho — carta 6 — Com o inverno a maior parte do País se encontra muito seca: Rondônia, Mato Grosso (exceto a sul), Goiás, sul do Pará, Nordeste excetuando o litoral, Minas Gerais, e os trechos setentrionais de São Paulo e Estado do Rio. São chuvosos os três estados do sul, a costa leste, e alcançando até 300 km no interior, o Maranhão e Pará ao norte de 4°S, e o Amazonas ao norte de 6°S.

Julho — carta 7 — Torna-se ainda maior a extensão da área seca central que cobre Mato Grosso, São Paulo, norte do Estado do Rio, Minas Gerais, Goiás, oeste da Bahia, sertão do Nordeste e o sul do Amazonas, Pará e Maranhão. As faixas chuvosas se limitam à costa oriental, estados sulinos, e norte da Amazônia.

Pode-se dizer é muito seco todo o Brasil, de 4° a 22°S, a oeste de 42°W.

Agosto — carta 8 — Quase se notam modificações a sul e leste. Mas as condições de maior umidade retornam ao noroeste de Mato Grosso, onde existe mesmo uma área chuvosa. Como resultado a faixa muito seca perde grande parte do seu domínio, mas a úmida se estende até Sergipe. O Estado do Rio fica mais seco a leste e mais chuvoso a oeste.

Setembro — carta 9 — o avanço dos índices úmidos, já citado em agosto, prossegue para sul e leste, assim se tornando chuvosas áreas antes secas, no eixo central de Mato Grosso, em torno de 56°W. São Paulo e o sul de Minas Gerais ficam úmidos, a condição de seca se mantendo, porém, no sul do Pará, Goiás, vale do São Francisco, Nordeste, e se aproximando mais da costa leste, agora apenas úmida, embora ainda chuvosa na Bahia. Ao sul do trópico persistem condições semelhantes.

Outubro — carta 10 — Os índices de situação "chuvosa" recobrem agora o domínio de quase todo o País, excluindo apenas o baixo Amazonas e Amapá (seco a muito seco), vale do São Francisco e o Nordeste, mas incluindo o litoral norte e toda a orla leste, onde apenas a costa é úmida.

Há, assim, um recuo das condições de seca para leste e norte.

Novembro — carta 11 — Com a invasão, pelas chuvas, do Estado de Minas

Gerais a área seca se restringe ao Nordeste, já excluindo o vale do São Francisco.

São, desse modo, muito secos o norte do Pará e Amapá, a costa setentrional, norte do Maranhão e os Estados nordestinos, do Piauí até Sergipe e nordeste da Bahia. Mas chuvosa toda a área restante do País.

Dezembro — carta 12 — Pode-se dizer que, com exclusão do saliente Nordeste, todo o Brasil apresenta índice chuvoso. São secas apenas uma estreita faixa em torno do equador, no Pará, bem como o litoral norte, trecho setentrional do Piauí, quase todo o Ceará, Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, o centro e leste de Pernambuco, e algumas zonas de Alagoas e Sergipe.

Num panorama geral, a área seca cobre apenas o saliente Nordeste em janeiro, deslocando-se um pouco para sul em fevereiro e março, mas começando a se estender para o interior em abril; já em maio domina todo o Brasil central, de modo geral entre 6° e 22°S a leste de 50°W, e de 8° a 18°S a oeste.

Em junho e julho as condições de secas se estendem ao máximo, dominando quase todo o País. No mês de agosto aqueles se restringem a oeste, e mais ainda no decorrer de setembro, para já em outubro voltarem aos seus limites no baixo Amazonas, Nordeste e vale do São Francisco. Em novembro e dezembro a seca vai se restringindo ao Nordeste.

Desse modo, os três estados meridionais serão sempre chuvosos. A costa leste é seca de outubro a dezembro, e o Nordeste somente chuvoso em março e abril. A área central do País se apresenta seca de maio até agosto.

8 — Primeira Classificação de Knoche

Prosseguindo no exame das idéias de De Martonne, vamos agora examinar a modificação proposta por Knoche, substituindo o total de precipitação pelo produto com o número dos dias de chuva. Temos, conforme o prefácio ao 3.° vol.:

$$I = \frac{nr}{T + 10}, \text{ onde}$$

n = n.° de dias de chuva (mês ou ano)

r = precipitação normal (em dm)

T = Temperatura média (°C)

Como $r = \frac{p}{100}$, sendo p em mm, segue-se $I = \frac{n}{100} \times \frac{p}{(T + 10)}$

No caso do ano bastará, pois, multiplicar os índices de De Martonne por n/100. Para os valores mensais, teremos que dividi-los previamente por 12, ou

$$1 \text{ Knoche} = I \text{ Martonne} \times \frac{n}{1200}$$

Foram, desse modo, traçadas as cartas de n.° 14 a 26 do 3.° volume, obedecendo à escala seguinte:

0,0 a 0,5	escala	1	aridez extrema
0,6 a 1,0	"	2	" severa
1,1 a 1,5	"	3	" normal
1,6 a 2,0	"	4	" moderada
2,1 a 3,0	"	5	" hídrica

O mapa n.° 26 dos valores anuais tem aspectos muito semelhantes ao de n.° 13, já analisado conforme De Martonne. Assim, encontramos a vasta área

seca nordestina de índice anual abaixo de 20, e que difere do analisado no capítulo anterior somente pela maior extensão para sul, até Minas Gerais. Os demais limites, porém, são idênticos aos de De Martonne.

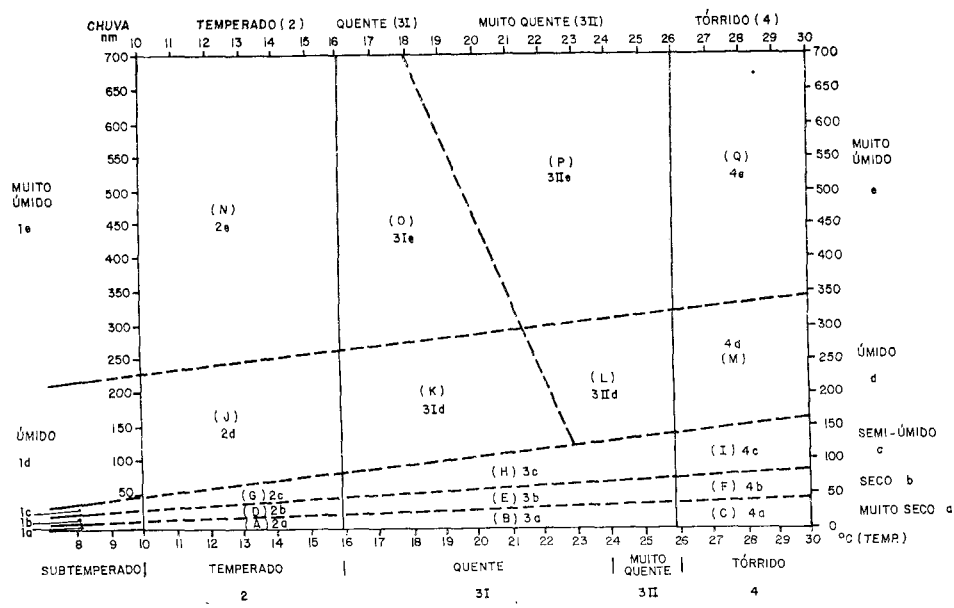
A zona mais seca do oeste de São Paulo surge, igualmente, no mapa n.º 26, mas com índice central (20) idêntico ao do Nordeste, o que, evidentemente, não corresponde à realidade climática, São Paulo não sendo tão árido. Condições idênticas, sob índice de 40, surgem, como na carta n.º 13, sobre o oeste de Mato Grosso, atingindo Rondônia.

Por apresentar melhor detalhe que o mapa n.º 13, vemos que Minas constitui uma região mais úmida (60), entre as duas áridas já citadas (Nordeste e São Paulo ocidental). Já o litoral e a fronteira do Rio Grande do Sul são também áridos (40), como o leste do Estado do Rio, tudo em prolongamento ao *trough* seco do Nordeste.

Região de aridez moderada, já notada por De Martonne, é a do Pará noroeste, sob 100.

Quanto às faixas menos áridas (hídricas), com mais chuvas, confirmam a carta n.º 13: costa leste, de índices 80 a 120, foz do Amazonas (180), limite Pará–Mato Grosso (160), Amazonas ocidental (240). Finalmente o litoral de São Paulo (80 a 100)) e interior de Santa Catarina (100), podendo-se acrescentar a serra dos Órgãos (140) no Estado do Rio.

CLASSIFICAÇÃO DE CLIMAS DE KNOCHE



DILUS/S.01 - M.J.S.A.

FIG. 45

Os resultados de Knoche parecem, portanto, inferiores aos de De Martonne, agravando por demais a aridez, embora confirmem a localização das várias zonas. Se comparados aos da carta n.º 321, as únicas discrepâncias serão encontradas no Planalto Central, muito seco pela umidade e mais úmido pela chuva; ou no Acre, onde o contrário se produz.

9 — Classificação de Blair

Neste ponto conviria, antes de prosseguirmos, fazer uma comparação com a carta n.º 264, de vez que Blair, na sua classificação, se abstraíu da temperatura, obedecendo unicamente à precipitação, com os seguintes critérios:

Árido — 0 a 250 mm

Subúmido — 250 a 500 mm

Semi-árido — 500 a 1000 mm

Úmido — 1000 a 2000 mm

Muito úmido — acima de 2000 mm

Nessas condições, vemos que dois trechos semi-áridos (não totalmente áridos, portanto) estão situados no centro dos Estados do Rio Grande do Norte—Paraíba e no baixo São Francisco, de Rondônia a Alagoas. Os índices de Knoche não permitiam descer a tais minúcias, aliás confirmadas por De Martonne.

Aquelas zonas estão compreendidas na vasta região nordestina apenas subúmida, de contorno semelhante ao de Knoche, e menos comparável ao de De Martonne.

Faixas análogas, como as do primeiro autor, se reproduzem no interior do Espíito Santo e região de Cabo Frio, na costa do Rio de Janeiro.

Já as áreas muito úmidas ficam localizadas exatamente como na crata 26, sobre o litoral do Amapá e Pará, Amazonas e norte de Mato Grosso, ou costa de São Paulo. Acrescenta-se o oeste de Santa Catarina, com limites deslocados em relação a Knoche.

Coincidindo, porém, com a deste autor, temos o trecho muito úmido de Mata da Corda.

As demais áreas do País, apenas úmidas, correspondem aos índices de Knoche de 40 a 100, abrangendo o Território de Roraima, trecho do Pará central, sul de Mato Grosso, Goiás, Maranhão, Minas Gerais costa leste, Estado do Rio, São Paulo e os três estados sulinos.

A classificação de Blair, por não levar em conta a temperatura, atribui, assim, excesso de aridez a determinadas áreas montanhosas meridionais, que Knoche, com razão, considera bastante úmidas. Não se deve, portanto, insistir num critério tão simplista.

Voltando às cartas mensais de n.º 14 a 25, e que deverão ser confrontadas com as de De Martonne, concluiremos o seguinte:

Janeiro — mapa 14 — Mais uma vez se confirma a excessiva severidade do critério de Knoche, tanto mais se levarmos a comparação ao período idêntico de De Martonne. Realmente, pelo primeiro autor, temos em janeiro, sob aridez extrema, "praticamente todo o Brasil a leste de 44ºW, ou seja o Piauí

e vale do São Francisco para leste, incluindo como de aridez severa o Espírito Santo. O critério é, pois, mais rígido que o do segundo, este já incluindo Piauí e Bahia como área chuvosa.

Mas Knoche também coloca sob aridez extrema o Rio Grande do Sul e a zona oeste de São Paulo ou Paraná, o que representa um absurdo. O leste de Santa Catarina e o Paraná estão sob aridez normal, Minas Gerais com aridez moderada, a Amazônia e Mato Grosso em aridez hídrica, mas o Território de Roraima sob aridez severa.

Fevereiro — carta 15 — A área de aridez extrema do Nordeste se reduz um pouco, dado a passagem do Ceará a condições de aridez apenas severa. Mas embora as posições dos vários núcleos pouco se modifiquem, as condições se agravam com relação a janeiro: persistem os núcleos hídricos na Amazônia, Mato Grosso e litoral do Pará, mas o Território de Roraima se torna de aridez extrema, Minas Gerais sob aridez normal, o sul de Mato Grosso e São Paulo de aridez severa, enquanto o Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (salvo a leste nos dois últimos) mantêm uma aridez extrema.

Continuam, assim, precários os resultados de Knoche.

Março — carta 16 — Ocorre um deslocamento das boas condições de umidade para o litoral do Pará, com redução em Mato Grosso. Prossegue a melhora no Ceará, agora sob aridez severa a normal. Minas Gerais se agrava ligeiramente, o litoral leste e sudeste melhorando. Mas persiste a incongruência da aridez extrema no Sul e em São Paulo.

Abril — carta 17 — A área de aridez extrema fica restrita agora ao vale do São Francisco, sul do Piauí e sertão de Pernambuco. Mas se estenderá igualmente a todo o Brasil a sul do paralelo 16°S, o que continua despido de significação.

O litoral leste tem aridez normal, a Amazônia e costa norte, aridez hídrica.

Maio — carta 18 — As condições de aridez extrema se estendem agora a todo o País, ao sul de 8°S e a oeste de 40°W. Ao norte da citada latitude a situação evolui gradualmente até aridez hídrica no equador e hemisfério setentrional. A leste, na costa, aridez moderada vem a ocorrer, mas em Santa Catarina e Rio Grande do Sul temos apenas aridez severa, mostrando que os critérios de Knoche não são aplicáveis à zona temperada. De qualquer modo, a comparação com a carta 5 de De Martonne, excetuando o Sul, revela concordância, as divergências se devendo a que na região meridional o número dos dias chuvosos é bem inferior ao registrado na zona norte.

Junho — carta 19 — Prossegue a extensão, até menores latitudes, das condições de aridez extrema reinantes desde 3°S até 25°S, com exceção da costa leste sob aridez normal a moderada. O Rio Grande do Sul tem aridez de severa a normal, e o extremo norte, índices de até aridez hídrica. Tal carta se compara com a de n.° 6, salvo no Sul. Isto significa, portanto, que o critério de De Martonne é bem mais lógico que o de Knoche, embora este talvez se aplique com vantagem a área equatorial.

Julho — carta 20 — Prossegue o recuo das condições hídricas para o litoral

norte e o equador, a aridez extrema dominando todo o Brasil de 20°S até 27°S.

Assim, só no extremo norte do Amazonas ocorrem índices hídricos, enquanto a aridez moderada persiste na costa. No Rio Grande do Sul nota-se agravamento para aridez severa, sem confirmação na realidade.

Agosto — carta 21 —Neste mês a carta de Knoche parece-nos mais significativa que a de De Martonne, cujas condições são por demais favoráveis.

Temos realmente um agravamento geral da aridez, com índices de extrema em praticamente todo o País, excluindo apenas o norte do Amazonas (severa a normal), costa leste e Santa Catarina—Rio Grande do Sul, todos nas mesmas condições. Neste caso, a introdução, por Knoche, dos dias de chuva permite acentuar o significado de agosto, mês seco por excelência.

Setembro — carta 22 — A área de aridez extrema se reduz sensivelmente na faixa a leste de 48°W, pois Mato Grosso norte e Pará já passam a aridez severa, e o Amazonas à aridez moderada ou normal.

Há agravamento na costa leste, sob aridez extrema, e melhoria fraca no Sul, ao qual se estende a aridez severa.

Outubro — carta 23 — Nota-se melhoria relativa na Amazônia e margem esquerda do São Francisco, agora sob aridez extrema. Núcleos de aridez normal ocorrem ao norte de Mato Grosso e na fronteira do Peru. Minas Gerais também experimenta melhoria sob aridez severa, mas na costa leste ocorre agravamento para condições extremas. No sul são fracas as modificações comparativamente a setembro.

Como sempre, pode-se registrar acentuada semelhança com o mapa 10 de De Martonne.

Novembro — carta 24 — As condições de maior chuva avançam para SE até Minas Gerais, e desse modo temos aridez "hídrica" em Mato Grosso setentrional e Goiás sul, aridez normal em Minas Gerais e apenas moderada no Amazonas. Todo o nordeste e a costa leste ficam sob aridez extrema, tal como o sul.

Este apresenta, como sempre, a discrepância com De Martonne (carta 11).

Dezembro — carta 25 — Permanece praticamente idêntica à de novembro a posição dos núcleos, com índices porém mais reforçados: aridez hídrica sobre Mato Grosso norte, Goiás sul e Minas Gerais, mas aridez extrema no restante do País.

Em resumo, da longa digressão sobre índice de aridez de Knoche concluímos apenas que o mesmo não se presta à compreensão dos climas ou à descrição dos meses. Parece-nos, portanto, que se deverá abandoná-lo, conservando apenas o critério de De Martonne. O índice de Knoche é apenas um fabricante de desertos.

10 — Segunda Classificação de Knoche

Não tendo o índice de aridez, sugerido por este autor, dado resultados satisfatórios, vejamos se outra classificação climática elaborada por ele se apresenta mais favorável.

O sistema em questão permite distribuir os vários meses nos seguintes grupos:

Pela chuva – Muito seco (a), seco (b), semi-úmido (c), úmido (d), muito úmido (e).

Pela temperatura – Frio (0), subtemperado (1), temperado (2), quente (3I), muito quente (3II), tórrido (4).

Num gráfico (fig. 45) traçam-se rotas inclinadas separando as várias classes, o ângulo resultando de que uma temperatura mais baixa, com chuva escassa, significa o mesmo para as culturas que bastante chuva com altas temperaturas. Isto devido ao reforço de evaporação que o calor mais intenso acarreta.

Também a erosão fica mais acentuada sob temperatura elevada e pouca chuva, quando o dessecamento torna-se máximo. Desce ao mínimo, porém, com muita chuva e frio intenso.

No gráfico em questão o eixo horizontal indica as temperaturas T (°C), e o vertical, a precipitação de cada mês P (mm), notando-se a inclinação das linhas que separam os vários grupos e cujas equações assim se expressam.

Reta inferior, limitando a com b:

$P = 1{,}25\ (T + 2{,}5)$

Segunda reta, b com c:

$P = 2{,}50\ (T + 3{,}0)$

Terceira, c com d:

$P = 5{,}55\ (T - 1{,}0)$

Quarta, d com e:

$P = 5{,}55\ (T + 31{,}0)$

A divisão térmica será a seguinte, abandonando-se a fase glacial que entre nós não ocorre:

Subtemperado (1), T de 1.° a 10.°
Temperado (2), T de 10° a 16°
Quente (3), T de 16° a 26°, dividido, porém, nos trechos úmido e muito úmido (d, e) em: quente (3I) e muito quente (3II), pela reta: $P = 116\ (24{,}0 - T)$. Por último, teremos o tórrido (4), com T acima de 26°.

Como na prática somente ocorrem as combinações de grupos constantes do quadro abaixo, foram as mesmas designadas por letras de A até O, para facilidade de identificação nos vários mapas de Knoche:

Freqüência de classes (n.° 73 a 89) e respectiva distribuição por meses (n.° 184 a 195).

Não existe, portanto, no Atlas um mapa anual sintético, que constará, assim, de figura a parte (n.° 46).

As letras e símbolos estão grafados na figura sobre a qual, para facilitar a classificação dos vários meses, cada estação meteorológica teve traçado o seu climograma.

Este obedeceu aos conceitos de Taylor, utilizando-se escala idêntica à daquela figura, os tipos principais constando do mapa n.° 324.

No mesmo se distinguem de início os climas "marítimos" pelo ajuntamento dos pontos mensais, e os "continentais" pela extensão horizontal do desenho.

Os tipos de monção se alongam na vertical, enquanto os temperados, de chuva uniforme todo o ano, apresentam-se achatados, com grande extensão horizontal.

		MUITO SECO	SECO	SEMI-ÚMIDO	ÚMIDO	MUITO ÚMIDO
Subtemperado	1)	1a	1b	1c	1d	1 e subtemp. I
Temperado	2)	2a(A)	2b(D)	2c(G)	2d(J)	2e(N) Temperado 2
Quente	3)	3a (B)	3b (E)	3c (H)	3 Id (K) 3 II d (L)	3 Ie Quente I (O) 3 II e Muito (P) quente II
Tórrido	4)	4a (C)	4b (F)	4c (I)	4d (M)	4e (O) Tórrido 4
		a	b	c	d	e

Por fim, os climas equatoriais de fraca amplitude anual possuem sobretudo dimensão vertical.

Começando pelo exame da carta 324, vemos que não se nota qualquer climograma tipicamente marítimo, designação que se aplicará melhor às latitudes mais elevadas.

Antes, todos se assemelham mais ao tipo continental, ao sul de uma curva estendida SW-NE, de Rondônia até o Piauí, e a seguir desviada para Fortaleza.

Ao norte desta linha temos climas equatoriais, com amplitude anual da temperatura fraca, de 1 a 2.º das várias estações ali compreendidas, exceto São Gabriel, as restantes (Cruzeiro do Sul, Humaitá, Manaus, Alto Tapajós, Belém, Carolina, São Luís e Fortaleza) são típicas do regime de monção.

Mais para sul encontramos climas continentais mesmo em baixas latitudes e próximo do oceano, de vez que a amplitude térmica anual já atinge, em média, de 4 a 5.º: Cuiabá, Goiás, Barra, Iguatu, Água Branca, São Francisco, Campo Grande, São José do Rio Pardo.

Destes serão também de monção: Cuiabá, Goiás, São Francisco, São José do Rio Pardo.

A influência reguladora do oceano tende a dar um caráter marítimo aos climogramas de Olinda e Salvador (amplitude 3º) não confirmada, entretanto, pela variação vertical, mais de acordo com a monção.

Vitória, Caravelas, Teresópolis e Santos, embora próximo do Atlântico, têm caráter continental, a monção parecendo dominar em Teresópolis. As amplitudes variam de 5 a 7º.

Tipicamente temperados são os climogramas da área sul: P. Tibiriçá, Iguape, Guarapuava, Uruçanga, Santa Maria e inclusive o Rio de Janeiro, na verdade sob clima tropical.

Como mais próximos do modelo se apresentam Guarapuava, Iguape, Uruçanga e Santa Maria, continentais pela amplitude (7 a 10º) e temperados pela precipitação quase uniforme todo o ano. Claro está que alguns climogramas são de transição entre regimes, o que explica a dificuldade em clasificá-los.

Mas já se pode concluir pela existência no Brasil de climas do tipo equatorial, continental (quase sempre de monção) e temperado, havendo um breve domínio do marítimo.

1 — Assim será equatorial o clima da faixa a norte de 10º e a oeste de 45ºW, ou ao norte de 5ºS, mas a leste daquele meridiano, a saber: os três territórios Federais, Acre, Amazonas, Pará, Maranhão e a zona norte do Piauí e Ceará.

Tais regiões apresentam ainda um clima de monção, salvo no extremo noroeste do Amazonas.

2 — Permanece marítimo o clima da costa leste, de 5º a 15ºS, num trecho que se estende de Natal a Salvador, cerca de 50 a 100 km para o interior, sob os alísios de SE. Ainda aí se encontra o caráter de monção.

3 — Será continental o clima do interior, ao sul de 10ºS ou mesmo de 5ºS no Nordeste, abrangendo Mato Grosso, Goiás (salvo o extremo norte), Piauí sul, Ceará (exceto o litoral) e o interior dos vários estados nordestinos até a Bahia, bem como Minas Gerais, Espírito Santo, sul da Bahia, Estado do Rio e parte de São Paulo. Estes três grupos apresentam comportamento de monção, podendo-se dizer que do extremo norte até o trópico aquela domina de modo absoluto.

4 — Finalmente, o clima temperado se estabelece do trópico para sul, ou seja, em parte de São Paulo e nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Vejamos agora o que a comparação dos climogramas com o gráfico básico de Knoche permitiu concluir, começando, para tanto, pela repetição do quadro dos símbolos.

	Temperado	Quente	Muito quente	Tórrido
Muito seco	A	B	—	C
Seco	D	E	—	F
Semi-úmido	G	H	—	I
Úmido	J	K	L	M
Muito úmido	N	O	P	Q

Janeiro — carta 184 — Dado a época de verão, não existe qualquer condição de clima temperado (temperatura inferior a 16°) mas no saliente Nordeste dominam climas secos: E (quente, até 26°) sobre as vertentes sul e leste da Borborema, ou o nordeste baiano; F tórrido (acima de 26°) no Ceará, curva do São Francisco, litoral do Rio Grande do Norte e Paraíba. Pequenos trechos muito secos e de clima quente (B, até 26°) surgem no litoral de Alagoas e vertente norte da Borborema, contra um clima tórrido em Sergipe e no sertão da Paraíba. Na Bahia verifica-se a transição para as condições de semi-úmido quente (H), registradas igualmente no sudeste do Rio Grande do Sul, enquanto mais para oeste, no vale do Uruguai, temos o *semi-úmido* tórrido I. O restante do País, excluindo, portanto, o Nordeste e as fronteiras do Rio Grande do Sul, em condições úmidas K (quente) nas serras de Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais: muito quente L do litoral da Bahia a Santa Catarina e nas partes mais baixas de vários estados, do Rio Grande do Sul até Minas Gerais, Goiás e sul de Mato Grosso, bem como no Maranhão, serras de Mato Grosso e fronteira do Peru, ou no curso do Amazonas.

O clima úmido tórrido M ocorre no sudeste do Pará, nordeste de Mato Grosso, Piauí, Território de Roraima, norte do Pará, bem como a sudoeste de Mato Grosso.

As condições muito úmida e muito quente (P) aparecem no Amapá, sul do Amazonas, norte de Mato Grosso e serras de Goiás.

Fevereiro — carta 185 — O clima seco fica restrito à encosta norte da Borborema (E, F), Estado de Sergipe (F), litoral norte da Bahia (E), notando-se índices E quente e F tórrido.

A transção para o semi-úmido quente (H) se verifica em Pernambuco, leste da Bahia, nordeste de Minas e Espírito Santo, condição também registrada no litoral e oeste do Rio Garnde do Sul, mas agravada para semi-úmido tórrido (I) no Rio Grande do Norte, sertão ou litoral da Paraíba, leste do Ceará.

Já condições úmidas dominam as serras do Sul e de Minas Gerais (quente K), litoral sueste e partes baixas do interior (muito quente, L) assim compreendendo os vales do Paraíba e São Francisco, Estados de Goiás e Pará, oeste do Amazonas. Por último nota-se tórrido úmido M a oeste de Mato Grosso, no Piauí, Ceará e Território de Roraima.

Para terminar, a condição muito úmida e muito quente P, corresponde ao norte de Mato Grosso, sul do Pará — Amazonas e litoral norte, do Amapá até Maranhão.

Março — carta 186 — As áreas secas se reduzem ao mínimo no leste da Paraíba (quente E), e em Sergipe (tórrido, F).

As semi-úmidas ocupam Pernambuco, leste da Bahia e Espírito Santo (quente H), litoral do Rio Grande do Sul (idem) e vale do Paraná. Mas ocorre agravamento para tórrido I no Rio Grande do Norte, curva do São Francisco, ou região do Pantanal em Mato Grosso.

O clima úmido quente (K) não mais se limita somente às serras, pois cobre quase todo o Estado de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. As condições se agravam para muito quente (L) no litoral leste e sueste, vale do Uruguai e na faixa que segue do Piauí, através de Goiás, centro de Mato Grosso e Acre, até o noroeste do Amazonas. Intensificação para tórrido M se verifica no Ceará, Território de Roraima e norte do Pará.

Por fim, o clima muito úmido e muito quente P domina do Maranhão até Rondônia, incluindo o sul do Pará, centro norte de Mato Grosso e sul do Amazonas.

Abril — carta 187 — O outono traz as primeiras manifestações de clima temperado (úmido J) nas serras de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, até a zona de Jaguarão.

Agravam-se, por outro lado, as condições de clima seco (quente E) na Bahia e centro de São Paulo, as do tórrido não mais ocorrendo. Mas trechos muito secos (quente B na Paraíba, ou tórrido C na curva do São Francisco) são ainda encontrados.

O clima semi-úmido quente H domina as serras da Bahia, Alagoas, leste de Pernambuco, Minas Gerais, sul de Goiás e Mato Grosso, bem como o vale do Paraná, leste de Santa Catarina, Espírito Santo, Estado do Rio.

Registremos, por fim, os climas úmidos (quente K) no Rio Grande do Sul e Serra Dourados, ou litoral do Paraná, muito quente L na costa da Bahia, Alagoas, Pernambuco e Amazônia, ao sul do rio. Por fim, tórrido M no Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Território de Roraima. Resta como muito úmido e muito quente P a costa norte do Amapá ao Maranhão e o noroeste do Amazonas.

Maio — carta 188 — O clima temperado J (úmido) continua se estendendo, mas somente à faixa central do Rio Grande do Sul e às serras do Paraná ou Santa Catarina.

Enquanto isto, os climas secos ganham grande extensão: E quente segue do Rio Grande do Norte pelo interior da Paraíba e Pernambuco até o Piauí, leste e sul de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e sul de Mato Grosso.

Inclusive o clima muito seco B (quente) domina o sul de Goiás e o vale do alto São Francisco. Não existem, porém, climas tórridos neste grupo.

O tipo semi-úmido quente H ocupa o sul da Amazônia, penetrando pelo Maranhão até o Ceará. E se reproduz igualmente na faixa nordeste da Bahia a Borborema, litoral do Estado do Rio, Espírito Santo, ou limite São Paulo—Paraná.

Agrava-se mesmo a tórrido I no norte do Ceará e Piauí.

Os climas úmidos surgem como quente K no litoral sueste e a oeste do Rio Grande do Sul ou muito quente L na

costa leste e faixa equatorial da Amazônia, as condições chegando ao tórrido M em Marajó e Território de Roraima. Acrescente-se o clima muito quente e muito úmido P que domina o Amapá e noroeste do Amazonas.

Junho — carta 189 — prossegue o alargamento da área temperada úmida J, que cobre agora o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Aparecem pela primeira vez o temperado seco D nas serras do sul de Minas Gerais, e o semi-úmido G no Planalto de São Paulo.

O clima muito seco e quente B cobre agora Mato Grosso, salvo a sul e oeste, Goiás, Minas Gerais e interior da Bahia, enquanto o seco quente E surge no Estado do Rio, sul e oeste de Mato Grosso, Rondônia e faixa do sertão (nordeste da Bahia ao sul do Ceará), bem como em São Paulo e sul de Minas Gerais intensificam-se as condições para seco tórrido F no Piauí e norte do Ceará.

Trechos de semi-úmido quente H ocorrem no Acre e vale do Purus, litoral de São Paulo, costa do Espírito Santo e faixa leste interior da Bahia a Pernambuco; mas o tórrido I surge apenas no Território de Roraima. Já o clima úmido quente K domina pequenos trechos próximos do litoral na Paraíba, Alagoas e Bahia, tornando-se muito quente L na costa, Maranhão norte, Pará oeste, Amazonas ocidental. Por fim, o tórrido úmido M ocorre no Pará leste, enquanto o muito úmido e muito quente P aparece no Amapá e extremo noroeste do Amazonas.

Julho — carta 190 — Há forte domínio de climas temperados: A, muito seco no sul de Minas; D, seco em São Paulo; G, semi-úmido no leste do Paraná e Santa Catarina; por fim J, úmido em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

Prossegue o alargamento das áreas de clima seco (E quente) no vale do Paraná, sul de Mato Grosso, Espírito Santo, costa do Estado do Rio, Rondônia, Acre e sul do Amazonas, agravado para tórrido F no Território de Roraima e limite Pará—Amazonas

Há, inclusive, grande extensão dos climas mutio seco-quente B sobre o Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, sertão de Pernambuco, Paraíba e Ceará: o agravamento para muito seco e tórrido ocorre no Ceará e Piauí.

Clima semi-úmido quente H domina a faixa leste e o sul do Pará, as condições se agravando até tórrido em São Luís. Mas quente L ocorre na fímbria litorânea do Rio Grande do Norte a Alagoas, no Amapá, costa do Pará e ao norte do Amazonas. O úmido quente K domina a vertente leste da Borborema.

O clima tórrido M ainda aparece na costa do Pará, não se notando, porém, o tipo P muito úmido:

Agosto — carta 191 — Este mês corresponde ao domínio dos climas muito secos: quente B no Maranhão, centro de Mato Grosso, sul de Goiás, Minas Gerais, vale do São Francisco e oeste da Bahia. Tórrido C ao norte do Pará e Goiás, Piauí, Ceará e oeste do Rio Grande do Norte, Paraíba ou Pernambuco.

Os climas apenas secos E (quente) ocupam o vale do Paraná, sul de Mato Grosso, a Amazônia, bem como trechos de São Paulo, Estado do Rio, Espírito Santo e faixa central da Borborema até a Bahia.

Já o semi-úmido quente H aparece a sueste de São Paulo, no litoral e faixa leste, a nordeste do Maranhão e no Território de Roraima.

Enquanto isso os climas úmidos se apresentam desde o temperado J nos três estados sulinos, até o quente K no litoral de Alagoas e Sergipe. O muito quente L domina a noroeste do Amazonas.

Setembro — carta 192 — As chuvas trazem uma atenuação do quadro de seca, e a área temperada também se restringe. Temos, assim, clima muito seco e quente B em faixas do Maranhão a Bahia, e daí até o Rio Grande do Norte, com agravamento para tórrido C no Maranhão leste, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte.

Os climas secos como o quente E aparecem no sul de Goiás, Minas Gerais central e faixa próxima à costa leste, bem como no Pantanal de Mato Grosso. Torna-se tórrido F no Território de Roraima e Amapá, norte do Pará e faixa de Goiás, envolvendo a região (E) de Mato Grosso. O semi-úmido quente H aparece na costa leste, Pará sul, São Paulo, Minas Gerais e leste de Mato Grosso, evoluindo mesmo até o tórrido I em Rondônia.

Nota-se ainda climas úmidos: o temperado J nas serras do Paraná e Santa Catarina, ou na faixa central do Rio Grande do Sul. Mas já quente K a oeste do último estado e no litoral sueste, ou muito quente L no Acre e Amazonas. Não ocorre, porém, clima muito úmido.

Outubro — carta 193 — Os climas temperados (úmido J) voltam a ficar restritos à Serra Geral e ponta extrema do Rio Grande do Sul.

Já os muito secos-quentes B se registram nas faixas do Nordeste e no extremo norte, tornando-se em tórrido C as condições do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte.

Na melhoria para seco, temos quente E sobre o interior da Bahia e a costa leste, ou tórrido F no sul do Maranhão e Piauí, Amapá, Pará leste.

O clima semi-úmido quente H ocorre em áreas do sul de Mato Grosso, oeste de São Paulo, costa da Bahia e vale do São Francisco, chegando mesmo até tórrido I nos limites do Pará com o Amazonas e Maranhão ou no Território de Roraima.

Temos clima úmido quente K em Minas Gerais, leste de São Paulo e nas áreas planas dos estados sulinos.

Mas dá-se o agravamento para muito quente L no oeste e sul da Amazônia, litoral da Bahia, sul de Goiás ou Triângulo Mineiro. Neste conjunto não existe o clima tórrido, não ocorrendo também o muito úmido P.

Novembro — carta 194 — Os climas secos se restringem bastante, reduzindo ao mínimo o temperado (J) que ocorre somente no extremo montanhoso de Santa Catarina.

Temos, assim, clima muito seco quente B na área de Belém, Alagoas e leste de Pernambuco; tórrido C no litoral do Maranhão e Piauí, norte do Ceará e Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe. O seco quente E aparece no interior do Ceará e Pernambuco, ou a nordeste da Bahia, enquanto o tórrido F ocorre na faixa do Piauí a Remanso, Amapá e Pará norte. O semi-úmido quente H surge no extremo sul do Rio Grande, limite Paraná—São Paulo, zona do Recôncavo e norte do Amapá, com agravamento para tórrido I nos arredores de Barra, no São Francisco.

Quanto aos climas úmidos, existem desde o quente K nos altiplanos do Rio Grande do Sul até Minas Gerais ao muito quente L na vasta área do

Amazonas, Acre, Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Maranhão oeste, sul da Bahia, Espírito Santo, norte de Minas Gerais. Tornam-se M tórrido no Território de Roraima e nordeste do Amazonas, bem como no sudeste do Piauí e zona do Pantanal em Mato Grosso.

Continua a não existir clima muito úmido.

Dezembro — carta 195 — Os tipos muito seco e quente B (área da Borborema) ou tórrido C (Ceará, Rio Grande do Norte, oeste da Paraíba e Pernambuco) ficam limitados ao Nordeste. Já os secos quente E no litoral da Paraíba e Pernambuco, ou a oeste da Alagoas e Sergipe, bem como o tórrido F (Sergipe e litoral maranhense), ocupam sempre pequena área.

Seguem-se os semi-úmidos: quente H no centro da Bahia, litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ou sudoeste do último estado; e tórrido I do Piauí, curva do São Francisco, Território de Roraima e vale do Amazonas, desde Manaus até a foz.

Quanto ao clima úmido, encontra-se o tipo quente K no centro do Rio Grande do Sul, serras Geral e Dourados ou da Mantiqueira, bem como na chapada Diamantina. As condições se agravam para muito quente L em duas faixas: do Amazonas aos vales do Paraná e Uruguai ou ao litoral sueste e de Goiás até o Espírito Santo, com direção NW-SE, interrompida a primeira pela área tórrida M do oeste de Mato Grosso, e ambas separadas pela faixa muito úmida. Esta última, muito quente, se estende por Mato Grosso, Planalto Central e serra da Canastra, enquanto a Mantiqueira conserva um trecho apenas quente O, em Minas Gerais.

Evolução Mensal — no decorrer do ano assim se apresenta a sucessão dos "climas":

a) Condições muito seca (B, C) e seca (E, F) ocupam uma área mínima em março, quando as duas primeiras nem ocorrem e as últimas unicamente na Paraíba e Sergipe. Começam depois a se estender para oeste em abril, atingindo a Bahia (E), e aparecendo em São Paulo (E), mas não ocorrendo o tórrido F.

Em maio chegam a Goiás, Minas Gerais, sul de Mato Grosso, e em junho até Rondônia (F já surgindo no Piauí), mas em junho e agosto atingem o Amazonas meridional.

A partir de setembro começa o retorno das referidas condições para leste, já em outubro praticamente limitadas ao Nordeste e o Pará; cada vez mais restritas em novembro e dezembro, após a menor área de fevereiro, quase desaparecem do mapa em março.

b) Condições muito úmidas (P, muito quente) se desenham numa estreita faixa central em dezembro, progredindo para oeste em janeiro; ganham extensão no Brasil central em fevereiro, e ao litoral norte em março. Em abril, maio e junho ficam restritas ao extremo norte, desaparecendo de julho até novembro.

c) Condições úmidas têm mínimo em agosto, quando apenas L (muito quente) ocorre no vale do rio Negro, K e L tangenciando as costas sueste e leste. Em setembro recomeçam a progredir para sueste e se agravam no litoral, com grande extensão em outubro. Dominam até o máximo em março, voltando a se restringir em abril, para quase desaparecerem no decorrer de maio e junho.

d) As subúmidas, também de mínimo em agosto, ganham maior área para

o sul em setembro, voltando a declinar em outubro até o mínimo em dezembro.

Recrudescem no decorrer de fevereiro para um novo máximo em abril, voltando a decrescer em maio, até o mínimo já citado de agosto.

e) Condições temperadas J (úmido) ocorrem apenas de abril a outubro com maior área em julho. Pois neste caso lograriam anexar os grupos secos A, D, formados em Minas Gerais.

f) Já as consideradas tórridas têm área mínima em julho, crescendo até setembro, quando passam a se restringir, voltando a ganhar área em dezembro e janeiro. Após novo mínimo no decorrer de fevereiro, crescem até abril, declinando para julho.

Antes de buscarmos uma síntese do conjunto mediante a classificação de Knoche, convirá analisar os vários mapas de freqüência encontrados nas páginas 73 a 89 do 3.º volume.

1.º) *Climas Temperados* — A (muito secos — ou 2a, p. 73) — é típico apenas das altas regiões da Mantiqueira em Minas Gerais, onde ocorre por 2 meses, acima do nível de 500 metros.

D — (seco ou 2b, p. 76) — ainda verificado na Mantiqueira apenas por 1 mês, mas estendendo-se à Serra do Mar em São Paulo por 1-2 meses, e à dos Órgãos por 4.

G — (semi-úmido ou 2c, p. 79) nota-se um centro de freqüência 1 em Campos do Jordão, ocorrendo, porém, por 3 meses no norte do Paraná e 1 na Serra Geral em Santa Catarina. Há também um núcleo de 2 na serra dos Órgãos.

J — (úmido ou 2d, p. 82) — corresponde aos estados sulinos, com 7 meses/ano no Paraná oeste, Serra Geral e faixa central do Rio Grande do Sul. A freqüência declina até 0 no litoral e na fronteira oeste, enquanto 2 meses também são registradas na serra dos Órgãos.

N — (muito úmido ou 2e, p. 86) — verifica-se, apenas por um mês, nos cumes mais elevados do Rio Grande do Sul sobre a Serra Geral, bem como no alto da Serra, em São Paulo. Podemos concluir, assim, que os climas "temperados" têm sua ocorrência limitada, na prática, às áreas montanhosas, crescendo de 2 meses/ano em Minas Gerais a 7 no Sul: são aqueles de muito secos a secos em Minas Gerais e geralmente úmidos no Sul.

2.º) Climas Quentes — B (muito seco ou 3a. p. 74) — a maior freqüência, 5 meses/ano, se estende numa faixa do Pará sudeste ao nordeste de Minas, com valores declinando para 0 no trópico, costa leste, litoral norte e limite de Rondônia ou Amazonas, a oeste. Não ocorrem tipos B na parte ocidental do Nordeste (Ceará), um núcleo de 5 meses surgindo, porém, no Rio Grande do Norte e Borborema, com declínio até 0 na costa leste e vale do Jaguaribe. Tais climas atingem o norte de São Paulo ou do Estado do Rio, mas com freqüência limitada a 1 mês.

E — (seco 3b, p. 77) — o núcleo principal mais extenso situa-se próximo à costa leste, com centro de 7 meses no limite Bahia—Pernambuco em Cabrobó, mas já com valores de 5 meses no sul da Bahia e a oeste do Ceará; no litoral do Rio Grande do Norte, margem esquerda do São Francisco e Piauí, a freqüência é nula.

Minas Gerais apresenta, por aproximadamente 2 meses, o tipo em questão, mas dá-se um reforço mais a sul com 5-6 meses a leste e a oeste do Estado do Rio, e núcleos de 3-5 em São Paulo, estendendo-se a faixa de 3 ao sul de

Mato Grosso. Extensas áreas sob apenas 2 meses cobrem o Pará e Amazonas meridional. O tipo em questão não ocorre ao sul do trópico, sobre o litoral norte, Território de Roraima ou Rondônia.

H — (semi-úmido 3c, p. 80) — é dos tipos mais difundidos no Brasil, formando centros de 10 meses no leste da Bahia, 6 na Borborema, 6 no Espírito Santo. Domina ainda em São Paulo, com centros de 7 meses a oeste e 5-7 no leste, o último atingindo sob 4 a costa de Santa Catarina. Ocorre, porém, aumento no extremo sul, onde o Uruguai registra 5 meses. O tipo em questão é menos freqüente no Acre, (4 meses), Pará leste, Goiás norte (3) ou Território de Roraima (2). E já não ocorre nas serras, Amazonas central ou Nordeste interior (Piauí, Ceará).

K — (úmido 3 Id, p. 83) — a maior freqüência, 8 meses, ocorre a oeste do Paraná, declinando os valores para 0 em São Paulo e no litoral do Rio Grande do Sul. Mas na costa sueste aparece nova faixa sob 7 meses, de São Paulo a Santa Catarina, redução para 3 na Serra Geral.

As chuvas de relevo formam outras faixas de 5-6 meses nas serras do oeste mineiro (Canastra, Cristais, Mata da Corda), Planalto Central e serra dos Órgãos. Novo trecho muito extenso, de freqüência 3-4 meses, se situa a barlavento da chapada Diamantina e da Borborema, alcançando o leste de Minas Gerais, Bahia, Alagoas, e a zona da mata no Nordeste, mas excluindo o litoral.

O tipo em questão não ocorre praticamente na Amazônia, Mato Grosso (salvo por 2 meses na serra de Furnas), Goiás (exceto o planalto), vale de São Francisco e Nordeste interior.

O — (muito úmido 3Ie, p. 87) — verifica-se apenas por 2 meses em trechos do sul de Minas Gerais e limite de São Paulo na Mantiqueira, bem como na serra dos Órgãos, por um período de 3 meses.

3.º) Climas muito quentes — limitam-se unicamente a duas subdivisões L — (úmido 3IId, p. 84) ocorre praticamente em todo o País, excetuando, porém, o Nordeste, serras do Sul, Minas e Goiás, bem como Rondônia e Norte do Pará.

Temos, assim, núcleos de 12 meses no oeste amazônico, declinando para 1 no eixo Rondônia—Guianas. Outro centro de 1 mês cobre o Pará oriental e Mato Grosso, contornando as serras deste último, onde nova faixa com 6 aparece a sul. Daí parte uma dorsal de 4-5 pelo Uruguai, alcançando São Paulo com 6 meses. Temos ainda o núcleo de 5 meses na margem esquerda do São Francisco em Minas Gerais, freqüência que será também constatada no Maranhão. Por fim o tipo em questão se acentua no litoral leste e sueste com freqüências de 4 meses do Ceará a Alagoas, 7 no sul da Bahia, 0 para região de Cabo Frio, e novamente 4-6 meses na costa sueste.

P — (muito úmido — 3 IIe, p. 88) — trata-se de tipo privativo da Amazônia, Minas Gerais e costa leste. Temos, assim, faixas com 7 meses no Pará e norte de Mato Grosso, estendendo-se a dorsal até 2-4 meses no vale do São Francisco em Minas Gerais. Trata-se de regiões muito chuvosas no verão, e por isso tal tipo não ocorre ao sul das serras dos Parecis, Furnas em Mato Grosso, ou no eixo Rondônia—Roraima. E muito menos no Sul, ou sobre o Nordeste brasileiro.

Ressalve-se, porém, o seu aparecimento com freqüência 2 meses no litoral leste, de Paraíba a Sergipe, 2-3 em pe-

queno trecho da serra dos Órgãos e 3 meses no sul do Amazonas.

4.º) Climas Tórridos.

C — (Muito seco, 4a, p. 75)

É típico do Nordeste, com núcleos de 6 meses no Piauí e Ceará, separados pela cadeia da Ibiapaba. Assim, tal clima se detém a oeste da Borborema, que não transpõe. Mas logra se estender ao litoral do Pará, com 2 a 3 meses, e ao Território de Roraima e Pará setentrional, também por 2 meses.

F — (seco — 4b, p. 78) — pouco freqüente, no máximo por 2 meses no Pará e norte de Mato Grosso, ou sobre o Ceará e a curva do São Francisco. Ocorre ainda, igualmente, durante 2 meses na costa leste, de Natal a Caravelas e por 4 na zona de Paulo Afonso. Não aparece na Borborema, Piauí e ao sul do paralelo 16º no interior.

I — (semi-úmido — 4c, p. 81) — embora com freqüência reduzida, é típico da faixa equatorial, formando núcleos de 2 meses no sul do Amazonas, e 4 no Território de Roraima, 3 no Amapá e Pará, 2 no Piauí. Interrompido na Ibiapaba, reproduz-se com 4 meses na região de Barra a Remanso, ao longo do São Francisco, terminando na encosta da Borborema.

Reaparece, porém, na costa leste, com 2 a 3 meses, de Natal ao Espírito Santo e mesmo no sudoeste de Mato Grosso, por 2 meses.

M — (úmido 4d, p. 85) — a mais elevada freqüência, embora restrita à pequena área, ocorre no Amazonas, sob 6 meses, num centro estendido de 0º a 6ºS, em torno de Manaus. Outra dorsal de 2-3 meses penetra do Atlântico pelo Piauí, trazendo freqüência 1-2 ao litoral do Maranhão e à costa leste, do Rio Grande do Norte a Alagoas. Mais dois núcleos aparecem no litoral da Bahia (2 meses) e a oeste de Mato Grosso (4 meses).

A região do Rio de Janeiro registra 1 mês em tais condições.

Q — (muito úmido — 4e, p. 89) — ocorre apenas no litoral norte, do Pará ao Ceará, por dois meses.

A consulta às cartas 73-89 mostra que condições temperadas (10 a 16º), tanto muito secas como secas, dominam por 2 meses sobre Minas e São Paulo.

Já as semi-úmidas são registradas em São Paulo (3), Paraná (1) e sul de Minas Gerais (1). As úmidas nos três estados meridionais (7), e as muito úmidas (1) apenas em pontos elevados da Serra Geral.

Em conclusão e resumindo: ao sul do trópico, mas estendendo-se a Minas, a umidade cresce com a latitude.

No outro extremo, condições de tórrido (acima de 26º) ocorrem com caráter de muito seco no Piauí—Ceará (6-7 meses) apenas seco no Ceará, Pará ou costa leste — 2 meses. Registram-se ainda com tipo de semi-úmido nas mesmas áreas (2,3), na Amazônia (2 a 4 meses) ou sul de Mato Grosso (2).

O índice úmido ainda ocorre por 2-3 meses na costa leste e Piauí, mas até 6 no Amazonas e 4 em Mato Grosso sobre áreas isoladas. Por fim, o muito úmido apenas durante 2 meses no litoral norte, do Pará ao Ceará.

Desse modo, as condições tórridas pertencem à faixa nordestina e à equatorial, com a umidade crescendo para a Amazônia, a costa leste e a setentrional, mas decrescendo para o Piauí e Ceará secos. As temperaturas intermediárias do clima quente (16 a 26º), incluindo o muito quente já definido, correspondem, no muito seco, à faixa leste próximo à costa, ou ao interior da Bahia, Minas Gerais, Goiás e Pará (5 meses). No seco, sobretudo ao leste (5-7), São Paulo (3-5) com redução na Amazônia (2). No semi-úmido à faixa oriental (6-10), São Paulo (5-7)

Acre, Rondônia (4). Condições de úmido ocorrem na área leste (3-4), Minas Gerais (5-6), e sul (8 meses) para o apenas quente; e na costa oriental (4-7), Pará—Goiás (7), Amazonas (12), para o muito quente.
Por último o muito úmido somente se verifica quando quente em Minas Gerais (2), mais como muito quente no Pará—Mato Grosso (7), Amazonas (3), e litoral leste (2).

Portanto, condições quentes aparecem entre as tórridas e temperadas com a umidade crescendo para a costa, Amazônia e São Paulo.

Tudo isto não basta, contudo, para dar idéia dos climas: e como será importante obter uma estatística mensal das várias condições, apresentamos o quadro que segue:

TIPOS DE KNOCHE

Região	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Dominantes	Ano
Território do Amapá	P	P	P	P	P	L	L	C	F	F	F	I	P(5)—F(3)	—L(2)
Acre	L	L	L	L	M	H	E	E	L	L	L	L	L(6)—E(2)	—M(1)
Amazonas-Sul	P	P	P	L	H	L	E	E	L	L	L	L	L(6)—P(3)	—E(2)
Território de Rondônia	P	P	P	L	H	E	E	E	I	L	L	L	L(4)—P(3)	—E(3)
Território de Roraima	M	M	M	M	M	I	F	H	F	I	M	I	M(6)—I(3)	—F(2)
Pará Sueste	M	P	P	L	H	M	H	E	H	L	L	L	L(4)—H(3)	—P(2)
Pará Norte	M	L	M	M	M	L	F	C	F	I	M	I	M(5)—L(2)	—I(2)
Litoral Norte	L	P	P	P	M	M	L	H	C	C	C	F	P(3)—C(3)	—M(2)
Amazonas Oeste	L	L	L	P	P	L	L	L	L	L	L	L	L(10)—P(2)	...
Goiás Centro	L	L	L	L	E	B	B	B	H	L	L	L	L(7)—B(3)	—H(1)
Amazonas Leste	M	M	M	M	L	I	F	C	F	I	M	I	M(5)—F(2)	—I(2)
Mato Grosso Sul	L	L	H	H	E	E	E	B	H	H	L	L	L(4)—H(4)	—E(3)
Mato Grosso Oeste	M	M	I	H	E	E	B	B	E	H	M	M	M(4)—E(3)	—B(2)
Mato Grosso Serras	L	L	L	L	E	B	B	B	H	H	L	L	L(6)—B(3)	—H(2)
Minas Norte	L	L	H	H	B	B	B	B	B	H	L	L	B(5)—L(4)	—H(3)
Minas Leste	L	H	H	H	E	B	B	B	E	H	L	L	H(4)—L(3)	—B(3)
Serra da Mantiqueira	K	K	K	H	E	D	A	B	H	K	K	O	K(5)—H(2)	—E(1)
Bahia Oeste	L	L	L	H	B	B	B	B	B	H	L	L	L(5)—B(5)	—H(2)
Bahia Leste	H	H	H	E	E	B	H	H	E	E	L	H	H(6)—E(4)	—L(1)
Bahia Nordeste	E	H	H	H	H	H	H	E	B	E	E	H	H(7)—E(4)	—B(1)
Borborema	B	E	E	H	H	H	K	E	B	B	B	B	B(5)—H(3)	—E(3)
Piauí	M	M	L	M	E	F	C	C	C	B	M	I	M(4)—C(3)	—L(1)
Ceará	F	M	M	M	H	F	C	C	C	C	C	C	C(6)—M(3)	—F(2)
Litoral Leste	F	I	L	L	L	L	L	L	H	E	E	E	L(6)—E(3)	H(1)
Costa R. G. Norte	F	I	I	M	E	F	L	C	C	C	C	C	C(5)—L(2)	—F(2)
Vale Paraná	L	L	H	H	H	E	E	E	H	H	H	L	H(6)—L(3)	—E(3)
Planalto São Paulo	K	L	K	E	H	G	D	H	H	K	K	K	K(5)—H(3)	—E(1)
São Paulo Oeste	L	L	H	H	E	E	B	E	E	L	L	L	L(5)—E(4)	—H(2)
Serra dos Órgãos	K	K	K	H	E	D	D	B	H	K	K	L	K(5)—H(2)	—D(2)
Litoral Sudeste	L	L	L	K	H	H	K	K	K	L	L	L	L(6)—K(4)	—H(2)
Serra Santa Catarina	K	K	K	K	J	J	G	J	J	J	K	K	K(6)—J(5)	—G(1)
Paraná Oeste	L	K	K	H	J	J	E	J	H	H	K	K	K(4)—J(3)	—H(3)
R. G. Sul Centro	L	L	K	K	J	J	J	J	J	K	H	K	J(5)—K(4)	—L(2)

O quadro anterior, embora útil para mostrar a evolução mensal das condições climáticas, não se presta à síntese de uma classificação. Assim, mediante artifício, consideramos a escala vertical de precipitação na figura 45 multiplicada por 12, para representar a altura pluviométrica anual. Marcando no eixo horizontal, igualmente, a temperatura do ano logramos uma classi-

ficação das várias zonas segundo Knoche, resultando no mapa 46, que permite chegar às seguintes conclusões:

Há uma faixa de clima seco, centrada em torno do meridiano 41°W, que se estende de Cabo Frio, no Estado do Rio, até Acaraú no Ceará. A citada faixa segue continuamente de 3 a 15°S, interrompendo-se em vários pontos além de 15°S.

Assim, ficam secos o litoral leste do Estado do Rio, o extremo nordeste de Minas Gerais, o Piauí, exceto ao norte, o Ceará, salvo o litoral, o Rio Grande do Norte e os Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, excluindo em todos a costa e a vertente da Borborema, isto é a zona da mata.

O Estado da Bahia é também seco, com exceção do litoral, faixa adjacente de 100 km, e do extremo oeste junto a Goiás, bem como de pequenos trechos a barlavento da Diamantina, sob precipitações orográficas. Todas estas regiões apresentam clima E (seco, quente) agravado a F (tórrido quente) no Ceará, Piauí, curva do São Francisco na Bahia, e Rio Grande do Norte.

Encravados na área seca encontramos dois trechos "muito secos" no sertão do Rio Grande do Norte e Paraíba, o primeiro tórido (C), o segundo quente (B), inclusive no vale do São Francisco, de Remanso a Cabrobó. Também tórrido a oeste e apenas quente a leste, a área descrita correspondendo à depressão seca do Nordeste. Em torno das regiões secas citadas encontram-se a faixa semi-úmida com uma parte tórrida I no Piauí setentrional, costa do Ceará e sul do Maranhão, quadro que se reproduzirá ainda no litoral de Sergipe. Exceto neste ponto, não atinge o tipo I a costa leste, somente a setentrional, no Ceará e Rio Grande do Norte.

Já não mais tórrido apenas quente tal condição de semi-úmido (H) se estende pelo vale fresco do Aracati e a zona da mata, desde Paraíba até Sergipe, prolongando-se pelo setor leste da Bahia ao Espírito Santo, Estado do Rio, leste e norte de Minas Gerais, surge igualmente no oeste da Bahia, Maranhão central e trechos do norte de Goiás.

Através do oceano tal situação ainda atinge a costa meridional, de Santa Catarina ao Rio Grande do Sul.

Mais a oeste duas outras áreas semi-úmidas vem a se registrar em torno do meridiano 57°W: a) no extremo noroeste do Pará, apenas quente (H), agravando ao tórrido I numa estreita faixa sobre o Território de Roraima e Pará; b) outra vasta área quente e semi-úmida (H) se situa junto ao trópico, no sudoeste e sul de Mato Grosso, centro e oeste de São Paulo, e parte do Triângulo Mineiro.

Tal área fica associada à baixa continental do Chaco. Temos, por fim, os climas úmidos que abrangem o litoral leste da Paraíba ao sul da Bahia, todo muito quente (L), com exceção do trecho tórrido de Sergipe, bem como a vasta superfície muito quente e úmida (L) do Brasil, a norte de 15°S e a oeste de 47°W, cobrindo o norte do Maranhão, centro e norte de Goiás, Mato Grosso setentrional, Acre, Rondônia, Amapá, Pará e Amazonas.

Mas devemos registrar a agravação ao tórrido (M) na costa do Maranhão e embocadura do Amazonas, bem como sobre o oeste do Território de Roraima.

Já ao sul do paralelo 15°, ou seja, sobre as serras de Mato Grosso, Planalto Central, sul e oeste de Minas Gerais, litoral de São Paulo, Santa Catarina, planalto paulista e os três estados su-

linos, temos, segundo Knoche, um mesmo clima quente e úmido (K). Este, contudo, se torna temperado-úmido nas áreas montanhosas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, neste unicamente a nordeste, portanto nas serras Geral, Dourados e do Mar, únicas áreas temperadas do Brasil. Não há, por outro lado, climas muito úmidos.

Comparando a carta climática de Knoche com a de n.º 13 de De Martonne vemos que existe uma coincidência quase perfeita nas áreas secas, tanto as nordestinas como as do leste de Minas Gerais, Pará noroeste e Território de Roraima. Mas Knoche não considera estas últimas como secas, apenas semi-úmidas, no que está certo.

Também as regiões oeste de São Paulo e sul de Mato Grosso, semi-úmidas, e as do Leste, Amazônia e Brasil central, já úmidas, ficam confirmadas pelas duas cartas.

A comparação com a carta n.º 26, do índice de aridez de Knoche, continua provando que o mesmo se apresenta exagerado no Sul, sobretudo em São Paulo.

Mas, por outro lado, há uma coincidência das regiões secas ou úmidas nos dois mapas.

Assim, as áreas de clima C e F, bem como parte de E, estão contidas no índice 20 de aridez. Mas as de símbolo E na Bahia já correspondem, embora secas, a índices mais elevados, 40 a 80. A semi-úmida H no Espírito Santo e leste de Minas Gerais tem valores baixos, 20-40, e a também H de Mato Grosso e São Paulo índice igualmente reduzido, 20-40. Mas os traçados se superpõem, inclusive no litoral do Rio Grande do Sul.

Já a área H do Pará se traduz por valores altos do index (100), embora com um mínimo relativo.

Os úmidos M-L correspondem a 180 no Pará, 160 em Mato Grosso e 240 no Amazonas, ou 120 na costa leste, mas a concordância permanece.
Já a área úmida K, apenas quente, se traduz por valores 60-80 em Minas e Goiás, ou no Rio Grande do Sul, enquanto a temperada J, devido à menor temperatura, agrava para 80-100 os níveis do índice.

É ainda satisfatório a comparação do clima de Knoche com a carta 321 de umidade, inclusive no muito seco, tanto para o Nordeste como em São Paulo e Mato Grosso. De um modo geral, a área K corresponde ao temperado da carta 320. Assim, parece que Knoche prejudica o Brasil, reduzindo-lhe ao mínimo a área temperada, que Köppen estende bastante. Ainda com a carta de Blair n.º 264 persiste a coincidência, identificando-se E-F com o subúmido e apenas B-C o semi-árido, tudo sobre o Nordeste ou na área leste.

Por outro lado, regiões H, I, K e J se confundem no úmido, somente L e M correspondendo ao muito úmido de Blair.

Por último, em comparação a Köppen, carta 350, vemos que realmente as faixas K e parte da H de São Paulo, quentes para Knoche, já são temperadas em Köppen. O que o primeiro chama temperado úmido J corresponde a Cfbl do segundo, nas serras do Sul.

Köppen distingue melhor os climas tropicais chuvosos, pois L de Knoche abrange Af, Am, Aw e ainda As na costa leste. Por outro lado, a área E do leste, seca em Knoche, torna-se tropical em Köppen, como já vimos no índice de aridez. Mas pode-se afirmar que ambos consideram seco o clima do Nordeste, áreas B-C-E, salvo no leste do Rio Grande do Norte. O limite H-K no sul é aproximadamente o dos cli-

mas tropical e temperado de Köppen, Aw deste último correspondendo a H-I de Knoche no Pará ou no litoral do Nordeste. Em tudo Köppen parece mais exato, portanto.

11 — Classificação de Thorntwaite

Prosseguindo em nosso estudo comparativo das classificações climáticas, vamos examinar agora a proposta por Thorntwaite.

Procurou este autor, num esforço comum a todos os que versaram tais problemas, fugir a conceitos puramente quantitativos de cada elemento, sempre de reduzida significação.

Diz ele, com efeito, que os valores absolutos da precipitação têm pouca expressão na vida das plantas, de vez que chuvas copiosas em zonas quentes (e portanto de forte evaporação) representam menos para o solo e as culturas que precipitações bem mais fracas ocorridas em regiões frias.

Desse modo, a precipitação efetiva útil dependerá da temperatura; esta, colocada no denominador da fórmula, virá reduzir a chuva "efetiva" com relação à realmente ocorrida.

Temos, com base numa estatística elaborada em 21 estações:

$$\frac{P}{E} = 11{,}5 \left(\frac{I}{T - 10} \right)^{10/9}$$

em que a precipitação P e a evaporação E são expressas em polegadas, e a temperatura T em F. Tratando-se de valores mensais, e para obter números inteiros, preferiu-se multiplicar o resultado por 10, obtendo o quociente PE:

$$PE = 115 \left(\frac{P}{T - 10} \right)^{10/9}$$

A classificação climática estará baseada na soma dos 12 valores mensais

$$\text{Index PE} = \sum_{1}^{1235} 115 \times \left(\frac{P}{T - 10} \right)^{10/9}$$

PE representa a chuva que efetivamente penetra no solo, já descontada da evaporação, o que resulta num índice de grande valor para a agricultura.

Com as relações bem conhecidas

$$^{\circ}F = \frac{9^{\circ}}{5} C + 32^{\circ}$$

$$1 \text{ pol} = 25{,}40005 \text{ mm}$$

é possível converter-se a expressão ao sistema métrico:

$$\text{Index PE} = \sum_{1}^{12} \left(\frac{2{,}82\ P}{1{,}8\ T + 22} \right)^{10/9}$$

onde agora P é a precipitação mensal em mm, T a temperatura média em °C (os detalhes do cálculo estão expostos na p. 14, 3.º vol. do Atlas, a respectiva aplicação sendo facilitada pelo ábaco de J. Setzer, figura 5 do mesmo volume).

Considerando ainda que a temperatura será mais eficaz para o crescimento das plantas na zona equatorial, tendo porém influência nula na polar (limite da tundra), Thorntwaite procurou um índice empírico, de valores 0 nos pólos e 128 no limite floresta-savana, idêntico, aliás, ao de PE nesta zona.

Encontrou, assim, descontando o valor 32°F, ponto de fusão do gelo:

$$TE = \frac{T - 32^{\circ}}{4}$$

onde T é a temperatura média mensal (°F), daí resultando para o índice anual

$$\text{Index TE} = \sum_{1}^{12} \left(\frac{T - 32}{4} \right)$$

Mediante cálculos aritméticos (15 do 3.° vol. do Atlas) foi possível a J. Setzer obter no sistema métrico:

Index TE = 5,4 Ta

sendo Ta a temperatura média anual. A classificação definitiva está baseada numa progressão geométrica.

Na savana a grama é alta, na estepe, curta, enquanto no deserto nenhuma vegetação se poderá encontrar.

INDEX PE	CLIMA	SÍMBOLO	VEGETAÇÃO
acima de 128	Superúmido	A	Floresta pluvial
64–127	Úmido	B	Floresta
32–63	Subúmido	C	Campo, savana
16–31	Semi-árido	D	Estepe
0–15	Árido	E	Deserto (areia)

Já quanto à temperatura, temos:

TE	CLIMA	SÍMBOLO	VEGETAÇÃO (sob clima úmido)
acima de 128	Macrotermal	A'	Floresta pluvial tropical
64–127	Mesotermal	B'	Floresta pluvial temperada
32–63	Microtermal	C'	Floresta pluvial microtermal
16–31	Taiga (frio)	D'	Floresta de coníferas
1–15	Tundra (frio)	E'	Tundra (musgo, líquen)
0	Neve (frio)	F'	Neve perpétua

A divisão dos climas com base na precipitação efetiva PE pode ser encontrada na carta 27, 3.° vol. da folha 28, constando a classificação pela temperatura TE.

Nota-se, desde logo, que, embora ocorram no Brasil todos as classes de chuva, apenas as duas primeiras da temperatura vem a se dar.

Segundo Thorntwaite, nos climas muito quentes A', a matéria orgânica se decompõe rapidamente, tornando o solo pouco fértil (lateritas). Decomposição menos rápida, com menor aridez e maior fertilidade caracterizará o clima fresco B', desde que úmido.

Por outro lado, nos climas úmidos A, B, C, x a chuva arrasta os minerais para o fundo, tornando os solos *pedalfers*, de húmus ácido, proveniente da floresta.

Já nos mais secos D, E, a escassez das precipitações acumula o limo na superfície, e o húmus de grama resulta em solos alcalinos (*pedocals*): *cher-*

nosens — climas C; *chestnut* — clima D; *sierozens* — clima E,

Cartas n.º 27 e 28 — das mesmas concluímos que o clima se apresenta superúmido A, e macrotermal A': No oeste amazônico, Território de Roraima, Amapá e Pará norte (na primeira região o limite com o Peru será B' mesotermal);

b) no sul do Pará, sudeste do Amazonas e norte de Mato Grosso (onde pequeno trecho é B');

c) em pontos isolados da costa leste de 9ºS a 14ºS;

d) idem no litoral sueste: Angra dos Reis e Santos (clima B');

e) na Serra Geral, interior de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, serras da Mata da Corda em Minas Gerais e dos Órgãos no Estado do Rio (clima B').

As regiões indicadas, de a) até c) inclusive, correspondem à floresta tropical "chuvosa".

Por outro lado, as citadas em d) e e) apresentam clima mesotermal (B', índice TE abaixo de 128), sendo ocupadas pela floresta chuvosa temperada.

Clima úmido B — ocupa a faixa intermediária entre A e C (índice 64-127): Acre, Amazonas leste, Pará central, Território de Rondônia, sul de Mato Grosso (exceto o Pantanal a oeste), Goiás (salvo pequeno trecho de clima A), Maranhão norte e oeste, Piauí setentrional, Ceará sul ou litoral interior de Pernambuco, e finalmente a costa leste, do Rio Grande do Norte ao Espírito Santo, mas excluindo Sergipe.

Ora, salvo o Território de Rondônia e o sul montanhoso de Goiás, bem como o trecho de 12º a 13ºS, na costa da Bahia, todas as regiões citadas correspondem ao tipo macrotermal A' (floresta tropical).

Mais ao sul prosseguem os climas úmidos B, já agora mesotermais B' (floresta temperada) sobre o Planalto Central, Estado de Minas Gerais, interior do Estado do Rio, nordeste de São Paulo, centro do Espírito Santo, bem como a extensa área dos três estados sulinos, excluindo o norte do Paraná (clima C) e a Serra Geral, já descrita em A. Em todas estas regiões predominam florestas e bosques, de tipo tropical (A') ou temperado (B').

Clima subúmido C — (PE de 32 a 63) Ainda no tipo tropical (A'), índice TE acima de 128, teremos o Pantanal de Mato Grosso e os anéis que circundam as áreas secas:

a) na Bahia (vale do São Francisco e chapada Diamantina), Maranhão sudeste e áreas do nordeste baiano, estendendo-se o clima C até o nordeste de Minas Gerais, já sob quadro mesotermal (B');

b) nas bordas do sertão nordestino: trechos de Pernambuco e Alagoas zona do agreste junto à Borborema, do Rio Grande do Norte até Pernambuco, tudo num clima macrotermal A'.

Para o sul do Brasil, já sob condições mesotermais B', o clima subúmido ocorre:

a) no oeste de São Paulo e norte do Paraná, atingindo até o litoral a 24ºS;

b) no sul do Espírito Santo, leste do Estado do Rio e litoral de Sepetiba a Cabo Frio.

Trata-se, em todas as regiões descritas, das condições de campo ou savana. Clima semi-árido D (índice PE de 16

a 31) é encontrado em duas áreas isoladas:

a) no anel em torno do núcleo mais seco do Brasil (E), sobre o sudeste do Ceará, norte de Pernambuco e respectiva faixa central, Paraíba e área setentrional do Rio Grande do Norte.

Na vasta superfície uniforme, cobrindo o sul do Piauí e o da Bahia até Sergipe, o trecho mais oriental constituindo a única região sob clima B'.

Todas as áreas descritas são do tipo macrotermal A', sob vegetação de estepe.

Clima árido — E (índice PE 0-15) ocupa o centro mais seco no Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Mas não se pode classificá-lo como deserto, malgrado a definição do Thorntwaite. O clima é também macrotermal A'.

Quanto às condições de solo daí deduzidas, teremos como pouco férteis as áreas equatoriais ao norte do paralelo 15°S, as condições hostis se estendendo mesmo até 20°S, em Mato Grosso e no sul da Bahia.

O Brasil mesotermal: Planalto Central, Minas Gerais, Espírito Santo, Estado do Rio, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, será bastante mais fértil, com menor acidez no solo, enquanto as condições se tornam precárias, por vezes, no leste do Estado do Rio e oeste de São Paulo.

A aridez é, aliás, maior na Serra Geral e menor no vale do Paraná.

Além de pouco férteis, as áreas D e E do Nordeste terão um solo alcalino que, aliado à escassez de chuvas, resulta na precariedade das atividades agrícolas.

Passemos agora a uma comparação da classificação de Thorntwaite com as demais anteriormente descritas.

Face à de De Martonne, carta 13, os climas secos D e E coincidem com índices abaixo de 10 do último autor. Valor de até 30 indicam áreas de clima C, estendendo-se para sul na faixa 40° — 46°W, e atingindo mesmo o leste do Estado do Rio.

Quanto ao tipo C do oeste paulista e do Pantanal em Mato Grosso, corresponde à índices abaixo de 40 ou mesmo 30 na carta n.° 13, pois acima de 40 temos climas B e A de Thorntwaite.

Este, porém, não permite distinguir a área mais seca do Território de Roraima como o fez De Martonne, de acordo, aliás, com a vegetação.

O índice de aridez de Knoche, carta 26, apresenta núcleos intensos, acima de 140 nas regiões A de Thorntwaite, com exceção do Território de Roraima.

No sul do Brasil ocorre ainda coincidência do núcleo máximo da Serra Geral (80-100) com o clima A, e igualmente na costa sueste, sob 100. No litoral leste coincidem valores 60-80 com B, e em Minas Gerais mais de 40 com B.

Se Knoche confirma as áreas úmidas, também o faz nas secas: índices abaixo de 20 cobrem o Nordeste, de climas C, D e E, e valores de 20 a 40, o oeste de São Paulo (C) e Mato Grosso.

Numa comparação com a própria classificação de Knoche, descrita no capítulo anterior, vemos que sobre o Nordeste a área E, árida, só em parte coincide com B de Knoche (muito seco e quente), mas não com C deste último e sim com E ou F (apenas seco).

A região D semi-árida corresponde a E ou F de Knoche, secas, enquanto C, subúmida, ainda cobrindo E-F de Knoche no sul da Bahia, alcança H semiúmido, o mesmo ocorrendo no oeste de São Paulo e Mato Grosso. Por outro lado, A, superúmido de Thorntwaite, se sobrepõe a L ou M de Knoche (úmido) no norte e leste, mas no sul a J (úmido, temperado). O úmido B de Thorntwaite cobre H ou K de Knoche.

Desse modo, as duas classificações fornecem resultados semelhantes, salvo no Território de Roraima.

Levando agora a comparação com a carta de Blair n.º 264, há nítida coincidência de E e D com e semi-árido daquele autor, e do grupo C com o subúmido, salvo no oeste. Aí, porém, A corresponde ao muito-úmido.

Só resta examinar a carta 321 que, ressalvando a área do Planalto Central, confirma a de Thorntwaite, com climas C, D e E na área seca e parte pequena de D na muito secas.

Mas a de temperatura n.º 319 apresenta maior restrição que a de n.º 28, reduzindo bastante a área temperada.

Por último, o confronto com a carta clássica de Köppen n.º 350 mostra que Thorntwaite estende muito para norte a área mesotérmica B' incluindo trechos do Nordeste, Bahia e Rondônia. O mapa 350 apresenta o temperado brando apenas até Minas Gerais e Sul de Mato Grosso, ou as respectivas regiões elevadas e as de Goiás, mas apenas nos cumes da Bahia e Nordeste. Nesta região a área do clima seco de Köppen é bem mais restrita que a D de Thorntwaite na Bahia, mas atinge a C deste último no Ceará, incluindo, aliás, D e E no Rio Grande do Norte e Paraíba. Köppen confirma A com Af no Amazonas ou no litoral do Pará, mas em Mato Grosso A com Am. Já B coincide geralmente com Aw na área equatorial, As no leste e Cw ou Cf no sul, que na Serra Geral equivale a A de Thorntwaite. O último, porém, não desce ao detalhe das estações.

Não existe, desse modo, senão um acordo restrito entre as duas autoridades.

Ficam, porém, mais uma vez, confirmadas as áreas secas do Nordeste, as menos secas do oeste no trópico, e as úmidas no leste, Amazônia, serras do sul e litoral sueste.

12 — Classificação de Meyer

Este autor elaborou um índice climático assim calculado:

$$\frac{\text{Precipitação anual (mm)}}{\text{Deficit de saturação (média anual mm)}}$$

Deste modo, levando em conta que a evaporação será tanto mais rápida quanto maior o deficit de saturação, aquele quociente traduz uma correção dos valores da chuva. Estes, mesmo elevados, pouco representam em zonas secas de deficit (ou denominador) acentuado.

O índice permite ressaltar as regiões áridas onde a chuva, já escassa, será dividida por deficits muito intensos. E, por outro lado, acentua as precipitações das regiões úmidas divididas por números reduzidos, face à elevada umidade reinante.

Na carta 306 foram traçadas as isolinhas dos índices (40 até 1000).

Pela mesma se depreende a existência de uma área no Nordeste onde índices abaixo de 40 cobrem o sudeste do Piauí, a curva média do São Francisco e o Rio Grande do Norte.

Da mesma partem *troughs* secos para o litoral salineiro (60) Sergipe (100), Piauí (4), oeste de Ceará (100), vale do São Francisco (100), daí se bifurcando com índices ainda relativamente baixos para noroeste de Minas (150) ou Espírito Santo (200), atingindo 300 no Estado do Rio.

Segunda região, menos seca, aliás, com índice 200, se estende pelo sul de Mato Grosso até o Triângulo Mineiro e oeste de São Paulo.

Ao longo do equador uma terceira faixa semi-úmida, com valores 300-400, se estende do Amapá ao Território de Roraima.

Já as zonas muito úmidas são encontradas:

a) com índice 700 na Serra Geral em Santa Catarina, valores acima de 400 dominando os três estados sulinos. Minas Gerais apresenta dorsais de 400-500 ao longo das cadeias principais, enquanto o litoral sueste tem 400;

b) segunda região úmida corresponde à costa leste, com valores 300-400, ou mesmo 700 no sul da Bahia;

c) o núcleo central, sob 800, ocupa o norte de Mato Grosso e Sul do Pará, com valores declinando para 400 no Amazonas e 200 no sul de Mato Grosso, mas formando um *trough* de Rondônia ao Território de Roraima;

d) por fim, apresenta-se como mais elevado o índice do oeste amazônico, atingindo 1000.

Uma comparação com a carta 321 baseada na umidade revela acentuada concordância, valores abaixo de 75% significando índice menor de 150 no Nordeste e de 300 no sul, o superior a 90% cobrindo o Amazonas, sob 1000.

Também com o mapa 13 de De Martonne é acentuada a confirmação: seca no Nordeste e regiões do vale do Paraná, mas elevada precipitação nas áreas que aquele autor coloca acima de 40. O mesmo sucede com a carta 26 de Knoche, que pode ser quase superposta à de Meyer. Também a de Thorntwaite n.º 27 confirma os climas A nas regiões acima de 800, como a Serra Geral, norte de Mato Grosso e oeste amazônico: ou as superiores a 400 na costa leste.

Há discrepância, porém, no Pará norte e Amapá, mal definidos pela carta 27.

No oeste de São Paulo e Nordeste do Brasil o clima C cobre áreas abaixo de 200, com D na inferior a 80, ficando E em parte sob 40. Os climas B correspondem a faixas intermediárias, de 200 a 600.

Já em comparação com a carta 264 de Blair, a de Meyer fornece melhor detalhe, dado que a primeira apenas registra a chuva, não corrigida da umidade. Mas persiste a coincidência dos núcleos secos ou úmidos, inclusive pelo traçado geral dos limites extremos.

Também com relação ao mapa climático de Knoche, seus climas secos B, C, E e F correspondem à área inferior a 150, os muito secos B e C, ficando incluídos dentro da isolinha 40 que, contudo, abrange trechos de F. A faixa de São Paulo e Mato Grosso, com menos de 200, corresponde ao semi-úmido H.

De 200 a 500 temos K no Sul e em Minas Gerais (úmido), H, I no Nordeste e leste (semi-úmido). Os núcleos de forte índice acima de 700, indicam L na Amazônia e costa leste, mas J no sul (úmido).

Analisando o mapa 350 de Köppen, ocorre perfeita coincidência do respectivo clima seco B, com a área de índice 40 no Nordeste. Pode-se dizer ainda

que a isolinha 200 em Minas Gerais e Mato Grosso delimita à área do clima temperado C, os valores acima de 150 em baixas latitudes correspondem ao grupo A de Köppen, coincidindo Af com índices acima de 700, mas em Mato Grosso Am, com 800 no litoral norte Aw' com 500.

São, desse modo, bastente satisfatórios os resultados de Meyer.

13 — Classificação de Lang

Substituindo no denominador o deficit de saturação pela temperatura, encontra-se outro índice designado por Lang como o fator de chuva.

$$\frac{\text{Precipitação anual (mm)}}{\text{Temperatura anual } ^{o}C}$$

no qual não se considera as temperaturas negativas.

Na carta n.º 259 foram traçadas isolinhas com valores 20 a 140 que, segundo Lang, definem as condições de solo resultantes do clima.

Com efeito, sendo a evaporação em parte proporcional à temperatura, o diagrama de Lang, citado por Köppen, traduz a relação da primeira com a chuva: onde a evaporação for superior à precipitação (índices, portanto, muito fracos de Lang) o clima torna-se árido e as correntes de água tendem a se dirigir do subsolo para a superfície, trazendo a esta os sais das rochas inferiores. Os solos ficam, pois, ricos de cal e álcalis, com pH elevado. Mas, dado a escasses de vegetação, haverá pouco húmus, daí resultando pobreza de azoto.

Nas zonas, porém, de chuva superior à evaporação, com denominador relativamente menor, a corrente de água para o fundo lixivia o solo que ficará pobre de álcalis (e igualmente de azoto se a temperatura for baixa).

Em regiões muito chuvosas, mas de clima quente, a rápida decomposição do tapete de folhas assegura um suprimento razoável de húmus e azoto, resultando em solos negros (húmus saturado) ou cinzas (com menor chuva), mas PH sempre baixo.

Nos climas frios, contudo, mesmo sob chuvas excessivas, a fraca decomposição resulta em pouco húmus, como fora dito antes.

Por fim, climas subúmidos trazem escassez de húmus e tudo dependerá da temperatura: se elevada teremos solos de tipo laterítico, se entre 12º e 20º, solo vermelho. Caso abaixo de 12º, solo amarelo, dado a maior hidratação.

Segundo o diagrama de Lang, pode-se estabelecer o quadro seguinte:

FATOR DE CHUVA

Temp. Ano	até 40	40 a 60	60–100	100–160	acima 160
acima de 20º	solo salino	laterítico	muito húmus	húmus saturado	
12º a 20º	pó, areia	solo vermelho		solo negro	
abaixo de 12º		solo amarelo pouco húmus	solo cinza	solo claro	

O exame da carta 259 mostra, como era de se esperar, acentuada semelhança com a de n. 26 do índice de Knoche, dado a quase identidade das fórmulas.

A coincidência seria, aliás, maior com o mapa n.º 13 de De Martonne, caso este detalhasse índice acima de 40.

Temos, assim, por Lang, uma confirmação das áreas secas do Nordeste, vales do São Francisco e Paraná ou zona leste de Minas Gerais. Regiões chuvosas correspondem à Amazônia, em dois núcleos separados, com *troughs* mais secos no Território de Rondônia e ao longo do rio Amazonas. São ainda úmidos o Sul do Brasil e a costa leste.

Mas sob o ponto de vista do solo, este permaneceria salino na Região Nordeste (Lang menor que 20), de pH elevado, com pouco húmus e azoto, mas rico de cal e álcalis.

Na Amazônia quente e de fator elevado, teremos húmus saturado, solo cinza a negro. Também muito húmus e solo cinza em Minas Gerais e no sul da Bahia, mas teor de húmus um tanto reduzido no sul do Brasil.

Tratando-se de assunto que já escapa, em grande parte, aos estudos de climatologia geral, encerraremos aqui estas noções, citadas unicamente para comentários da carta.

14 — Classificação primitiva de Köppen

Antes de versarmos o engenhoso sistema elaborado por este autor e sobre o qual deveremos colocar a descrição dos nossos climas, convirá expor alguns critérios primitivos, largamente utilizados no Brasil pelos pioneiros da nossa climatologia.

Baseando-se no estudo da cobertura de vegetação natural, já em 1874 De Candolle estabelecera cinco grupos, devidamente citados na parte geral, e dos quais, segundo Köppen, ocorrem no Brasil os seguintes:

A — Megatermas — plantas tropicais que exigem alta temperatura e muita chuva, constituindo florestas (climas A na nova classificação).

B — Xerófitas — ainda de temperatura elevada, mas adaptadas à seca nas estepes e desertos (clima B).

C — Mesotermas — espécies adaptadas à temperatura moderada em latitudes de 22º a 45º, mas exigindo chuva regular e umidade elevada (clima C).

Sendo a planta uma resultante das condições do tempo, é claro que o conhecimento das espécies existentes permitirá deduzir os limites climáticos na falta de observações regulares, sendo este o método de que lançaram mão os primeiros estudiosos.

15 — Classificação de Martius

O grande naturalista já distinguira as seguintes coberturas:

Dryas — Floresta Tropical
Hamadryas — Caatinga
Oreas — Campos
Napoea — Araucária

16 — Classificação de Grisebach

Com base em critérios botânicos e nas poucas informações colhidas, este autor encontrou as seguintes regiões:

Brasil Norte
Brasil Equatorial (Hylea)
Brasil Central e Médio
Pampa

17 — Classificação primitiva de Morize

Em 1889 o fundador da nossa Meteorologia assim dividira o País:

1 — *Clima Tropical* — Temperatura média anual acima de 25°C:

a) Alto Amazonas

b) Norte interior

c) Litoral

A carta 52, vol. 1.° mostra que esta condição térmica atinge desde o extremo norte até o paralelo 11°S, estendendo-se a 13°S no vale do São Francisco e 17°S na costa leste. Morize já compreendera nitidamente a distinção entre o Amazonas sempre chuvoso, o Norte de estação seca, e o litoral leste sob chuvas de inverno. Mas não pudera destacar o Nordeste.

2 — *Clima Subtropical* — Temperatura entre 20° e 25°

a) Norte (Pernambuco a Bahia)

b) Sul (Bahia a São Paulo)

A mesma carta 52 mostra que o grupo norte abrange apenas o planalto da Borborema e as regiões do baixo São Francisco. O grupo sul compreende Mato Grosso, Goiás meridional, Bahia, Minas Gerais setentrional, Estado do Rio e por fim o litoral e oeste de São Paulo.

Assim, o Estado de Minas Gerais aí figura erradamente, bem como o planalto paulista, pois pertencem a outra classe:

3 — *Clima temperado brando* — média anual abaixo de 20°.

Sul de São Paulo ao Rio Grande do Sul (deveria ter acrescentado o sul de Minas Gerais norte do Estado do Rio, como foi visto).

18 — Classificação de Afrânio Peixoto (1908)

Segundo as linhas posteriormente adotadas por Kendrew, e que descrevemos antes, aquele autor assim elaborou sua divisão.

1 — Equador a 10°S

Alto Amazonas
Norte interior
Norte litoral

2 — 10°S a 23°S

Litoral da Bahia
Espírito Santo, Estado do Rio, Minas Gerais
Planalto interior
Planície oeste

3 — 23° a 34°S

Litoral sul
Planalto sul

A divisão em três faixas é, como vemos, diversa da de Kendrew, cujos paralelos limites são 5° a 12°, acarretando três zonas tropicais e não duas como em Peixoto.

Nas subdivisões constata-se, quanto ao primeiro grupo, uma identificação com as regiões de Morize, desaparecida nos demais, onde é sobretudo a orografia que faz a distinção. Mas nada adianta examinar aspectos tão arcaicos.

19 — Classificação de Penck (1910)

Baseada unicamente nas chuvas, abrange duas divisões:

Árido: Semi-árido tropical (Nordeste)
Úmido: Semi-úmido tropical: Brasil central e leste;

Úmido: Semi-úmido subtropical: Minas, São Paulo;

Superúmido Equatorial: Amazônia oeste;

Seperúmido Temperado: Região Sul.

20 — Classificação de Delgado de Carvalho (1913)

Na sua obra clássica sobre o *Clima do Brasil* (1917), este autor mantém a divisão que já esboçara anteriormente, baseada sobretudo em critérios geográficos.

Os grupos ficam delimitados por faixas de latitude (critério de temperatura), e as subdivisões pela altitude, proximidade do oceano (temperatura) e por fim pela umidade (chuva).

Nesta classificação Delgado se baseou em toda a descrição dos climas, aliás bem feita, face aos padrões da época e à escassez de informes.

(Nela acrescentamos em parênteses o símbolo de Köppen).

A — Clima Equatorial e Subequatorial

2 — Semi-árido — Nordeste (B)

1 — Superúmido — Amazônia (Af)

B — Clima Tropical e Subtropical

1 — Semi-úmido marítimo — Costa leste (As)

2 — Semi-úmido de altitude — Planalto Central (Cw)

3 — Semi-úmido continental — Interior do Brasil (Aw)

C — Clima Temperado

1 — Semi-úmido marítimo — Litoral sul (Af, cf)

2 — Semi-úmido de latitude média — Rio Grande do Sul (Cf)

3 — Semi-úmido de altitude — Planalto Meridional

Pela primeira vez foi destacado o clima semi-árido nordestino, muito diverso, malgrado a mesma latitude, do superúmido amazônico.

O critério de latitude levou Delgado a excluir do clima temperado, onde o incluíra Köppen, o Estado de Minas Gerais.

21 — Nova Classificação de H. Morize (1922)

Procurando obedecer ao sistema de Köppen e já dispondo de melhores observações (10 anos de série, 1910-1920), logrou Morize atualizar, decorridos trinta anos, os seus estudos iniciais sobre o clima do Brasil, dividido como segue:

1 — Equatorial — Temperatura anual acima de 25°C:

a) Superúmido — A1 (Amazonas, Pará costa do Maranhão)

b) Úmido continental — A2 (interior do Maranhão, Goiás, Mato Grosso)

c) Semi-árido — A3 (Nordeste, clima seco)

2 — Subtropical

a) Superúmido marítimo — litoral leste, de Pernambuco até Santos

b) Semi-úmido continental — Goiás

3 — Temperado brando

a) superúmido marítimo — litoral sueste, de Angra dos Reis ao Rio Grande do Sul.

b) semi-úmido interior — Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

c) Semi-úmido de latitude: Itatiaia, Campos do Jordão etc.

Registra-se, como vemos, grande progresso em relação aos tipos de 1889 da classificação primitiva. Mas não haverá interesse em insistir na exposição de Morize, pois iremos atualizá-la seguindo Köppen.

Nota: Num comentário sobre os critérios já descritos Lygia Bernardes acha que se pode criticar a identificação do sul da Bahia com o Clima Af, e da parte leste do Estado do Rio com Aw, citada, aliás, por Morize. Na opinião de Bernardes, seria a seguinte a divisão lógica do País, sob o ponto de vista climático:

Equatorial — Amazonas, Pará, norte de Mato Grosso (Af, Am)

Tropical — sul de Mato Grosso, Goiás, Maranhão, Piauí, Bahia, costa leste (Aw, As).

Semi-árido: Nordeste, vale do São Francisco (BS)

Tropical de altitude: Minas Gerais, São Paulo, extremo sul de Mato Grosso (Cw); Subtropical: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul (Cf).

Contudo, só após o exame do sistema de Köppen poderemos apreciar as críticas e a nova divisão proposta por aquela estudiosa dos nossos climas.

22 — Classificação de Serebrenick

Este autor, verificando que o sistema de Köppen não destacava bem as regiões naturais do País, propôs nova divisão baseada simplesmente na temperatura e precipitação anuais.

Pelo primeiro elemento teremos clima:

Tropical (T) — Temperatura do ano acima de 22°, e a do mês mais frio superior a 18°. Amplitude térmica menor que 6°, não havendo estações nítidas.

Temperado (t) — Temperatura anual menor que 22°, a do mês mais frio inferior a 18°. Amplitude térmica acima de 6°, notando-se bem as quatro estações do ano.

Em grande parte T se identifica com A de Köppen, e t com C.

Pelo segundo elemento, teremos com precipitação durante todo o ano o tipo iso (i, sem estação seca). Onde não houver tal símbolo existirá uma fase seca.

Por outro lado o clima será:

Superúmido (U) — total anual superior a 1900 mm

Úmido (U) — entre 1300 e 1900 mm

Semi-úmido (u) — entre 600 e 1300 mm

Semi-árido (a) — de 250 a 600 mm

As combinações existentes, conforme o mapa elaborado pelo autor, assim se distribuem nas várias zonas:

Tropical

TiŪ — iso superúmido — Amazônia oeste, litoral de São Paulo

TŪ — superúmido — norte de Mato Grosso, sul do Amazonas, litoral do Pará

TiU — iso úmido — Espírito Santo

TU – úmido – Brasil central, Pará, Maranhão, Território de Roraima

TU – semi-úmido – Nordeste (exceto o centro), Mato Grosso sudoeste, Estado do Rio leste

Ta – semi-árido – Nordeste interior

Temperado

tiU – iso superúmido – oeste de Santa Catarina

tiU – iso úmido – sul do Paraná Santa Catarina leste, Rio Grande do Sul centro

tU – úmido – norte do Paraná, leste de São Paulo, centro sul de Minas Gerais

tiu – iso semi-úmido – costa do Rio Grande do Sul

tu – semi-úmido – centro-oeste de São Paulo

Excusado acrescentar que a classificação citada não logrou a consagração necessária entre os nossos geógrafos, o que nos leva a não insistir no assunto.

23 — Classificação definitiva de Köppen

A descrição que vamos fazer está baseada nas cartas 343 a 350 do 3.º vol. do Atlas, por nós traçadas seguindo estritamente as regras de Köppen. Será, assim, mais precisa, dado a atualização dos informes, que a constante pesquisa das obras clássicas ou dos estudos parciais favoreceram a alguns geógrafos.

Há críticas muito fundamentadas ao sistema em questão. Mas teremos de adotá-lo à falta de melhor, nele baseando a descrição dos nossos climas. Pois sob o ponto de vista meteorológico, ou para estudos do revestimento natural, não existe nada mais exato e universalmente aceito.

Para compreender os fundamentos do sistema, deverá o leitor se reportar à exposição constante da parte geral. Pela mesma se depreende que dos cinco grupos climáticos de Köppen apenas três podem ocorrer no Brasil:

A – Clima tropical chuvoso (ou megatérmico, sem inverno)

B – Clima seco

C – Clima temperado brando, chuvoso (mesotérmico, sem manto de gelo no inverno).

Com efeito, os climas A, C, únicos do conjunto que admitem florestas ou bosques, têm de comum que a temperatura do "mês mais quente" é superior a 10°C, como sempre ocorre no Brasil (carta 35, 3.º vol. onde o valor mais baixo é 20°).

Assim, serão A ou C os nossos climas, conforme a temperatura do mês mais frio, superior a 18°C no primiero caso, inferior no segundo. Pela carta n.º 36 do 3.º vol. concluímos que a citada isoterma, em torno de 21° sobre Mato Grosso, percorre São Paulo e o Triângulo Mineiro de SW para NE, atingindo 18°S na serra Caiapó em Goiás. Após um recuo no São Francisco para 19°S, volta a 17°S em Minas Gerais, assumindo direção N-S no meridiano 42°W, para se colocar paralelamente ao litoral no Estado do Rio ou próximo àquele em São Paulo. Tal incursão para norte resulta, evidentemente, da orografia. Contudo, a carta 343, vol. 3.º, permite maior detalhe, indicando como região de clima C o extremo sul de Mato Grosso, os três estados sulinos, a área de São Paulo, exceto o noroeste, e a fímbria litorânea, Minas Gerais, excluindo a parte norte, bem como o Espírito Santo e Estado do Rio nas regiões montanhosas, o que permite a existência do clima A nas baixadas, junto à costa.

Note-se que trechos elevados em Goiás (Planalto Central e serra Caiapó), Bahia (chapada Diamantina) ou Pernambuco (Borborema) ainda experimentam o clima C, temperado brando. A transição de A para C ocorre a 300 m no Estado do Rio e Minas, ou 600 na Bahia, mas desde 300 na serra dos Órgãos.

O restante do território, ao norte da linha divisória citada, será de clima A, enqaunto B domina a região seca nordestina.

Com efeito, não apenas a temperatura caracteriza o clima, definido igualmente pela chuva. Esta deve alcançar altura acima de certo valor, variável com a temperatura e a época da estação chuvosa (ver figura 7, da parte geral) para que o clima permita a existência de árvores (A ou C). Com precipitação inferior àquele limite (em nosso caso, média anual inferior a 28° e chuva abaixo de 850 mm) teremos clima B.

Com base nos dados de cada estação, e utilizando a referida figura, delimitamos no mapa 343 a região seca do País, abrangendo o sudeste do Piauí, centro e sul do Ceará (mas o sudeste, ainda de clima A), Rio Grande do Norte e Paraíba, a oeste do meridiano 36°W, sertão de Pernambuco, trechos de Alagoas e Sergipe, por fim o norte da Bahia na zona do médio e baixo São Francisco. Ficam, assim, excluídos o litoral leste e o setentrional, salvo na costa salineira do Rio Grande do Norte. Nota-se, contudo, a área de clima tropical A encravada no grupo B, e que cobre o sul do Ceará e oeste da Paraíba.

TIPOS

Cada um dos três grupos já citados admite novas divisões. Vimos que os climas secos tinham precipitação anual abaixo dos limites definidos na figura 7, pertencendo, então, ao tipo estepe BS (semi-árido). Mas se os totais ainda forem menores que metade dos limites indicados, teremos o tipo desértico BW (árido).

No caso do Brasil, este último ocorre, segundo Serebrenick, no vale do São Francisco, entre Petrolândia e Juazeiro.

Mas do nosso mapa n.º 347 apenas consta o clima de estepe BS que cobre toda área B, não existindo desertos.

Já os climas tropicais chuvosos A são divididos, conforme a figura 8 (parte geral), pela precipitação do mês mais seco. Se a mesma ultrapassar 60 mm (sendo portanto todos os meses chuvosos) teremos "clima úmido" Af.

Mas se o citado mês não totalizar 60 mm, pode a chuva anual ainda ser muito elevada, acima do limite fixado na figura. Há, neste caso, uma estação seca, mas chove tanto no período úmido que a floresta tropical consegue se manter. O clima será, neste caso, de monção Am (inverno seco) ou Ams (verão seco).

Com precipitação anual mais reduzida, abaixo do limite indicado na figura 8, o clima se torna Aw (savana, inverno seco) ou As (verão seco), conforme a estação chuvosa venha a ocorrer no verão ou no inverno.

a) A carta n.º 345 indica clima Af úmido na parte noroeste do Amazonas, onde não se verifica estação seca: trata-se da faixa ao norte de 6°S e a oeste de 62°W. O mesmo ocorre ainda numa pequena área a 2°S, abrangendo Belém e trechos litorâneos: Bahia, de 12° a 18°S, incluindo o Recôncavo, e faixa de São Paulo e Estado do Rio, de 44°W a 48°W até Iguape: acrescente-

se uma estreita região na serra dos Órgãos.

b) Como transição para condições mais secas o clima de monção segue sempre o anterior e assim temos Am na Amazônia, ao norte de 13°S e a oeste de 52°W, ou seja, sobre o Acre, sul e leste do Amazonas, Território de Rondônia, sul do Território de Roraima, Território do Amapá, leste e sudoeste do Pará e norte de Mato Grosso. Também na faixa interior da Bahia, de 12° a 19°S, mas que somente nestas latitudes extremas atinge o litoral. Citemos ainda o trecho junto à serra dos Órgãos no Estado do Rio.

Em todas estas áreas a seca ocorre no inverno, mas vem a se produzir no verão no litoral de Pernambuco, de 7° a 10°S, designado como Ams.

c) O clima de savana sob inverno seco domina, por fim, a área mais afastada que envolve a anterior, ou seja, centro e sul de Mato Grosso, sudeste do Pará, todo o Estado de Goiás (exceto o Planalto e a serra Caiapó), norte do Território de Roraima, noroeste do Pará, Maranhão, Piauí, exceto a sudeste, Ceará norte e o trecho de Aracati ao sul. Estende-se tal clima ainda à Bahia, com exclusão das faixas de tipos B, Af ou Am já citadas, bem como ao norte de Minas Gerais, Espírito Santo, leste a sul do Estado do Rio e extremo oeste de São Paulo.

d) Por fim o clima de verão seco As ocupa a área da costa oriental de 5° a 12°S, onde, por influência do centro de ação, chove no inverno.

Em tal tipo incluiremos o litoral e o agreste do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, sem esquecer a vertente da Borborema, Alagoas, Sergipe e pequeno trecho a nordeste da Bahia. Deveremos excluir a reduzida área antes descrita, de clima Ams.

A subdivisão do clima temperado C depende do quociente das precipitações dos meses "mais úmido e mais seco" (Fig. 9, parte geral). Preferindo, para os detalhes, citar o capítulo em questão, teremos climas de inverno seco Cw, ou de verão seco Cs e com chuva uniforme todo o ano, tipo úmido Cf.

A figura 346 indica que ao norte do trópico, no regime governado pelos mesmos fatores de Aw, domina o clima temperado brando de inverno seco, Cw. Abrange, portanto, o Estado de Minas Gerais (salvo o extremo norte) e regiões elevadas do Espírito Santo, Estado do Rio ou norte de São Paulo, bem como as montanhas de Goiás e o Planalto Central.

Já o clima Cf úmido corresponde aos três estados sulinos, de chuvas constantes todo o ano: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, incluindo a parte meridional de São Paulo. O mesmo ocorre ainda a barlavento das serras dos Órgãos, do Mar, ou dos Aimorés, bem como nos cumes baianos.

Por fim, só na Borborema, sob chuvas de inverno, notam-se pequenos trechos de clima Cs.

Subdivisões

Prosseguindo no detalhe, Köppen dividiu novamente o grupo C conforme a temperatura do mês mais quente, utilizando o símbolo a (verão quente) quando aquela ultrapassa 22°C. Mas caso situada entre 10 e 22° teremos verão quente (b), ou fresco (c), conforme o período superior a 10° se apresente maior ou menor que 4 meses.

Por fim, com todos os meses situados entre 10° e 22° existirá um clima 1 (temperado).

O exame da carta 347 revela, como era de se esperar, clima Ca (verão quente), com um mês pelo menos acima de 22º nas áreas de altitude inferior a 500 m (Estado do Rio) ou a 700-800 m em Minas, comprovando maior influência do relevo que da latitude e estendendo-se mesmo a Goiás.

Já as áreas acima de 650 m na Mantiqueira, 700 no Planalto Central ou Triângulo Mineiro, e 500 na serra dos Órgãos, apresentam clima Cbl, temperado de verão quente, portanto com todos os meses entre 10 e 22º e mais de 4 deles acima de 10º. Temos nessas condições o Espinhaço, Caparaó, serras da Mantiqueira, Canastra e Cristais, Planalto Central, cumes da Bahia e Diamantina, serras do Mar, Dourados e Geral, ou elevações do Rio Grande do Sul.

Não ocorre no Brasil o clima Cc, de verão fresco com menos de 4 meses acima de 10º. Mas sim apenas Cb, com pelo menos um mês abaixo de 10º, na parte mais elevada da Serra Geral, sudeste de Santa Catarina e extremo nordeste do Rio Grande do Sul, sujeitos a regulares quedas de neve.

Quanto aos climas secos B, a subdivisão será feita pela temperatura média anual: caso superior a 18º símbolo h (clima quente e seco), se inferior, K (fresco e seco). O último, como vemos pela carta 347, não ocorre no Brasil, mas somente na Argentina. Em nosso caso, aliás estando a área de clima B encravada na de clima A, segue-se que a temperatura do "mês mais frio" será superior a 18º, indicando, na verdade, um clima h' (muito quente) e não h (apenas quente).

Em resumo, serão do tipo Bh' os nossos climas secos.

Variedades

Para os climas A e C, poderá ocorrer a variedade i (isotérmica) nas zonas em que a amplitude térmica anual for menor que 5.º. Pelos dados do mapa n.º 31, o respectivo limite logrou ser traçado na carta n.º 344. Situa-se o mesmo na latitude 18ºS em Mato Grosso, avançando até 22ºS a 51ºW e 47ºW em Minas Gerais, mas recuando para norte na Bahia a 13ºS; após novo avanço para 17ºS em 43ºW, passa o mesmo a acompanhar o litoral até Santos, a 24ºS.

Desse modo, será isotérmica (i) toda a área sob clima A do Brasil, excetuando apenas o sul de Mato Grosso e as zonas sudoeste ou sudeste da Bahia que, com Minas Gerais, Espírito Santo, Estado de São Paulo e os três estados sulinos, constituem a faixa de amplitude anual superior a 5.º. Região análoga não isotérmica, portanto, ocorre sobre o Nordeste, abrangendo a superfície de clima B: Piauí central, sudoeste e sul de Pernambuco, oeste de Alagoas e norte da Bahia, igualmente delimitada no mapa 344. A amplitude anual supera 5º devido ao forte aquecimento da época seca.

Para os climas B e C, unicamente, Köppen citou ainda a variedade n, indicativa de nevoeiro freqüente, bem como n', n'', n''' com raridade daquele fenômeno, e contudo umidade elevada. No Brasil somente o tipo n foi registrado, situando-se pela carta n.º 349 no litoral salineiro do Rio Grande do Norte (Bn), ou sobre o nordeste baiano, em pequeno trecho próximo a Paulo Afonso (Bn).

Zonas isoladas de clima temperado Cn, com nevoeiro freqüente, ocorrem na serra Caiapó em Goiás, ao longo da Mantiqueira em Minas Gerais, Serra do Mar (São Paulo e Paraná) ou Serra Geral (Santa Catarina e Rio Grande

do Sul). Neste último estado ainda surgem sobre trechos isolados do centro e Lagoa Mirim. Alguns cumes da Bahia são também de tipo Cn, que aparece, igualmente, na serra dos Órgãos (o famoso "ruço" de Petrópolis) e fronteira com São Paulo.

Ainda exclusivas de B e C temos as variedades:

s' — a estação chuvosa se adianta para o outono, antes, portanto, do inverno (quando seria s)

x — chuvas na primavera, verão seco.

x' — precipitações fracas e ocasionais durante todo o ano.

Ora, o exame da carta 344 mostra que na costa leste, excetuando o trecho de 8° a 12°S sobre Alagoas e Sergipe (s), a variedade s' domina a leste de 36°W, desde Macau até Recife. E se estende ainda à vertente da Borborema, penetrando pelo interior de Alagoas até o nordeste da Bahia. Daí desce para sul, ocupando a faixa litorânea a leste de 39° 30' até 18°S. Aplica-se, assim, o tipo Bs' à pequena área da Bahia e Alagoas.

No Rio Grande do Sul s' ocupa o trecho central em torno de 54°W, alargando-se para a fronteira como Cs'.

A variedade Ax, caso existisse, corresponderia à faixa 0° a 2° N no Território de Roraima. Já a de rubrica Cx ocorre no centro-sul e sudeste de Santa Catarina, ou centro norte do Rio Grande do Sul, de 27° a 30°S, mas com duas penetrações a 50°W e 52°W. Não se verifica x, porém, sob os climas B, enquanto x' é desconhecido no Brasil.

Como variedade comum a A, B e C teremos ainda:

s — chuvas de inverno (já descrita)

w — chuvas de verão (igualmente citada). Quando muito intensas, em precipitações do clima A, trata-se da variedade m monção do verão.

w' — a estação chuvosa se atrasa para o outono em vez do verão (w).

w" — há duas estações úmidas e duas secas.

No caso das chuvas de verão (w) o máximo da temperatura poderá ocorrer antes do respectivo solstício (g), ou após o mesmo (g'). (Em nosso hemisfério o solístico coresponde a dezembro).

O mapa 344 mostra que a maior parte do Brasil está sob chuvas de verão (w) entre os paralelos de 4°S e 26°S, ou seja da Amazônia até o sudeste de Santa Catarina. Excluem-se as áreas a leste de 39°30'W (entre 10° e 18°S) ou de 36°W (desde 5° a 10°S), penetrando a 8°S mais para oeste; ambas pertencem às variedades s ou s' já descritas.

Nestas condições, a cognominada w' vem a se verificar na faixa equatorial entre 2°N e 4°S, atingindo, assim, o Nordeste até 8°S. Ocorre ainda na pequena zona interior, desde Pernambuco até o sul da Bahia com 30 a 50 km de largo. Por fim, no vale do Uruguai, a oeste do Rio Grande do Sul.

Quanto à variedade w' aparece apenas na Bahia junto à curva do São Francisco, de 10° a 13°S e entre 42° e 44°W, constituindo um clima BSw".

Resta descrevermos as épocas do máximo de temperatura situadas antes de dezembro (variedade g) na área interior, ao sul de 4°S e a norte de 16°S, desde Rondônia até 42°W. Temos, assim, clima Awg em Rondônia, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Estado de Goiás, sudoeste do Piauí e Bahia oeste, atingindo como Cwg o Planalto Central.

O máximo vem a se produzir após dezembro (g') numa faixa longitudinal a leste da Diamantina, e que se estende de 11°S a 28°S. Contida, a princípio, entre 40° e 42°W naquele estado, ela se alarga de 40° a 46°W sobre a Mantiqueira, Espírito Santo, Estado do Rio, leste de São Paulo e o litoral sueste, alcançando Santa Catarina. Onde o clima for temperado teremos, assim, Cwg' com uma penetração pela serra da Canastra até o limite do Triângulo Mineiro.

Descrição dos Tipos climáticos

O exame da carta 350 que engloba os vários grupos, tipos e variedades, revela a seguinte distribuição dos símbolos de Köppen:

Clima Tropical Chuvoso – A—Domina praticamente a maior área do Brasil de 5°N a 22°S, com exclusão do trecho nordestino, de orientação SW-NE entre 5° e 13°S, e que pertence ao grupo seco B. Devemos descontar ainda a região de Minas Gerais ao sul do paralelo 16°S, de clima temperado C, também verificado nos trechos mais elevados de Goiás, Bahia e Pernambuco.

No entanto, o clima tropical limitado a 22°S em Mato Grosso e 16°S em Minas Gerais penetra no litoral sueste até 25°S em Iguape.

Definido pelo mês mais frio acima de 18°C, o grupo A não apresenta um inverno característico, dado que a fraca variação na altura máxima do Sol e na duração do dia resultam em reduzida amplitude térmica anual.

Esta, sempre inferior à diária, varia desde 1° na faixa sul da Amazônia até 10° no extremo meridional de Mato Grosso. Mas em vasta área se conserva inferior a 5°, dando aos climas A a variedade i em toda região ao norte de 16°S (Goiás e Mato Grosso), ou de 13°S (Bahia), avanços e penetração da isolinha em questão tendo sido descritos com a carta 344. Como dissemos, a amplitude diária é muito mais elevada, sua média anual crescendo de 6° no equador ou na costa a 16° em Mato Grosso e 18° no São Francisco.

No grupo A o dia tem início cerca das 5h 30m com rápida aurora, e o Sol que surge às 6 horas logo aquece rapidamente o ar; por volta das 10 horas, contudo, e junto ao litoral, as brisas provocam um regular declínio térmico.

Dado a uniformidade horizontal da temperatura em grandes áreas, são muito reduzidas (4° no equador, 14° no trópico) as variações aperiódicas daquele elemento, cuja média anual no clima A se situa entre 22° e 26° 5'. A média das mínimas declina de 22° no equador a 18° no Sul ou mesmo 16° no São Francisco. Já a média das máximas, 30° no trópico, cresce apenas a 32° no equador e 34° no anel que circunda a zona B no Piauí.

Nas áreas sob influência do oceano os ventos alísios sopram geralmente de dia com maior velocidade, reduzindo a sensação de calor, agravada, contudo, à noite sob freqüentes calmarias. A zona ventilada se limita ao litoral leste e norte, em média sob 3 m.p.s. Mas na grande área interna aquela é inferior a 1 m.p.s., somente no Sul, junto ao grupo climático C, alcançando 2 m.p.s. Há, com efeito, vasta superfície sob domínio de calmas em 80% das observações, principalmente à noite ou pela manhã. Apenas no litoral e margem esquerda do Amazonas ocorre declínio para 20%, registrado igualmente no sul de Mato Grosso e vale do São Francisco.

Quanto aos ventos gerais, sopram do E-SE no litoral leste, NE no setentrio-

nal, N-NW no interior, ou seja, durante o verão para a baixa central, no inverno para o Amazonas.

Variações térmicas na faixa de 18 a 30° são bem toleradas pelos habitantes e só quando a temperatura escapa de tais limites se queixam de frio ou calor. O primeiro pode atingir até 2° em Mato Grosso ou 4° no vale do São Francisco e nordeste de Minas Gerais. Mas inclusive 7° já foram registrados no Acre, enquanto 18° representa a menor mínima ocorrida junto ao equador no Pará. No outro extremo a temperatura pode se elevar até 42° em Mato Grosso e Goiás, mas só 36° no litoral. Quanto às precipitações, sobretudo convectivas, superam em média 750 mm/ano, alcançando 2000 mm na costa leste e 3500 mm na Amazônia. As chuvas ocorrem geralmente à tarde, sob ação da FIT ou das linhas de instabilidade descritas com detalhe em outro capítulo.

Mas desde já convirá recordar que a região interior, com clima de savana Aw, a oeste de 40°W, permanece sob a atuação de massas mT, que no verão evoluem para (m T k U) instável, produzindo aguaceiros. Estes são agravados a barlavento das montanhas, sobretudo na época de maior aquecimento, sob Sol no zênite. Tais chuvas trazem declínio da temperatura cujo valor máximo geralmente antecede as precipitações (Awg), enquanto o avanço para o continente do anticiclone atlântico causa o domínio da seca, sob massas estáveis mTs.

Isto limita as chuvas ao período de outubro a abril, havendo, conforme a latitude, pequena seca no verão (veranico). Aquelas acabam mesmo mais cedo a leste, desde fevereiro no vale do São Francisco (onde só principiam em novembro), e desde março em Minas Gerais.

Daí resulta que, afetada pela seca, a vegetação se limita a bosques ou apenas grama. Quanto à amplitude térmica anual, varia de 1° no equador a 12° no sul.

Está claro que com o aumento das precipitações para o núcleo continental do Amazonas, o clima Aw evolui no sentido de Am, mantida a estação seca portanto, que, contudo, não afeta as plantas. A amplitude térmica anual já atinge 8°.

Em direção à costa leste, entre o trópico e 15°8, o clima Aw com chuvas de verão (outubro a março) ainda persiste sobre a faixa interior da Bahia, 40° a 44°W. O inverno e a primavera são, portanto, secos. Mas pequena área a barlavento da Diamantina, de 10° a 12°S, tem dupla estação chuvosa (clima Aw"), pois participa tanto do regime continental como do marítimo.

No litoral também as precipitações do centro se superpõem às oceânicas, de máximo no outono e inverno. Daí decorre chuva todo o ano na zona do cacau, de 19° a 15°S, com climas Af na costa e Am na faixa interna, limítrofe de Aw.

O clima Af predomina ainda, como vimos, no litoral sueste e na encosta da serra dos Órgãos, sempre sucedido por Aw. Ambos se originam das constantes precipitações orográficas que em maior altitude tornarão o clima Cf.

Mais para norte, entre 15° e 5°S, o regime do centro de ação provoca precipitações no outono e inverno, de março a julho, com variedade Ams no extremo leste (35°W) e total mais reduzido, As, já pouco a oeste, até 36°W ou 39°W, conforme a latitude. Contudo, como o trecho norte da faixa As recebe chuvas de outono da FIT, e o sul de verão da massa continental mTKu, as precipitações nos dois extremos começam desde fevereiro.

Sobre o litoral norte o citado regime do doldrum transfere as precipitações para o outono (janeiro a maio), resultando no tipo Aw' que evolui de 5º no Maranhão para o Aw do interior. Mas as chuvas de barlavento no sul do Ceará transformam em Aw', na latitude 7ºS, o clima de Aracati, região úmida encravada na área do grupo seco B.

No litoral do Pará, Território do Amapá e curso do Amazonas até a foz do rio Negro, persiste o regime da FIT, de máximo no outono; mas como as precipitações são muito intensas, o clima será Amw', sob chuvas de dezembro a junho das massas mTKu.

Trata-se apenas de um atraso na estação úmida, com relação à extensa área mais ao sul de clima Am, entre 4º e 13ºS, já descrita anteriormente.

Mas intercalado no tipo Amw' ocorre um regime mais seco Aw' no Pará noroeste, o qual evolui no Território de Roraima para Aw, agora com chuvas também de verão, mas correspondente ao hemisfério norte, de abril a agosto.

Por fim, no alto Amazonas, de precipitações uniformes todo o ano, mas com máximo de novembro a julho e mínimo de agosto a outubro, o clima se torna Af, sob massas mTKu (instáveis).

Nele não ocorre fase de seca, mas se percebe a dupla estação chuvosa com máximos nos equinócios e mínimos nos solstícios.

O revestimento neste tipo apresenta extensas florestas equatoriais sempre verdes.

Vejamos agora, em resumo, as características dos demais elementos nos climas A.

Lembremos inicialmente que às suas intensas precipitações corresponde uma insolação total escassa, cerca de 1800 horas/ano na bacia amazônica, só no leste e sul se registrando 2.600 horas ou 2.800 próximo a área de clima B.

Quanto à umidade relativa, supera os 75% na média anual em toda a região A, excetuando a faixa nordestina de contorno a B, onde se limita a 65%. Ultrapassa, por outro lado, 90% no Acre e trecho litorâneo de Pernambuco, enquanto na maior parte da área dominam índices de 85%.

Tensões de vapor acentuadas, de 28 mb no Amazonas e 26 na costa leste, contribuem para a sensação de calor, ainda 22 mb ocorrendo no sul.

A nebulosidade média varia de 5 a 8 na Amazônia, 5-6 no litoral e 4-5 no limite sul do grupo A. Daí resultam cerca de 240 dias encobertos no oeste Amazônico e 180 em Goiás e vertentes da Bahia, com redução para 30 dias no Pará e Mato Grosso. Os dias claros apresentam freqüência média de 30 a 60, acrescida de até 180 no vale do São Francisco.

A área do clima A é bastante chuvosa, com três núcleos de 210 a 240 dias/ano no norte de Mato Grosso, oeste do Amazonas e litoral do Pará. Na costa leste ocorrem igualmente 210 dias. A redução se processa para sul até 60-90 dias e na zona limítrofe do clima B até 30 dias (Piauí).

Os núcleos chuvosos são acompanhados de nevoeiro, ocorrendo até 90/ano na Amazônia ou junto à encosta oriental, da Borborema à Diamantina. Mas a respectiva freqüência desce a zero em torno da área Nordestina (B).

Também permanece típico das precipitações o serem acompanhadas por trovoadas, 150 a 180/ano em núcleos

da Amazônia, e 90 ao sul de Mato Grosso, mas zero a leste, sob o domínio estável do centro de ação. As áreas de trovoadas acarretam 15 ventanias/ano, apenas 5 se registrando mais ao sul. Há, por fim, grande variação nas freqüências da névoa seca, com máximos de 60 a 90/dias.

Dissemos que o período noturno era geralmente opressivo, mas o número das noites quentes, acima de 360/ano, fica limitado à faixa equatorial, declinando gradualmente para apenas 60 a 10°S na Amazônia, Goiás sob 240, e o oeste de Mato Grosso com 300, número também registrado na costa leste, havendo, assim, muitas noites desconfortáveis. Já nos vales do São Francisco e Paraná encontramos 90 a 120, respectivamente.

Está claro que não ocorrem noites frias nem geada no clima A. Por fim, os dias quentes são praticamente quase todos na área em estudo para a Amazônia e costa leste, mas 330 no sul de Mato Grosso. Nota-se, porém, um núcleo de apenas 240 dias no limite Goiás–Maranhão, já citado anteriormente e comprovado por todas as estações da região.

A descrição pormenorizada dos subgrupos e variedade do clima A será feita mais adiante na climatografia do País, mesmo porque já delimitamos as regiões ocupadas pelos diversos tipos. Vejamos, portanto, o grupo imediato.

Clima Seco B

Apresenta, como sabemos, uma evaporação potencial maior que a precipitação recebida, daí resultando aridez (carta 146, 3.º vol.) com valores negativos da descarga, sobretudo na área nordestina.

Quanto à amplitude térmica anual, é bem superior a dos climas A, pois B se situa geralmente no interior, a sotavento das grandes cadeias. Os respectivos valores atingem até 5.º sob a secura do ar e a forte continentalidade no vale do São Francisco, declinando, porém, para 1 a 2º no litoral norte.

Igualmente acentuada se torna a amplitude diurna, dado o céu limpo e a fraca tensão do vapor, ambos permitindo forte aquecimento de dia pela intensa radiação solar, e mínimas relativamente baixas à noite sob a forte emissão para o espaço.

A amplitude diurna (média anual), de 8º no litoral cresce até 12º no baixo São Francisco e 16º na curva do rio. Aqueles fatores são auxiliados pela escassa vegetação que permite maior aquecimento do solo, acompanhado de emissão mais acentuada que nas florestas do clima A.

Assim, a média anual das mínimas, embora elevada no Ceará com 24º, desce a 16º no vale do São Francisco, dominando mais a leste 20 a 22º.
A média anual das máximas é a mais notável do País (34º) reduzindo-se a 32º na costa norte.

Muito embora Köppen, na sua descrição, se refira à ocorrência de climas secos somente na faixa ocidental dos continentes, explicando, desse modo, os desertos do Chile e Patagônia, a verdade é que o grupo B surge no Nordeste brasileiro, neste caso limitado aos subgrupos de estepe (S) e quente (h), em latitudes baixas, de 5º a 15ºS. É certo que não atinge a costa leste do País, ocupada pelo clima A, como resultado da lenta ascensão verificada nos alísios. O citado tipo B se explica, assim, como um hiato entre as chuvas do centro de ação e as provenientes do regime continental, mais a oeste. O grupo B é depressionário na superfície (1010 mb), notando-se pequena dorsal do anticiclone atlântico em altitude. Uma pequena fonte de massas Tc aí se constituirá, portanto, ocasionalmente.

A nebulosidade é sempre reduzida, com valores médios anuais de 3-4, apenas no baixo São Francisco agravados para 6. O número de dias claros cresce, assim, do interior (90/ano) para o litoral (150/ano), o mesmo ocorrendo com o total dos dias encobertos (30 e 90 respectivamente).

A insolação é muito intensa, de 2.800 a 3.000 horas/ano, chegando mesmo a 3.200 no litoral salineiro. Daí resultam os maiores totais da evaporação potencial do País, 1.800 mm na costa, 1.600 no interior, bastante superiores à pluviosidade, como vimos.

A umidade relativa, igualmente fraca, traduz a acentuada secura do clima, com média anual 60-65%, e apenas 50% na Bahia, em Remanso. A tensão do vapor, fraca no interior (18 mb), cresce para o litoral norte até 26 mb.

Já a temperatura, muito elevada devido à baixa latitude, se enquadra na variedade muito quente h' (média anual e do mês mais frio ambas acima de 18°). A primeira, aliás, supera 26' em quase toda a área, estando a do mês mais quente, geralmente, além de 28°, a do mais frio, de 22 a 24°.

O máximo ocorre, via de regra, em dezembro, antes das chuvas, e o mínimo em junho ou julho.

As precipitações, já bastante escassas (500 a 750 mm), havendo zonas abaixo de 300 mm, apresentam grande variabilidade anual (25 a 45%), causando secas desastrosas. O regime dominante é o da FIT, com chuvas de outono (janeiro a maio) quando aquela descontinuidade atinge sua maior latitude sul.

Desse modo, o número dos dias chuvosos será bem reduzido, em torno de 30/ano na maior parte da área seca, apenas nos seus limites crescendo até 60 ou no máximo 90-120.

No caso do Brasil, como vimos, apenas num trecho muito pequeno em torno de Petrolândia, chega-se ao deserto tórrido e seco, com mês mais quente acima de 28° e o mais frio 24°. A umidade aí declina para 65%, crescendo a 12° a amplitude diurna. O clima, segundo determinações mais precisas, seria BWh'w na região apontada, embora figure no mapa 350 como BSw'h'.

A grande área seca nordestina apresenta, assim, clima de estepe BSh', o qual sob a influência dos regimes pluviométricos que cercam a região poderá registrar as seguintes variedades:

BSwh' — clima de estepe, com chuva escassa no verão e inverno seco, prolongando Aw, como vemos no mapa 350. As precipitações provêm do interior, de massas mTku, o grupo abrangendo praticamente o sudeste do Piauí, extremo oeste de Pernambuco, pequeno trecho do norte da Bahia.

BSsh' — clima de estepe, sob as chuvas de inverno da costa, ou antecipadas para o outono (BSs'h'). O último ocorre em dois trechos separados por uma área de clima A, a saber: na estreita faixa a 36°W sobre o Rio Grande do Norte e Paraíba ou de 38° a 39°W e entre 8° e 10°S no baixo São Francisco, sertão de Pernambuco e Bahia.

Quanto ao clima BSh', situa-se mais para leste, na zona das chuvas realmente de inverno, ocupando pequena região a 38°W sobre Alagoas e Bahia.

BSw'h' — apresenta atraso da estação chuvosa para o outono que ocorre de janeiro a maio sob a ação da FIT.

Domina o mesmo toda a vasta área do centro e sul do Ceará, excluindo o sudeste chuvoso (Aw). Mas se estende, inclusive a parte oeste do Rio Grande

do Norte e Paraíba, desde o litoral salineiro do primeiro. Sem interrupção, prossegue tal clima através do centro de Pernambuco, para terminar no norte da Bahia, a 10°S. Como dissemos, no mesmo fica encravada a área desértica BWh'w'. Serebrenick a classificou como BWh'w, mas parece duvidoso, pois faz parte da faixa w', que se estende de N-S até 14°S.

BSw'h' — trata-se da região a montante da curva do São Francisco, entre 42° e 44°W, e de 10° a 13°S na Bahia. Caracteriza-se pela dupla estação chuvosa, dominante ainda a leste, na faixa montanhosa do clima tropical Aw".

Recebe tal zona, com efeito, as chuvas extremas tanto do regime continental de máximo no verão como do marítimo de máximo no inverno. Mas sempre com total escasso por se tratar do limite extremo de ambos os sistemas.

As mudanças de massa são fracas, com variações diárias da temperatura de no máximo 8°, oscilação 14°, o ar de origem polar praticamente não atingindo nunca a área de forma direta, salvo ao sul. Assim, são apenas as condições prefrontais que irão causar os extremos da temperatura.

As máximas absolutas superam 42° no sudeste do Piauí sob massa continental de oeste, atingindo 36° a 38° no Ceará. As mínimas descem a 8° no extremo sul da área B na Bahia, neste caso sob ar polar. Mas não baixam aquém de 18° no centro do Ceará, ou de 12° no oeste de Pernambuco.

A amplitude absoluta cresce assim de 18° no litoral do Rio Grande do Norte até 36° no vale do São Francisco.

A este propósito convirá acrescentar que praticamente todos os dias são quentes no Nordeste, com freqüência acima de 360/ano. Excetua-se apenas uma faixa interior em torno de 38°W no sertão da Paraíba e Rio Grande do Norte, onde ocorre declínio para 270, havendo portanto 90 dias mais frescos.

Em tal região também as noites são mais agradáveis, com apenas 60 a 120 quentes no sul e 180 na costa. Mas nos extremos nordeste e oeste da área (Rio Grande do Norte e Piauí) já todas as noites são quentes (36°) na Bahia apenas 60 a 90.

Como nas demais regiões de estepe e desérticas, o vento tem velocidade acentuada, crescente para o litoral, as médias se elevando de 1 m.p.s. no sul do Piauí até 3-4 m.p.s. no Rio Grande do Norte e oeste de Pernambuco. As calmarias, pelo contrário, aumentam do litoral norte (20%) para o interior piauiense (80%), na média do ano. Quanto às direções, predominam geralmente de SE, a freqüência de E e NE se elevando para a costa.

Ventanias só se tornam um pouco mais freqüentes a oeste (15 dias/ano no Piauí), e a leste (20 dias no sertão da Paraíba).

Já com relação a fenômenos, o nevoeiro é bastante raro, só aparecendo com 60 dias/ano sobre o litoral salineiro, o que lhe acarretou o símbolo Bn.

Quanto às trovoadas, têm freqüência pouco inferior à dos dias de chuva, cerca de 30/ano, recrudescendo, porém, a sua formação no Piauí com 60-90 e, aliás, violentas.

Como em toda a área de estabilidade, a névoa seca apresenta freqüência acentuada no interior (60 dias), declinando para o litoral com zero.

Clima Temperado Suave C

Constitui o grupo dominante no sul do Brasil, e que a influência da altitude estende até Minas Gerais já na faixa intertropical.

Em relação ao tipo A, o clima C apresenta temperatura do mês mais frio inferior a 18°C, sendo igualmente maiores a atividade frontal e a variabilidade dos elementos. Como sabemos, entretanto, são os fenômenos de frontogênese e frontólise ocorridos na área C que, por uma "ação à distância", governam o tempo nas regiões A e B.

As chuvas do grupo C, dado a menor temperatura, são bem inferiores às de A, apenas 1.250 mm em São Paulo e no litoral sul, 1.750 em Minas Gerais e 2.250 no oeste de Santa Catarina. Somente por comparação a B, o tipo C mais úmido apresentará maiores precipitações, que podem no inverno tomar a forma de neve, o orvalho sendo em alguns casos convertido em geada. Mas os dias quentes logo interrompem o frio, não permitindo que o manto se conserve de gelo no solo, como no grupo D.

Os limites da área C no Brasil já foram descritos anteriormente em detalhe: compreendem toda a região ao sul de 22°S, exceto a costa do Estado do Rio e a parte mais baixa litorânea de São Paulo, sob clima A até 25°S. Pelo efeito de altitude C avança ainda até 16 ou 17°S em Minas Gerais, alargando-se às montanhas do Espírito Santo e Estado do Rio. Domina igualmente o Planalto Central e a Serra Caiapó, bem como alguns trechos isolados da Bahia, planalto da Borborema, e chapada do Apodi.

Pelo seu caráter de subtropical (ou temperado brando), o clima C já apresenta maior amplitude térmica anual que A e B, com valores de 7.° em Minas Gerais, 8° em São Paulo e 8 a 13° nos Estados sulinos, onde os índices crescem do oceano (7°) para o interior (13°). Aliás, o efeito de continentalidade é bem nítido, enquanto o da latitude só se apresenta em Mato Grosso. Comparado aos valores 3-5° em B e 1 a 6° em A, vemos que C já possui estações bem definidas.

Quanto à amplitude diurna, registra média anual semelhante à anterior: 6° no litoral, crescendo para o interior em isotermas N-S, até atingir 14° no oeste do Paraná e 12° no Rio Grande do Sul. Minas Gerais apresenta valores de 12 a 14°, como São Paulo.

Uma comparação com os climas A e B demonstra, aliás, que estes em algumas regiões têm amplitude diurna superior à de C (16 a 18°).

O nosso clima temperado, dado a redução acentuada das máximas e o declínio não muito forte das mínimas, apresenta, portanto, uma oscilação térmica diária menor que a de algumas regiões tropicais.

Assim, a média anual das máximas declina de 28° sobre São Paulo e o norte de Minas Gerais para 22° na fronteira uruguaia e Serra Geral em Santa Catarina, o litoral se conservando sob 24 a 26°.

No seu limite norte, C tem apenas 4° a menos que A durante o dia, mas dá 10° a menos no extremo sul. O clima é, portanto, quente de dia, embora 6.° a 12.° mais fresco que B. Existem, contudo, regiões com 330 dias quentes em São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais, a respectiva freqüência declinando para sul até 120 dias nas Serras, 120 a 210 no Rio Grande do Sul, 90 no litoral.

No setor das mínimas, a respectiva média anual, mais elevada em Minas Gerais e São Paulo (14°), desce para 12° na Serra Geral e extremo sul, mas 10° em média são registrados nos pontos mais elevados. O litoral é mais quente à noite, com 18° de mínima média.

A diferença com relação ao clima A será, neste caso, maior, 8° no limite norte, 12° no sul.

As noites decorrem, portanto, quase sempre frescas no grupo C, salvo no litoral sob 60 noites quentes, e no sudoeste de São Paulo com 120.

A região de clima C no Brasil não constitui "fonte" de massas de ar. Antes, normalmente sob domínio de mTs do centro de ação, permanece muitas vezes sob invasões de ar polar, nas frentes que o precedem ocorrendo chuvas. Será, pois, uma área de transsição e renovação constante do tempo.

Isto explica os extremos alcançados: o aquecimento prefrontal permite no verão máximas absolutas de 42°, tanto no interior a oeste como no vale do Itajaí junto à costa, e em pontos centrais do Rio Grande do Sul.

Nas serras, contudo, 34° constitui o limite superior.

Já sob os fortes anticiclones polares, as mínimas podem atingir 10° (Xanxerê, São Joaquim) nos pontos elevados, mas somente 0° no litoral.

Há, assim, um número reduzido de noites frias, cerca de 15/ano na fronteira oeste, caindo para zero na costa. De um modo geral, excetuando o litoral de São Paulo, toda a área do clima C pode experimentar valores abaixo de 0°, que a "friagem" estenderá mesmo, como vimos, à região do grupo A em Mato Grosso.

Desse modo, alcança 38° no litoral, e 48° no sul de Mato Grosso ou no oeste do Rio Grande do Sul, a amplitude absoluta do clima temperado.

A área C apresenta, em resumo, temperatura anual de 20° em Minas Gerais, São Paulo e litoral, contra 16° nas Serras Geral e Dourados, ou 18° no Rio Grande do Sul, valores portanto apenas 6° inferiores aos de A, e 8° aos de B.

O mês mais frio tem por definição temperatura inferior a 18°, já no Rio Grande do Sul ou no interior de Santa Catarina e Paraná a respectiva média sendo de 12°, e em pontos mais elevados 10°. Neste caso a diferença com o clima A se acentua, pois a Amazônia tem 26° no mês mais frio. O inverno é, pois, bem mais rigoroso no sul do Brasil que no norte. Mas no verão, como se comprova pela temperatura do mês mais quente, as diferenças tornam-se menores, cerca de 6° a 8°, indicando calor suportável, mas ainda intenso, no clima C.

Realmente, o mês mais quente aí apresenta 24° no litoral e 26° a oeste (em A 26° a 28°, em B 28°).

Somente nas serras de Minas Gerais ou do Sul teremos respectivamente 22° e 20° para o mês mais aquecido.

A nebulosidade média anual é acentuada nas zonas de serra, com 6-7, limitando-se a 4-5 no interior e litoral. Valores portanto análogos aos da área de clima A, mas bem superiores aos de B, estes em média 3-4. É sobretudo a atividade frontal que produz "diretamente" as nuvens de C, mas só indiretamente, por ação a distância, as de A, B. Temos, desse modo, apenas 60 dias claros no litoral e 150 a 180 nas partes baixas a oeste, valores bem mais elevados que nos climas A. Comparativamente ao grupo seco, o tipo C será mais limpo no interior, e B no litoral.

Os dias encobertos, em média 60-90 no sul, atingem 150-180 nas serras, sendo pois mais comuns que em B.

A área do clima C é praticamente tão isolada quanto a de A, apresentando como esta última desde 1.800 até 2.600 horas, respectivamente no litoral e interior sul, e a barlavento ou a sotavento da Mantiqueira em Minas Gerais. Nela não ocorrem assim os altos valores do clima B (3.000 horas).

Na razão direta da insolação, a evaporação cresce de 600 mm/ano no litoral a 1.200 no interior, ainda dentro da faixa de oscilação observada em A, porém muito inferior à de B, com 1.800 mm.

A umidade relativa é, de um modo geral, elevada, salvo em São Paulo, bem mais seco. Os valores na costa, em média 85%, conservam-se nas serras e no interior em 80%, só no extremo oeste declinado a 75%. Trata-se, portanto, de taxas equivalentes às de A, e bem superiores às de B.

Quanto a tensão do vapor, dado a temperatura mais baixa, é bem menor que na região A, cerca de 20 mb no litoral, e 16 a 18 mb no interior, neste caso equivalendo aos valores registrados na área B.

A velocidade dos ventos se apresenta muito superior à reinante nos climas A, onde dominam as calmarias, salvo no litoral. Assim, notam-se médias de 4 m.p.s. na costa, com declínio a 1 m.p.s. nas serras e novo aumento até 4 no interior do Rio Grande do Sul. Os valores se aproximam, dessa forma, dos reinantes no clima B, onde ventos intensos e permanentes caracterizam a aridez.

No caso de C trata-se, sobretudo, da influência oceânica, reforçada pela acentuada circulação secundária e constante passagem de frentes. Tanto assim que no grupo temperado de Minas Gerais, melhor designado como subtropical, as velocidades se apresentam reduzidas, da ordem de 1 m.p.s. como em A. Calmarias serão, assim, pouco freqüentes (20%) no litoral, aumentando, porém, nas serras (60%), valores de 80% se registrando em certas áreas subtropicais de Minas Gerais. Os ventos sopram sobretudo de SE-NE, sendo mais raras as componentes de W, mas comuns as de S. A variabilidade das direções, devido às passagens frontais, é muito mais acentuada que em A ou B.

As ventanias, por fim, têm suas freqüências agravada em C, com 20 dias no litoral e fronteira oeste.

Já vimos, quanto aos totais pluviométricos, que C se enquadra entre A e B. O mesmo acontece com relação ao número dos dias chuvosos, 90 no litoral e 150 nas Serras Geral ou do Mar, mas apenas 120 em Minas Gerais. Por contraste, B apresenta só 30 a 60, e A de 90 a 210.

Mas quanto às trovoadas, sua freqüência será bem menor (30 a 60 dias) que na área amazônica de clima A, sendo porém superior à de B (0-30). Correspondem, sobretudo, à atividade frontal, permanecendo mais rara a local. Já os nevoeiros, aliás muito freqüentes nas serras, onde se formam por 90 dias, na costa registara 30 e 60 no interior, havendo vastas áreas deles isentas. O aspecto das isolinhas é, aliás, análogo ao da Serra do Mar no clima A, e a freqüência bem superior de B, esta quase nula, salvo na zona salineira (Bn). A névoa seca é também freqüente a oeste (30-90) ou no litoral (30-60), escasseando nas serras. Quanto à geada, constitui fenômeno privativo dos climas C no Brasil, com freqüência crescente do litoral para as serras, onde atinge 10 dias em Minas Gerais e 25 no Sul.

As principais subdivisões registradas no Brasil se restringem sob o aspecto do regime de chuvas a dois tipos principais: CW, Cf e um secundário Cs.

Cw — Temperado de inverno seco — na faixa mais fresca que prolonga para sul o regime de Aw. Ocorre nas regiões do planalto em baixas latitudes, o verão chuvoso refletindo a presença do Sol. Em latitudes mais altas as precipitações da época quente provêm do

ar marítimo sob a forma de monção, enquanto massas continentais secas dominam o inverno.

O regime é, como dissemos, idêntico ao de Aw, com limpeza na época fria sob o forte domínio do anticiclone atlântico, e massas estáveis mTs. Aquele, embora interrompido por algumas invasões frontais, logo retorna, as chuvas esporádicas provocadas pelas descontinuidades não permitindo melhorar o clima para o tipo Cf.

Já no verão o ar mTku instável produz chuvas constantes, o regime de precipitação se estendendo de outubro a abril.

Na grande área temperada, Cw domina o trecho mais setentrional, de 17°S em Minas Gerais até 23°S em São Paulo. Assim, toda a área temperada do primeiro será Cw, bem como o vale do Paraíba e o centro ou norte de São Paulo, mas não o sueste, de tipo Cf. No Estado do Rio a área montanhosa será Cw, mas há uma faixa Cf na vertente sul das Serras do Mar e dos Órgãos, embora estreita, e que se reproduz no Itatiaia, prolongando a de São Paulo. Registra-se, também, Cf no extremo leste da serra dos Aimorés, Espírito Santo.

Sobre o Planalto Central e pontos elevados de Goiás o clima torna-se aliás Cw, como no Apodi e serras na Bahia e Pernambuco.

Algumas áreas do grupo Cw apresentam a variedade i (isotérmica) como no oeste de Minas Gerais em torno de 47°W e Planalto Central, ambos com amplitude térmica anual menor que 5°.

Por outro lado, o centro, sul e leste de Minas Gerais, bem como o norte do Estado do Rio, se incluem também na variedade Cwg' de maior temperatura em janeiro após o solstício de verão, com extensão à serra dos Cristais a oeste, e inclusive ao litoral do Paraná e trecho nordeste de Santa Catarina.

Já o Planalto Central se inclui na variedade Cwg de maior temperatura antes do solstício de verão, ou seja em outubro.

Por outro lado, e conforme e temperatura do mês mais quente se encontre acima (a) ou abaixo (b) de 22°, teremos novas subdivisões:

Cwa — temperado suave de inverno seco e verão quente, correspondendo aos primeiros degraus do planalto, abaixo de 800 m.

Ocorre, assim, nas áreas de altitude entre 500 m (ou 700 m) e 800 (ou 900 m) nos Estados de Minas Gerais (Triângulo Mineiro), vales do São Francisco e Rio Doce, Estado do Rio (vale do Paraíba a montante de Carmo), e São Paulo (centro e centro-oeste). Ainda num pequeno trecho do Espírito Santo, e serra Caiapó em Goiás.

Cwb — temperado suave — de inverno seco e verão fresco. Note-se que o clima em questão apresenta mais de 4 meses acima de 10°, de outro modo teríamos Cwc. Mas em alguns meses, por definição, registra menos de 10°.

Apenas nos maciços do Itatiaia e Pico da Bandeira tal clima foi encontrado.

Cwbl — neste caso, com o mês mais quente abaixo de 22°, o mais frio ainda está acima de 10°. É o clima dominante nas serras elevadas, acima de 800 metros em Minas Gerais, Cristais, Canastra, Mata da Corda, Mantiqueira, do Mar, Espinhaço e inclusive nos limites com São Paulo.

No Estado do Rio tal clima pertence à vertente norte das Serras do Mar e dos Órgãos onde o regime de sota-vento restringe as chuvas ao período de verão. É também Cwbl o clima do Planalto Central em Goiás.

Certas áreas de clima Cw se incluem na variedade n, de nevoeiros freqüentes: temos, neste caso, pequenos trechos no centro e oeste de São Paulo, ou as longas faixas da serra dos Órgãos no Estado do Rio, e do médio Paraíba. Esta se estende até a vertente leste da Mantiqueira em Minas Gerais, alcançando mesmo a latitude 18°S.

Clima de verão seco Cs — surge apenas em pontos mais elevados da Borborema, sob o regime chuvoso marítimo do centro de ação.

A variedade registrada é Csa de verão quente, nos dois cumes citados do Nordeste, em Pernambuco.

Clima Chuvoso Cf — sem estação seca, sob precipitações frontais e orográficas durante todo o ano, as quais acrescentaremos no verão as de monção. Corresponde à faixa de componentes oeste dos ventos.

Como dissemos anteriormente, notam-se, na verdade, três regimes de chuva: a) *Tropical* — idêntico ao do clima Cw, com precipitações convectivas nas massas mTku, de mínimo no inverno e máximo no verão. Estes vão se acentuando em menores latitudes, do que resulta seca no período junho-agosto no Paraná. b) *Orográfico* — com máximo nas invasões polares de inverno e primavera. c) *Frontal* — de máxima no outono.

O clima Cf ocorre também, como dissemos, em pequenas faixas submetidas a precipitações orográficas, que asseguram altura uniforme todo o ano: vertente sul das serras dos Órgãos, Aimorés, do Mar e da Mantiqueira sobre o Estado do Rio, Espírito Santo, São Paulo e Minas Gerais, bem como nos cumes isolados da Bahia (Tombador e Diamantina).

Mas a área principal do clima Cf é constituída pelo extremo sul de São Paulo, incluindo o sueste e excluindo o vale do Paraíba (Cw). Devemos acrescentar os três estados meridionais: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que se beneficiam do mesmo regime, o mais conveniente para a agricultura.

Embora sob chuvas constantes todo o ano, Santa Catarina e Rio Grande do Sul apresentam máximos em épocas diferentes, que resultam nas seguintes variedades:

W' — estação chuvosa no outono, *atrasada* portanto em relação ao verão. Corresponde ao extremo oeste de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

S — período chuvoso no inverno, dominando a parte leste e o litoral do Rio Grande do Sul.

s' — estação chuvosa *adiantada* para o outono, como ocorre no centro-oeste do Rio Grande do Sul.

x — precipitações na primavera, com o verão mais seco: Faixa centro-norte do Rio Grande do Sul, centro e sudeste de Santa Catarina.

w — chuvas de verão, inverno mais seco. Domina o Paraná e o norte ou leste de Santa Catarina.

Não há, porém, como insistir em tais variedades, que não retiram ao clima seu tipo de chuvoso, Cf.

Por outro lado, a variedade Cfn, de nevoeiros freqüentes, vem a se registrar: no extremo oeste do Paraná, Santa Catarina (fronteira, centro do Rio Grande do Sul, sudeste e litoral). Bem como na vertente leste das Serras do Mar e Geral no Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, e planalto paulista.

Em função da temperatura, teremos variedades análogas às de Cw, a saber:

Cfa — mês mais quente acima de 22° (clima temperado chuvoso de verão quente).

Ocorre em todas as áreas mais baixas (inferiores a 700 m) nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, mas só até 500 m na última região.

Será ainda Cfa o clima das altitudes médias, na vertente oceânica das Serras do Mar e Órgãos, sobre o Estado do Rio e São Paulo.

Nessas condições tal clima domina todo o litoral, da latitude 25°S até o Xuí, e sobre a encosta das serras. Ocorre ainda no sul de São Paulo, sul de Mato Grosso, norte do Paraná, extremo oeste de Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, excluindo a Serra Geral e os trechos mais elevados no extremo sul.

Cfb — de verão fresco, com mês mais quente abaixo de 22°, em zonas de montanha.

É privativo de trecho mais elevado da Serra Geral em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sujeito a neve no inverno e com mês mais frio abaixo de 10° (São Joaquim, Urubici etc.).

Note-se que nas cadeias mais altas como o Itatiaia, Cfb termina a 2.400 m, só as chuvas de verão ocorrendo no cume a 2.700 m, de clima Cwb.

Cfbl — é o tipo anterior, com todos os meses entre 10° e 22°. Ocorre nas Serras do Mar, Paranapiacaba, Dourados e Geral, correspondendo, assim, às áreas elevadas, acima de 800 m em São Paulo, Paraná, Santa Catarina, ou de 500 m na faixa maridional do Rio Grande do Sul.

Forma-se ainda na vertente marítima das serras dos Órgãos e Aimorés, ou nos cumes da Bahia.

O quadro apresentado na página seguinte permite uma melhor compreensão do que foi dito sobre as características principais dos grupos climáticos no Brasil. Desse quadro podem-se extrair as seguintes conclusões:

Os climas secos B são 2 a 4° mais quentes que os chuvosos A, e 8° mais que os temperados C.

A diferença provém, sobretudo, da temperatura máxima, enquanto as amplitudes diurnas pouco se alteram de um a outro grupo. Mas enquanto as máximas no verão pouco diferem nos três climas (33° em B, 31° em A, 30° em C), as mínimas no inverno se apresentam muito diversas (19° em B, 18° em A, 7° em C).

Fato semelhante ocorre quanto ao mês mais quente, análogo nos três grupos (27 em B, 26° em A, 23° em C), sendo bem diverso o quadro no mês mais frio (24° em B, 22° em A, 14° em C).

A amplitude anual, maior em B que A, é mais elevada em C.

Os climas secos B têm pouca chuva (600) evaporação intensa (1.700), insolação forte (2.800) e umidade baixa (60), bem como nebulosidade reduzida (4).

Há neles menos calmarias (30%), e a velocidade do vento é acentuada; mas permanecem escassos os dias de chuva e trovoada, notando-se na freqüência de ambos os fenômenos, bem como de nevoeiro e névoa, um mínimo em comparação com A ou C, o primeiro dominando sobre o último.

Claro está que C tem menor número de dias e noites quentes, sendo o único a apresentar geadas e noites frias.

Por fim, nos climas B a evaporação é maior que a precipitação, enquanto o acentuado deficit de saturação aí torna o calor mais suportável que em A, com uma temperatura efetiva mais baixa.

Principais características dos grupos climáticos no Brasil

ELEMENTOS	A	B	C
Temp. média anual	22 a 26°	26 a 27°	16 a 20°
Temp. mínima anual	18 a 22°	18 a 24°	10 a 14°
Temp. máxima anual	30 a 32°	30 a 34°	22 a 26°
Amplitude diurna (ano)	8 a 16°	8 a 16°	8 a 14°
Máxima absoluta	34 a 42°	38 a 42°	34 a 42°
Mínima absoluta	0 a 16°	8 a 18°	4 a 10°
Amplitude absoluta	16 a 46°	18 a 36°	34 a 48
Máxima média (janeiro)	30 a 32°	32 a 34°	28 a 32°
Mínima média (julho)	14 a 22°	16 a 22°	6 a 8°
Temp. mês mais quente	24 a 28°	26 a 28°	20 a 26°
Temp. mês mais frio	18 a 26°	22 a 26°	10 a 18°
Amplitude térmica	1 a 10°	1 a 5°	6 a 13°
Precipitação total	1 000 a 3500	300 a 900	1250 a 2250
N.° de dias de chuva	90 a 240	30 a 90	90 a 150
Evaporação	600 a 1200	1600 a 1800	600 a 1200
Insolação	1800 a 2600hs	2400 a 3200	1800 a 2600hs
Nebulosidade	5 a 8	3 a 4	5 a 7
N.° dias claros	30 a 150	30 a 150	30 a 180
N.° dias cobertos	30 a 240	30 a 90	60 a 150
Umidade relativa	75 a 90%	50 a 65%	75 a 85%
Tensão do vapor	20 a 28mb	18 a 22mb	14 a 18mb
Velocidade do vento	1 a 3mps.	2 a 4mps.	1 a 4mps.
Calmarias (%)	20 a 80%	20 a 40%	20 a 60%
Direções dominantes	SE–E–N	NE–SE	SE–NE–S
Dias de ventania	5 a 25	5 a 20	5 a 25
Dias de nevoeiro	30 a 90	0 a 60	30 a 90
Dias de trovoada	30 a 180	0 a 60	30 a 90
Dias de névoa seca	0 a 90	0 a 60	0 a 90
Dias de orvalho	30 a 240	30 a 120	30 a 240
Dias de geada	—	—	0 a 30
Noites frias	—	—	0 - 15
Noites quentes	60 a 360	180 a 360	0 a 120
Dias quentes	270 a 360	270 a 360	90 a 300
Índice Martonne	30 a 40	10 a 30	acima de 40
Índices Knoche	40 a 240	20	40 a 100
Index Pe Thorntwaite	64 a 128	16 a 64	64 a 128
Índice deterioração	30 a 120	0 a 30	10 a 80
Deficit saturação 15h (ano)	8 a 24mb	20 a 32 mb	8 a 20mb
Temp. úmida (ano)	18 a 20mb	18 a 24°	14 a 20°
Chuva diária (ano)	8 a 20mm	8 a 16mm	8 a 20mm
Chuva evaporação	0,5 a 2,0	0,5	1,0 a 2,0
N.° mêses chuvoso	2 a 12	0 a 4	4 a 12
N.° meses úmidos	0 a 8	2 a 6	0 a 8
N.° meses secos	0 a 4	2 a 6	0 a 4
N.° meses muito secos	0 a 2	0 a 4	0

ELEMENTOS	A	B	C
N.º meses quentes	2 a 12	10 a 12	0 a 8
N.º meses frescos (pouco)	0 a 10	0	0 a 8
N.º meses frescos	0 a 2	0 a 2	2 a 8
N.º meses pouco frios	0	0	0 a 6
Temp. equivalente (ano)	55 a 70°	55 a 65°	35 a 55°
Evaporação/chuva (%)	20 a 50	250 a 600%	20 a 100%
Descarga/chuva (%)	20 a 80	100 a 500	40 a 80%
Chuva-evaporação	0 a 2000	0 a 1500	250 a 1500
Deficit saturação médio	2 a 16	6 a 18	4 a 8
Temp. Efetiva (ano)	16 a 20°	12 a 20°	0 a 16°
Umid. relat. 7H (%)	80 a 95	60 a 85%	80 a 90
Umid. relat. 14h (%)	45 a 85	45 a 60	60 a 75
Nebul. 7h	6 a 8	4 a 6	4 a 8
Nebul. 14h	4 a 8	2 a 6	6
Fator de chuva	20 a 140	20	40 a 100
Rajada máx. (50 anos)	16 a 36	20 a 32	26 a 40
Umidade do solo	0,5 a 2,0	0,5	1,5 a 2,0
Variação da Temp.	0,6 a 2,6	0,8 a 2,0	1,0 a 3,2
Variação da Nebulosidade	1,6 a 3,2	1,2 a 2,4	1,2 a 3,6

Terminamos aqui a descrição geral dos grupos e subdivisões de Köppen. As últimas serão detalhadas futuramente nos climas regionais e locais. De momento, prosseguiremos no exame das outras classificações.

24 — Classificação agroclimática de Finna

A divisão de Köppen, muito útil para compreender a vegetação natural, torna-se de pouca valia no estudo das culturas adaptáveis a cada região. Dentre os vários métodos seguidos para este fim, foi escolhido na elaboração do Atlas Climatológico o processo de De Finna, constante das cartas 35 a 40, 3.º vol.

Baseando-se no comportamento de 18 culturas índices, aquele autor logrou uma subdivisão bem mais detalhada que a de Köppen, mediante "distritos agroclimáticos", delimitados pela superposição das seguintes cartas:

a) Temperatura média do mês mais quente (n.º 35).

b) Temperatura média do mês mais frio (n.º 36).

c) Precipitação total no trimestre mais quente (n.º 37).

d) Precipitação total no trimestre mais frio (n.º 38).

e) Precipitação total no semestre restante (n.º 39), calculada em percentagem com relação à zona dos trimestres citados, e tornada como 100%.

As diversas classes constituirão categorias, assim numeradas:

	CHUVA TRIMESTRAL (MM)	SEMESTRE RESTANTE	
0	0 — 25mm	—	0 — 50%
1	25 — 50	sem sinal	50 — 200%
2	50 — 100	+	200 — 400%
3	100 — 200	++	acima 400%
4	200 — 350		
5	350 — 500		
6	500 — 700		
7	700 — 900		
8	900 — 1200		
9	acima — 1200		

Já quanto à temperatura, temos as categorias abaixo (mês mais quente ou mais frio):

CATEG.	MÉDIA MENSAL	CATEG.	MÉDIA MENSAL
30	6 — 8°	37	20 — 22°
31	8 — 10°	38	22 — 24°
32	10 — 12°	39	24 — 26°
33	12 — 14°	40	26 — 28°
34	14 — 16°	41	28 — 30°
35	16 — 18°	42	30 — 32°
36	18 — 20°		

A classificação distrital se expressa por duas frações:

$$\frac{\text{Temp. mês mais quente (chuva trimestre mais quente)}}{\text{Temp. mês mais frio (chuva trimestre mais frio)}} \text{ Semestre restante.}$$

Assim, estabelecidas a ordem (pela temperatura do mês mais quente), a família (igual fração térmica), ou o gênero (a igualdade se estendendo à precipitação do trimestre mais quente), poderá ser atingida a identidade absoluta (inclusive do sinal, semestre restante), quando tivermos distritos de mesma espécie, delimitados, embora com pouca clareza, no mapa n.° 40.

Segundo De Finna, tal divisão indicará as culturas possíveis em cada região, estas sendo as mesmas para distritos equivalentes, representados pela numeração das categorias.

Por ex.: $\frac{39}{39}\ \frac{7}{2}+$ ou seja plantações adaptadas às seguintes condições:

Mês mais quente 24 a 26°

Mês mais frio 24 a 26°

Chuva do trimestre quente 700 a 900 mm

Chuva do trimestre frio 50 a 100 mm

Chuva do semestre restante: 200 a 400%
(da soma das anteriores).

O mapa n.° 35 mostra que somente culturas que exigem ou suportam no

mês mais quente valores de 20 a 28°, podem ter êxito no País.

A área dos climas A e B de Köppen corresponde a índices 24 a 28°. Já a dos climas C significa 20 a 24°.

Como já sabemos pelo estudo das temperaturas, são mais frescas as montanhas, sob 20 a 22° no sul e 22 a 24° no norte. Mais quente o litoral, 22 a 24° no sul, 24 a 26° no trópico, 26 a 28° a leste ou norte. As planícies de oeste ou da Amazônia apresentam 26 a 28°.

Carta 36 — se a variação latitudinal no mês mais quente é de apenas 8°, no mais frio alcança o dobro, ou seja, 16°.

Continuam a ser mais aquecidos o litoral e as planície de oeste ou norte, e mais frias as serras.

Os climas A registram neste caso 18 a 26°, aliás por definição, e os climas B, 22 a 26°. O litoral norte e o de leste apresentam 22-24° e 26°, respectivamente.

No clima C encontramos 10 a 12° para as serras sulinas, e 14—16° nas de Minas Gerais, contra valores 16-18° na costa, e 14-18° a oeste.

É assim o mês mais frio que permite melhor diversificar as culturas para os climas C, reduzindo as possibilidades em A e B, de quase equivalência entre os dois extremos quente e frio, pelo menos no litoral e nas latitudes 0 a 15°.

Carta 37 — no trimestre mais quente as chuvas formam centros de 700 e 900 mm na Amazônia, 700 mm em Minas Gerais ou na costa sueste, 350-500 no litoral leste, 350 mm no setentrional. De tais valores ocorre declínio para *troughs* de 100 mm no Pará norte e 200 em Rondônia; ou para centros de apenas 50 no Nordeste, os valores decrescendo a 350 no Rio Grande do Sul. Assim, excetuando o Nordeste, costa setentrional e Pará, chove bastante na época quente em todo o Brasil.

Carta n.º 38 — a precipitação no trimestre mais frio forma núcleos máximos de 1.200 mm no vale amazônico, uma dorsal de 900 mm avançando pelo Piauí.

Segundo núcleo de 500-700 mm ocorre na costa leste, correspondendo às chuvas de inverno, e ramificando-se ao litoral sueste sob 350 mm, ou ao sul com 500 mm.

Centros de precipitação mínima ocorre, por outro lado, no Mranhão, centro de Mato Grosso, Rio Grande do Norte, todos com 50 mm, e ainda no interior da Bahia com 25 mm.

Desse modo, chove igualmente no Sul, inverno e verão, porém mais neste último período sobre a costa sueste com valor duplo do inverno.

As culturas se beneficiam, assim, por chuvas constantes, que inclusive no litoral ocorrem na época fria.

Já o Brasil interior, de 10° a 22°S, exige plantas capazes de suportar inverno seco, as chuvas aí ocorrendo no verão, pois o trimestre frio mal registra 25 a 50 mm.

A costa leste apresenta no inverno, como a sueste, precipitação dupla do verão; enquanto isso o Nordeste e o baixo Amazonas, sob a FIT, têm a estação mais fria causada pelas precipitações. Mas não Mato Grosso setentrional e alto Amazonas, onde chove mais na fase quente.

Carta n.º 39 — para finalizar o estudo das culturas devemos notar que no semestre restante ocorrem menos de 50% (do total registrado nos períodos quente e frio), sobre as seguintes áreas: Piauí, sul de Mato Grosso, Amazônia

e Acre, indicando, assim, que às estações extremas aí corresponde à maior chuva. Mas valores acima de 200 e até 400% são encontrados ao norte de Mato Grosso, em Rondônia e Goiás, ou mais de 200-400% no norte do Pará, oeste amazônico e Rio Grande do Norte.

Tais regiões têm, assim, as maiores precipitações nas estações intermediárias.

Carta n.º 40 — a divisão em distritos pela fusão dos 4 mapas anteriores, permite fixar as culturas próprias de cada região, trabalho de que não cogitamos por ser do âmbito de especialistas. De qualquer modo, e dentro da escala existente, será preferível utilizar esta carta apenas para fixação do contorno de cada distrito, aproveitando as anteriores para o estudo das zonas de cultivo.

Ainda sob o ponto de vista agrícola, voltaremos a versar novo conceito de Knoche (poder secante geoclimático). De momento passaremos a encarar sobretudo os aspectos de *conforto* humano.

Mas não convém abandonar a questão sem algumas palavras sobre a "conservação das safras" e, de um modo geral, de quaisquer materiais. Para tanto utilizaremos a carta n.º 34, onde estão grafados valores do "índice de deterioração" no conceito de Brooks. Trata-se da soma

$$I = \sum_1^{12} 1{,}054^t \frac{(H-65)}{10}$$

no qual t é a temperatura e H a umidade, abrangendo-se na soma os valores negativos, que corresponderiam a meses com umidade média abaixo de 65%.

Na concepção do índice, Brooks levou em conta que a intensidade das reações químicas, quase nula abaixo de 10º, cresce com a temperatura, podendo-se dizer que tanto a atividade bacteriana como a rapidez das transformações são multiplicadas por dois para cada aumento de 10º na temperatura.

Temos, com efeito, para 10º, que $1{,}054^t = 1{,}692$. Para 20º o fator se torna 2,863, já para 30º atingindo 4,844.

Vemos, desse modo, que pelo simples fato de mais quentes, os climas A e B terão taxas de deterioração dos alimentos, produtos vários e materiais, bem superiores às das regiões C, mais frescas.

As áreas secas, contudo, se beneficiam de menores índices, dado a sua reduzida umidade e assim na atmosfera dos desertos tudo se conserva quase tão bem como no frio dos pólos. Com efeito, os produtos naturais absorvem água do ar quando a umidade aumenta, perdendo-a quando esta última diminui, em ambos os casos se estragando.

E atendendo a que o mofo, por exemplo, começa a se desenvolver nos cereais acima de 64% de umidade, atingindo a 95% um valor quádruplo de 80%, Brooks fixou em 65% o valor base de sua fórmula.

No mapa n.º 34 vemos que os índices de deterioração variam desde 0 no Nordeste até 120 no Acre, zona onde será mais rápida e intensa a decomposição das colheitas.

Aliás, a amplitude térmica diária tem uma função importante neste problema: o ar dilatado pelo calor durante o dia, escapa dos pacotes e silos, e por contração entra nos mesmos à noite, trazendo umidade que se condensa, agravando a deterioração. Assim, a carta 39, vol. I, deve ser consultada, mostrando que por este aspecto haverá menor prejuízo na zona equatorial e no litoral, bem maior no interior.

Mas os efeitos da temperatura e umidade são dominantes, como vemos no mapa 34: apresentam-se péssimos para a conservação os climas da Amazônia (100 a 120), costa leste (90) e litoral sul (80). As condições, piores a norte, oeste e leste, vão melhorando para o eixo seco que se estende do vale do Paraná ao Nordeste, onde atingem valores de 40 (Rio Grande do Sul), 20-10 (São Paulo), 40-50 (Minas Gerais), 10-20 no Ceará e apenas 0 na curva do São Francisco.

Isto significa maior vantagem para os produtos de São Paulo e menor para os do Rio Grande do Sul e Minas Gerais. As condições de Santa Catarina são menos favoráveis, tal como Mato Grosso. O Nordeste, caso tivesse produção, encontraria facililidade em conservá-la.

Já a Amazônia apresenta escassas colheitas, todas de rápida perda. Por fim a elevada produção da zona litorânea sofre acentuado estrago.

25 — Classificação bioclimática de Knoche

O esforçado climatologista alemão, criador de tantos símbolos valiosos, aproveitou para sua nova classificação o conceito de *temperatura equivalente*, inicialmente de Robitzsch.

Supunha este último que determinada massa de ar, seguindo em trajetória vertical uma evolução a princípio "adiabática seca" até o nível de condensação, e depois "pseudo-adiabática" até a pressão final zero, precipitasse na escalada todo o seu vapor d'água.

Descendo novamente, a massa seguiria uma adiabática seca, atingindo a superfície com temperatura bem superior à inicial, e designada como temperatura equivalente (Rossby).

Supondo que em cada kg de ar a condensação das w gramas de vapor aí existentes se processasse a pressão constante, seriam liberadas Lw calorias (L = calor de condensação), que para um calor específico c_p do ar, elevariam a respectiva temperatura de $Lw/cp = \Delta T^o$. Teríamos então: Temperatura equivalente = Temperatura + ΔT^o ou

$$TE = T + \Delta T^o$$

Linke, porém, demonstrou que $\Delta T = Ke$, sendo e a tensão do vapor em mm, K um coeficiente variável de 1,84 a 2,16 para estações de baixo nível. Sem grande erro, teremos, aliás,

$T_E = T + 2e$. Com efeito, de

$w = 0{,}622\ e/p\text{-}e$, segue-se $T_E = T + \frac{Lw}{cp} = T + \frac{L}{cp}\left(0{,}622\ \frac{e}{p\text{-}e}\right) =$

$$= T + \frac{595 \times 0{,}622\ e}{0{,}24 \times 760} = T + 2e$$

com $c_p = 0{,}24$, $p = 760$ mm

Na unidade mb para a tensão do vapor, segue-se:

$$T_E = T + \frac{2e}{1{,}33} = T + 1{,}5\ e \text{ mb}$$

Verificamos que a temperatura equivalente traduz bem a "sensação de calor", pois quanto mais elevada a tensão do vapor mais opressiva aquela sensação. Assim, mesmo ar quente, mas de baixa umidade, poderá dar a sensação de frio.

Uma autoridade como Bedford considera aliás a temperatura equivalente o melhor "índice de conforto".

Com os valores mensais e anuais de tal elemento foram traçados os mapas 131 a 143 do 3.º volume, deles constando as freqüências (em número de meses)

das diversas classes (n.º 124 a 130), conforme o critério de Knoche:

CLASSE	TEMPERATURA EQUIVALENTE	SENSAÇÃO FISIOLÓGICA
1	abaixo de 10°	glacial
2	10 a 15°	frio
3	15 a 25°	frio moderado
4	25 a 30°	fresco
5	30 a 35°	fresco suave
6	35 a 40°	bem estar
7	40 a 45°	calor agradável
8	45 a 50°	muito quente
9	50 a 76°	calor forte
10	76 a 103°	calor sufocante
11	103 a 119°	calor intolerável
12	acima de 119°	calor fatal

Acima de 45° para T_E temos "calor acentuado", e pelas cartas citadas a curva da freqüência 12 meses de tal classe cobre quase todo o Brasil, por isso mesmo prejudicado com grande número de insetos nocivos. Com efeito, Knoche separa pela isocrona de 6 meses do calor forte (T_E acima de 45°) a zona das doenças tropicais mais freqüentes, melhor demarcadas, aliás, pela isoterma de TE = 60°. Ainda segundo Taylor, com TE superior a 58°, não existe mais conforto para a raça branca.

Começando pelo exame dos diversos períodos, vejamos a

Carta n.º 143 — na média anual logo se verifica que os menores valores de TE correspondem ao eixo estendido SW-NE, do Rio Grande do Sul ao Nordeste brasileiro, seguindo as Serras Geral, do Mar, Mantiqueira e Diamantina, com ramificações à Borborema e Planalto Central. Aí, com efeito, tanto a temperatura como a tensão do vapor são menores que no litoral e nas planícies a norte e oeste. No primeiro a alta temperatura e a umidade elevada acarretam acentuada tensão do vapor, que somada em dobro à temperatura resulta em altos valores de TE, o mesmo ocorrendo a oeste. Na área seca nordestina a temperatura é acentuada, mas a baixa tensão de vapor resulta em fraco índice de TE. Já nas serras do Sul a reduzida temperatura traduz, malgrado a umidade, fraca tensão do vapor, a soma resultando assim em menor valor de TE.

Dentro dos conceitos de Knoche assim poderemos descrever os climas:

a) não existem, em média, no País áreas de "calor sufocante", apenas dias isolados em tais condições.

b) sob calor forte todo o ano (TE acima de 50°, grupo 9): encontram-se: o oeste e litoral de São Paulo, costa do Paraná e Santa Catarina, sul e leste do Estado do Rio (baixadas), Espírito Santo e sudeste de Minas Gerais, trecho mais elevado no São Francisco e Bahia, excetuando a faixa central montanhosa; por fim Mato Grosso, Goiás (salvo o Planalto Central), e os demais Estados do Norte.

Assim, malgrado a fraca tensão do vapor, ainda permanece o Nordeste sob calor forte, menos intenso porém que na costa setentrional, no leste ou na Amazônia.

Nesta região, Marajó e a zona a nordeste de Manaus constituem as áreas menos confortáveis do País, em condições que se estendem algo melhoradas

ao Maranhão, norte do Ceará e Rio Grande do Norte. A costa leste, por exemplo, é mais desconfortável que o sul de Mato Grosso.

No extremo oposto temos a classe 5, de "fresco suave" (30 a 35°); registrada apenas na Serra Geral ao sul de Santa Catarina, limita a faixa central do Rio Grande do Sul, sob bem-estar (35 a 40°), outro anel envolvente, de "calor agradável" (40-45°), já atinge alguns pontos do litoral sul e zona oeste, dominando, sobretudo, o centro de São Paulo e o sul de Minas Gerais.

Por último, com 45 a 50°, já "muito quente" teremos as regiões próximas à costa ou à fronteira oeste, serras dos Órgãos, Cristais, Canastra, Mata da Corda, Planalto Central e chapada Diamantina.

Conforme os limites citados, pessoas de raça branca só podem viver bem de Minas Gerais e o Planalto Central para sul, mas vasta área de conforto ainda lhes é oferecida pela região montanhosa da Bahia e interior nordestino. Já Mato Grosso, Goiás setentrional, Amazônia, meio-norte e litoral leste não são recomendáveis para os brancos.

Numa comparação com a carta 350 de Köppen, vemos que a grande área de "calor forte", acima de 50°, corresponde aos climas A do grupo "tropical chuvoso", abrangendo porém trechos de Cf, no sul de Mato Grosso.

O clima C de Köppen é, aliás, considerado "muito quente" no anel externo, mas sob "calor agradável" ou "bem-estar" na faixa mais central.

Como "muito quente" incluem-se trechos B e A na Bahia.

De modo aproximado, diremos que os climas Am e Af correspondem a T_E acima de 65°, o que também ocorre a Aw'. Aw se situa entre 50 e 65°, e BS abaixo de 55°. Já no sul, Cfb está aquém de 40°, e Cw entre 40 e 50°.

A evolução mensal será agora descrita em termos sucintos, deixando de lado fáceis explicações baseadas numa comparação com as cartas de temperatura média e tensão do vapor.

Janeiro — carta 131 — o aspecto das curvas pouco difere da carta anual, mostrando que os fatores dominantes no quadro do elemento são os geográficos: superfície, latitude e altitude. Prosseguem os máximos do litoral e planície oeste e o mínimo do eixo montanhoso SW-NE, do Rio Grande do Sul ao Nordeste.

Os valores, contudo, são mais elevados: com exceção das Serras Geral e do Mar, do Paraná e Santa Catarina, ou de alguns trechos da Mantiqueira, Espinhaço e Diamantina, aliás "muito quentes", todo o País se encontra sob "calor forte", mais acentuado no oeste de São Paulo, Mato Grosso (exceto as serras), Amazônia, meio-norte e costa leste. O calor é mais intenso no sul da Bahia, litoral norte e Território de Roraima ou do Acre.

Também não muito intenso no interior nordestino, mais suportável segundo Knoche que o próprio Rio Grande do Sul, equiparado em janeiro ao vale do São Francisco.

Fevereiro — carta 132 — Não ocorrem quase modificações no quadro descrito para o mês anterior, dominando o País condições de "calor forte". Há, contudo, melhoria sensível no Rio Grande do Sul, chegando a aparecer uma área de "bem-estar" na Serra Geral, em Santa Catarina. O calor se intensifica no Nordeste, oeste de São Paulo e todo o litoral brasileiro, salvo o Sul.

Março — carta 133 — embora haja um certo alívio, as condições pouco variam com relação a fevereiro, o calor

forte dominando todo o Brasil, com exclusão das Serras do Mar e Geral em Santa Catarina, centro do Rio Grande do Sul e pequenas áreas em Minas Gerais, de condições "muito quentes". A área do calor agradável se alarga mais ao centro e sul de Santa Catarina. Por outro lado, as condições se agravam no Nordeste, aliviando no oeste de São Paulo, mas permanecem inalteradas na costa leste e Amazônia.

Abril — carta 134 — toda a área meridional do Brasil ao sul de 18°S, mas excluindo o oeste de São Paulo, o Triângulo Mineiro e área leste do Estado do Rio ou Espírito Santo, deixa de estar sob "calor forte", passando às categorias de "muito quente" (Minas Gerais, São Paulo, litoral sul, oeste do Rio Grande do Sul), ou "calor agradável" (centro do Rio Grande do Sul, Paraná leste), surgindo agora uma zona de "bem-estar" na Serra Geral, em Santa Catarina.

Continua se agravando o calor no Nordeste e Pará oriental, mantidas porém as condições da Amazônia, havendo certa melhora em torno de Manaus. A área montanhosa da Bahia experimenta alívio, alargando-se a área do "muito quente", enquanto se mantém estável a costa leste.

Maio — carta 135 — toda a faixa de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, excluindo porém o leste e sul do Estado do Rio, ou o Espírito Santo, deixa agora de estar sob "calor forte", tal como ocorre ao trecho elevado da Bahia. Aquela condição domina porém as demais Regiões do País, na costa leste verificando-se melhoria, bem como no Nordeste, vale do São Francisco, Goiás e Mato Grosso.

Mas há um agravamento sensível no Pará e Amazonas oriental. A costa sueste se encontra no limite do "muito quente", mas no interior já temos áreas "muito quente" (Planalto Central, Bahia leste, vale do São Francisco), "calor agradável" (norte de Minas Gerais e o anel que envolve a área seguinte nos estados do Sul), "bem-estar" (Rio Grande do Sul, São Paulo, sul de Minas Gerais), "fresco suave" (Santa Catarina e sul do Paraná), chegando a Serra Geral a apresentar agora um "clima fresco".

Junho — carta 136 — as condições do "calor forte" se limitam à área ao norte de 16°S em Goiás e Mato Grosso, mas de 10°S no Nordeste, embora penetrando pelo vale do São Francisco até 16°S, e dominando igualmente a área leste, desde o sul da Bahia. Houve, contudo, melhoria sensível na Amazônia, estabilizando-se a situação nordestina. No Sul temos: área "fresca" na Serra Geral e sul do Rio Grande do Sul, ou "fresco suave" no anel envolvente daquela zona, sobre os três estados sulinos, inclusive trechos de Minas Gerais e São Paulo. "Bem-estar" em Minas Gerais e "calor agradável" no Planalto Central ou leste da Bahia, por fim "muito quente" no sul de Mato Grosso.

Julho — carta 137 — é a época mais agradável em todo o País, embora a Amazônia, já bastante melhorada, ainda permaneça sob "calor forte": territórios, Amazonas, Pará, centro e norte de Goiás, Maranhão, norte do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, condições estendidas ainda à costa leste.

Como "muito quente" temos o norte de Mato Grosso, Piauí, Pernambuco e norte da Bahia. Já sob "calor agradável" encontraremos o sul de Mato Grosso, oeste de São Paulo, e trechos da Bahia e Minas Gerais. "Bem-estar" domina a área limítrofe da anterior, e "fresco suave" o sul de Minas Gerais e centro de São Paulo, bem como a faixa que contorna a zona "fresca" do Paraná, Santa Catarina e centro do Rio Grande do Sul. Esta compreende finalmente a única região de "frio moderado" a Serra Geral em Santa Catarina.

O litoral sueste encontra-se agora sob "calor agradável".

Agosto — carta 138 — o aquecimento recomeça neste mês, fraco a leste, mas bem nítido no restante do País. Assim a zona de "calor forte" já avança até o centro de Mato Grosso e todo o Piauí, mantendo-se no Ceará e costa oriental. No Sul desaparece a área de "frio", podendo-se aceitar toda a descrição já feita em junho como válida para agosto: "fresco na Serra Geral", "fresco suave" no Rio Grande do Sul (centro e sul), Santa Catarina e leste do Paraná, "bem-estar" em São Paulo, Minas Gerais, e faixas que contornam as anteriores. Por fim "calor agradável" no Planalto Central e Serras da Bahia, mas "muito quente" no sul de Mato Grosso e área meridional do Nordeste, já estando sob "calor forte" o vale do São Francisco.

Setembro — carta 139 — prossegue o aquecimento em todo o País, o "calor forte" dominando agora Mato Grosso, Goiás (salvo o Planalto), vale do São Francisco e a região leste, bem como todas as áreas ao norte das já citadas.

A Amazônia apresenta calor muito intenso, o Nordeste um pouco menor, mas com agravamento acentuado. No Sul temos praticamente ainda sob "fresco suave" o centro do Rio Grande do Sul e as Serras de Santa Catarina e Paraná.

Em condições de "bem-estar" o sul de São Paulo, Minas Gerais experimentando "calor agradável", que também ocorre no Planalto Central e serras da Bahia. O litoral sueste já é "muito quente".

Outubro — carta 140 — prossegue o aquecimento, com o calor forte já dominando o oeste de São Paulo e norte de Minas Gerais, bem como a faixa leste e naturalmente toda a Região Norte, a maior agravação ocorrendo em Mato Grosso.

No sul à área de "bem-estar" se limita ao centro do Rio Grande do Sul e à Serra Geral. Assim o norte do Paraná, São Paulo, e sul de Minas Gerais estão sob "calor agradável", envolvidos por um anel muito quente, reproduzido nas serras da Bahia.

Novembro — carta 141 — o aquecimento prossegue em todo o País com as condições de calor forte a tudo dominando, salvo nos trechos elevados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, área do Rio Grande do Sul, e regiões montanhosas da Bahia.

A Serra Geral apresenta um clima de "bem-estar", ficando cercada pela faixa sob calor agradável, este também dominando o centro do Rio Grande do Sul e nordeste do Paraná.

Já São Paulo e o sul de Minas Gerais têm condições de "muito quente", enquanto o vale do Paraná, norte de Minas Gerais e a costa sueste já enquadram no "calor forte", que se estende a todo o Norte.

Dezembro — carta 142 — o aquecimento prossegue, sendo mais sensível no Sul e reduzido a Norte. Desse modo o "calor forte" domina todo o País, exceto a pequena faixa central do Rio Grande do Sul, Serras Geral ou do Mar em Santa Catarina e Paraná, sob "calor agradável" ou "muito quente".

As serras da Bahia também são "muito quentes, mas o mês não se apresenta tão aquecido como o de janeiro.

Num resumo global, as condições de "calor forte" dominam todo o País em janeiro, com exceção das áreas de altitude superior a 1.000 m em Santa Catarina—Paraná, trechos do sul de Minas, e chapada Diamantina. O conjunto térmico vai gradualmente retrocedendo, e em julho o calor forte dominará apenas o Amazonas, Pará, Goiás, territórios e área do meio-norte e Nor-

deste, em latitude abaixo de 8°S. Já de agosto em diante o movimento oposto tem lugar e, desse modo, Amazonas, Pará, territórios e o Maranhão, permanecem continuamente sob "calor forte", mais intenso em abril no último estado, e em maio no Pará.

Na Amazônia ocorre ligeiro alívio de junho a agosto, já de setembro a dezembro o calor se agravando.

No Nordeste pode-se dizer que o Piauí apresenta piores condições em abril, sendo julho o melhor mês.

De julho a setembro o leste se encontra na melhor situação, a mais desagradável ocorrendo em janeiro. Na parte mais fria do Sul, por fim, as condições evoluem gradativamente de "muito quente" em janeiro a "calor agradável" em março, "bem-estar" em abril, 'fresco" em maio-junho, "muito fresco" em julho, invertendo-se o quadro a partir de agosto, de forma que novembro e dezembro já estão sob "calor agradável".

Voltando aos conceitos de Taylor, as pessoas de raça branca só se darão bem durante todos os meses no Planalto Central, Minas Gerais, centro de São Paulo, e zonas elevadas do Paraná, Santa Catarina ou Rio Grande do Sul. No inverno poderão chegar sem perda de conforto a Mato Grosso e interior do Nordeste, mas não à costa leste e ao Norte.

Vejamos agora os mapas de freqüência das várias classes:

N.° 124 — calor forte (de 50° a 76°).

Sob tal condição (acima de TE = 50°) permanecem por 12 meses a Amazônia, o norte do Mato Grosso, centro-norte de Goiás, Maranhão, Piauí, Ceará, e Rio Grande do Norte, bem como toda a costa leste, do Rio Doce a Natal, com penetração por Sergipe, Alagoas e vale do São Francisco, até Barra. Trechos do oeste e sudeste de Mato Grosso se incluem nesta freqüência.

O número dos meses quentes vai declinando com a altitude, reduzindo-se a 8-10 nos altiplanos da Borborema e Ibiapaba, ou nas Serras de Goiás e Mato Grosso. O declínio limita as freqüências a 2-4 meses na Diamantina, 6-8 no Planalto Central, 2-4 em Minas. Nos estados do Sul a freqüência dos meses quentes decresce junto ao litoral, de 10 no Estado do Rio até 2 no Rio Grande do Sul, enquanto a oeste a redução se processa de 12 na fronteira para 0 na Serra Geral. São Paulo registra 4 meses quentes no Planalto, 8 no litoral, 10 a oeste, Paraná e Santa Catarina 10-12 a oeste, 4-6 na costa e 0 nas montanhas.

Assim a costa leste, o vale do São Francisco e o do Paraná formarão eixos mais quentes, os mais frios acompanhando as Serras, que constituem zonas adequadas às pessoas de raça branca.

Carta 125 — (TE de 45° a 50°) — como classe de transição, os resultados são pouco significativos e meses "muito quentes" só poderão ocorrer fora da área tropical, onde todos tinham "calor forte". Portanto, nas montanhas, notando-se ainda 2-4 meses sobre o Nordeste e a Bahia, 2 no Planalto Central, 2-4 em Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, a maior freqüência (4) correspondendo a maior altitude. O Rio Grande do Sul tem só dois meses muito quentes, o litoral sueste 2-4.

Carta 126 — (TE de 40 a 45°) — o declínio da temperatura vai deslocando as isócronas cada vez mais para sul, sem novas ocorrências no Nordeste, e apenas 2-4 meses na Bahia de "calor agradável", 4 no Planalto Central e trechos elevados de Minas Gerais, 2 no Rio Grande do Sul e nos vários planaltos de Santa Catarina a São Paulo.

Carta 127 — (TE de 35° a 40°) — ainda mais restritas à área sul ficam as condições de "bem-estar", limitadas a 2 meses em Minas Gerais e demais estados sulinos, certas regiões apresentando 4 meses em altitudes mais baixas, inclusive a fronteira do Uuguai.

Carta 128 — (TE de 30° a 35°) — a condição de "fresco suave" apresenta freqüência mais acentuada que a anterior, embora ocupe área relativamente limitada: 2 meses nas serras da Canastra e Cristais em Minas Gerais, 2 no Rio Grande do Sul, Paraná ou Santa Catarina, 4 nas Serras Geral e do Mar.

Carta 129 — (TE de 25° a 30°) — a freqüência de 2 meses frescos surge apenas no Paraná, Santa Catarina, e sudeste do Rio Grande do Sul, agravada para 4 meses a sudeste do último estado.

Carta 130 — (TE de 15° a 25°) — as condições de "frio moderado" surgem por 2 meses na Serra Geral em Santa Catarina, e pequeno trecho da Mantiqueira em Minas Gerais.

No quadro a seguir resumimos a situação global:

	N.° DE MESES (KNOCHE)							
	Frio moderado	Fresco	Fresco suave	Bem-estar	Calor agradável	Muito quente	Calor forte	Ano
	15 — 25°	25 — 30°	30 — 35°	35 — 40°	40 — 45°	45 — 50°	50 — 76°	
Amazônia	—	—	—	—	—	—	12	12
Mato Grosso Norte	—	—	—	—	—	—	12	12
Maranhão	—	—	—	—	—	—	12	12
Piauí (excl. sul)	—	—	—	—	—	—	12	12
Ceará norte	—	—	—	—	—	—	12	12
Rio Grande do Norte	—	—	—	—	—	—	12	12
Goiás norte	—	—	—	—	—	—	12	12
Vale São Francisco	—	—	—	—	—	—	12	12
Costa leste	—	—	—	—	—	—	12	12
Mato Grosso (serras)	—	—	—	—	—	2	10	12
Minas Gerais sul	—	—	—	—	8	2	2	12
Planalto central	—	—	—	—	4	2	6	12
Bahia (serras)	—	—	—	—	4	6	2	12
Minas Gerais (serras)	—	—	—	2	2	4	4	12
Minas Gerais (leste)	—	—	—	2	2	2	6	12
Minas Gerais (oeste)	—	—	—	—	2	2	8	12
São Paulo (planalto)	—	—	—	4	2	2	4	12
São Paulo (oeste)	—	—	—	—	—	2	10	12
Espírito Santo	—	—	—	—	—	2	10	12
Estado do Rio (baixada)	—	—	—	—	—	2	10	12
Estado do Rio (serras)	—	—	2	2	2	2	4	12
Costa sueste	—	—	—	—	2	2	8	12
Costa Sul	—	—	2	4	0	2	4	12
Rio Grande do Sul (oeste)	—	—	—	2	2	2	6	12
Rio Grande do Sul (centro)	—	2	2	2	2	2	2	12
Paraná (oeste)	—	—	—	2	2	2	6	12
Serra Geral	2	2	2	2	2	2	0	12

Quaisquer comentários sobre tal quadro apenas confirmam o que já foi dito:

O Brasil norte é sempre quente, de calor forte, e somente no sul de Mato Grosso, Planalto Central e serras da Bahia experimenta alguns meses de "calor agradável ou muito quente", 6 com calor forte ocorrendo no Planalto.

O Estado de Rio, Espírito Santo e costa sueste estão geralmente sob "calor

forte", 2 meses no primeiro sendo "muito quentes".

Climas mais frescos ocorrem apenas em Minas Gerais e estados sulinos, sendo que o "frio moderado" só aparece na Serra Geral, onde nunca há calor forte. Este domina por um semestre o Rio Grande do Sul oeste, e durante dois meses a faixa central.

O planalto de São Paulo tem clima bem distribuído, com 4 meses de calor forte, 2 muito quentes, 2 de calor agradável, e 4 de bem-estar, tão extensa variedade sendo inegavelmente um dos fatores poderosos do seu progresso.

26 — Classificação pela Temperatura Efetiva

Trata-se do conceito de Yaglou (1923), ou seja a temperatura (T.E.) que com "ar calmo e saturado (umidade 100%)" produziria a mesma "sensação de conforto" que a condição atual, sob temperatura T, umidade H e velocidade do vento V.

Como "sensação subjetiva", obtida por experiências com centenas de pessoas, será a mesma bastante variável com as raças e regiões, adaptação e vestuário.

Assim, enquanto os norte-americanos julgam ótima a temperatura efetiva de 19°,4 os ingleses preferem a de 15°,6. Também no inverno será ótimo o valor 18°,3, no verão o de 22°,8. Tudo provém de que o ar mais quente, porém seco ou ventilado, trás o mesmo bem-estar que outro mais frio, mas sem vento e saturado. Pois a baixa umidade e a ventilação roubam calor no corpo, através da evaporação do suor e a convecção. A alta umidade (sobretudo acima de 75%), reduzindo a diferença entre as tensões do vapor no ar e na pele, diminui a taxa de evaporação do suor, agravando a sensação de calor.

Este último, para conservar fixa a temperatura do corpo, deverá ser perdido por uma pessoa em repouso, à taxa de 1 mcal/cm² × seg. (metabolismo basal); sob exercício intenso a mesma subindo até 7 unidades. Para reduzir as perdas, no caso do frio, o vestuário muito ajuda, impedindo a saída de calor por convecção, o ar ficando imobilizado entre a roupa e o corpo.

De qualquer modo, independente da T.E., a umidade deverá se manter entre 30 e 70%, sendo desagradáveis o ar muito úmido e o muito seco. Quanto às T.E. ótimas para o trabalho, variam de 15°6, a 24°,4 (Markham). Os argentinos, no verão, preferem T.E. = 21°,7, com umidade 40 a 60%. Os habitantos de Java T.E. de 20°6, a 23°,9.

Não há, por outro lado, unanimidade de opiniões, assim julgam muitos que a T.E. só se aplica a condições interiores, não ao ar livre. Outros preferem a temperatura equivalente, Paulo Sá aceitando a primeira no inverno, mas a própria temperatura real no verão.

Em nosso caso, como o problema realmente grave é o da zona equatorial (nas áreas e épocas frias, o agasalho e o aquecimento resolvem a questão), resolvemos utilizar o conceito de T.E. para pessoas em "repouso e seminuas". Com tais valores (média de 24 horas) foram traçadas as cartas números 201 a 213. Nestas, acima de 24° a T.E. define a temperatura da pele e a área de suor, constantes numa mesma isoterma. Assim, definiríamos com Buettner, como "área tropical" do Brasil, aquela em que, pelo menos durante um mês, a T.E. ultrapassa 26°,1, sob umidade superior a 75%.

Desse modo, será um tanto reduzido o valor das nossas cartas no Sul, onde sobretudo no inverno ninguém se manterá ao ar livre nas condições imaginadas, só sem roupa da cintura para cima.

Este recurso, porém, largamente aproveitado no Norte, aí define as condi-

ções registradas nos mapas. Para os completamente vestidos haverá clima tropical (Fig. 7 do 3.º vol. do Atlas), mas não para os semidespidos (Fig. 6).

Assim, como um exemplo, consideremos o caso de temperatura 30%, com 100% de umidade e calmaria. Tanto o homem seminu como o vestido terão a mesma sensação 30º. Já com 30º o termômetro úmido 20º, sob vento 2 m.p.s. (umidade 36%), a pessoa vestida sentirá 23º, a despida 20º,5, com uma vantagem de 20º,5.

Daí se poderá concluir um aumento médio de 2º nos valores das cartas, para adaptá-los a pessoas vestidas.

Na análise a ser feita devemos lembrar que os dados registrados são médias de 24 horas, e assim não indicam as condições opressivas à tarde, quando aliás a maior velocidade do vento e a menor umidade trazem bastante alívio. Excetuam-se, é claro, ocasiões que precedem trovoadas, ou a insolação que segue chuvas pesadas, quando a calmaria e a alta umidade logram acarretar um ataque de insolação. Este, segundo Brunt, já poderá ocorrer em trabalho moderado desde T.E. = 28º,9, e em repouso acima de T.E. = 33º,3.

Nessas condições, o Nordeste, com média das máximas 34º em janeiro, e umidade às 14 horas 45% (temperatura úmida 25º,0), sob velocidade 4 m.p.s., experimenta T.E. 24º (pessem roupa) ou 26º (vestidas).

Em outubro a máxima atinge 36º, com umidade 35% (temperatura úmida 24º,0), e velocidade 3 m.p.s., seguindo-se T.E. = 25º (sem roupa) ou 26º (vestidos).

No Acre temos 34º em julho sob 80% de umidade (temp. úmida, 31º, vento 1 m.p.s., portanto T.E. = 30º (sem roupa) e 31º (vestidos). Há, assim, perigo de insolação, com trabalho mesmo moderado.

O norte de Mato Grosso registra 36º em agosto, umidade 40% (temperatura úmida 25º,5), velocidade 1 m.p.s., ou T.E. = 27º (sem roupa) e 28º (vestidos), já no limite da insolação durante o trabalho. O oeste de São Paulo apresenta 32º em janeiro, com 55% de umidade (temp. úmida 25º,) e vento 2 m.p.s. portanto T.E. = 24º (sem roupa) e 26º (vestido).

Assim, o alívio do calor pela retirada da roupa é fraco, de 1 a 2.º, mas só na Amazônia haverá risco de insolação trabalhando. No extremo oposto, a mínima média de 6º na Serra Geral em julho, sob 95% de umidade (temperatura úmida 5º,7) e velocidade 1 m.p.s. corresponde para pessoas seminuas a T.E. = 8º,0 e no caso real, vestidas normalmente, T.E. = 1º,0. O colocar a roupa aquece portanto 9º. Estes exemplos dão uma idéia das condições registradas nos casos extremos, cabendo lembrar que os dois sexos têm comportamento diferente: pela sua maior camada de gordura a mulher suporta melhor o frio que o homem, e pior o calor. A moda universal o confirma, sendo bem mais leve e reduzida a roupa feminina, o homem precisando normalmente de um vestuário mais pesado.

Passaremos agora ao exame das cartas médias: *Ano* — mapa n.º 213 — Convirá recordar as restrições já feitas; a) os valores são médias de 24 horas, e de todos os meses, portanto com sensação difícil de precisar; b) para pessoas semidespidas, em condições de ar livre; e) experiências realizadas no extrangeiro, para hábitos diversos dos nossos. O conjunto acima parece de molde a restringir a utilidade das cartas, que iremos contudo descrever.

Como era de esperar, os valores de T.E. são mais elevados, acima de 20º na Amazônia, trechos do vale do São Francisco e nordeste do Estado do Rio; na primeira devido à umidade, no se-

gundo à temperatura real, e a ambos os elementos no terceiro. O declínio latitudinal é rapido, 16º já se registrando nas serras do Mato Grosso; mas torna-se lento no São Francisco e costa leste, na quase totalidade a 16º. A planícies do sudoeste, no vale do Paraná, tem índices de 12 a 16º.

É sobretudo a altitude, pela dupla queda na temperatura e na umidade, que faz reduzir os T.E. Estas descem em média a 8º na Borborema e chapada Diamantina (Pernambuco e Bahia, portanto), 8.º no sul de Minas Gerais, e 4º no centro, 8 na serra dos Órgãos, 12º no Planalto Central.

Trata-se, portanto, de valores bastante confortáveis, mesmo para estrangeiros. Mais no sul temos 16º no litoral sueste, e 12 a 16º em São Paulo, mas 4 a 12º no Rio Grande do Sul, 4 a 8º nas Serras Geral e do Mar no Paraná e Santa Catarina, havendo mesmo média anual de 0º no sudeste do útimo estado.

Ora, se consultarmos o mapa 321, e excluindo as áreas de umidade superior a 75%, teremos como confortável apenas o Nordeste, São Paulo (T.E. 12 a 16º) e o extremo oeste de Rio Grande do Sul (T.E. 12º). Mas como o primeiro tem T.E. muito elevada em vasta área, de 16 a 20º, a limitação aos cânones, europeus (T.E. abaixo de 16º, e umidade entre 30 e 70%) deixaria para os ingleses, por exemplo, como recomendáveis apenas o centro de São Paulo ou a fronteira oeste do Rio Grande do Sul, e no Nordeste as cadeias elevadas da Borborema e Diamantina. O Planalto Central, em média conveniente, apresenta épocas de umidade excessivamente reduzida.

Teremos, então, de abstrair da umidade, aceitando a mais elevada, acima de 75%, o que levará no limite superior (16º) a considerarmos ainda confortáveis o Planalto Central, área sul de Mato Grosso, a Borborema, partes elevadas da Bahia, todo o Estado de Minas Gerais com exclusão do vale do São Francisco e trechos nordeste ou sudeste; por fim as faixas elevadas do Estado do Rio e os vários estados sulinos, excluindo o litoral de São Paulo e Paraná.

Serão, desse modo, desconfortáveis toda a Amazônia e meio-norte, Goiás setentrional, o litoral leste e sueste. Valores acima de 20º tornam o clima já insuportável na Amazônia e vale do São Francisco. Tudo isto, contudo, é dito sem base firme, dado as restrições iniciais e que não aconselham levar as comparações a outros conceitos. Depreende-se, ainda, que valores abaixo de 14º para TE no Sul, correspondem ao clima C de Köppen.

Vejamos, assim, a evolução mensal do elemento "Temperatura Efetiva".

Janeiro — mapa n.º 201 — a disposição dos núcleos é similar a da carta anual já descrita, mas com valores em média 4º mais elevados de TE, salvo na Amazônia, onde é reduzida a diferença.

Temos, assim, mais de 20º nesta última região, todo o vale do São Francisco, Nordeste interior e oeste de Mato Grosso. Há declínio para 16º no sul do último estado e oeste de São Paulo ou do Rio Grande do Sul, bem como no Planalto Central.

Já no litoral os valores são elevados 20º: do Estado do Rio ao Paraná e Rio Grande do Sul, 16 a 20º no leste de Minas Gerais e sul da Bahia, 16º da costa de Alagoas à Paraíba, com núcleos de 20º a barlavento da Borborema.

As montanhas registram baixos valores, de 8º no Sul, 12 a 16º em Minas Gerais ou na Borborema, 12º na Bahia. Por assim dizer, constituem as zonas elevadas no verão, as únicas de condições favoráveis, mas devemos acrescentar a

fronteira Uruguaia sob 8 a 12°, e de clima também agradável.

Fevereiro — carta 202 — o quadro já descrito para janeiro pouco se modifica, mas ocorre agravamento no Rio Grande do Sul, faixas centro e oeste, onde a T.E. aumenta de 2 a 3°, desaparecendo a região fresca de 8° na fronteira. Há, contudo, melhoria no litoral, com declínio de 20 para 16°.

Na Serra Geral não ocorrem modificações de monta, conservando-se, embora sob área mais reduzida, os valores de 8°; a costa sueste também experimenta algum alívio, sob 20°.

Há igualmente declínio de T.E. no Espírito Santo e leste de Minas Gerais, mas agravação na costa, de Alagoas a Natal, sob 20°.

Março — carta 203 — mantida a disposição geral dos núcleos, tanto a faixa litorânea de sueste como a ocidental se conservam sob os mesmos valores de fevereiro: 20° e 16°. Mas na serra ocorre uma queda de 4°, com temperatura 4° no sudeste de Santa Catarina, e domínio geral de 8°, valor também notado no Uruguai. Na costa sul-riograndense há declínio para 12°.

Minas Gerais e São Paulo já se apresentam mais frios, com índices 12°, e o litoral da Bahia um pouco mais fresco sob 16°. São fracas as alterações restantes.

Abril — carta 204 — há um resfriamento médio de 4° no Sul e 2° a norte, mantida, porém, a conformação geral: o litoral do Rio Grande do Sul *sob* 12°, o de sueste com 16° e a costa leste em baixas latitudes voltando a apresentar núcleo de 20° a barlavento da Borborema. No Sul já se encontram valores de 4° para a Serra Geral e 0° na fronteira uruguaia, enquanto Minas Gerais tem vários núcleos de 8° como a Bahia e o Planalto Central, outros de 12° como a Borborema. É fraco o resfriamento da Amazônia, mantido acima de 20°.

Maio — carta 205 — embora conservados os núcleos, sobretudo de origem superficial (oceano e serras), a distribuição das isotermas principia, com a aproximação do inverno, a tomar um caráter sobretudo latitudinal. O declínio constatado em relação a abril é ainda de 4° no sul e 2° a norte. Temos, desse modo, 0° na fronteira uruguaia e Serra Geral, 4° na costa do Rio Grande do Sul, 8° a oeste.

São Paulo apresenta 8° no centro, 12° a oeste e 16° no litoral, Minas Gerais 8 a 12°.

A costa leste e o vale do São Francisco registram 16°, o Planalto Central, sul de Mato Grosso e a Borborema 12°. Já as serras da Bahia com até 4° estão frias, e até a Amazônia experimenta pequena melhora, embora mantida acima de 20°.

Junho — carta 206 — é ainda de 4° o declínio geral da temperatura, os valores já apresentando gradiente latitudinal acentuado na Amazônia. É aí bem reduzida a região delimitada pela isoterma 20° com rápida variação a 16-12° no sul de Mato Grosso, onde parte da área já se encontra sob 8.° de T.E.

Minas Gerais registra 4° nas serras, 8° mais ao sul e 12° no vale do São Francisco, cujo trecho baiano tem 16°.

Já São Paulo apresenta 8° no interior e 12° no litoral, enquanto a Serra Geral tem 4°, sendo esta igualmente a T.E. no Rio Grande do Sul, elevada a 8° na costa e 4° no Vale do Uruguai. O litoral leste ostenta de 12 a 16°, mas Alagoas se mantém quente, acima de 20°. Na Borborema temos 8°, na Diamantina 4°, e sobre o Planalto Central 8°.

Julho — carta 207 — prossegue o resfriamento, embora em grau menor e traduzido, sobretudo, pelo alargamento das áreas com baixa temperatura. A de 4° domina a Serra Geral e o Rio Grande do Sul, onde a fronteira oeste tem 0°, e a costa 4°. São Paulo está sob 4 a 8°, mas no litoral se mantém o valor de 12°. Minas Gerais tem 4°, o Planalto Central 8°, o sul de Mato Grosso 8 a 12°, e a costa leste 12°, com núcleos de apenas 16° em Alagoas e Pernambuco. Enquanto isso a área sob 8° domina da Borborema à Bahia.

Diremos por último que se reduziu sensivelmente a região acima de 20° na Amazônia.

Como vimos antes, será preciso cuidado na interpretação, os baixos valores representando sobretudo a ação das intensas mínimas noturnas. Mas será fácil constatar do verão para o inverno, declínios de 12° (8° para — 4°) na Serre Geral, e de 8° em Mato Grosso ou São Paulo (20° para 12°, e 16° para 8°, respectivamente).

Nota-se, ainda, quedas de 8° na costa sueste (20° para 12°), em Minas Gerais (12° para 4°), e no Planalto Centra (16° para 8°).

Mais ao norte o declínio se limita a 4° no litoral leste (16° para 12°), Borborema (12° para 8°) e vale do São Francisco (20° para 16°).

Na Amazônia o decréscimo atinge em média 2°, com redução da superfície acima de 20°. Trata-se da única área desconfortável do País na sua fase mais fria!

Agosto — carta 208 — com o fim do inverno recomeça o aquecimento, em média de 2 a 4°.

Temos, assim, T.E. de 12° no sul de Mato Grosso e 8° em São Paulo, cujo litoral é agora mais fresco. Na Serra Geral há redução dos núcleos de — 4°, tanto o litoral como a fronteira oeste do Rio Grande do Sul registrando 4°.

Minas Gerais experimenta 8 a 12°, a costa leste 12°, e Pernambuco—Paraíba 16°. vale do São Francisco volta a apresentar 20°.

Setembro — carta 209 — pode-se avaliar em 3 a 4° o aquecimento, com valores ainda de — 4° na lagoa Mirim, mas 0° em quase toda a Serra Geral. São Paulo tem 12°, Minas Gerais 8°, e a Borborema se aquece bastante com 12°, enquanto na costa leste ocorrem de 12° a 16°. Persiste a área sob 20° na Amazônia.

Outubro — carta 210 — será em média de 4° o aumento dos valores de T.E. com o retorno do quadro de verão, dominado pela orografia. Toda a Amazônia, Nordeste ocidental e vale do São Francisco estão acima de 20°, e a costa leste já com 16°, mas 12° são registrados no litoral sueste. São Paulo ocidental e o sul de Mato Grosso têm 16°, enquanto 12° de TE dominam o Planalto Paulista e Minas.

Alcança agora 12° o índice na Borborema, 8° ocorrendo nas serras da Bahia.

Temos neste mês mínimos de 0° na Serra Geral e lagoa Mirim, 8° na costa do Rio Grande do Sul, 12° no rio Uruguai.

Novembro — carta 211 — não se nota alteração na Amazônia, mas há sensível aquecimento na costa leste, onde núcleos de 20° voltam a se formar.

Os vales do São Francisco e Paraná prosseguem com 20° e 16°, respectivamente, Minas Gerais leste sob 16 a 20°, nas montanhas se registrando 12°. A Serra Geral e o Rio Grande do Sul têm 4° no eixo comum, mas o último apresenta 12° a leste e 16° a oeste. Será este ainda o valor da costa sueste.

Dezembro — carta 212 — podemos estimar em 2° no norte e 4° no sul o aquecimento geral. Já a costa leste tem 20° na faixa interna e 16° no oceano, mas a Borborema apenas 16° e a Dinamantina 8°.

Minas Gerais registra 12 a 16° como São Paulo, e o litoral sueste 16 a 20°. Por fim, núcleos mínimos de 8° dominam a Serra Geral, enquanto o Rio Grande do Sul tem 16° a leste e oeste, mas 8° no sul.

Não há alteração na Amazônia e Mato Grosso.

Procurando comparar as regiões de baixada com as de serra, por exemplo o Rio de Janeiro e Petrópolis, vemos que a subida para a última cidade no verão acarreta um alívio real de 8° (20° para 12° em T.E.), chegando a 12° em abril (20° para 8°) ou julho (12° para 0°), com retorno a 8° em outubro (16° para 8°).

Numa ascensão de 800 metros, a queda de TE é bem superior à da temperatura real, o que explica o bem-estar de quantos se dirigem àquela cidade, contudo por demais fria no inverno (0° de TE). Na Bahia ocorre declínio para maior distância, de 12° entre o litoral e a Serra (20° para 12° em janeiro, 12° para 4° em julho).

Será ainda de 8° a queda entre Recife e Garanhuns.

Já em Santa Catarina o declínio de Blumenau à Serra Geral se verifica de 12° para 4° em julho, e 20° para 8° em janeiro.

Na Amazônia, por outro lado, não há qualquer solução contra os altos valores de T.E., sempre acima de 20°.

Já insistimos demais num assunto controvertido, e cujos cálculos foram baseados em médias de 24 horas, portanto com fraca significação. Diremos, contudo, que o alívio do vestuário pouco resolve, enquanto a agitação do ar, natural ou por ventiladores, a sombra e os recursos de uma habitação bem planejada constituem a melhor solução contra o calor tropical. Aliás muito restaria pesquisar naquele campo, tão tristemente esquecido pelos nossos arquitetos.

Em resumo, da Amazônia ao Piauí durante todo o ano, e no Ceará de dezembro a maio, o calor será acentuado (acima de 20°).

O vale do São Francisco, em condições análogas às anteriores de janeiro a abril, torna-se mais fresco de maio a agosto, voltando a se aquecer a partir de setembro.

A costa leste só experimenta alívio de maio a outubro, ficando sob T.E. acima de 20° entre novembro e abril.

Maio a novembro — será o período mais suportável da Baixada Fluminense, onde valores T.E. acima de 20° dominam de dezembro até abril. Mas na baixada de Campos, índices acima de 24°, que nem mesmo na Amazônia ocorrem, se registram em janeiro e fevereiro, e acima de 20° em todos os meses, salvo no inverno de junho a agosto (16°).

Quanto a costa sueste permanece mais qunte de janeiro a março e São Paulo mais fresco de maio a setembro.

Não haverá vantagem na análise dos valores sulinos, sob condições por demais frias para pessoas despidas.

27 — Classificação pelo poder de resfriamento

Leonard Hill inventou um instrumento (catatermômetro) para medir o "poder de resfriamento do ar", ou se-

ja, a "taxa de perda do calor" que a superfície de um corpo na temperatura da pele humana (36°,5) experimenta ao ar livre.

Segundo o autor, os limites de conforto variam como segue para superfície da pele seca ou úmida (coberta de suor).

	SECA	ÚMIDA
Trabalho sedentário	6	18
Trabalho manual leve	8	25
Trabalho pesado	10	30

Os valores acima estão expressos em mag/cal/cm² × seg.

O catatermômetro poderá ser substituído, à falta de medidas diretas, pelas fórmulas seguintes:

A) Superfície seca (pele enxuta).

$$H = (0{,}20 + 0{,}40 \sqrt{v}) \quad (36{,}5 - t)$$

$$H = (0{,}13 + 0{,}47 \sqrt{v}) \quad (36{,}5 - t)$$

conforme a velocidade v seja inferior ou superior a 1 m.p.s.

Nelas temos v = velocidade do vento (m.p.s.), t = temperatura do ar (°C). H = poder de resfriamento seco (calorias miligrama/cm² × segundo.

b) para superfície úmida (pele coberta de suor) teremos novas fórmulas:

$$H' = (0{,}35 + 0{,}85 \sqrt{v}) \quad (36{,}5 - t')$$

$$H' = (0{,}10 + 1{,}10 \sqrt{v}) \quad (36{,}5 - t')$$

ainda com v abaixo ou acima de 1 m.p.s. respectivamente, sendo t' a temperatura úmida e H' o poder de resfriamento úmido". Num corpo molhado, com efeito, a evaporação do suor eleva o "poder de resfriamento". Das fórmulas por nós utilizadas concluiu-se facilmente que:

Em temperatura baixa, ventos fracos serão favoráveis, reduzindo a perda de calor do corpo.

Sob temperatura elevada, pelo contrário, ventos fortes tornam-se mais favoráveis, aumentando a perda de calor, que precisa ser intensa.

Mas quando a temperatura do ar ultrapassa a da pele, acima de 36°5, o poder de resfriamento ficará negativo, o vento aquecendo o corpo tanto mais quanto maior a sua velocidade, condição esta prejudicial. Um ventilador em temperatura acima de 36°5 será, pois, inconveniente para a pele enxuta, mas útil para o corpo suado, pois dificilmente a temperatura úmida t' ultrapassará 36,5°:

Vejamos nessas condições o que informa a carta dos valores anuais n.° 218, conforme a classificação de Conrad, para a pele seca (H).

Poder de resfriamento	Clima
0 — 10	muito quente
10 — 20	quente
20 — 30	temperado brando
30 — 40	muito temperado
acima de 40	muito frio

Em condições normais o corpo está seco, pois o suor só aparece em dias muito quentes ou sob trabalho pesado, casos excluídos da média anual.

Assim a carta 218 revela os seguintes climas:

Muito quente — H inferior a 10 — Amazônia, Nordeste e costa norte ou leste (excluindo o litoral salineiro e a área leste da Bahia de 13° a 16°S,

bem como Sergipe). Acrescenta-se o vale do São Francisco, leste de Minas, costa sueste, sul de Mato Grosso e a curva do rio Uruguai, no Rio Grande do Sul.

Quente — H de 10 a 20 — observado na área restante do País, ou seja ,a Borborema, o trecho da Bahia já citado, Planalto Central, Minas Gerais, São Paulo e demais estados sulinos.

Como vemos, resulta pouco detalhada a classificação de Conrad, e assim passaremos a outro conceito mais atual.

Schmidt, levando em conta os dois casos, assim classificou os climas, em função de H e H' (pessoas vestidas):

Clima	Seco H	Úmido H
Demasiado frio	acima de 55	acima de 90
Muito frio	41 a 55	76 a 89
Frio	31 a 40	59 a 75
Fresco	22 a 30	48 a 58
Morno	15 a 21	39 a 47
Quente	10 a 14	30 a 38
Ardente	abaixo de 10	abaixo de 30

Face a estes limites, analisemos as cartas 214 a 218 (índice de corpo seco H), e 219 a 223 (corpo suado H').

218 — Ano — o conceito de Schmidt para ardente é o mesmo do "muito quente" de Conrad, correspondendo assim à Amazônia, norte e sul de Mato Grosso, norte de Goiás, Maranhão, Piauí, Ceará, vale do São Francisco, Paraíba, leste de Pernambuco, nordeste e sueste da Bahia, leste de Minas Gerais e trechos do litoral sueste, incluindo a Baixada Fluminense, a de Santos, e o vale do Itajaí.

Como clima quente teremos dois anéis extremos na Borborema e leste da Bahia, o Planalto Central, norte de Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo, e por fim o anel que contorna no leste e oeste do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o clima a seguir descrito:

Morno — área interior e das serras do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, bem como a faixa meridional do último estado. Acrescente-se o centro leste da Bahia, e a Borborema.

Clima fresco — ocorre unicamente nas zonas de Jaguarão e Sant'Ana, sobre a fronteira do Uruguai.

Não há, portanto, um clima frio no Brasil. Este no conceito de Siple só ocorrerá em média para um homem despido e à sombra, na última região citada como de clima fresco. Por outro lado, pessoas sem roupa, à sombra e em repouso, sentem calor com H abaixo de 6, o que ocorre freqüentemente nas regiões de clima ardente acima descritas, e em menor número de vezes nas de clima quente. Qualquer trabalho, mesmo sedentário, torna-se penoso na área ardente. Vejamos assim a evolução anual:

Janeiro — mapa 214 — clima *ardente* em todo o País, excetuando o litoral salineiro (quente), a Borborema (quente a morno), o eixo leste-interior da Bahia, Planalto Central, Mantiqueira e Canastra (quentes) ou as serras de Paranapiacaba e Geral e a fronteira uruguaia (quente). Apenas o oeste do Paraná será morno.

Abril — carta 215 — o clima *ardente* ainda ocorre em latitudes inferiores a 20º, excetuando o interior leste da Bahia (quente a morno), a Borborema e o litoral de Macau, bem como o Planalto Central (quentes). Continuam também ardentes a costa sueste, com incursões pela leste do Paraná e Santa Catarina, e o litoral e centro do Rio Grande do Sul. O clima vai se amenizando para oeste, com uma faixa de morno sobre o centro do Paraná e

Santa Catarina, ou nordeste e sul do Rio Grande do Sul.

Assim dominam climas frescos no extremo oeste do Praná–Santa Catarina, e fronteira com o Uruguai.

Julho — carta 216 — a invasão do clima frio vai progredindo de oeste, o que impelirá para o oceano os climas quentes. Nota-se, desse modo, um eixo SW-NE mais fresco do Rio Grande do Sul até a Borborema, ladeado por faixas quentes no litoral, Nordeste e Amazônia, nesta interrompidas por outro eixo fresco SE-NW.

Teremos, desse modo:

Clima ardente — no centro-sul de Mato Grosso, Amazônia, meio-norte, Ceará, vale do São Francisco, costa sudeste da Bahia e litoral de Santa Catarina.

Clima quente — no anel que circunda as áreas seguintes de:

Clima morno — Planalto Central, norte de Mato Grosso, eixo que vai da Borborema às serras da Bahia, partes elevadas de Minas Gerais e São Paulo, trecho meridional do Rio Grande do Sul.

Clima fresco — lagoa Mirim, norte do Rio Grande do Sul, oeste do Paraná.

Outubro — carta 217 — com o reaquecimento geral o clima fresco apenas se verifica no Rio Grande do Sul (nordeste e fronteira), cercado pelo morno ainda no mesmo estado, o qual ainda possui faixas de quente: São Paulo e o Paraná ocidental têm clima morno, como o leste da Bahia.

Já o característico quente ocorre nas áreas em volta do anterior: Minas Gerais, Planalto Central, Borborema e Sergipe.

O ardente domina a maior parte do País a norte e a oeste.

Desse modo, pessoas vestidas e com a pele seca estão praticamente todo o ano sob clima ardente no norte, oeste, vale do São Francisco, e trechos de leste: mas sob um clima fresco de abril a julho e talvez outubro, no trecho oeste dos estados sulinos. Note-se a situação de morno na Bahia e Borborema.

Vejamos agora as condições sob *corpo suado* (poder de resfriamento úmido).

Ano — carta 223 — note-se o detalhe acentuado para a classe ardente, onde valores de 10 a 20 nela enquadrados foram traçados para melhor salientar o rigor do clima.

Este será ardente em praticamente todo o País, excluindo as seguintes áreas do *quente:* Borborema, Diamantina e respectiva vertente leste na Bahia, Canastra e Cristais em Minas Gerais, litoral salineiro no Rio Grande do Norte, e a maior parte do Rio Grande do Sul. Finalmente *morno* apenas no oeste do Paraná, nordeste e oeste do Rio Grande do Sul.

Dentro do clima *ardente,* que cobre assim todo o Brasil (salvo o extremo sul a algumas áreas de Serra), as condições médias se apresentam intoleráveis para um corpo suado, tornando o trabalho pesado desconfortável ao extremo.

E até o trabalho sedentário em tal situação será bastante penoso na faixa abaixo de 20: Maranhão, Piauí, vale do São Francisco, norte de Goiás, territórios, Pará e Amazonas, centro-sul de Mato Grosso, leste de Minas. Do trabalho pesado nem será bom cogitar, mostrando quão insuportável se torna. No decorrer dos vários meses registram-se os seguintes valores:

Janeiro — carta 219 — a distribuição dos núcleos é praticamente a mesma

do mapa anual, com índices contudo menores, e traduzindo o acentuado aquecimento do verão.

Para um corpo em estado de suor, janeiro apresenta clima ardente em todo o País, somente o planalto da Borborema e a vertente leste da Diamantina, bem como o oeste do Paraná e centro-sul do Rio Grande do Sul tendo clima quente.

As piores condições ocorrem com poder de resfriamento médio inferior a 10: baixo Amazonas, bifurcando-se ao Acre, Rondônia e Território de Roraima, bem como ao oeste de Mato Grosso.

Mas o verão será penoso em todo o Brasil, tanto para corpo suado como seco (carta 214).

Abril — mapa 220 — apenas no sul ocorre alívio, pois as condições para uma pessoa em estado de suor se agravam tanto a leste como a norte. O clima será ardente em todo o País, com piores índices, abaixo de 10, na Amazônia e territórios, ou a oeste de Mato Grosso. Os melhores valores, acima de 30, dão clima ainda quente para o centro e oeste dos três estados sulinos (onde a serra e o leste são ardentes), e mais a Borborema e vertente da Diamantina, sob áreas aliás mais reduzidas que as de janeiro.

Julho — carta 221 — ocorre uma melhoria acentuada nas condições do País, inclusive na Amazônia, os índices abaixo de 10 desaparecendo no Pará, mantidos unicamente no Acre e Rondônia. O clima ardente permanece, então, limitado a pequeno trecho da costa sueste (Santos), oeste de São Paulo, sul de Mato Grosso, Amazônia, Maranhão, Piauí, Ceará, vale do São Francisco e costa leste.

O clima quente volta a dominar extensa faixa da Borborema à Bahia, cobrindo agora Minas Gerais, o Planalto Central e o norte de Mato Grosso; bem como parte de Espírito Santo e a região que contorna, a leste de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e centor do Rio Grande do Sul, a área do clima seguinte:

Morno — este ocupa o oeste do Paraná e Santa Catarina, bem como a fronteira uruguai. Temos, por fim, um clima fresco em pequenos trechos do nordeste e sueste do Rio Grande do Sul.

Outubro — carta 222 — a primavera traz nova agravação das condições, com o clima ardente dominando todo o País, exceto Santa Catarina, Rio Grande do Sul, e a Serra do Mar no Paraná.

Do mesmo devemos excluir também pequenos cumes de Minas Gerais, a área do leste da Bahia e da Borborema, ou o centro do Rio Grande do Sul. Continuam péssimas as condições na Amazônia e territórios, mas como sempre um pouco mais benéficas na fronteira do Peru e Colômbia. O sul de Mato Grosso, vale do São Francisco e o leste de Minas Gerais, bem como a costa sueste, apresentam também uma situação desfavorável.

Clima quente — cobre as áreas excluídas do anterior na Borborema, Bahia, e estados do Sul, sobre as faixas oeste, leste e meridional, bem como nas Serras Geral e do Mar.

Clima morno — ocorre apenas no rio Uruguai e fronteira do Rio Grande do Sul.

Os comentários que fizemos não retratam senão condições médias, e seria vantajoso fazer novos cálculos para as horas de temperatura máxima e mínima, depois confirmadas por observações diretas do catatermômetro.

Com base nas fórmulas, vejamos os exemplos já citados no caso da temperatura efetiva:

a) Nordeste, média das máximas 34º em janeiro, termômetro úmido 25º, vento de 4 m.p.s.

$H = (36{,}5 - 34^{o})\ f\ (4) = 2{,}5 \times \times 1{,}070 = 2{,}7$

$H' = (36{,}5 - 25)\ f'\ (4) = 10{,}5 \times \times 1{,}846 = 19$

Portanto condições seca e úmida da classe ardente, a primeira muito intensa.

b) Mesma zona, outubro, máximo de 36º, temperatura úmida 24º, velocidade 3 m.p.s.

$H = 0{,}5 \times 0{,}944 = 0{,}47$

$H' = 12{,}5 \times 1{,}686 = 21$

Ambas condições *ardentes*, sendo quase nulo o poder de resfriamento seco.

c) Acre, 34º em julho, temperatura úmida 31º, vento 1 m.p.s.

$H = 2{,}5 \times 0{,}600 = 1{,}5$

$H' = 5{,}5 \times 1{,}200 = 6{,}5$

Tanto o corpo seco como o suado sentem-se em péssimas condições ambientais, com poder de resfriamento quase nulo.

d) Mato Grosso norte em agosto, máxima 36º, temperatura úmida 25º, vento 1 m.p.s.

$H = 0{,}5 \times 0{,}600 = 0{,}3$

$H' = 11{,}5 \times 1{,}200 = 14$

Condições também de clima ardente, sendo quase nulo o poder de resfriamento seco.

e) Oeste de São Paulo em janeiro, temperatura 32º, valor úmido 25º, vento de 2 m.p.s.

$H = 4{,}5 \times 0{,}795 = 4$

$H' = 11{,}5 \times 1{,}486 = 17$

Condições igualmente de clima ardente.

f) Serra Geral, em julho, mínima de 6º, valor úmido 5,7º, vento 1 m.p.s.

$H = 30{,}5 \times 0{,}600 = 18$

$H' = 30{,}8 \times 1{,}200 = 37$

Clima morno para corpo seco, e quente para suado. Nas horas quentes da tarde o corpo seco está em pior situação no Acre, melhor em São Paulo. Já o corpo suado melhor no Nordeste em outubro, pior no Acre.

De tudo se conclui quão freqüentes são no Brasil as situações penosas para o trabalho, e como tudo deveria ser feito para torná-las mais suportáveis.

Nos exemplos acima utilizamos as fórmulas condensadas:

Seco: $H = (36{,}5 - t)\ f\ (v)$

Úmido $H' = (36{,}5 - t')\ f'\ (v)$

mediante a tabela constante da pág. 44 (vol. 3.º do Atlas), e da qual repetiremos alguns dados:

v	f(V)	f'(V)
0,0	0,200	0,350
0,2	0,379	0,847
0,4	0,453	0,976
0,6	0,510	1,067
0,8	0,558	1,139
1,0	0,600	1,200
1,4	0,686	1,331
2,0	0,795	1,486
3,0	0,944	1,686
4,0	1,070	1,846
5,0	1,181	1,981
6,0	1,281	2,099
7,0	1,374	2,204
8,0	1,459	2,300

Encerramos aqui o estudo dos conceitos de Hill, que mereceriam, como ficou dito, um exame mais apurado. Voltaremos agora a outras engenhosas concepções de Knoche.

28 — Classificação pelo Poder Secante (geoclimático)

O notável climatologista W. Knoche estabeleceu uma classificação baseada no que chamou "Poder Secante do Ar".

Trata-se da quantidade (em cm) de água evaporada durante 4 horas num depósito com 0,50 m² de área (Bigelow). O respectivo cálculo será feito pela fórmula abaixo:

$$Sv = 0{,}023\ F\ (v)\ \frac{Et}{e} \cdot \frac{\Delta E}{\Delta t} \cdot (1 + 0{,}084\ v),$$ onde

Sv = água evaporada (cm/4h) = poder secante

v = velocidade do vento (km/h)

F (v) = função de v

e = tensão do vapor (mm)

Et = tensão de saturação (mm)

$\frac{\Delta E}{\Delta t}$ = variação da tensão máxima do vapor com a temperatura (mm/1°). Há um fator de correção (1015/b) para estações elevadas, onde b é a normal anual de pressão.

O cálculo da fórmula teve sua complexidade bastante reduzida através do método exposto na página 46 do vol. 3.º do Atlas.

Deixamos de citá-lo por se tratar de um conceito a que autores modernos, como Landsberg, opuseram sérias restrições, não lhe negando contudo valor informativo.

Neste caso, Knoche fez questão de frisar que o poder secante dizia respeito sobretudo às plantas, denominando-o de "geoclimático". Os mapas de números 240 a 253 no 3.º vol. do Atlas permitem a classificação seguinte, climas secos apresentando elevado valor de Sv.

Poder Secante	Sv
Quase nulo	0,000 — 0,014
Muito pequeno	0,015 — 0,023
Pequeno	0,024 — 0,035
Normal	0,036 — 0,068
Regular	0,069 — 0,114
Grande	0,115 — 0,183
Muito grande	0,184 — 0,264
Extremamente grande	acima de 0,265

Vejamos inicialmente o que informa o Mapa Anual n.º 253 — o poder secante do ar sobre as plantas torna-se máximo, na classe "muito grande", para o Nordeste: Rio Grande do Norte, Paraíba ocidental, Ceará leste, Pernambuco oeste e vale do São Francisco ou seja a área do clima B.

Desta região decrescem os valores de Sv para sul, oeste e leste, alcançando índice de grande na área que contorna a anterior, com penetração pelo norte do Maranhão, Território do Amapá, Pará setentrional e Território de Roraima; igualmente no planalto da Borborema, litoral do Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Sergipe, mas não o de Pernambuco, sob poder secante regular. A costa sul da Bahia e o Espírito Santo também têm elevado valor de Sv.

Outras áreas de poder secante grande partem do Sul, estendendo-se pelo vale do Paraná, Planalto Central, Mato Grosso norte e sudoeste do Rio Grande do Sul, bem como Rondônia, incluindo ainda o litoral do Rio de Janeiro.

Os valores declinam para a classe regular no Rio Grande do Sul, área cen-

tro-oeste de Santa Catarina e Paraná, leste de São Paulo, serras no oeste de Minas Gerais e leste da Bahia, bem como em faixas diversas na Amazônia, meio-norte e Pernambuco. Índice apenas normal dominará, por sua vez, nas áreas que envolvem a anterior, mas citaremos como principais o trecho oriental de Santa Catarina e Paraná, centro leste de Minas, centro-sul de Mato Grosso, e a vasta região constituída pelo sul do Pará e norte de Goiás.

Por fim, o índice mínimo, com poder secante pequeno, corresponde ao oeste do Amazonas, onde domina a floresta de clima Af.

O panorama descrito por Knoche difere muito do de Köppen — assim notam-se três focos de maior poder secante: a) no litoral norte, com penetrações pelo Nordeste, Maranhão e margem esquerda do Amazonas; b) na costa leste, logo se reduzindo para o interior; c) no sul, penetrando pelo Território de Rondônia, vale do Paraná e Planalto Central. Entre tais eixos situam-se as zonas de poder secante apenas normal, em Santa Catarina, leste de Minas Gerais, sul de Mato Grosso e do Pará, com declínio para o índice pequeno no oeste amazônico.

Janeiro — carta 249 — Em virtude do aquecimento, os valores do poder secante se apresentam mais acentuados que na média anual, embora conservando idêntica distribuição de grupos: máximos na costa leste, vale do Paraná, Nordeste e extremo norte, com ramificações por Mato Grosso e o Planalto Central. Mínimos entre aquelas zonas, na faixa das serras, e planícies equatoriais ou de Mato Grosso.

Assim, no verão o poder secante com relação às plantas será muito grande no vale do Paraná (na média anual apenas grandes) e igualmente no Nordeste (como no ano). Grande na costa leste, norte de Mato Grosso, leste de Goiás e Território de Roraima. Por fim regular em Minas Gerais e no interior sul, declinando para normal no vale amazônico, Maranhão e centro de Mato Grosso. Não existem regiões de valor pequeno neste período.

Abril — carta 250 — as condições tornam-se agora mais favoráveis em geral, mantidos porém os eixos de máximo e mínimo já descritos.

Assim o poder-secante é apenas grande no vale do Paraná e Nordeste, onde contudo o litoral salineiro ainda conserva índice de muito grande. Grande ainda no vale do São Francisco e costa leste, ou Território de Roraima. Mas regular no Amazonas oriental e Rondônia, normal a oeste. Igualmente de regular a normal nas serras de Minas Gerais e do Sul.

Surge, contudo, uma vasta área, ao norte de Mato Grosso e no Pará, sob valor pequeno.

Julho — carta 251 — Há agravamento em certos trechos como o Nordeste, agora novamente com poder secante muito grande, e também sobre Rondônia o norte de Mato Grosso, de valor grande no inverno (era pequeno no outono). No leste e sul a queda de temperatura acarreta melhoria para condições regular (costa leste) ou normal (serras de Minas Gerais e do Sul). Será também normal o valor no Pará e centro de Mato Grosso, retornando o índice "pequeno" ao oeste do Amazonas.

Outubro — carta 252 — o forte dessecamento da primavera traz uma agravação geral das condições, que atingem no Nordeste pela primeira vez um valor extremamente grande, o eixo de muito grande penetrando para oeste até Goiás. Com as áreas de poder secante grande dominando o vale do baixo Amazonas, o do Paraná e parte da costa leste, os índices se agravam

para regular em Minas Gerais e normal no Sul. Também normal no centro de Mato Grosso e faixa equatorial amazônica, entre 6º e 10ºS, desaparecendo quaisquer indicações de valor pequeno.

A evolução anual revela que a Região Sul, Minas Gerais e a costa leste apresentam por todo o ano boas condições de umidade para as plantas, tal como o sul de Mato Grosso.

Já a Amazônia tem umidade normal a excessiva, e o Nordeste ou vale do Paraná, incluindo o oeste de São Paulo, seca acentuada.

29 — Classificação pelo Poder Secante

(Antropoclimático)

Knoche já verificara que o seu conceito anterior, tal como o de Köppen e outros autores, se aplicava sobretudo às plantas. Assim procurou estender aquele índice ao homem, utilizando a respectiva "temperatura da pele", mediante a fórmula:

$$Sp.v = 0{,}023 \times F(v) \times (1 + 0{,}084\ v) \times \frac{Ep}{e} \times \frac{\Delta Ep}{\Delta Pv}$$

Os termos iniciais $0{,}023 \times F\ (v) \times \times\ (1 + 0{,}084\ v)$ são idênticos aos do caso anterior. Mas embora "e" continue a representar a tensão do vapor real, Ep será agora a de saturação correspondente à temperatura da pele, Pv.

Quanto ao quociente das variações $\Delta Ep/\Delta Pv$ tem significado análogo ao da fórmula para a vegetação, sendo obtido como naquela através das tábuas da tensão máxima.

Deixando para depois o cálculo de Pv, lembraremos que é necessário para estações elevadas multiplicar aquela expressão pela relação 1015/b, onde b representa a pressão normal do Ano. (mb) .

É a seguinte a classificação final, expressa nos mapas números 254 a 258 vol. 3.º do Atlas:

Poder secante Antropoclimático	Sp.v
Extremamente úmido	0,00 — 0,10
Úmido	0,11 — 0,13
Pouco úmido	0,14 — 0,20
Normal	0,21 — 0,35
Pouco seco	0,36 — 0,50
Seco	0,51 — 1,00
Muito seco	1,01 — 2,00
Extremamente seco	acima de 2,01

Começaremos o estudo deste conceito pela Carta Anual n.º 258 — A melhor condição atmosférica para o corpo humano é a do leste do Brasil e costa meridional, dada como normal. Para o interior há um certo agravamento a pouco seco no vale do Paraná, Nordeste, Planalto Central e norte de Mato Grosso, como também em Rondônia. Segue-se estreita faixa normal, que, aliás, se reproduz em vasta área no Território de Roraima e norte do Pará. regiões portanto favoráveis. A Amazônia já apresenta condições deprimentes, pouco úmido no Maranhão e Tapajós, úmido nos vales do Xingu e Purus—Javari, o sul de Mato Grosso sendo também pouco úmido. Pequenas áreas nas mesmas condições aparecem no Espírito Santo e Estado do Rio.

Resumindo: ambiente normal quanto ao poder secante para o homem será o do litoral e trecho leste nos estados do Sul, Minas Gerais, Região Sudeste e Território de Roraima. Tanto a Amazônia úmida como o Nordeste e sudoeste secos serão mais favoráveis à saúde.

Janeiro — não há praticamente diferença no verão com o quadro descrito para o ano, a não ser sobre Rondônia e Acre, agora mais úmidos. Assim, todo o litoral leste e sueste do País, incluindo Minas Gerais e as serras do Sul, bem como Rondônia, Território de Roraima e Pará norte, apresenta condição normal. Nota-se o mesmo agravamento pouco seco no Nordeste, vale do Paraná e Planalto Central; e em sentido contrário, a úmido no Pará leste e Amazonas sul, o pouco úmido dominando Mato Grosso e Piauí.

Abril — carta 255 — sob o outono, condições normais apresentam área mais restrita, agravando-se a seca no leste e centro, enquanto a umidade se acentuará na Amazônia.

Temos, desse modo, situação normal apenas para a costa oriental, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (todos nas serras e a leste), bem como no Rio Grande do Sul. São ainda normais o norte do Pará e o oeste amazônico.

Como dissemos, a área do "pouco seco" segue agora pelo Nordeste, vales do São Francisco e Paraná, Planalto Central e norte de Mato Grosso até Rondônia. Muito ao contrário, a condição úmida se estende no Território de Roraima, alargando suas áreas de domínio sobre o Pará, Maranhão e Acre, o sul de Mato Grosso continuando pouco úmido.

Julho — carta 256 — as condições normais se restringem mais no leste, limitadas à costa de Natal ao Xuí e penetrando apenas 200 a 300 km pelo interior, mas dominando ainda o Rio Grande do Sul. Reproduzem-se, contudo, no sul de Mato Grosso e sobre a vasta área do Território de Roraima e Pará setentrional.

Condições de pouco seco continuam a dominar o Nordeste, vales do São Francisco e Paraná, ou norte de Mato Grosso. A Amazônia experimenta menor taxa higrométrica, o índice úmido restringindo ao setor oeste, e o pouco úmido ao Pará e Amapá.

Outubro — carta 257 — a primavera traz de um lado aumento da umidade na Amazônia, onde não apenas o setor oeste, mas também o Pará, passam à condição de úmido.

A tendência em questão se estende a Mato Grosso, cuja área norte evolui de pouco seco (em julho) a úmido e pouco úmido, restringindo-se à faixa sul a condição normal. Em compensação o norte da Amazônia e o Território de Roraima passam de normal (inverno) a pouco seco na primavera. Na faixa leste a evolução oposta tem lugar, com restrição da normalidade, nas áreas descritas em julho, mas agravação ao verdadeiramente seco no interior nordestino (Piauí, Ceará e Pernambuco), e do pouco seco nas dorsais que se dirigem à Bahia e Planalto Central, condição mantida no vale do Paraná.

Resumindo: o corpo humano está em situação normal todo o ano na faixa leste do Brasil, e parte do ano no Território de Roraima e Pará setentrional.

Suporta seca permanente no vale do Paraná e Nordeste, aí muito intensa na primavera, tal como no Planalto Central.

Fica em condições de "umidade" na Amazônia por todo o ano, e parte do mesmo sobre o sul de Mato Grosso.

Tal como os demais elementos, os índices de Knoche conduzem ao resultado tantas vezes confirmado: O Brasil tem suas melhores condições para todos os fins no Sul e Sudeste, sendo hostis em qualquer sentido o Norte e o Nordeste, e apenas razoável o Centro. Assim, a menos que futuramente se possa modificar tais climas, a base do desenvol-

vimento terá de assentar, a nosso ver, no Sul para o trabalho, e no Sudeste para a inteligência.

30 — Temperatura média da pele humana (Vincent)

Não se trata neste caso de uma classificação climática, mas simplesmente do cálculo de Pv, citado na fórmula de Knoche, segundo o método de Vincent.

Pv = 30°, 1 + 0,2 t — (4,12 — — 0,13 t) v, em que Pv = temperatura média da pele (com o corpo despido),

t = temperatura do ar (°C)

v = velocidade do vento (m/seg).

Assim, a temperatura cutânea cresce com a do ar (que lhe fornece calor) e decresce com o aumento na velocidade do vento (que retira calor). Não se deve confundir tal determinação com a temperatura do corpo, tomada na axila para fins clínicos. Os mapas respectivos constam das páginas 244 a 248 do 3.º vol. do Atlas, permitindo chegas às seguintes conclusões:

Carta anual n.º 248 — valores acima de 34° são registrados em toda a Amazônia, meio-norte, Nordeste interior e Mato Grosso setentrional, como na costa sueste e sul da Bahia, ou leste de Minas Gerais. Um eixo de alta temperatura, acima de 34°, segue pelo vale do São Francisco.

Os valores declinam para 32° nas áreas montanhosas, podendo chegar a 30° no Planalto Central e região do Espinhaço. Será também de 30° a temperatura cutânea média no Espírito Santo e costa do Estado do Rio, recrudescendo para 32° no Rio de Janeiro e 34° na baixada, São Paulo apresenta declínio de 34° no litoral a 32° no vale do Paraná, sendo este o quadro dos Estados sulinos; 32° no litoral e a oeste, mas 30° nas serras, chegando mesmo a 28° no centro do Rio Grande do Sul e 26° na lagoa Mirim. Assim, a pele humana ficará mais fria no extremo sul e mais quente na região norte. Para tanto contribuem evidentemente a baixa temperatura e os fortes ventos do Sul, ou a elevada temperatura com calmaria ao Norte. Trata-se, aliás, da hipótese de corpo despido, condição, como sabemos, desagradável nos planaltos sulinos; neles a pele, por demais fria, exige forte agasalho, para o qual os cálculos feitos deixam de ter valor.

Vejamos a evolução anual do elemento em questão:

Janeiro — carta 244 — embora com uma distribuição semelhante à do ano — pele mais quente no litoral, zona norte e oeste, mais fria nas serras — nota-se maior uniformidade dos valores, com 34° nas primeiras regiões e 32° nas montanhas. Assim todo o País apresenta condições quase idênticas no verão, somente na lagoa Mirim e nordeste do Rio Grande do Sul ocorrendo médias de 30°. Mas o planalto da Borborema constitui outra área bem fresca para a pele (30°).

Abril — carta 245 — não há praticamente alteração no litoral e na Amazônia, sob 34°. Mas o declínio se acentua nas serras de leste e sul com 30° na Diamantina e Espinhaço, 32° em São Paulo e Minas Gerais, 28° na Serra do Mar e Geral, ou lagoa Mirim. Na Borborema nota-se apenas 32°.

Julho — carta 246 — o inverno traz uma redução geral dos valores, inclusive destacando o gradiente latitudinal.

Assim, a costa leste tem só 32°, e 30° o litoral sueste. A Amazônia ainda apresenta 34°, mas em faixa zonal muito estreita, enquanto nas serras o declínio se revela acentuado, com 28° no Planalto Central e 30° na Bahia.

A Serra Geral registra 24 a 26°, São Paulo 30°, o Rio Grande do Sul valores muito variáveis, desde 30° no litoral a 24 — 28° a oeste. Descem, contudo, até 22° na lagoa Mirim, indicando condições por demais frias para corpo despido nos três estados do Sul.

Mesmo no inverno o Nordeste tem 34°, e o vale do São Francisco 32°.

Outubro — carta 247 — nova elevação ocorre na temperatura cutânea, a área de 34° ocupando toda a Amazônia, Nordeste e vale do São Francisco, bem como o litoral sul da Bahia. 32° são registrados na costa de São Paulo, o vale do Paraná apresentando em outubro valores também de 34°.

As temperaturas atingem 30 a 32° nas montanhas de Minas Gerais, e 26-28° na Serra Geral. No Rio Grande do Sul o eixo central tem 26°, o litoral 30°, e a fronteira oeste idem, mas na lagoa Mirim o índice desce a 24°.

Assim, a temperatura cutânea é sempre elevada, acima de 34° na Amazônia por todo o ano. Na costa leste ocorre declínio para 32° no inverno, 30° se registrando nas serras da Bahia.

Minas Gerais e São Paulo apresentam 30 a 32° todo o ano, e o vale do Paraná 30 a 32° no outono e inverno, 34° no verão e primavera.

É no Rio Grande do Sul que a maior variação ocorre, de 32° no verão a 28° no outono, 24 a 26° no inverno, e 26° a 28° na primavera.

Que tais valores não são confortáveis temos a prova no vestuário rigoroso da região. Um estudo cuidadoso deste aspecto seria mesmo recomendável no País, onde apenas a tradição governa a roupa. Mas não poderemos abordá-lo, mesmo proque o assunto escapa à climatologia clássica.

Os mapas de temperatura cutânea serviram, contudo, de base para a pesquisa em questão, cabendo lembrar que o nudismo muitas vezes piora a situação nas zonas quentes, onde a melhor solução parece consistir no vestuário árabe, amplo e folgado, em cor clara.

Damos aqui por terminados tanto o estudo das classificações como o exame minucioso das 772 cartas do Atlas Climatológico, cujos 3 volumes foram assim exaustivamente versados, com exagero talvez útil para um País sem tradição meteorológica como o Brasil.

Deveríamos iniciar agora o estudo climático das diversas regiões, mas convirá fazer primeiramente a descrição geral dos vários estados do tempo, cuja média formará o clima. Aproveitaremos a ocasião para expor o mecanismo da atuação das frentes polares e tropicais, como são chamadas as "linhas de instabilidade".

O detalhe para as várias regiões ficará relegado ao estudo de cada clima em particular.

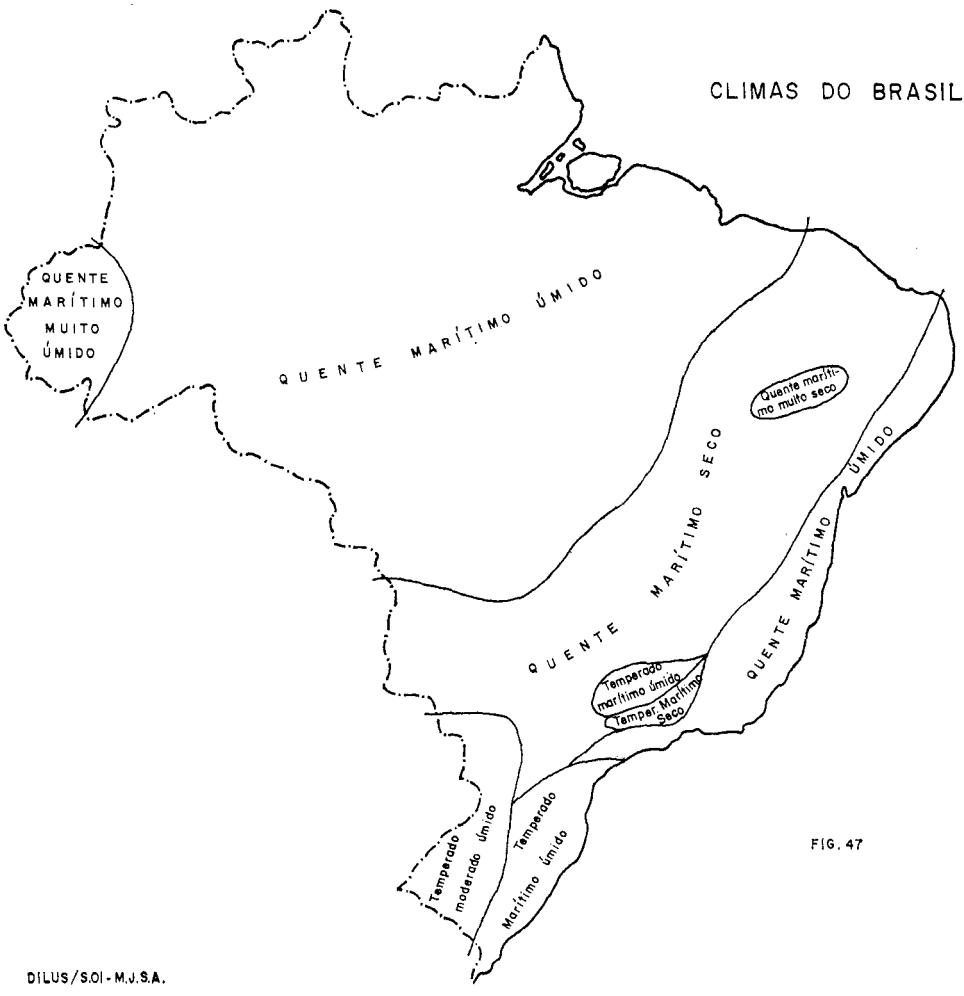

CLIMAS DO BRASIL
QUENTE MARÍTIMO MUITO ÚMIDO
QUENTE MARÍTIMO ÚMIDO
Quente marítimo muito seco
QUENTE MARÍTIMO SECO
QUENTE MARÍTIMO ÚMIDO
QUENTE MARÍTIMO
Temperado marítimo úmido
Temper. Marítimo Seco
Temperado moderado úmido
Temperado Marítimo úmido
DILUS/S.01-M.J.S.A.

FIG. 47

FIG. 48

DILUS/S.01 - M.J.S.A.

FIG. 49

DILUS/S.OI - M.J.S.A.

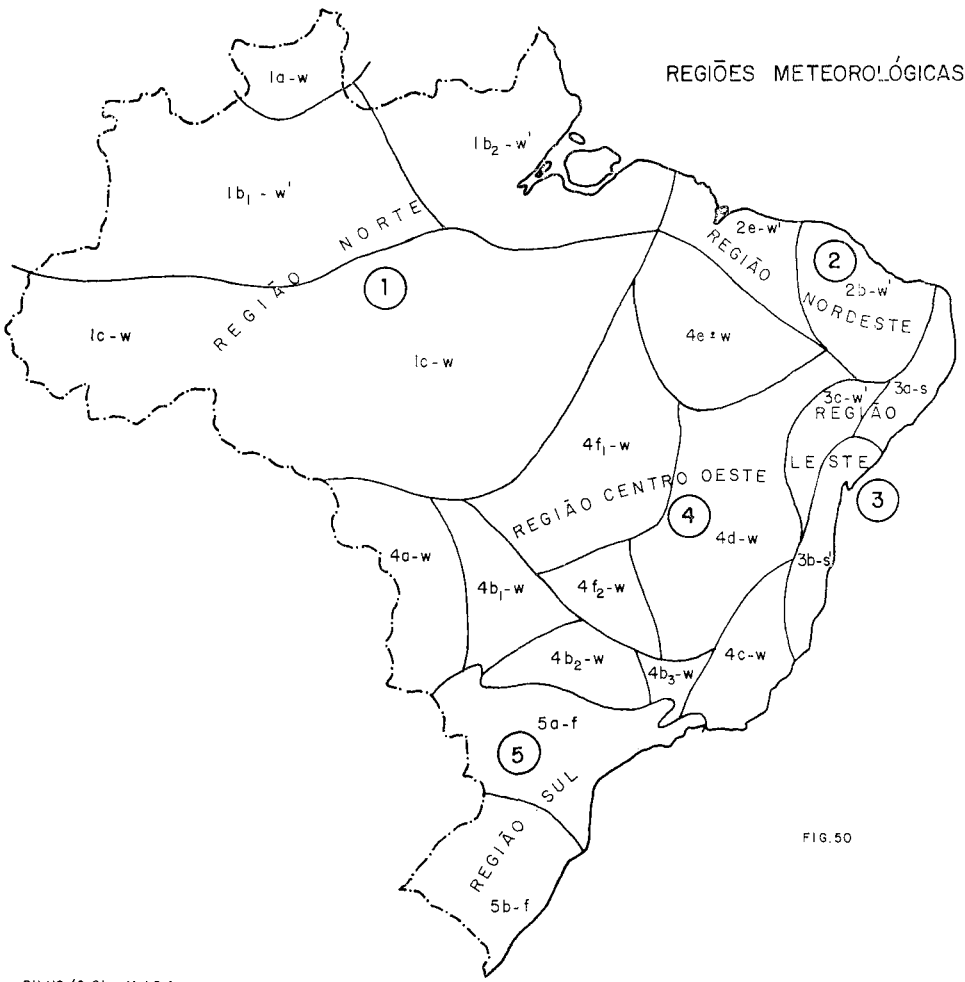


FIG. 50

DILUS/S.OI - M.J.S.A.

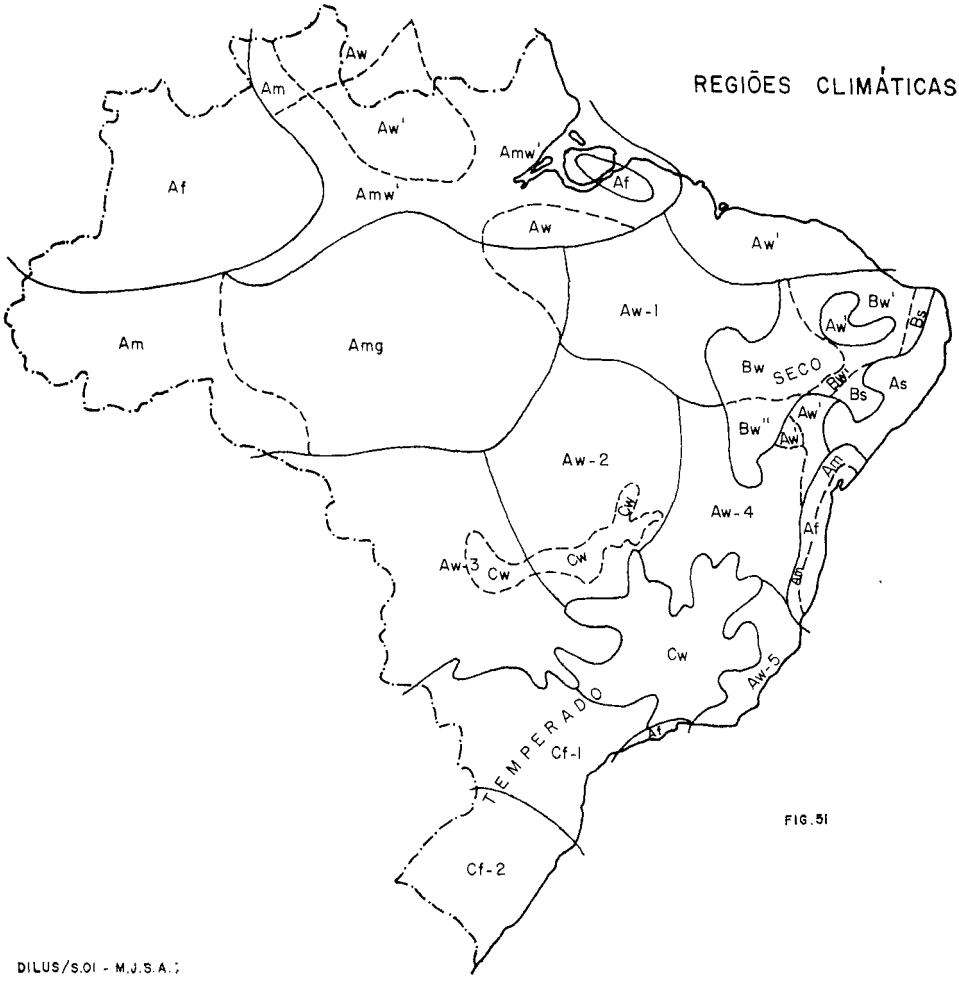


FIG. 51

DILUS/S.OI - M.J.S.A.;

Some characteristics of the squatter and slum communities of a medium sized city in southeast Asia: Preliminary findings.

L'est du Canada — basses terres du Saint-Laurent Appalaches — Bouclier Précambrien

Bibliografia

SOME CHARACTERISTICS OF THE SQUATTER AND SLUM COMMUNITIES OF A MEDIUM SIZED CITY IN SOUTHEAST ASIA: PRELIMINARY FINDINGS — Richard Ulack

Philippine Geographical Journal — Vol. XX, 1976, n.º 4

O presente artigo tem por objetivo o estudo das características das comunidades de posseiros e de cortiços de uma cidade média.

Muitas pesquisas foram realizadas sobre problemas populacionais de cidades do mundo em desenvolvimento, baseadas nas cidades primazes, cujo crescimento ofusca os demais centros urbanos. Parte foi feita nas cidades médias ou intermediárias de crescimento igualmente rápido. Esse alto índice de crescimento é devido principalmente à migração rural-urbana.

Este trabalho representa uma breve discussão dos trabalhos empíricos relevantes, realizados por geógrafos e referentes a posseiros e a cortiços do 3.º Mundo e do sudeste da Ásia, em particular.

O autor cita algumas pesquisas anteriormente feitas e, finalmente, alguns comentários sobre a cidade de Cagayan de Oro.

Como fontes indica os trabalhos de Wong (1971), em Hong Kong e McGee (1967), na Malásia. Nas Filipinas os de Laquian (1971), Hollnsteiner (1972), Juppenlatz (1970), Stone e Marsella (1968), relativos aos posseiros de Manila. Hackenbergs (1970) e seus alunos (Feldman 1973) analisaram Davao.

Embora todos sejam trabalhos de valor, nenhum até agora diz respeito ao fenômeno urbano de uma só cidade. A análise de toda uma população posseira é valiosa para determinar o papel importante que representam essas comunidades no processo de urbanização. Foi escolhida, assim, uma cidade média que apresenta um crescimento extraordinariamente rápido.

Pertencendo à província oriental de Misamis, é a maior cidade da costa norte da ilha de Mindanao. Entre as razões que nortearam sua escolha podemos citar: 1.ª — uma das cidades de crescimento mais rápido das Filipinas; 2.ª — familiaridade com a região onde haviam sido feitas pesquisas; 3.ª — estudos populacionais de cidades médias realizados por geógrafos são raros nessa região. Somente Doeppers (1974) e Ulack (1975) publicaram trabalhos, recentemente, sobre o assunto.

Com relação à migração para Cagayan de Oro foi constatado que a maioria dos migrantes vem da área do dialeto Cebuano, sendo que a fricção da distância, entre outros fatores, representa importante papel nesse movimento. As comunidades de baixa renda apresentam a tendência de se estabelecerem onde existem povos de sua origem, isto é, homogeneidade cultural de vizinhança. Essas comunidades homogêneas são, em geral, mais estáveis.

Os resultados preliminares indicam que as condições dessas comunidades de baixa renda tanto podem ser consideradas "cortiços da esperançça" como "cortiços do desespero" (Stokes, 1962). Há pelo menos evidência do espírito comunitário. É também verdade que os migrantes parecem estar em melhores condições econômicas do que quando chegaram, baseada em suas próprias respostas. Entretanto, existem sérios problemas dentro das comunidades levantadas, podendo ser considerados como produto das diferenças intercomunitárias, especialmente da perspectiva de planejamento.

Muito embora as famílias sintam que estão em melhores condições e os chefes de família tenham empregos compensadores, os níveis econômicos são muito baixos e as necessidades pessoais se restringem aos itens básicos para sobrevivência: dinheiro, alimento e habitação adequada. Muitos chegam à cidade, alojam-se o mais perto possível de qualquer emprego que aparece e ambos, emprego e habitação, são muitas vezes orientados pelos amigos e parentes.

Essas comunidades deveriam, então, ser preservadas e onde fosse possível o governo não promoveria a remoção dos posseiros, mas sim daria condições aos locais que estão sendo presentemente utilizados. Assim sendo, cidade e governo nacional executariam um programa de desenvolvimento das comunidades existentes. Em termos econômicos, seria menos dispendioso para ambos: governo e residentes.

L'EST DU CANADA – BASSES TERRES DU SAINT-LAURENT APPALACHES – BOUCLIER PRÉCAMBRIEN – Maurice K. Seguin e A. Cailleux – Masson, Paris, Edisem, Saint-Hyacinthe – Quebec – 1976.

Esta publicação faz parte da coletânea *Guides Géologiques Régionaux* dirigida pelo professor Charles Pomerol, da Universidade de Paris.

Organizado por Maurice K. Seguin com a colaboração de A. Cailleux, ambos professores da Universidade Laval, em Quebec, no Canadá, este volume pretende ser um guia prático para a pesquisa geológica do território canadense, na sua parte francesa.

Seu autor explica que devido à extensão do Canadá, só comparada à da

União Soviética, foi de toda maneira impossível realizar expedições detalhadas a todas as formações geológicas canadenses. E a grande variedade do seu subsolo, apresentando inúmeras situações geológicas interessantes, e as distâncias a serem percorridas, obrigaram a utilização dos meios viários por serem os mais práticos e econômicos.

Desta maneira, foram incluídos neste primeiro guia geológico regional canadense as terras baixas do centro, os Apalaches de Quebec, do Nouveau-Brunswick, da Nouvelle-Écosse e da ilha de Prince Édoard, a província de Grenville em Quebec e a província de Lac Supérieur no noroeste quebequense e o nordeste ontariano. Outras formações geológicas também interessantes compreendem o socle pré-Cambriano da província de Grenville sobre a costa norte do rio Saint-Laurent e na região do lago Saint-Jean, o distrito mineiro de Chibougamou-Chapais situado na província do Lago Superior, os fragmentos do Huroniano dos Monts Otish no centro setentrional de Quebec, a fossa do Labrador fazendo parte da província de Churchill e também a província de Terre-Neuve.

Neste guia o prof. Seguin pretendeu dar a mesma importância às unidades geológicas de diferentes períodos cronológicos. Desta maneira, os itinerários propostos no setor apalachiano vão descobrir afloramentos rochosos cuja idade se estende do período Arqueano ao Triássico. Dentro destes quadros geológicos muito vastos foi necessário que o autor fizesse uma acurada seleção, naturalmente dentro de um critério que fosse representativo dos setores geológicos visitados.

A fim de melhor compreender o contexto geológico de uma região, este guia fornece uma descrição geral e resumida no início de cada percurso.

Embora os itinerários sejam numerosos, foram organizados de maneira a serem utilizados com bastente flexibilidade. Assim sendo, pode-se deixar passar uma etapa sem que haja prejuízo para compreensão do restante do percurso. E a localização das situações geológicas pode ser obtida sem maiores dificuldades em qualquer guia rodoviário ou nos organismos estaduais ou federais ligados à Geologia.

O roteiro inicia e termina por Montreal seus oito itinerários, que vão do centro ao leste do Canadá. A escolha de Montreal como ponto de referência se deve ao fato de ser esta cidade centro de acolhimento de turistas europeus, em geral, e dos que vêm de países de língua francesa.

A fim de facilitar o acesso à sua leitura, pelos que possuem apenas um conhecimento elementar de Geologia, este guia está escrito em linguagem pouco especializada, possibilitando a compreensão da descrição dos conjuntos rochosos e dos fenômenos geológicos responsáveis pelas suas formações.

A Bahia vai criar peixes nas antigas salinas

O Havaí volta-se para a energia geotérmica dos vulcões

Noticiário

A BAHIA VAI CRIAR PEIXES NAS ANTIGAS SALINAS

A produção oriunda da aquacultura no mundo, em 1975, foi estimada em mais de seis milhões de toneladas, cabendo a China a terça parte deste total. Praticamente ausente desta estatística, o Brasil, o quinto país mais extenso do mundo, com fabulosa e diversificada rede hidrográfica e um litoral marítimo relativamente pouco piscoso, resolveu voltar suas atenções para esta atividade econômica, fonte generosa de proteínas, de empregos, de desenvolvimento. Reunindo *know how* nativo, ampliando as trocas de experiências bilaterais e mobilizando a cooperação técnica internacional, o Governo deslanchou, através de vários organismos oficiais, uma investida destinada a colocar, a médio prazo, a aquacultura brasileira no mapa. Há pesquisas na Amazônia, peixamentos na região do São Francisco, experimentos avançados em São Paulo, iniciativas da Secretaria de Agricultura em várias unidades da Federação, levantamentos em universidades e há uma experiência particularmente interessante no Estado da Bahia, no litoral, em frente a Salvador e do outro lado da ilha de Itaparica.

Salinas da Margarida é o nome do local. Sede de um projeto da FAO para aquacultura, era um lugar até então desconhecido pela maioria dos baianos, um vilarejo "onde havia antigamente umas salinas", daí a origem do seu nome, que, embora existentes até hoje, se encontram, de há muito, fora de atividade. Tem uma igreja, um punhado de casas, faz da pesca artesanal sua atividade básica, além de incursões turísticas esporádicas, ultimamente aumentadas em virtude de rumores de loteamentos rurais na região. Nas Salinas da Margarida pode também representar a semente de possível grande desenvolvimento para esta bonita zona do Recôncavo baiano.

Um projeto bem estruturado de criação de peixe poderá aqui, com investimento relativamente modesto e prazos seguramente curtos, contribuir decisivamente, de forma direta ou indireta, para melhorar a dieta alimentar, o nível econômico e o padrão social de um contingente humano de cerca de nove milhões de pessoas.

Estabelecimento de Unidade Piloto

A Superintendência do Desenvolvimento da Pesca vem, já há algum tempo, dirigindo suas atenções para estas salinas abandonadas. Sen-

do a mais informada e capacitada agência governamental para assuntos de pesca, a SUDEPE percebeu o potencial das salinas e partiu para a montagem de um esquema que lhe permitisse materializar o que era, inicialmente, a idéia de poucos.

Depois de entrar em entendimentos com entidades oficiais e privadas, proprietárias ou concessionárias da área — entre as quais a Companhia Química do Recôncavo e um grande grupo econômico particular — solicitou a colaboração técnica da Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas para um estudo de viabilidade e o estabelecimento de uma unidade piloto.

Em razão da urgência atribuída ao projeto, do seu dimensionamento inicial e das características do mesmo, a FAO prestou sua colaboração dentro do quadro de seu Programa de Cooperação Técnica. O PCT foi concebido e criado pelo atual Diretor-Geral da FAO com o objetivo básico de permitir à Organização atender a solicitações urgentes e em pequena ou média escala, formuladas pelos governos dos países em desenvolvimento, com ênfase na solução de problemas relacionados com a produção de alimentos e com a capacitação de pessoal.

Desenvolvimento do Projeto

A extensão total das salinas é de 364 hectares, e a área dos tanques, originalmente destinados à produção do sal, é de 1.129.400 m², variando esses tanques, individualmente, entre 5 e 6 mil metros quadrados. O grande trabalho a ser realizado reside, em última análise, na conversão dos tanques destinados à produção do sal, em tanques destinados à criação de peixes. O especialista da FAO enviado à Bahia para ocupar-se do projeto, juntamente com os peritos brasileiros, é o biólogo britânico James E. Shelbourne que, de 1972 a 1976, residiu em Salvador, trabalhando como técnico do Governo britâncio em um projeto de cultura de ostras. É um profissional com formação acadêmica de alto nível, somada a uma experiência de muitos anos de trabalho de campo. Shelbourne vê as Salinas da Margarida como um grande desafio, porém um desafio que deve ser enfrentado e pode ser vencido.

Para o técnico da FAO, antes mesmo de se atacar os problemas exclusivamente técnicos, experimentos desta natureza exigem dois posicionamentos subjetivos iniciais, fundamentais para o sucesso do empreendimento. O primeiro, já alcançado neste projeto, é o da decisão política das autoridades governamentais no sentido de fazer o que deve ser feito sem protelações e hesitações, pois sem esta decisão não poderão ser ajustadas as exigências legais, vencidos os interesses alheios ao projeto e transpostas as barreiras burocráticas. E em segundo lugar está a correta colocação filosófica das atividades de aquacultura por parte dos técnicos que vão montar o esquema e dos particulares que irão operá-lo, quanto ao fato de que "aquacultura, antes e mais do que ser *pesca, é agricultura,* no sentido nitidamente operacional". Em aquacultura o peixe não perseguido para ser pescado, é semeado para depois ser colhido.

Shelbourne e seus companheiros e técnicos de contrapartida têm longo trabalho pela frente. O estabelecimento de seu projeto piloto pode vir a exigir ações novas oriundas de fatos novos como, por exemplo, a possibilidade de aproveitar-se um rio local para, fazendo um contraponto com as marés, regular o nível e a salinidade dos tanques. O projeto prevê a vinda de consultores da FAO com especialidade afim a de James Shelbourne e da equipe da SUDEPE, para complementar os estudos indispensáveis. Pode ocorrer ainda que este projeto exploratório do PCT venha a se transformar em programa de maior envergadura. O fato é que há um lugar para ele no contexto do esforço desenvolvimentista baiano. Apesar de existirem no Estado 28.000 pescadores, no ano de 1974 a produção pesqueira total foi de menos de 25.000 toneladas, o que obrigou o Estado a importar, no mesmo ano, quase outro tanto de peixe congelado, salgado e enlatado do sul do País.

O projeto de aquacultura das Salinas da Margarida é o primeiro, em larga escala, deste tipo a ser instlalado no Brasil.

(Transcrito do noticiário da Agência Nacional)

O HAVAÍ VOLTA-SE PARA A ENERGIA GEOTÉRMICA DOS VULCÕES

Em busca de alternativas econômicas para a energia, os funcionários havaianos voltaram-se para os reservatórios de calor interno da Terra, o calor que criou e que continua a manter em combustão o gigantesco vulcão ativo Kilauea.

Em cooperação com o Departamento de Energia dos EUA, os engenheiros havaianos estão projetando uma usina-piloto de 6,9 milhões de dólares, de 3 megawatts, nas encostas do Kilauea. O local de construção situa-se onde há apenas dois anos cientitas e engenheiros localizaram um bolsão de água extremamente quente, a somente 1.965 metros abaixo da superfície. A água captada é convertida em vapor de alta temperatura e alta pressão para fornecer energia a um gerador elétrico.

A água a 358 graus centígrados, o mais quente reservatório geotérmico já descoberto, poderia, eventualmente, proporcionar vapor para gerar 500 megawatts de eletricidade, o bastante para suprir a demanda de meio milhão de habitantes. Atualmente, usinas geotérmicas dessa natureza, no norte da Califórnia, acionadas por "geysers", estão fornecendo metade da eletricidade utilizada em São Francisco.

A fonte haviana está localizada em uma zona fraturada criada pela energia liberada nos períodos de erupção do Kilauea. Depois de escolher a área geral como região geotérmica potencial, os geólogos mediram o fluxo de calor e a condutividade elétrica da rocha de superfície a fim de estabelecer os pontos de perfuração através dos quais se localizou a água quente.

Logo os cientistas determinarão as dimensões da fonte subterrânea e sua correlação geológica com todo o sistema Kilauea. Pelo fato de a cadeia de ilhas havaianas ser de formação vulcânica, os cientistas acreditam haver no Estado muitos locais semelhantes.

Depois da entrada em funcionamento da usina de três megawatts, em 1980, os funcionários havaianos esperam construir progressivamente geradores maiores, começando por uma usina de 23 megawatts e atingindo uma produção total de 500 megawatts de eletricidade.

Os funcionários havianos também esperam persuadir as indústrias de perfuração do leito marinho interessadas na mineração de nódulos de manganês, a construir usinas de processamento nas proximidades da usina de energia. Em qualquer região a salvo de grandes erupções vulcânicas poderia localizar-se usinas geotérmicas operacionais.

O Projeto Kilauea, financiado por 5,89 milhões de dólares do Departamento de Energia e o restante pelo Governo do Estado e pela Companhia Elétrica do Havaí, representa uma das cinco grandes áreas norte-americanas em que se encontram usinas de energia geotérmica em diferentes estágios de desenvolvimento.

Juntamente com a indústria privada, o Departamento de Energia está trabalhando no vale Imperial, na Califórnia, nas fontes termais quentes Roosevelt, em Utah, na área do rio Roaft e no vale Caldera, no Novo México.

"Com a energia geotérmica esperamos gerar entre 3.000 e 4.000 megawatts de energia elétrica, em âmbito nacional, em 1985", diz Arthur Follett, da Divisão Geotérmica do Departamento de Energia. Esse volume de energia elétrica supriria três ou quatro milhões de habitantes.

Cada localidade norte-americana apresenta diferentes desafios tecnológicos. Ao contrário da água havaiana, relativamente limpa, a maior parte da água geotérmica contém quantidade variadas de elementos e compostos como o enxofre e o sal, que devem ser removidos para evitar a corrosão da maquinaria e a poluição do ambiente. O Departamento de Energia está desenvolvendo sistemas mais eficazes para remover o sulfeto de hidrogênio, por exemplo, das usinas californianas.

E ao contrário da água quente do Havaí, muitas outras fontes apresentam águas "mais frescas", de cerca de 150°C, que exigem esquemas de conversão mais eficazes para que se possa obter o máximo de energia da fonte.

Além dos projetos de cooperação nos estados, o Departamento de Energia também realiza importantes estudos sobre geotermia com a Itália, Japão, Nova Zelândia, El Salvador, Islândia, França e Alemanha.

(Transcrito do noticiário distribuído pelo Serviço de Imprensa da embaixada dos EUA).