

Fundação IBGE

Presidente: Isaac Kerstenetzky

Instituto Brasileiro de Geografia

Diretor-Superintendente: Miguel Alves de Lima

redação

av. beira-mar, 436 — 11.º andar
rio de janeiro, gb
brasil

diretor responsável

Miguel Alves de Lima

secretário

Ney Strauch

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

publicação bimestral

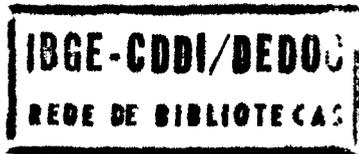
exemplar Cr\$ 1,00

assinatura Cr\$ 6,00

pede-se permuta

on demande l'échange

we ask for exchange



s u m á r i o

Carlos Berenhauser Junior

Evolução da Indústria de Energia Elétrica no
Brasil — Trinta Anos de Vivência do Pro-
blema 3

A Indústria de Cimento no Brasil — Perspectivas 18

José Roberto Tarifa

Estudo Preliminar das Possibilidades Agrícolas
da Região de Presidente Prudente, Segundo
o Balanço Hídrico de Thornthwaite (1949-
1955) 34

Inventário dos Recursos Nacionais

Comunicação dos Estados Unidos da Amé-
rica 54

Igor Antônio Gomes Moreira

Relações Urbanas de Flôres da Cunha — No-
tícias Prévias 62

Harold Edgard Strang

Panorama da Botânica Brasileira 71

Noticiário 103

Bibliografia 116

Leis e Resoluções 126

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

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

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

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

IBG



SWB kpaI B688

EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL Trinta Anos de Vivência do Problema *

CARLOS BERENHAUSER JUNIOR

I — Primórdios da Indústria de Energia Elétrica — Situação até 1939

A indústria de energia elétrica surgiu no Brasil em 1883, com a instalação de uma usina termoelétrica em Campos, com a potência de 52kW.

Em 1889, três empresas já exploravam essa atividade, sendo uma delas com uma pequena usina hidráulica em Juiz de Fora.

Em 1900, embora o número de usinas térmicas — seis — fôsse igual ao de usinas hidroelétricas, as primeiras tinham a capacidade instalada de 6 585 kW contra 3 917 kW das segundas.

Em 1920, quando já se verificava uma exploração mais intensa de energia hidráulica, existiam 306 empresas atendendo 431 localidades. A potência instalada em usinas hidroelétricas era de 276 100 kW contra 78 880 kW em termoelétricas, perfazendo o total de 354 980 kW.

Em 1930 a capacidade total instalada alcançou 778 800 kW, sendo 148 752 em usinas termoelétricas e 630 050 kW em usinas hidroelétricas.

Em 1939 existiam em funcionamento 1 176 empresas dedicadas a essa atividade, trabalhando com 637 usinas termoelétricas, 738 hidroelétricas e 15 mistas. A capacidade total instalada em usinas hidroelétricas era de 884 570 kW (85%) e 160 160 kW (15%) em termoelétricas, perfazendo o total de 1 044 738 kW. Será interessante lembrar que este valor global é menor que a capacidade final das usinas de Furnas (1 200 000 kW) e Jupia (1 400 000 kW), e muito aquém de Ilha Solteira (2 800 000 kW).

Naquela época, no entanto, as usinas atendiam a mercados restritos. Não se havia ainda ingressado na transmissão a grandes distâncias. Por isso, os serviços de eletricidade foram sendo implantados predominantemente ao longo da costa, onde também se verificara a grande concentração populacional, distribuída em núcleos de importância variável com o desenvolvimento econômico alcançado nos seus diferentes pontos.

SUMÁRIO

- I — PRIMÓRDIOS DA INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA — Situação até 1939
- II — ATUAÇÃO DO CONSELHO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
- III — PLANO SALTE
- IV — IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MATERIAL ELÉTRICO
- V — COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO
- VI — A ELETROBRÁS
- VII — PLANEJAMENTOS REGIONAIS
 - Comitê Coordenador de Estudos Energéticos da Região Centro-Sul
 - Comitê Energético da Região Sul
 - Comitê Energético da Região Amazônica
 - Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Região do Nordeste
- VIII — PLANEJAMENTO INTEGRADO E FONTES DE RECURSOS
- IX — SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS
 - Fontes Primárias
 - Evolução e Prognósticos
 - Características Regionais em 1968
 - Principais Usinas Geradoras e Linhas de Transmissão

* Transcrito de *Carta Mensal* — maio de 1970 — Ano XVI — N.º 182.

Vale lembrar que, em 1939, a usina hidroelétrica de Cubatão, pertencente ao Grupo da Brazilian Traction Light & Power C.^o, do Canadá, e situada na baixada santista, utilizando águas desviadas da bacia do Tietê, era a de maior capacidade no Brasil e, na época, a oitava do mundo com seus 280 000 kW. A segunda em potência pertencia ao mesmo grupo canadense e alimentava a atual Guanabara e parte do Estado do Rio de Janeiro, isto é, a usina da Ilha dos Pombos, no rio Paraíba, cuja potência era então de 117 000 kW. A terceira também pertencente ao grupo canadense, situada igualmente em território fluminense, era a hidroelétrica de Ribeirão das Lajes com 68 000 kW, alimentando predominantemente o então Distrito Federal.

A maior central geradora termoeétrica se encontrava em Recife, tendo a capacidade nominal de 22 500 kW. Era operada pela Pernambuco Tramways Light & Power, cuja origem fôra inglesa.

O grupo da American & Foreign Power — AMFORP — que se instalara no Brasil, em fins da década de 20, sob o nome genérico de Empresas Elétricas Brasileiras, adquiriu diversas empresas de eletricidade, destacando-se as de Natal, Recife, Maceió, Salvador, Vitória, Niterói e Petrópolis, Belo Horizonte, várias em São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Pelotas.

Em 1939, os dois grupos, canadense e norte-americano, controlavam 70% da capacidade instalada no país (652 000 kW da Light e 157 000 da AMFORP) e sua correspondente produção de eletricidade foi de 1 700 milhões de kWh pelo grupo Light e 435 milhões de kWh pelo grupo AMFORP.

II — Atuação do CNAEE

Em dezembro de 1939, justamente há 30 anos, fomos designados para substituir o ilustre Prof. Roberto Marinho de Azevedo como membro do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica, que havia sido instalado, poucos meses antes, sob a presidência do eminente brasileiro Mário Pinto Peixoto da Cunha, que, graças ao seu descortínio e bom senso, tanto destaque soube dar ao importante cargo.

Integram o Conselho, como Vice-Presidente, o engenheiro José Pires do Rio, o então major e engenheiro Hélio de Macedo Soares e Silva e o Jornalista José Maciel Filho. Esses ilustres patricios devotaram sua experiência, inteligência e espírito de brasilidade ao órgão que havia sido criado pelo Presidente Getúlio Vargas, com a missão precípua de pôr em marcha, à luz do Código de Águas, a máquina que se achava emperrada em tão importante serviço público. Promulgado em 1934, encontrava-se praticamente na estaca zero, já que as empresas de eletrificação, preexistentes à sua instituição, estavam proibidas de ampliar ou, até mesmo, modificar suas instalações de produção, transmissão, transformação e distribuição de energia elétrica. É que em uma de suas disposições finais, o tão falado artigo 202 e seus respectivos parágrafos, obrigava as empresas à assinatura de novos contratos de concessão com o Governo Federal no prazo de um ano e, enquanto isso, não gozavam de nenhum dos favores do Código, nem poderiam celebrar novos contratos de fornecimento de energia, nem tampouco aumentar preços.

A revisão e lavratura de contratos seriam trabalhosas e complicadas, para as quais não bastaria o trabalho de um ano, tanto assim que já haviam decorrido cinco anos da promulgação do Código e ainda não havia sido essa determinação cumprida por uma única empresa, quando o Conselho iniciou suas atividades em agosto de 1939. Desta forma, o Código de Águas impunha, a bem dizer, uma parada na evolução das empresas de energia hidroelétrica, sem falar na resistência, em parte justificada, das próprias empresas de se enquadrarem no novo regime, considerando que no passado as concessões eram municipais ou estaduais, a fixação dos preços da utilidade fornecida era livre, não havia o cutelo da expropriação pesando sobre o patrimônio das empresas, nem da fiscalização administrativa e contábil das mesmas pelo Governo da União.

Desta forma, coube ao Conselho propor várias medidas ao Governo, destacando-se, dentre elas, a de possibilitar as empresas de ampliar ou modificar suas instalações, estender suas redes de distribuição, celebrar novos contratos de fornecimento, objetivo conseguido com a assinatura do Decreto-lei 2 059, de 5 de março de 1940.

Também para as empresas preexistentes ao Código de Águas não havia sido claramente resolvido o problema da incidência da tributação, já que taxas e impostos múltiplos ou da mesma natureza eram cobrados por mais de uma entidade oficial. Resultou então, por proposta do Conselho, a promulgação do Decreto-lei 2 281, de 5 de junho de 1940. Essa lei foi extremamente importante, pois estendia às empresas termoelétricas, não só as disposições de natureza tributária, como também impunha-lhes as normas de fiscalização que até então se aplicavam exclusivamente às empresas hidroelétricas.

Foram ainda baixados os Decretos-leis 2 766 e 2 771, respectivamente de 4 de outubro e 11 de novembro de 1940, procurando dar forma legal às sanções coercitivas, cuja necessidade se tornou imperiosa, pois que, apesar do disposto no art. 202 do Código de Águas, os aumentos de preços efetuados por algumas empresas chegaram a mais de 100% sobre as tarifas de 1934.

Ademais, em virtude da indefinição da situação das empresas de eletricidade, encontravam elas dificuldade em levantar recursos financeiros para desenvolver e renovar suas instalações. Em vista disso, o Conselho propôs ao Governo um instrumento segundo o qual a União se investia, sem sombra de dúvida, na direção da política nacional de eletricidade. A solução definitiva desse problema foi objeto do Decreto-lei n.º 5 764, de 19 de agosto de 1943, que dispôs sobre a situação contratual das empresas de energia elétrica. Embora continuassem a ser regidas por contratos anteriormente celebrados com as derrogações expressas no novo instrumento, determinava a nova lei que a União passaria a substituir automaticamente naqueles contratos os Estados, o Distrito Federal, o Território do Acre e os Municípios, ressaltando-se, todavia, quanto às obrigações e pagamentos decorrentes do fornecimento de energia elétrica.

Com a expedição desse instrumento e mais o Decreto-lei n.º 3 128, de 19 de março de 1941, dispondo sobre o tombamento dos bens das empresas de eletricidade, ficou o Governo da União armado para reanimar o desenvolvimento de todo o setor de eletricidade, ao mesmo tempo que as empresas de eletricidade ficavam com seus direitos e obrigações bem definidos, e passaram a ter confiança na atuação do Governo.

Tivemos, assim, a ventura de participar daqueles primeiros passos decisivos para a fixação da conceituação dos serviços de energia elétrica do país, mas na época não aceita por todas as empresas, tanto as ligadas a capitais estrangeiros, como a capitais nacionais.

O Conselho teve de dar conta de uma grande massa de trabalhos, examinando inúmeros pedidos de ampliação de instalações, já que o setor estava praticamente paralisado há vários anos. Recordamo-nos de alguns processos importantes relativamente à ampliação de instalações que tramitaram naqueles primeiros tempos pelo Conselho e que objetivavam atalhar a escassez de energia em várias regiões do território nacional. Coube-nos relatar os pedidos de ampliação das duas maiores concessionárias daquela época, justamente as duas LIGHTS (do Rio e de São Paulo). A Rio Light obteve autorização para desviar parte das águas do rio Paraíba para a vertente marítima, daí resultando a construção da moderna Usina de Nilo Peçanha. A São Paulo Light foi autorizada a aumentar a derivação de águas do Tietê, graças ao que ampliou consideravelmente a potência instalada nas Centrais de Cubatão. Coube-nos também relatar, na mesma época, a autorização para a Companhia Paulista de Fôrça e Luz ampliar a Usina de Avandava, no baixo Tietê, substituindo a pequena usina existente por moderna central de 30 000 kW (potência importante na ocasião), mas que no dia de sua inauguração já estava esgotada, como bem pode atestar o ilustre conselheiro Eugênio Gudín, que presidia então a empresa.

O Conselho, naqueles primórdios, tomou a iniciativa de fomentar o agrupamento de empresas, objetivando a constituição de organismos de maior projeção econômica. Foi o que se deu com a já citada Companhia Paulista de Fôrça e Luz, que se constituiu na estrutura atual, com a fusão de uma série de pequenas empresas existentes no interior do Estado de São Paulo, e que lutava com a dificuldade de obter recursos financeiros para ampliar suas instalações como exigência do mercado crescente.

Coube também ao Conselho, já mais tarde, pronunciar-se favoravelmente à constituição da Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco para realizar o

aproveitamento da lendária Cachoeira de Paulo Afonso, o que se efetivou através de um Decreto-lei de 3 de outubro de 1945, nos últimos dias do primeiro Governo Vargas. A organização da empresa só se processou, todavia, em março de 1948, já no Governo Dutra.

III — Plano Salte

Tivemos oportunidade de prestar nossa colaboração, durante os oito anos que participamos do CNAEE, a diversas missões afins, destacando-se entre elas o Plano Salte.

O Plano Salte, apresentado ao Presidente Dutra em 1948, foi um esforço de planificação dos setores de saúde, alimentação, transporte e energia. Naquela época os empreendimentos do setor eletricidade estavam praticamente a cargo de empresas particulares, destacando-se o Grupo Light e o Grupo AMFORP (Empresas Elétricas Brasileiras). Basta dizer que na estimativa de investimento de recursos próprios que figuravam no Plano, para o período de 1948 a 1953, 65% eram atribuídos aos grupos da Brazilian Traction e da AMFORP. Naquela época o Governo reservava-se uma posição reflexa de amparo e de estímulo às empresas concessionárias, na medida da conveniência do interesse público. Por isso, o Plano Salte fazia modesta previsão de fundos próprios a serem invertidos nas empresas estaduais e municipais. Havia uma previsão para alguns empreendimentos planejados para serem financiados pelo Governo Federal, entre os quais se destacavam a instalação da Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco, as primeiras etapas do Plano Nacional de Eletrificação que havia sido elaborado, em 1944, por uma comissão especial reunida no então Conselho Federal de Comércio Exterior, e uma dotação para serviços de eletrificação rural.

IV — Implantação da Indústria de Material Elétrico

Foi prevista no Plano Salte uma verba para a implantação da indústria pesada de material elétrico no país. Esse assunto havia sido amplamente estudado pela "Comissão da Indústria de Material Elétrico" que funcionou junto ao Conselho e que chegou a realizar, inclusive, entendimento preliminar no exterior, tendo sido bem sucedido tanto em meios particulares, como recebeu o apoio do Export & Import Bank. Tivemos oportunidade de participar dessa Comissão e auxiliamos na execução de estudos e investigações locais e sondagens do terreno. Os trabalhos se achavam bastante adiantados, mas os conselheiros do Marechal Dutra não lhe deram oportunidade de prosseguir.

Durante o segundo Governo Vargas, a idéia foi retomada, tendo-nos cabido a Presidência da "Comissão Executiva da Indústria de Material Elétrico". Conseguiu a Comissão promover a formação de um grupo sólido para promover a instalação de uma grande indústria de equipamentos elétricos da qual participariam capitais particulares nacionais e estrangeiros. Mas ainda não seria dessa vez que o objetivo se concretizaria, pois pouco depois sobreveio o desenlace do Presidente Vargas, em agosto de 1954.

No Governo Café Filho foi criada, em abril de 1955, a "Comissão da Indústria Pesada" (CINPE), integrada por Arthur Levy, Presidente da Petrobrás, Cleantho de Paiva Leite, Diretor do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Prof. Ary Frederico Tórres. Coube-nos novamente a presidência dessa Comissão, cuja incumbência era proceder a estudos relativos à implantação das indústrias pesadas, mecânica e elétrica, e apresentar sugestões sobre as medidas a serem adotadas pelo Governo. É que se fazia necessário prosseguir nos estudos e entendimentos anteriores. Reunimo-nos no BNDE, então sob a esclarecida presidência do nosso eminente colega do Conselho, Glycon de Paiva.

Conseguiu a CINPE finalizar os entendimentos e obter a aprovação do Governo para a instalação da Mecânica Pesada, em Taubaté, liderada pelo Grupo Francês Schneider, e da Indústria Brasileira Brown Boveri, em Osasco, liderada pelo Grupo suíço de igual nome.

Já no Governo Kubitscheck coube-nos presidir, no Conselho de Desenvolvimento de então, o "Grupo de Trabalho para Indústria de Material Elétrico Pesado". Foram examinados vários projetos, entre os quais, merece destaque o da GE, que acabou instalando sua fábrica nas proximidades de Campinas.

Na esteira dessas três empresas, outras especializadas na fabricação de equipamentos elétricos e mecânicos pesados se estabeleceram no país, além de uma gama imensa de fábricas de materiais e equipamentos elétricos e mecânicos dos mais variados tipos.

Nos dias atuais a indústria nacional está capacitada para atender amplamente a todos os setores de consumo primário, secundário e terciário — na dependência, naturalmente, da importação de algumas matérias-primas.

V — Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

Em 15 de março de 1948 realizou-se a assembléia da constituição da CHESF. Seu programa básico era o de suprir eletricidade a uma área do Nordeste compreendida dentro de um círculo com centro em Paulo Afonso e raio de 500 km. Esta área abrangia parte dos Estados do Piauí, Ceará e Bahia, e a totalidade dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Tivemos o privilégio de participar da primeira Diretoria, presidida pelo eminente brasileiro Antônio José Alves de Souza, e integrada por Octávio Marcondes Ferraz e Adozindo Magalhães de Oliveira, sucedido, após sua morte em 1954, por Afrânio de Carvalho. A Diretoria contou com uma plêiade de colaboradores altamente categorizados e devotados ao interesse público. Muitos deles posteriormente vieram a desempenhar outras tarefas de alta relevância para o desenvolvimento de nosso país.

A CHESF foi a grande pioneira de tôdas as empresas de economia mista no setor elétrico e, com certeza, o sucesso de Paulo Afonso inspirou a criação de suas congêneres em outras regiões do país, destacando-se entre elas: a CEMIG em Minas Gerais, a USELPA e a CHERP em São Paulo (hoje incorporadas na CESP), a COPEL no Paraná, a CELESC em Santa Catarina, a CEEE no Rio Grande do Sul, a CELG em Goiás, FURNAS na Região Centro-Sul e, aos poucos, foi se constituindo uma empresa em cada unidade da Federação.

Ao implantar-se a CHESF, os dados estatísticos do ano anterior (1947) eram os seguintes para todo o Brasil: Potência instalada:

usinas termelétricas	282 973 kW
usinas hidrelétricas	1 251 164 kW
Total	1 534 137 kW

Produção total 6 012 milhões de kWh.

Do total de capacidade instalada: 656 316 kW se encontravam no Estado de São Paulo, 325 641 kW no Estado do Rio, 170 450 kW em Minas Gerais, e 105 000 kW na região a ser inicialmente suprida pela CHESF.

A CHESF veio encontrar as empresas que atendiam aos dois maiores mercados — Recife e Salvador — com as capacidades instaladas respectivamente de 22 500 e 15 000 kW. Em virtude das grandes distâncias de transmissão, não poderiam ser previstas, em Paulo Afonso, unidades geradoras de potência unitária inferior a 60 000 kW. Também não seria possível instalar menos de duas unidades, a fim de que uma se conservasse sempre em reserva. Partiu-se, pois, para a construção de uma casa de força subterrânea com espaço para abrigar 3 unidades idênticas, com a capacidade nominal de 60 000 kW, sendo instaladas inicialmente duas. Estas, por sinal, correspondiam, em conjunto, aproximadamente a 10% da capacidade instalada em usinas hidrelétricas brasileiras em 1947.

As duas primeiras unidades começaram a funcionar em fins de 1954, passando a suprir, através de duas linhas de transmissão em 220 kV e 69 kV, o mercado consumidor inicial que compreendia 50 localidades.

Todavia, a reação do mercado consumidor foi tão violenta que houve necessidade de um racionamento antes de poder ser posta em operação a terceira unidade geradora, cuja aquisição fôra feita através de um crédito do fornecedor. É que o Banco Mundial, que havia auxiliado o financiamento das duas primeiras unidades, negou-se a suprir os recursos para a compra da terceira unidade, pois seus técnicos não acreditavam que houvesse mercado capaz de

justificar sua instalação a curto prazo. Enganaram-se redondamente, como demonstraram os fatos posteriores.

Enquanto se completava a primeira fase, já se cogitava da segunda etapa, que se efetivou com a construção da segunda casa de máquinas subterrânea para abrigar três unidades de 65 000 kW e outras três de 80 000 kW.

Constrói-se já agora a terceira casa de máquinas subterrâneas para abrigar quatro unidades de 206 000 kW cada uma (as maiores unidades geradoras hidrelétricas já fabricadas para usinas no Hemisfério Sul). Será interessante ressaltar que a potência de uma dessas unidades é superior à potência nominal conjunta da primeira casa de máquinas (180 000 kW). Ainda mais, a potência global da terceira casa de máquinas (824 000 kW) equivale à potência instalada em usinas hidrelétricas no Brasil, em 1939.

A CHESF já solicitou financiamento para a expansão da capacidade geradora em Paulo Afonso, mediante a instalação de uma nova usina, denominada Moxotó, dois quilômetros a montante da atual barragem, e cuja capacidade instalada final será de 1 milhão kW, dividida em 10 unidades de 100 000 kW. Trata-se de uma usina de baixa queda (16 a 20 m) e cujo objetivo, além da produção própria, será o de promover a regularização semanal da descarga do São Francisco, em benefício da capacidade instalada nas três casas de força do atual aproveitamento, cuja queda média é de 84 m.

A produção de energia da CHESF alcançou, em 1968, 2 837 milhões de kWh contra 38 500 milhões de kWh em todo o Brasil. A produção foi crescendo gradativamente de 1,7% em 1955 para 7,4% em 1968 da produção brasileira.

Em fins de 1968, a CHESF operava 8 815 km de linhas de transmissão desde a tensão de 15 kV até 230 kV, e 2 259 498 kVA de capacidade total de subestações transformadoras, sendo: elevadoras 733 750 kVA e rebaixadoras 1 525 748 kVA.

A CHESF tem executado progressivamente o planejamento do sistema de transmissão que havia sido traçado ainda ao tempo de nossa passagem pela empresa. Graças a essa continuidade de orientação vêm sendo atendidos os mercados consumidores em toda a área da concessão, o que, na verdade, permitiu que a SUDENE puzesse em marcha o magnífico programa de realizações que tanto concorreu para o desenvolvimento social e econômico do Nordeste.

VI — A Eletrobrás

A Eletrobrás criada pela Lei número 3 890-A, de 25-4-61, foi instalada em junho de 1962. Opera diretamente ou através de subsidiárias e associadas. Tem havido preferência para essa última alternativa. Atua então como empresa "holding" — orientando, financiando e supervisionando todo o grupo de subsidiárias e associadas.

Nos sete anos de atividade da Eletrobrás, quatro milhões de kW foram acrescidos à capacidade instalada no país. Presentemente coordena e financia, em parte, um programa de instalação de outros quatro milhões de kW até 1971.

A Eletrobrás centraliza também as atividades de planejamento energético do país e as possibilidades de produção e distribuição de energia elétrica, em face do que realiza a análise minuciosa da evolução do setor, a fim de fundamentar seus prognósticos e supervisionar a elaboração de todos os planos energéticos regionais, como órgão de assessoramento do Ministério das Minas e Energia. Voltaremos a êsse tema mais adiante.

A empresa também se vem projetando no planejamento energético interamericano. De fato, seus dirigentes têm tido ação destacada na "Comissão de Integração Elétrica Regional (CIER)", criada em reunião realizada em Viña del Mar, Chile, em fevereiro de 1965, e que conta atualmente com a participação de dez países sul-americanos: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. A presidência da Comissão, até a reunião realizada em Caracas, em novembro de 1969, vinha sendo exercida, desde 1967, com mandato de dois anos, pelo eng. Mário Bhering, Presidente da Eletrobrás.

A Eletrobrás teve também atuação destacada na criação do "Comité Coordenador de Operações Interligadas (CCOI)" do sistema elétrico da Região Centro-Sul do Brasil, que é composto de diversos sistemas pertencentes às várias empresas que servem os Estados de São Paulo, Guanabara, Rio de Janeiro Espírito

Santo e Minas Gerais. O objetivo é o atendimento do mercado e uso eficiente, confiável e econômico das instalações de produção e transmissão de energia elétrica e, para tanto, os sistemas das diferentes empresas foram se interligando gradativamente, a fim de permitir trocas de energia entre si, de acordo com as necessidades de suprimento da Região. A colaboração das empresas é voluntária, sendo mantida a autonomia técnica e administrativa de cada uma.

Outra atividade marcante da Eletrobrás tem sido em coordenar a unificação de frequência da corrente elétrica produzida e distribuída no Brasil no padrão fixado em 60 Hertz (60 ciclos por segundo). Já vai adiantada a mudança de 50 para 60 Hertz na Guanabara, em várias áreas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. No Rio Grande do Sul, onde se registrara, a princípio, alguma resistência para unificar a frequência, já são feitos preparativos para início do programa de conversão.

Assim sendo, dentro de poucos anos, o Brasil estará com sua frequência uniforme, o que é de especial importância, sobretudo para a troca de energia entre os diversos sistemas, além de ensejar a padronização de equipamentos e utensílios elétricos, para beneficiar os respectivos custos.

O capital social da Eletrobrás, no fim do exercício de 1968, era de ... Cr\$ 1 400 milhões (já elevado para NCr\$ 2 200 milhões no decorrer de 1969). O ativo efetivo nas contas de 1968 era de 3 472 milhões e o resultado líquido do exercício, de cerca de 206 milhões, acusando aumentos de 15,7% e 30% sobre o ano de 1967, expresso em termos reais do custo do dinheiro.

A aplicação da empresa, em 1968, foi de NCr\$ 639 milhões em suas 15 (atualmente 16) subsidiárias e 20 associadas.

A Eletrobrás celebrou, em 1968, um convênio com a Comissão Nacional de Energia Nuclear, segundo o qual cabe-lhe a responsabilidade de construir a primeira usina nuclear no Brasil, cuja potência foi fixada em 500 mil kW. Será instalada na Região Centro-Sul. Já se encontram adiantados os trabalhos preliminares a cargo da subsidiária Central Elétrica de Furnas, à qual caberá efetivar a obra, cuja operação comercial está prevista para o segundo semestre de 1976.

A Diretoria Executiva da Eletrobrás, presidida pelo eng. Mário Bhering, é integrada de um grupo de brasileiros altamente experimentado no setor: Léo Amaral Penna, Lucas Nogueira Garcez, Manoel Pinto de Aguiar, Amyr Borges Fortes e Maurício Schulmann.

VII — Planejamentos Regionais

Até o início da atual década os planejamentos realizados no setor de eletricidade não desceram ao detalhe desejado, pois nunca havia verbas suficientes para esse tão importante tipo de trabalho. Fazia-se necessário realizar, com urgência, o inventário dos cursos d'água brasileiros, pois só assim seria possível planejar com base em informações seguras, ainda mais que a energia hidráulica dos cursos d'água será a fonte primária por excelência para a produção de energia elétrica, nas regiões de maior desenvolvimento econômico.

Comité Coordenador de Estudos Energéticos da Região Centro-Sul

Pela Portaria n.º 98, de 25 de abril de 1963, o Ministério das Minas e Energia criou o "Comité Coordenador de Estudos Energéticos da Região Centro-Sul", abrangendo os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Norte do Paraná, tendo como incumbência principal avaliar o potencial energético dos rios São Francisco, Jequitinhonha, Doce, Paraíba, Paranaíba, Grande, Tietê, Paranapanema e Paraná (os três primeiros em território mineiro) e levantar o mercado de energia elétrica da Região, projetado até o ano de 1980, bem como elaborar um plano de prioridade para o atendimento das necessidades energéticas da área abrangida. O Comité instalou escritórios em Belo Horizonte (apoiado na CEMIG), em São Paulo (constituído um Comité Regional), e no Rio (com suporte da Central Elétrica de Furnas). Havia um Coordenador designado pela Eletrobrás. O Comité contratou os serviços da Canambra Engineering Consultant Ltda., firma formada pelo consórcio da Montreal Engineering C.º Ltda., L. G. Crippen & Bros Ltd. e Gibbs & Hill Inc., as duas primeiras canadenses e a última norte-americana.

O relatório final do Comitê foi apresentado ao Ministro das Minas e Energia, em janeiro de 1966, tendo sido aprovado pelo Decreto n.º 26 062, de 23-02-67, que fixou o programa de prioridade das obras. A Eletrobrás foi designada para acompanhar o programa estabelecido.

Trata-se, de fato, de um trabalho de grande amplitude, realizado em profundidade e se ateve mais especialmente ao setor dos aproveitamentos hidrelétricos. Os estudos foram extensivos e procurou-se incluir todos os aproveitamentos considerados econômicos segundo critério de custo menor que o de usina de 200 mil kW, queimando óleo importado. Foram examinados 28 000 km de rios e 510 locais de barragem; destes, 284 foram mapeados e 231 incluídos em estudos de inventário, isto é, determinados a localização, características e custo preliminar das obras. Para os aproveitamentos mais promissores, em número de 19, elaboraram-se os respectivos estudos de viabilidade técnico-econômica e os orçamentos detalhados.

A fim de classificar os projetos hidráulicos em ordem de prioridade ou de vantagem econômica, foram preparadas estimativas dos custos de investimentos para todos eles, e incluem itens tais como terrenos, direitos de passagem, relocações de estradas de rodagem e de ferro, custos indiretos de estruturas e equipamentos, contingências, custos indicados de construção, projeto, supervisão, administração e juros durante a construção.

O potencial de todos os aproveitamentos foi baseado na máxima potência contínua que poderia ser mantida se se repetisse o período mais seco da vazão em 35 anos de medições. A potência instalada em cada usina não se baseará normalmente em hipótese tão pessimista e portanto será sempre maior que a potência firme.

O relatório demonstrou que o potencial hidráulico da Região é da ordem de 40 milhões de kW, oito vezes superior à potência então aproveitada na Região estudada.

Esse estudo contou com o auxílio de US\$ 2,7 milhões do "Fundo de Desenvolvimento das Nações Unidas", sendo os recursos adicionais fornecidos pelo Ministério de Minas e Energia, Eletrobrás e Estados da Região.

Comitê Coordenador de Estudos Energéticos da Região Sul

A vista dos excelentes resultados colhidos na Região Centro-Sul, o Ministério de Minas e Energia conseguiu do "Fundo de Desenvolvimento das Nações Unidas" novo auxílio financeiro no valor de US\$ 462 000, de um total de US\$ 812 000 e mais a importância de NCr\$ 2 milhões suprida, em parte, pela Eletrobrás, Plano do Carvão Nacional e pelos três Estados sulinos, para a realização de um levantamento semelhante ao da região Centro-Sul.

A sede do Comitê foi instalada em Curitiba e seus estudos já foram concluídos, achando-se em fase de impressão o Relatório Final.

Constam esses estudos do levantamento detalhado das bacias dos rios Iguazu e Uruguai, a determinação das possibilidades econômicas de utilização, nos mercados sulinos, de energia térmica proveniente do carvão nacional, o estudo desses mercados e a elaboração do Plano Energético Sulino, integrado ao Plano da Região Centro-Sul.

Comitê Energético da Região Amazônica

Pelo Decreto n.º 63 952, de 31-12-68, foi criado, no Ministério de Minas e Energia, o Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Amazônia, com sede na Guanabara, tendo a Eletrobrás como Agente Executivo, inclusive como mutuária nos financiamentos obtidos junto à FINEP para os estudos programados pelo Comitê, os quais serão contabilizados em contas de pré-investimentos, destinadas a seu futuro repasse às empresas concessionárias de serviços de energia elétrica, quando da construção das obras estudadas.

Este novo Comitê foi constituído, tendo presentes os apreciáveis resultados obtidos pelos dois que o antecederam nos estudos energéticos das Regiões Centro-Sul e Sul do País.

O Comitê está contratando os serviços com quatro grupos de firmas nacionais especializadas. Tais estudos e pesquisas se aterão ao inventário dos recursos hídricos e à programação dos sistemas elétricos dos principais pólos de desenvolvimento, mesmo porque há áreas na grande Região Amazônica, como nos altos cursos dos formadores do rio principal, que ainda não dispõem das condições mínimas de desenvolvimento econômico para justificar a instalação de usinas geradoras de origem hidráulica, mesmo de modesta capacidade.

O prazo para apresentação do relatório é de três anos, a contar da data da vigência do citado decreto.

Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Região do Nordeste

Pelo Decreto n.º 65 237, de 26-09-69, foi criado no Ministério de Minas e Energia o Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Região do Nordeste, que se estruturará semelhantemente ao Comitê da Amazônia, ficando a Eletrobrás investida das funções de Agente-Executivo.

Um dos objetivos do Comitê é o de estabelecer as diretrizes gerais e supervisionar os estudos a serem realizados para utilização racional dos potenciais energéticos da Região, com vistas ao atendimento do mercado consumidor de energia elétrica até o ano de 1985.

Essa investigação se fez particularmente necessária, porquanto, com a conclusão das obras das usinas hidroelétricas de Paulo Afonso e Boa Esperança, bem como o próximo início da construção da hidroelétrica de Moxotó (2 km a montante da de Paulo Afonso), a capacidade geradora instalada na região atenderia a demanda de energia elétrica nos próximos oito anos, fazendo-se, portanto, necessário iniciar, nos primeiros anos da próxima década, obras que atenderão ao mercado de energia elétrica após aquele prazo.

O Comitê ainda se encontra em face de instalação e deverá contratar próximoamente as firmas nacionais de engenharia que se desincumbirão da tarefa, no prazo de cerca de três anos.

VIII — Planejamento Integrado e Fontes de Recursos

Em 1966, o Ministério de Minas e Energia, com a assessoria da Eletrobrás, coletou a documentação das principais empresas de eletricidade do país e avaliou-a, juntamente com os órgãos encarregados do problema no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), do Ministério de Planejamento e Coordenação Geral, com o objetivo de preparar o Plano de Desenvolvimento Econômico e Social do Governo. Resultou daí uma estimativa preliminar de recursos e investimentos, destinada a orientar os programas de investimentos da União. Ao mesmo tempo, a Eletrobrás, a pedido do Ministério de Planejamento, preparou a consolidação dos Orçamentos — Programas de 50 concessionários, como contribuição para o preparo do Orçamento Plurianual, objetivando a programação de recursos financeiros para os empreendimentos do Setor.

O Programa Trienal de Eletrificação, 1968-1970, integrante do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Governo, prevê a necessidade de investimentos de aproximadamente NCr\$ 6 200 milhões, em moeda de janeiro de 1968, ou seja uma inversão anual média de cerca de NCr\$ 2 000 milhões. O programa Trienal destinou parcelas aproximadamente iguais às obras de usinas geradoras e às obras de linhas de transmissão e redes de distribuição, cabendo às empresas federais investir 42%, às empresas estaduais 48% e às empresas privadas os 10% restantes.

Os recursos necessários aos investimentos no setor de energia elétrica provêm praticamente de quatro grandes fontes:

- a) recursos do Imposto Único sobre Energia Elétrica e do Empréstimo Compulsório à Eletrobrás, arrecadados através das contas de energia elétrica;

- b) recursos provenientes da reinversão de dividendos e das reservas das empresas concessionárias dos serviços de energia elétrica, inclusive da Eletrobrás;
- c) recursos orçamentários federais e estaduais provenientes de créditos e impostos diversos;
- d) recursos de empréstimos e financiamentos internos (principalmente BNDE) e externos oriundos de entidades internacionais de financiamento e créditos de fornecedores de materiais e equipamentos.

A complementação financeira de 9% para o Programa Trienal, 1968-1970, foi obtida, em parte, do Banco Mundial (BIRD) que, em outubro de 1968, celebrou contratos com a Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG) para financiamento da parcela de recursos externos, no valor de cerca de 27 milhões de dólares para a hidroelétrica de Volta Grande, no rio Grande, e de cerca de 22 milhões de dólares para a hidroelétrica de Pôrto Colômbia a cargo da Central Elétrica de Furnas, também no rio Grande.

Por sua vez, o Banco Inter-Americano de Desenvolvimento (BID) celebrou, em março de 1969, contratos de empréstimos com a Eletrobrás no valor global de 34 milhões de dólares, para repasse dos recursos a diversas empresas, isto é, à CELPA, no Pará, para a construção de uma termoelétrica com a capacidade de 50 mW; oito empresas distribuidoras de eletricidade no Nordeste, para obras de subtransmissão e distribuição; um projeto abrangendo serviços de transmissão e distribuição da COPEL, no Oeste do Paraná, e que obterá parte da energia da usina hidrelétrica de Acaray, do Paraguai.

Além disso, foi obtido da AID um financiamento de 27 milhões de dólares para a construção da central hidroelétrica de Passo Real, com a potência de 250 mW, pela CEEE, no Rio Grande. Outro de US\$ 7,2 milhões do Eximbank para a ampliação de 7,5 mV de capacidade geradora da Usina Termoelétrica de Manaus, pela Companhia de Eletricidade de Manaus.

Foi concedido novo empréstimo à Eletrobrás pelo BID, no valor de 22 milhões de dólares, para repasse à Eletrossul, a mais nova subsidiária da Eletrobrás, que o empregará na construção da hidroelétrica de Passo Fundo, no Estado do Rio Grande do Sul.

Conforme pronunciamento recente do Presidente da Eletrobrás, os estudos iniciais, realizados pela empresa, indicam que o nível de investimentos, para o plano de atendimento do setor de eletricidade no período 1969/73, deverá alcançar a cifra média de NCr\$ 3 bilhões por ano, mantendo-se a proporção hoje existente de 80% de recursos nacionais e 20% de financiamentos externos, além de alguns créditos de fornecedores.

Os principais projetos energéticos, com início programado para o período 1969/73, representam um custo total de NCr\$ 8 bilhões, necessitando de financiamentos externos da ordem de US\$ 900 milhões, ou sejam, US\$ 180 milhões anuais.

O mercado brasileiro de capitais tem-se mostrado inacessível à subscrição de ações de empresas governamentais de energia elétrica, o que aliás é compreensível, considerando que o investidor encontra muito melhor rentabilidade e possivelmente sentido de maior segurança em outros setores de aplicação. Por isso, a tarifa, como já foi mencionado anteriormente, tem sido a principal fonte para a mobilização e arrecadação de recursos em moeda nacional. Através dela são arrecadados o Imposto Único sobre Energia Elétrica, o Empréstimo Compulsório e a Quota de Previdência de 10%. Esta última, todavia, não vinha revertendo ao Setor, situação que foi resolvida com o Decreto-lei n.º 644, de 23-06-69, ao estabelecer que 70% do valor atual da quota de previdência reverteria em favor de investimentos em serviços de energia elétrica, incorporados ao Fundo Federal de Eletrificação e ao Empréstimo Compulsório, ficando o INPS com os 30% restantes, sem nova sobrecarga para o consumidor de eletricidade.

Convém não perder de vista que a tarifa de energia elétrica ficou extremamente sobrecarregada com todas essas incidências, obrigando a atual geração a pagar mais em benefício das futuras gerações. Tal solução, aliás, está passando

a ser norma generalizada em todos os serviços públicos brasileiros, sobrecarregando o contribuinte com toda a espécie de encargos financeiros de maturação, muitas vezes bem demorada, como é o caso das usinas elétricas, cuja construção necessita de cinco ou mais anos para ser completada.

O setor de eletricidade, embora sobrecarregado com custos adicionais nas tarifas, é um dos mais atuantes e conta com boa capacidade gerencial, o que torna o consumidor mais resignado, quando paga, na tarifa de energia elétrica, parte do custo dos serviços elétricos que o beneficiarão apenas no futuro.

IX — Situação atual e perspectivas

9.1 — Fontes primárias

A produção hidroelétrica ganhou expressiva dianteira sobre a termoelétrica em virtude da ampla disponibilidade de fontes de energia hidráulica, grande parte utilizada em condições bastante favoráveis. O potencial hidráulico é estimado entre 130 000 e 150 000 mW (1 mW = mil kW), assim distribuído:

Regiões	mW
Centro-Sul	33 000
Nordeste	13 000
Sul (inclusive os trechos internacionais)	24 000
Restantes (estimativa preliminar)	60 000 a 80 000
Total	130 000 a 150 000

A potência instalada em usinas hidroelétricas em todo o país alcançou, em 1968, 6 325 mW, representando uma pequena parte do total disponível, mesmo restringindo-se às três primeiras regiões relacionadas acima, cujas fontes de energia hidráulica totalizando 70 000 mW, são susceptíveis de mais fácil e rápido aproveitamento se comparadas com as localizadas nas cabeceiras dos tributários do Amazonas, cuja captação, em grande escala, parece bastante remota.

Esses 70 000 mW de potencial hidráulico, que se localizam nas três primeiras regiões, oferecem uma grande tranqüilidade para o futuro da indústria de energia elétrica, mesmo considerando o fato das centrais hidroelétricas requererem maior investimento de instalação do que as termoelétricas convencionais.

É preciso ter presente que o Brasil ainda importa uma parcela importante de óleo bruto, embora ele seja todo refinado no país. Não seria, assim, recomendável queimar em caldeiras a vapor mais "fuel oil" do que o necessário para complementar a produção de energia elétrica de origem hidráulica, além de utilizá-lo naquelas desprovidas de fontes hidráulicas economicamente exploráveis, como é o caso da Bacia Amazônica.

Por sua vez, as reservas de carvão mineral conhecidas estão situadas no sul (principalmente em Santa Catarina e Rio Grande do Sul), portanto em situação excêntrica ao atual centro de gravidade da produção nacional de eletricidade. Ademais nossos carvões são pobres em poder calorífico e contêm elevado teor de cinza e enxofre. Por isso a contribuição percentual na produção de energia elétrica é bem modesta.

Não se conhecem, ainda, no país, jazidas de minérios de urânio capazes de oferecer tranqüilidade para o ingresso, em grande escala, na era das usinas nucleares. A escassez de urânio natural no subsolo brasileiro é compensada por abundantes reservas de tório. Este, todavia, ainda não pôde ter aplicação satisfatória em reatores de potência, mas há indicação de que isso não tardará.

Conclui-se, assim, que a fonte primária de energia realmente tranqüilizadora, na atual conjuntura, é a energia hidráulica. Daí justificar-se plenamente o

programa governamental de concentrar, no próximo decênio, a expansão da capacidade geradora do país no aproveitamento do potencial hidráulico que, por sinal, conduz a custos médios de energia bem razoáveis.

9.2 — Evolução e Prognóstico

O quadro seguinte indica a evolução da potência instalada, da produção e do consumo de energia elétrica em anos selecionados, no passado, e os respectivos prognósticos para alguns anos futuros.

Anos	Potência instalada em mW			Produção mWh	Consumo mWh
	Hidráulica	Térmica	Total		
1929	621	149	770	—	—
1939	951	224	1 176	—	—
1949	1 431	304	1 735	—	—
1959	3 316	799	4 115	21 108 171	17 161 941
1960	3 642	1 158	4 800	22 864 928	18 345 534
1961	3 809	1 396	5 205	24 405 239	19 629 565
1962	4 126	1 603	5 729	27 158 430	21 856 739
1963	4 480	1 875	6 355	27 838 872	22 617 891
1964	4 894	1 946	6 840	29 093 967	23 520 877
1965	5 391	2 020	7 411	30 128 144	24 267 903
1966	5 524	2 042	7 566	32 654 137	26 494 189
1967	5 787	2 255	8 042	34 237 570	27 985 514
1968	6 401	2 340	8 741	38 181 436	31 399 261
(x) 1969	7 763	2 373	10 136	42 300 000 (2x)	34 785 828
(x) 1971	11 320	2 380	13 700	47 100 000 (2x)	38 733 156
(x) 1974	14 237	3 063	17 300	52 400 000 (2x)	43 091 664
(x) 1975	— (3x)	— (3x)	18 600	58 300 000 (2x)	47 943 588

(x) Estimativa (2x) valores calculados com base na mesma relação entre produção e consumo do ano de 1968.

(3x) Elementos desconhecidos para dividir a potência instalada entre produção hidroelétrica e termoeétrica.

Em 1968, a capacidade instalada subdividia-se percentualmente como segue: autoprodutores 12%, empresas privadas 31% e empresas estaduais e federais 57%. Segundo estimativa que figura no relatório da Eletrobrás, de 1968, essas percentagens em 1975 deverão modificar-se respectivamente para 6%, 14% e 80%. A tendência, portanto, é para a predominância progressiva das empresas governamentais.

Na década anterior a 1962, o consumo de energia elétrica cresceu à razão média de 10% ao ano.

Em 1933, houve grave crise de fornecimento de eletricidade na região Centro-Sul, causada por seca prolongada, coincidente com o esgotamento da capacidade geradora nos seus principais sistemas, cuja produção representa 80% do total brasileiro. Daí ter-se registrado um aumento de produção de apenas 2,9%.

Em 1964, houve relativo equilíbrio entre a produção e consumo, crescendo aquela de 4,3%.

Em 1965, o incremento caiu para 3,4%, em virtude de algumas condições adversas, mas já em 1966 foi de 7,6%.

Em 1967 houve nova queda do consumo, sujeito até a racionamento em certas áreas (Guanabara e Estado do Rio), motivado inclusive pela paralisação

temporária das usinas de Ribeirão das Lajes e Nilo Peçanha, que foram inundadas por chuva torrencial (tromba d'água). Registrou-se o aumento de 5,5% durante o ano.

Em 1968, a taxa média de consumo aumentou de 13% em relação ao ano anterior, e foi a maior dos últimos dez anos.

Para os anos de 1969, 1971, 1974 e 1975 a produção estimada, constante do quadro, foi colhida no Relatório da Eletrobrás de 1968, admitida a taxa média de crescimento de 11,3% ao ano. Foi feita outra avaliação, com base em taxa de 10,2% ao ano, que importará, naturalmente em valores mais baixos.

As potências programadas para serem instaladas nos próximos anos, assim como as correspondentes ampliações dos sistemas de transmissão e distribuição, parecem oferecer condições tranqüilizadoras no atendimento em tôdas as regiões do país. Será lícito, pois, esperar que se verifique a expansão do mercado como está previsto no quadro acima, desde que não ocorram condições perturbadoras extemporâneas.

9.3 — Características Regionais em 1968

As características regionais poderão ser apreciadas no quadro seguinte:

Regiões	Potência instalada	Produção	Consumo	População	Área	Consumo
	kW	10 ³ kWh	10 ³ kWh	10 ³ hab.	1 000 km ²	p/capita kWh/hab.
Norte	139 316	322 814	248 083	3 295	3 338	75
Nordeste	832 596	3 113 912	2 471 995	26 154	1 549	94
Centro-Sul	6 049 285	29 647 804	24 090 808	38 971	925	618
Sul	1 068 401	3 474 013	3 132 472	16 484	578	190
Centro-Oeste	218 578	680 789	453 737	4 490	2 122	101
Brasil	8 308 176	37 239 332	30 397 095	89 394	8 512	340
			Em percentagem			N.º índice
Norte	1,7	0,9	0,8	3,7	39,2	22
Nordeste	10,0	8,4	8,1	29,3	18,2	28
Centro-Sul	72,8	79,6	79,3	43,6	10,9	183
Sul	12,9	9,3	10,3	18,4	6,8	56
Centro-Oeste	2,6	1,8	1,5	5,0	24,9	30
Brasil	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100

NOTA: A potência instalada, produção e consumo indicados no quadro se referem às maiores concessionárias apenas.

9.4 — Principais Usinas Geradoras e Linhas de Transmissão

As principais usinas geradoras e linhas de transmissão (acima de 138 kV) em fase de operação, de ampliação ou construção e de projeto são indicadas no mapa anexo. Por êle poder-se-á ter uma idéia do que já foi feito, do que se está fazendo e do muito ainda que há por fazer nesse setor infra-estrutural.

CARACTERÍSTICAS REGIONAIS EM 1.968



Segue-se uma lista de algumas usinas, cujas obras estão previstas para ficarem terminadas nos anos indicados:

USINAS	POTÊNCIA ADICIONAL INSTALADA (kW)	
	Até 1971	Até 1975
REGIÃO NORTE		
Curuá-Una	—	40 000
Térmicas de Manaus, Belém e outras	21 400	79 400
REGIÃO NORDESTE		
Paulo Afonso	412 000	824 000
Boa Esperança	108 000	160 000
REGIÃO CENTRO-OESTE		
Cachoeira Dourada (3. ^a etapa)	—	165 000
Casca III	8 400	8 400
REGIÃO CENTRO-SUL		
Jupiaá	1 200 000	1 200 000
Funil (Paraíba)	210 000	210 000
Estreito	1 050 000	1 050 000
Jaguará	236 000	708 000
Pôrto Colômbia	—	360 000
Mascarenhas	—	154 000
Ilha Solteira (1. ^a etapa)	—	640 000
Volta Grande	—	400 000
REGIÃO SUL		
Capivari — Cachoeira	250 000	250 000
Sotelca	—	132 000
Passo Fundo	—	220 000
Passo Real	—	250 000
Candiota	—	100 000

Daqui a não muitos anos deverão estar interligados os principais sistemas brasileiros: a começar pelo Nordeste, o de Boa Esperança, em final de construção pela COHEBE, (para atender inicialmente o Maranhão e Piauí) com o já importante sistema de Paulo Afonso (CHESF) que supre energia elétrica desde o Ceará até o sul da Bahia. Dêste último sistema deverão partir linhas tronco de interligação seguindo por dois trajetos: um ao longo de aproveitamentos sucessivos do rio São Francisco até a usina de Três Marias (CEMIG) e outro pelo litoral para alcançar a usina já prevista no baixo Jequitinhonha (Salto das Divisas). Êsses dois troncos se articularão nos sistemas da CEMIG e de FURNAS e, por intermédio dêles, estarão automaticamente interconectados com os sistemas já interligados da CESP, LIGHT, COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ, CELG e outras emprêsas da região. Não tardará que seja completada a troca de energia entre os sistemas interligados da Região Centro-Sul com os da Região Sul, apoiando-se na COPEL e na ELETROSSUL (que brevemente terá integrado tôdas as subsidiárias da ELETROBRÁS na Região Sul) para completar-se como o sistema da CEEE no extremo Sul, provavelmente através de dois troncos: um ao longo do litoral e o outro pelo interior.

Esperamos ter a ventura de assistir à concretização de algumas dessas idéias para aplaudi-las, como o vimos fazendo nesses últimos 30 anos, durante os quais acompanhamos a expansão progressiva de tão importante serviço público, em conjunto com os demais setores econômicos que, agora e no futuro, como no passado, reclamam a dedicação e a operosidade de cada um e de todos que vivem neste grande país.

A INDÚSTRIA DE CIMENTO NO BRASIL — PERSPECTIVAS *

Esse artigo constitui a primeira parte de um estudo resumido sobre a nossa indústria de cimento. Apresenta o panorama atual da indústria, um breve exame de sua evolução e a situação atual do consumo brasileiro de cimento — produto básico para o desenvolvimento do país.

Em artigo posterior serão analisadas as perspectivas de evolução da demanda e da oferta do produto, assim como de expansão da indústria, os investimentos previstos, os custos atuais e as possibilidades de se aumentar a produtividade do setor, através de utilização de técnicas aperfeiçoadas e do desenvolvimento sistemático da racionalização na distribuição do produto.

Essas análises basearam-se em trabalhos do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC), da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) e da CONSULTEC — Sociedade Civil de Planejamento e Consultas Técnicas Ltda.

Histórico

A fabricação de cimento em termos industriais no Brasil iniciou-se em estágio mais ou menos recente do nosso processo de desenvolvimento. A introdução desse produto se verificou no início do século XIX, quando Joseph Aspidin, pedreiro inglês, obteve pela primeira vez o “cimento portland” — assim denominado por causa da cor cinzenta semelhante à da pedra originária da localidade de Portland, na Inglaterra. Ainda que a produção do cimento se iniciasse logo em seguida em toda a Europa e por volta de 1872 nos Estados Unidos, só em 1926 se implantou a primeira indústria do gênero no Brasil.

É verdade que já em 1888 o Comendador Antônio Rodovalho pretendia construir uma fábrica de cimento em sua fazenda, o que logrou fazer em 1897; seu funcionamento foi suspenso em 1904 e a partir daí o acervo da Rodovalho mudou de proprietários diversas vezes, até que se resolveu suspender definitivamente a fabricação.

Outras iniciativas pioneiras ocorreram com a inauguração, em 1892, na Ilha de Tiriri (Paraíba) de uma unidade que funcionou durante três meses e, em 1912, com a fundação, pelo Governo do Estado do Espírito Santo, de uma fábrica em Cachoeiro do Itapemirim; suas atividades cessaram em 1924.

A constituição definitiva da indústria de cimento brasileiro se deu em 1926, quando a Cia. Brasileira de Cimento Portland produziu, em sua fábrica de Perus, dotada de modernos equipamentos, 13 mil t de cimento — o que representava 3,3% do consumo nacional — e, no ano seguinte, 54 mil t. Estava implantado, em bases reais, um dos mais dinâmicos setores industriais do país.

Até o início da Segunda Guerra Mundial mais quatro fábricas começaram a operar, elevando a capacidade de produção para 700 000 t/ano, representativas de 94% do consumo brasileiro.

Na década seguinte seis novas unidades foram implantadas, o que permitiu garantir, em 1950, a produção de 1 400 000 t, dobrando assim a capacidade da indústria. O consumo, no entanto, crescia em ritmo mais acelerado que a produção e o parque fabril passou a suprir apenas 77% das necessidades.

A expansão notável da indústria se verificou na década de 50. O incentivo ocasionado pelo aumento da demanda nos anos seguintes à grande guerra e as pressões de mercado exercidas em decorrência dos programas de obras governamentais tiveram, como contrapartida, a implantação de 15 novas fábricas de cimento, uma das quais de tipo especial, branco, e outra com aproveitamento da escória metalúrgica. A produção saltou para 4 447 000 t, isto é, subiu 220% na década.

* Fonte: Revista Conjuntura Econômica — Vol. 24 — ns. 6 e 7 — 1970.

TABELA I

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS FÁBRICAS DE CIMENTO DO BRASIL

EMPRESA	Marca do produto	LOCALIZAÇÃO DA FÁBRICA		Data de inauguração	Capacidade declarada (1969) 1 000 t/ano	Número de fornos	Processo de fabricação
		Estado	Município				
1. Cimentos do Brasil S.A. — CIBRASA.....	Búfalo	PA	Capanema	1962	120	1	U
2. Companhia Cearense de Cimento Portland.....	Ubajara	CE	Sobral	1968	90	1	S
3. Companhia Paraíba de Cimento Portland S.A.....	Zebu	PB	João Pessoa	1945	144	2	U
4. Companhia de Cimento Portland Poty.....	Poty	PE	Paulista	1947	260	2	U
5. Itapessoca Agro-Industrial S.A.....	Nassau	PE	Goiana	1954	450	2	U
6. Companhia Cimento Portland de Sergipe.....	Atalaia	SE	Aracaju	1967	75	1	U
7. Cimento Aratu S.A.....	Aratu	BA	Salvador	1953	216	3	U
8. Itabira Agro-Industrial S.A....	Ouro Branco	ES	Cach. do Itapemirim	1959	440	2	U
9. Companhia de Cimento Portland Paraíso.....	Paraíso	RJ	Campos	1949	335	4	U
10. Companhia Nacional de Cimento Portland.....	Mauá	RJ	São Gonçalo	1933	476	4	U
11. Companhia de Cimento Vale do Paraíba.....	Tupi	RJ	Volta Redonda	1952	350	2	S
12. Agro-Industrial Flórida S.A....	Hércules	RJ	Campos	1968	90	1	S
13. Companhia Carioca de Cimento Portland Irajá.....	Irajá e Irajá-Branco	GB	Rio de Janeiro	1969/1954	242	2	S
14. Companhia de Cimento Portland Itaú.....	Itaú	MG	Pratápolis	1939	440	4	U
15. Companhia de Cimento Portland Itaú.....	Itaú	MG	Contagem	1946	500	4	U
16. Companhia de Cimento Portland Ponte Alta.....	Ponte Alta	MG	Uberaba	1953	60	1	S
17. Companhia de Cimento Portland Cauê.....	Cauê	MG	Pedro Leopoldo	1955	280	2	U
18. Companhia de Cimento Portland Barroso.....	Barroso	MG	Barroso	1955	550	3	U
19. Companhia Mineira de Cimento Portland S.A. — COMIN-CI.....	Campeão	MG	Matosinhos	1959	310	1	U
20. Cimento Portland Pains.....	Campeão	MG	Arcos	1962	110	1	U
21. Companhia Materiais Sulfurosos — MARSULFUR....	Montes Claros	MG	Montes Claros	1969	100	1	S
22. Companhia Brasileira de Cimento Portland Perus.....	Perus	SP	São Paulo	1926	220	4	S
23. S.A. Indústrias Votorantim..	Votoran	SP	Sorocaba	1936	942	6	U
24. Companhia de Cimento Ipanema.....	Ipanema	SP	Sorocaba	1953	80	1	U
25. Companhia de Cimento Portland Maringá.....	Maringá	SP	Itapeva	1955	200	2	U
26. Cimento Santa Rita S.A.....	Santa Rita	SP	Cotia	1957	540	3	U
27. Companhia de Cimento Portland Rio Branco.....	Rio Branco	PR	Rio Branco do Sul	1953	309	3	U
28. Companhia Cimento Portland Corumbá.....	Corumbá	MT	Corumbá	1955	219	2	U
29. Companhia Catarinense de Cimento Portland.....	Rio de Ouro	SC	Itajaí	1958	91	1	U
30. Companhia de Cimento Portland Gaúcho.....	Gaúcho	RS	Esteio	1947	155	2	S
31. S.A. de Cimento Portland Rio Grande do Sul — CIMENSUL.....	Sol Nascente e Miunano	RS	Canoas	1952	164	1	U

FONTE: SNIC.

TABELA II

COEFICIENTES DE UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE DECLARADA DE PRODUÇÃO DE CIMENTO NO PAÍS — 1954-1968

ANOS	CAPACIDADE DECLARADA		PRODUÇÃO DE CIMENTO		Coeficiente de Utilização %
	1 000 t/ano	Acréscimo anual %	1 000 t/ano	Acréscimo anual %	
1954.....	2 818	—	2 441	—	87
1955.....	3 331	18,2	2 734	12,0	82
1956.....	3 718	11,6	3 278	19,9	88
1967.....	3 928	5,6	3 376	3,0	86
1958.....	2 169	6,1	3 769	11,6	90
1959.....	4 265	2,3	3 822	1,4	90
1960.....	5 014	17,6	4 447	16,4	89
1961.....	5 374	7,2	4 709	5,9	88
1962.....	6 055	12,7	5 072	7,7	84
1963.....	6 552	8,2	5 188	2,3	79
1964.....	6 606	0,8	5 583	7,6	85
1965.....	6 653	0,7	5 624	0,7	85
1966.....	6 888	3,5	6 046	7,5	88
1967.....	7 097	3,0	6 405	5,9	90
1968.....	7 712	8,7	7 281	13,7	94

FONTE: SNIC.

TABELA III

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CIMENTO NOS PRINCIPAIS PAÍSES E SUA VARIAÇÃO ANUAL — 1964-1968

DISCRIMINAÇÃO	1964		1965		1966		1967		1968		Crescimento médio anual 1964/1968 %
	1 000 t	Crescimento anual %									
TOTAL MUNDIAL	410 000	9,6	430 500	5	460 250	7	478 650	4	509 300	6,5	5,6
1. U.R.S.S.....	64 800	6	72 400	11,5	79 990	10,5	84 800	6	87 500	3	7,8
2. U.S.A.....	61 340	4	62 450	2	63 420	1,5	62 360	— 1,5	66 270	6,5	2,0
3. Japão.....	32 670	9,5	32 230	— 1,5	37 270	15,5	42 220	13,5	47 160	11,5	9,6
4. Alemanha Ocidental	32 500	14,5	33 040	1,5	33 820	2,5	30 880	— 8,5	32 720	6	0,2
5. Itália.....	22 930	4	20 730	— 10	22 370	8	26 250	17,5	29 540	12,5	6,5
6. França.....	21 310	19	22 250	4,5	23 280	4,5	24 610	5,5	25 410	3	4,5
7. Inglaterra.....	16 970	20,5	16 990	...	16 770	— 1,5	17 620	5	17 870	1,5	1,3
8. Espanha.....	8 090	13,5	9 850	22	11 810	20	13 103	11	14 860	13,5	16,4
9. Índia.....	9 710	3,5	10 580	9	11 050	4,5	11 300	2	11 900	5,5	5,2
10. Polónia.....	8 760	14	9 580	9,5	10 040	5	11 140	11	11 590	4	7,2
11. China.....	14 500	16	11 000	— 24	11 500	4,5	8 000	— 30	8 000	...	— 14
12. Alemanha Oriental	5 770	5,5	6 080	5,5	6 450	6	7 190	11,5	7 560	5	7
13. Brasil.....	5 880	7,6	5 620	0,7	6 050	8	6 400	6	7 280	14	6,9
14. Canadá.....	7 110	12,5	7 660	7,5	8 330	8,5	7 280	— 12,5	7 230	— 0,5	0,4
15. Tchecoslováquia....	5 490	6	5 640	2,5	6 130	8,5	6 460	5,5	6 490	0,5	4,3
16. Bélgica-Luxemburgo	5 540	18,5	5 540	...	5 680	2,5	5 660	— 0,5	5 590	— 1	0,2

FONTE: Syndicat National des Fabricants de Ciments et de Chaux.

Nesse período o Brasil praticamente atingiu a auto-suficiência no abastecimento do produto ao mercado consumidor; alteravam-se as estruturas de consumo e também as indústrias procuraram melhorar seus índices de produtividade.

Essas transformações se processaram basicamente no decênio 1960/69; enquanto se inauguravam 9 novas fábricas, duas delas para funcionar como projetos-pilotos, praticamente todas as unidades já existentes introduziram melhorias tecnológicas e/ou expandiam suas capacidades, para gozar de economias de escala.

A produção aumentou continuamente no período, em especial a partir de 1967, atingindo 7 822 000 t, em 1969 e mantendo, assim, a posição do Brasil como maior produtor latino-americano de cimento. É provável, com base em estimativas preliminares, que o consumo de cimento, no ano passado, tenha atingido cerca de 8 200 000 t.

Localização dos Complexos Produtores

Os principais fatores determinantes da localização de indústrias de cimento no território nacional foram a disponibilidade de matérias-primas — principalmente calcárias, que devem atender às rígidas especificações físico-químicas exigidas pela técnica de produção — e a existência de centros de consumo vizinhos capazes de absorver rapidamente a produção.

Minas Gerais é o maior produtor de cimento do país, responsável por cerca de 29% da produção global brasileira. A localização, neste Estado, dos maiores depósitos de calcário conhecidos no Brasil justifica sua posição privilegiada.

A estrutura regional de localização das fábricas de cimento evidencia grande concentração (65% da capacidade declarada de produção total do país) nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, onde se situam 17 unidades produtoras, das 31 existentes no país.

A indústria de cimento brasileira apresentou, no decorrer dos últimos anos, alto coeficiente de utilização de sua capacidade declarada, sempre superior a 80%.

O Brasil no Panorama Mundial da Produção de Cimento

O ritmo de crescimento da produção de cimento nacional fez com que o Brasil assumisse posição relevante no panorama internacional, não só incluindo-se entre os 14 maiores produtores do mundo, como apresentando uma das melhores taxas de crescimento no período 1964/1968 (6,9% a.a.).

I - CRONOGRAMA DA INSTALAÇÃO DE FÁBRICAS DE CIMENTO NO BRASIL

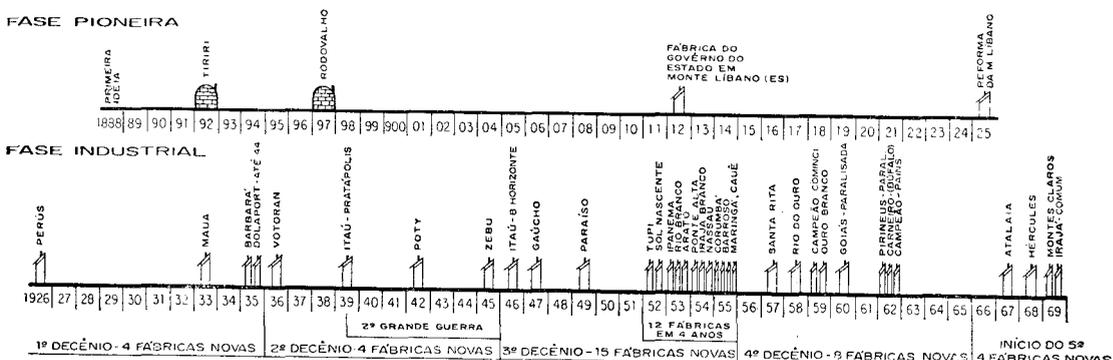


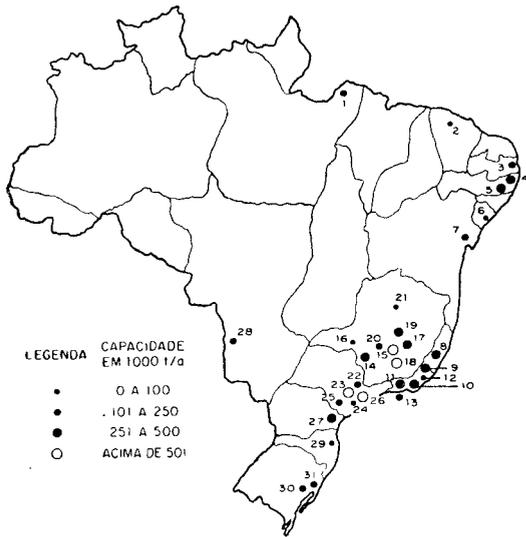
TABELA IV

EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE CIMENTO NO PAÍS E DO CONSUMO APARENTE PER CAPITA NACIONAL

ANO	Cimento despachado (t)	Cimento importado (t)	Cimento exportado (t)	CONSUMO APARENTE		População estimada em 1/7 (1 000 hab)	Consumo aparente per capita kg/hab
				Toneladas	Acréscimo s/ano anterior %		
1926.....	13 382	396 322	—	409 704	—	30 953	10,1
1927.....	54 623	441 959	—	496 582	12,1	31 587	15,7
1928.....	87 964	456 212	—	544 176	10,9	32 234	16,9
1929.....	96 208	535 276	—	631 484	11,6	32 894	19,2
1930.....	87 160	384 503	—	471 663	— 25,4	33 568	14,1
1931.....	167 115	114 332	—	231 447	— 40,4	34 256	8,2
1932.....	149 453	160 534	—	309 987	11,0	32 957	8,9
1933.....	225 580	113 870	—	339 450	10,9	35 673	9,5
1934.....	123 909	125 702	—	449 611	13,2	36 404	12,4
1935.....	366 261	114 154	—	480 415	10,7	37 150	12,9
1936.....	485 064	78 198	—	563 262	11,7	37 911	14,9
1937.....	571 452	74 831	—	646 283	11,5	38 687	16,7
1938.....	617 896	49 600	6	667 490	10,3	39 480	16,9
1939.....	697 793	34 834	15	712 612	11,0	40 289	18,2
1940.....	744 673	14 896	402	759 167	10,4	41 236	18,4
1941.....	767 506	9 943	603	776 846	10,2	42 069	18,5
1942.....	752 833	67 200	1 238	818 795	10,5	43 069	19,0
1943.....	747 409	6 985	1 006	753 388	9,2	44 093	17,1
1944.....	809 908	98 473	945	907 436	12,0	45 141	20,1
1945.....	774 378	251 414	304	1 025 488	11,3	46 215	22,2
1946.....	826 382	344 752	1	1 171 133	11,4	47 313	24,8
1947.....	913 525	339 082	—	1 252 607	10,7	48 438	25,9
1948.....	1 112 467	351 252	1	1 463 718	16,8	49 590	29,5
1949.....	1 281 228	427 781	—	1 709 009	16,7	50 769	33,7
1950.....	1 385 797	394 150	—	1 779 947	4,2	51 944	34,3
1951.....	1 455 775	637 833	—	2 093 608	17,6	53 496	39,1
1952.....	1 618 992	812 268	—	2 431 260	16,1	55 095	44,1
1953.....	2 030 418	981 642	—	3 012 060	23,9	56 741	53,1
1954.....	2 422 996	332 331	—	2 755 327	— 8,5	58 437	47,1
1955.....	2 690 524	241 986	—	2 932 510	6,5	60 183	48,7
1956.....	3 231 788	30 615	3 236	3 259 167	11,1	61 981	52,6
1957.....	3 354 142	9 248	5 249	3 358 141	3,0	63 833	52,6
1958.....	3 770 114	—	3 526	3 766 588	12,2	65 740	57,3
1959.....	3 795 223	29 427	4 748	3 819 902	1,4	67 704	56,4
1960.....	4 423 953	750	2 959	4 421 744	15,8	69 720	63,4
1961.....	4 680 063	—	2 606	4 677 457	5,8	71 868	65,1
1962.....	5 003 145	1 169	2 923	5 001 391	6,9	74 096	67,5
1963.....	5 173 518	6 375	2 618	5 177 273	3,5	76 409	67,8
1964.....	5 523 657	26 157	370	5 549 444	7,2	78 809	67,4
1965.....	5 600 660	42 683	2 656	5 640 687	1,7	81 301	69,4
1966.....	6 001 393	92 288	3 349	6 090 332	8,0	83 890	72,6
1967.....	6 344 875	124 072	14 218	6 454 729	6,0	86 580	74,6
1968.....	7 216 344	582 943	6 835	7 792 452	20,7	89 376	87,2

FONTE: SNIC — IBGE — Não se inclui o cimento branco.

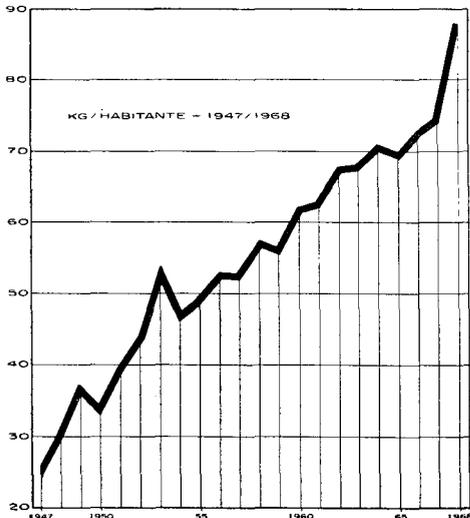
II-LOCALIZAÇÃO DAS FÁBRICAS DE CIMENTO



Nº	MARCA	LOCAL
1	BÚFALO	PARAÍ
2	UBAJARA	CEARA
3	ZEBÚ	PARAÍBA
4	NASSAU	PERNAMBUCO
5	POTY	PERNAMBUCO
6	ATALAIA	SERGIPE
7	ARATÚ	BAHIA
8	OURO BRANCO	ESPIRITO SANTO
9	PARAÍSO	RIO DE JANEIRO
10	MAUA'	RIO DE JANEIRO
11	TUPY	RIO DE JANEIRO
12	HÉRCULES	RIO DE JANEIRO
13	IRAJA'	GUANABARA
14	ITAÚ	PRATAPOLIS - MG
15	ITAÚ	CONTAGEM - MG
16	PONTE ALTA	MINAS GERAIS
17	CAUÊ	MINAS GERAIS
18	BARROSO	MINAS GERAIS
19	CAMPEÃO	COMINCI - MG
20	CAMPEÃO	PAINS - MG
21	MONTES CLAROS	MINAS GERAIS
22	PERUS	SÃO PAULO
23	VOTORAM	SÃO PAULO
24	IPANEMA	SÃO PAULO
25	MARINGA'	SÃO PAULO
26	SANTA RITA	SÃO PAULO
27	RIO BRANCO	PARANA'
28	CORUMBA'	MATO GROSSO
29	RIO DO OURO	SANTA CATARINA
30	GAÚCHO	RIO GRANDE DO SUL
31	SOL NASCENTE	RIO GRANDE DO SUL

O consumo aparente de cimento portland no Brasil é estimado adicionando-se à quantidade despachada pelas fábricas nacionais o saldo líquido das trocas do produto com o exterior (importações menos exportações).

EVOLUÇÃO DO CONSUMO PER CAPITA DE CIMENTO PORTLAND COMUM E DE ALTO FORNO



As importações por nós realizadas procedem principalmente de países da ALALC — Colômbia, Uruguai, Venezuela e México — e ainda de algumas nações européias que amortecem o ônus do transporte oceânico do produto, com a redução nos preços de venda a limites próximos de seus custos marginais. Elas se destinam principalmente aos estados dos extremo Sul e Norte (Rio Grande do Sul e Amazonas). No ano de 1968, todavia, constatou-se maior variedade na distribuição, com destino das importações para outros Estados, devido a pressões de demanda verificadas regionalmente.

Por sua vez, as exportações brasileiras se destinam a dois países da ALALC — Bolívia e Paraguai — e se realizam quase exclusivamente pela Companhia de Cimento Portland Corumbá, localizada no Sul de Mato Grosso.

Em 1968 o consumo aparente nacional situou-se em 7 216 000 t, representando um consumo *per capita* de cerca de 87 kg/habitante. Neste ano verificou-se notável acréscimo na demanda do produto, para cujo atendimento se mobilizou toda a indústria cimenteira do país, inclusive pondo-se em marcha vários projetos de ampliação e implantação de novas unidades produtoras.

Pela análise das matrizes de "origem-destino" do cimento (levantamentos estatísticos básicos do SNIC) despachado pelas fábricas e importações por Estado, pode-se caracterizar a existência de 3 regiões distintas do mercado brasileiro, denominadas convencionalmente de Regiões A, B e C, abrangendo respectivamente as seguintes unidades da Federação:

REGIÃO A: Rondônia, Roraima, Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Fernando de Noronha, Sergipe e Bahia.

REGIÃO B: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal.

REGIÃO C: Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Essas regiões vêm mantendo participações aproximadamente constantes no consumo nacional de cimento. Tal comportamento é justificado pelo pequeno valor específico do cimento (= 20 US\$/t), o que encarece grandemente o seu transporte para distâncias apreciáveis.

A caracterização dessas três regiões estanques na distribuição de cimento no país veio auxiliar bastante a realização dos estudos de mercado desse produto, uma vez que facilitou a análise de cada região isoladamente.

Localização das Fábricas de Cimento

O presente artigo, após esta rápida caracterização pretérita da indústria de cimento no Brasil e dos principais aspectos estruturais da produção e consumo de cimento no país, terá seguimento com a apresentação das perspectivas futuras de evolução do setor, onde analisaremos as diretrizes gerais que deverão orientar a indústria em seus planos de ampliação e/ou implantação de novas unidades fabris. A década de 70 apresenta-se para a indústria de cimento como desafio ao dinamismo de um setor que, no Brasil, é campo exclusivo da iniciativa privada; desafio em face da exigência de maciças inversões de modo a atender aos grandes apelos previstos na demanda do produto; desafio para a atualização constante das inovações tecnológicas mundiais que surgem em ritmo acelerado e que devem adaptar-se à realidade da indústria de cimento no país; e, finalmente, desafio no sentido de evitar que o ritmo de desenvolvimento econômico brasileiro possa vir a ser prejudicado pela carência de um produto básico para a economia nacional.

TABELA V

EVOLUÇÃO DAS PARTICIPAÇÕES DE CADA REGIÃO NO TOTAL DO CONSUMO BRASILEIRO DE CIMENTO — EM %

REGIÕES	1964	1965	1966	1967	1968
Região A.....	12,2	13,1	13,7	13,6	14,5
Região B.....	80,8	80,0	79,6	79,6	78,4
Região C.....	7,0	6,9	6,7	6,8	7,1

FONTE: SNIC/CONSULTEC.

Regionalização do Consumo do Cimento

Analisando as matrizes básicas do SNIC que constituem tabulação de origem-destino de cimento no Brasil, a CONSULTEC adotou, já em seus trabalhos de 1966/67 sobre essa indústria, critério de regionalização que se mostrou bastante útil para a compreensão do problema e estudos de desagregação da demanda global provável por regiões.

Observou-se, em essência, que existem 3 regiões praticamente auto-abastecidas, ou seja, em que o cimento consumido é, na maior parte, produzido dentro de suas próprias fronteiras.

Delinearam-se as seguintes regiões consumidoras de cimento:

REGIÃO A: Rondônia, Roraima, Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Fernando de Noronha, Sergipe e Bahia.

REGIÃO B: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal.

REGIÃO C: Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Essas regiões vêm mantendo participações aproximadamente constantes no consumo nacional de cimento.

Pode-se admitir atualmente a seguinte distribuição do consumo nacional de cimento: Região A, cerca de 15%; Região B, cerca de 78%; e Região C, cerca de 7%. A evolução histórica dessas participações pode ser visualizada na tabela V.

Quanto às taxas de crescimento do consumo de cada região, apesar de sua participação aproximadamente constante no consumo global, cada uma apresenta evolução característica desse índice. A Região A vem acusando tendência de elevação, o que futuramente poderá acrescer sua participação relativa no consumo nacional de cimento.

Uma ligeira mudança na participação de cada região, correspondente a 1968, deve-se ao fato de se ter registrado então maior taxa de crescimento para as Regiões A e C do que para a Região B, como se pode verificar na tabela VIII. O ano de 1968 revelou enorme incremento no consumo nacional de cimento, em consequência da acelerada dinamização da indústria de construção civil, decorrente do Plano Nacional da Habitação.

O acentuado desenvolvimento do Plano em questão fez com que se verificasse perda da auto-suficiência no setor cimenteiro nacional: a demanda não atendida pelos produtores nacionais teve de ser suprida por importação. Isso se observou principalmente nas Regiões A e C, que têm acusado crescente *deficit* no atendimento de consumo em 1968. A tabela VIII mostra a evolução da participação do cimento importado no consumo anual das regiões A, B e C no período de 1964/68. Note-se que essa participação vem aumentando nas Regiões A e C, que têm acusado crescente *deficit* no atendimento do mercado regional.

A tabela IX indica a evolução da participação das unidades da Federação no período 1964/68 no consumo de cimento de cada região e do país. Note-se que essas participações se vêm mantendo aproximadamente constantes.

Na Região A os maiores consumidores são os estados de Pernambuco e Bahia, cujos consumos correspondem a, respectivamente, 4% e 3,6% do total do país. Na Região B sobressaem São Paulo, consumindo cerca de 36% do cimento do país, Guanabara 13%, Minas Gerais 11% e Rio de Janeiro 8%; estes 4 estados são os maiores consumidores de cimento no Brasil. Na Região C o Rio Grande do Sul consome 3/4% do cimento regional (cerca de 5% do consumo nacional).

TABELA VI

CONSUMO TOTAL DE CIMENTO COMUM E

DISCRIMINAÇÃO	1964			1965		
	Cimento Nacional	Cimento Importado	Total	Cimento Nacional	Cimento Importado	Total
REGIÃO "A"						
Rondônia.....	1 294	—	1 294	1 440	—	1 440
Acre.....	943	—	943	1 939	—	1 939
Amazonas.....	12 711	—	12 711	11 105	5 525	16 630
Pará.....	48 278	—	48 278	56 032	—	56 032
Fernando de Noronha.....	10	—	10	—	—	—
Amapá.....	625	—	625	1 829	—	1 829
Maranhão.....	14 248	—	14 248	15 411	—	15 441
Piauí.....	6 818	—	6 818	13 626	—	13 626
Ceará.....	66 400	—	66 400	72 408	—	72 408
Rio Grande do Norte.....	22 423	—	22 423	26 538	—	26 538
Paraíba.....	61 406	—	61 406	68 200	—	68 200
Pernambuco.....	209 451	—	209 451	202 843	—	202 843
Alagoas.....	21 158	—	21 158	22 226	—	22 226
Sergipe.....	10 191	—	10 191	14 540	—	14 540
Bahia.....	199 892	—	199 892	218 096	—	218 096
Roraima.....	—	—	—	741	—	741
TOTAL "A".....	675 848	—	675 848	727 004	5 525	732 529
REGIÃO "B"						
Minas Gerais.....	579 646	—	579 646	646 197	—	646 197
Espírito Santo.....	78 674	—	78 674	92 038	—	92 038
Rio de Janeiro.....	497 145	—	497 145	478 147	—	478 147
Guanabara.....	714 443	—	714 443	805 975	—	743 202
São Paulo.....	2 152 079	—	2 152 079	2 040 395	—	2 040 395
Paraná.....	232 950	—	232 950	220 451	—	220 451
Mato Grosso.....	58 117	—	58 117	53 535	—	53 535
Goiás.....	88 774	—	88 774	94 361	—	94 361
Distrito Federal.....	82 393	—	82 393	92 825	—	92 825
TOTAL "B".....	4 484 221	—	4 484 221	4 523 924	—	4 523 924
REGIÃO "C"						
Santa Catarina.....	92 448	—	92 448	87 178	—	87 178
Rio Grande do Sul.....	270 770	26 157	296 927	259 898	37 158	297 056
TOTAL "C".....	363 218	26 157	389 375	347 076	37 158	384 234
TOTAL BRASIL.....	5 523 287	26 157	5 549 444	5 598 004	42 683	5 640 687

FONTE: SNIC/CONSULTEC.

DE ALTO FORNO POR ESTADO

DISCRIMINAÇÃO	1966			1967			1968		
	Cimento Nacional	Cimento Importado	Total	Cimento Nacional	Cimento Importado	Total	Cimento Nacional	Cimento Importado	Total
REGIÃO "A"									
Rondônia.....	1 528	—	1 528	1 162	—	1 162	100	—	100
Acre.....	822	—	822	395	—	395	392	—	392
Amazonas.....	5 626	10 590	16 216	675	17 180	17 825	110	57 480	57 590
Pará.....	54 992	11 964	66 956	5 930	13 837	70 767	73 269	21 575	94 844
Fernando de Noronha	95	—	95	98	—	98	117	—	117
Amapá.....	7 584	—	7 584	2 528	—	2 528	1 258	2 500	3 758
Maranhão.....	10 617	5 950	16 567	6 641	11 375	18 016	14 351	7 875	22 226
Piauí.....	19 298	—	19 298	35 796	—	35 796	41 399	—	41 399
Ceará.....	62 333	3 145	65 478	45 136	31 540	76 676	47 283	55 705	102 988
Rio Grande do Norte	23 378	—	23 378	23 909	7 480	31 389	22 223	14 383	36 606
Paraíba.....	80 905	—	80 905	78 067	—	78 067	89 519	—	89 619
Pernambuco.....	251 197	—	251 197	255 014	—	255 014	318 554	12 435	330 989
Alagoas.....	19 816	—	19 816	30 060	—	30 060	32 004	3 100	35 102
Sergipe.....	16 204	—	16 204	27 858	—	27 858	41 229	—	41 229
Bahia.....	244 825	—	244 825	230 951	—	230 951	261 144	14 100	275 244
Roraima.....	1 208	—	1 208	78	—	78	—	—	—
TOTAL "A"...	800 438	31 649	832 087	795 298	81 412	876 710	943 052	139 153	1 132 205
REGIÃO "B"									
Minas Gerais.....	738 151	—	738 151	732 842	—	732 842	874 296	—	874 296
Espírito Santo.....	116 203	—	116 203	106 113	—	106 113	153 709	—	153 709
Rio de Janeiro.....	501 279	—	501 279	543 802	—	543 802	593 516	—	593 516
Guanabara.....	743 202	—	743 202	830 920	—	830 920	849 416	147 532	996 948
São Paulo.....	2 205 686	—	2 205 686	2 294 619	—	2 294 619	2 688 589	80 671	2 769 260
Paraná.....	288 563	—	288 03	303 078	—	303 078	338 008	—	338 008
Mato Grosso.....	52 176	—	52 176	53 998	—	53 998	63 478	—	63 478
Goiás.....	109 789	—	109 789	127 541	—	127 541	102 961	—	102 961
Distrito Federal....	123 847	—	123 847	143 794	—	143 794	212 350	—	212 350
TOTAL "B"...	4 848 896	—	4 848 896	5 136 707	—	5 136 707	5 876 323	228 203	6 104 526
REGIÃO "C"									
Santa Catarina.....	100 589	—	100 589	108 525	—	108 525	126 231	10 300	136 531
Rio Grande do Sul..	248 126	60 639	308 765	290 127	42 660	332 787	263 903	155 287	419 190
TOTAL "C"...	348 715	60 639	409 354	398 652	42 660	441 312	390 134	165 587	555 721
TOTAL BRASIL	5 998 044	92 288	6 090 332	6 330 630	124 072	6 454 702	7 209 509	582 943	7 792 452

FONTE: SNIC/CONSULTEC.

TABELA VII
TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DOS CONSUMOS DE
CIMENTO NAS REGIÕES A, B e C

ANO	REGIÃO A		REGIÃO B		REGIÃO C		BRASIL	
	Consumo Aparente (Toneladas)	Taxa de Crescimento						
1963.....	650 355	—	4 175 249	—	347 440	—	5 173 044	—
1964.....	675 843	3,91%	4 484 221	7,4%	389 375	12,06%	5 549 444	7,27%
1965.....	732 529	8,38%	4 523 924	0,9%	384 234	1,33%	5 640 687	1,64%
1966.....	832 082	13,6%	4 848 896	7,2%	409 354	6,5%	6 090 332	7,97%
1967.....	876 710	5,4%	5 136 707	5,9%	441 012	7,8%	6 454 729	5,98%
1968.....	1 132 205	29,1%	6 104 526	18,8%	555 721	25,9%	7 792 452	20,72%

FONTE: SNIC/CONSULTEC.

TABELA VIII
PARTICIPAÇÃO DO CIMENTO IMPORTADO
NO CONSUMO ANUAL DAS REGIÕES A, B e C

ANO	REGIÃO A		REGIÃO B		REGIÃO C		BRASIL	
	Consumo Cimento	Cimento Importado %						
1965.....	732 529	0,7	4 523 924	—	384 234	9,7	5 640 687	0,7
1966.....	832 082	3,8	4 848 896	—	409 354	14,8	6 090 332	1,5
1967.....	876 710	9,3	5 136 707	—	441 312	9,	6 454 729	1,9
1968.....	1 132 205	16,7	6 104 526	3,7	555 721	29,8	7 792 452	7,5

FONTE: SNIC/CONSULTEC.

TABELA IX
EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS ESTADOS NO CONSUMO DE
CIMENTO DE CADA REGIÃO E DO PAÍS (EM %)

DISCRIMINAÇÃO	1964		1965		1966		1967		1968	
	Na Região	No Brasil								
REGIÃO "A"										
Rondônia.....	0,2	—	0,2	—	0,2	—	0,1	—	—	—
Acre.....	0,1	—	0,3	—	0,1	—	—	—	—	—
Amazonas.....	1,9	0,22	2,3	0,29	1,9	0,26	2,0	0,27	5,0	0,74
Pará.....	7,1	0,86	7,6	0,99	0,8	1,09	8,0	1,09	8,4	1,22
Fernando de Noronha.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amapá.....	0,1	—	0,2	—	0,9	0,12	0,3	—	0,3	—
Maranhão.....	2,1	0,25	2,1	0,27	2,0	0,27	2,0	0,27	2,0	0,28
Piauí.....	1,0	0,12	1,8	0,24	2,3	0,31	4,0	0,55	3,6	0,53
Ceará.....	9,8	1,20	9,9	1,29	7,9	1,07	8,7	1,18	9,1	1,33
Rio Grande do Norte.....	3,3	0,40	3,6	0,47	2,8	0,38	3,6	0,48	3,2	0,47
Paraíba.....	9,0	1,10	9,3	1,21	9,7	1,32	8,9	1,20	7,9	1,15
Pernambuco.....	31,1	3,80	27,8	3,64	30,3	4,13	29,1	3,95	29,3	4,29
Alagoas.....	3,1	0,38	3,0	0,39	2,4	0,32	3,4	0,46	3,1	0,45
Sergipe.....	1,5	0,18	2,0	0,26	1,9	0,26	3,2	0,43	3,6	0,53
Bahia.....	29,6	3,61	29,8	3,89	29,4	4,01	26,3	3,57	24,4	3,56
Roraima.....	—	—	0,1	—	0,1	—	—	—	—	—
TOTAL "A"	100%	12,22%	100%	13,09%	100%	13,65%	100%	13,58%	100%	14,54%
REGIÃO "B"										
Minas Gerais.....	12,9	10,46	14,4	11,52	14,6	11,60	14,2	11,32	14,3	11,29
Espírito Santo.....	1,8	1,41	2,0	1,64	2,4	1,90	2,1	1,64	2,5	1,98
Rio de Janeiro.....	11,1	8,96	10,7	8,52	10,3	8,21	10,5	8,40	9,7	7,66
Guanabara.....	16,0	12,94	18,0	14,43	15,4	12,24	16,2	12,91	16,4	12,95
São Paulo.....	47,8	38,60	44,6	35,69	45,5	36,25	44,7	35,58	45,4	35,86
Paraná.....	5,2	4,10	4,9	3,92	5,9	4,72	5,9	4,67	5,5	4,36
Mato Grosso.....	1,3	1,04	1,2	0,95	1,1	0,85	1,0	0,83	1,0	0,81
Goiás.....	2,0	1,69	2,1	1,68	2,2	1,79	2,5	1,97	1,7	1,33
Distrito Federal.....	1,8	1,48	2,0	1,65	2,5	2,03	2,8	2,22	3,5	2,74
TOTAL "B"	100%	80,72%	100%	80,04%	100%	78,61%	100%	79,58%	100%	78,33%
REGIÃO "C"										
Santa Catarina.....	23,7	1,66	22,6	1,55	24,5	1,64	24,5	1,67	27,8	1,76
Rio Grande do Sul.....	76,3	5,37	77,4	5,31	75,5	5,07	75,5	5,16	72,2	5,37
TOTAL "C"	100%	7,04%	100%	6,86%	100%	6,71%	100%	6,83%	100%	7,13%
TOTAL "BRASIL"		100%								

FONTE: SNIC/CONSULTEC.

Consumo Nacional de Cimento em 1969

As análises seguintes realizadas sobre o consumo de cimento no Brasil, em 1969, baseiam-se nas informações disponíveis sobre as importações de janeiro a junho de 1969 e nos despachos de cimento nacional de janeiro a dezembro.

O total das importações no ano de 1969 foi estimado como de 1,8 vezes o montante das importações efetivadas no 1.º semestre do ano. Segundo estimativas realizadas por outros órgãos, essa importação se situaria em torno de 590 000 a 670 000 t.

A estruturação do consumo de cimento no Brasil acusa grande concentração (60%) nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Guanabara, com o crescimento médio cumulativo anual da ordem de 8 a 10% no período 1965/69. É interessante destacar que os estados do Norte-Nordeste (Região A) assinalam maior crescimento no período — em média 14,5% para a Região; esta apresenta menor consumo *per capita* (24 kg/hab. em 1969), apesar do dinâmico crescimento em seu consumo. A Região C, não obstante o seu *deficit* crônico de cimento nacional, revelou incremento de 11,9% no período 1965/69. Por sua vez, a Região B, representativa de 78% do consumo nacional, apresentou acréscimo que pode ser considerado normal, da ordem de 10%. O estado do Paraná, contudo, dentro dessa Região, acusa alto valor de crescimento — 16% — e é o seu menor consumidor *per capita* (52 kg/hab.).

O Consumo Per Capita Brasileiro

O Brasil, 13.º produtor mundial de cimento, coloca-se em posição mais destacada quanto ao consumo mundial deste produto básico: 11.º lugar. Ao cotejar-

TABELA X
CARACTERÍSTICAS DO CONSUMO DE CIMENTO PELAS
UNIDADES DA FEDERAÇÃO

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	CONSUMO APARENTE DO CIMENTO (1969)*		TOTAL		Crescimento Médio Anual (1965/69) %	Consumo Aparente Per Capita (1969) (kg/hab)
	Cimento Nacional 1 000 t	Cimento Importado 1 000 t	1 000 t	%		
Rondônia.....	—	—	—	—	—	—
Acre.....	1	—	1	—	—	5
Amazonas.....	—	18	18	0,2	2,5	20
Roraima.....	—	—	—	—	—	—
Pará.....	87	32	119	1,4	20,6	60
Amapá.....	1	3	4	—	24,3	39
Maranhão.....	25	28	53	0,6	36,1	15
Piauí.....	21	—	21	0,2	11,7	15
Ceará.....	80	59	139	1,6	17,6	36
Rio Grande do Norte.....	35	8	43	0,5	13,1	33
Paraíba.....	91	9	100	1,2	10,1	44
Pernambuco e F. N.....	335	—	335	3,9	13,1	69
Alagoas.....	51	—	51	0,6	22,8	36
Sergipe.....	42	—	42	0,5	37,1	49
Bahia.....	305	36	341	4,0	11,6	48
Região A.....	1 074	193	1 267	14,9	14,5	24
Minas Gerais.....	916	—	916	10,8	9,0	73
Espírito Santo.....	141	—	141	1,7	11,1	92
Rio de Janeiro.....	677	—	677	8,0	9,0	145
Guanabara.....	943	165	1 108	13,0	8,1	260
São Paulo.....	2 859	115	3 004	35,4	10,0	175
Paraná.....	388	12	400	4,7	16,0	52
Mato Grosso.....	78	—	78	0,9	10,0	54
Goiás e D. F.....	294	—	294	3,5	11,8	90
Região B.....	6 326	292	6 618	77,9	9,8	126
Santa Catarina.....	124	7	131	1,5	10,6	47
Rio Grande do Sul.....	298	178	476	5,6	12,3	71
Região C.....	422	185	607	7,1	11,9	64
TOTAL BRASIL.....	7 822	670	8 492	100	10,6	92

* Valores estimados em função das importações efetuadas de janeiro a junho de 1969.

TABELA XI
CONSUMO MUNDIAL DE CIMENTO — 1968

PAÍSES	Consumo Aparente Per Capita	Consumo Aparente (1 000 t)	Produção (1 000 t)	Relação Produção Consumo (%)
PRINCIPAIS PAÍSES CONSUMIDORES				
1. U.R.S.S.....	(359)	85 350)	87 500)	103
2. U.S.A.....	(334)	(67 255)	66 270	99
3. Japão.....	444	45 201	47 160	104
4. Alemanha Ocidental.....	(531)	(31 825)	32 720	103
5. Itália.....	547	29 425	29 540	100
6. França.....	493	24 806	25 410	102
7. Inglaterra.....	326	18 024	17 870	99
8. Espanha.....	465	15 071	14 860	99
9. Índia.....	22	11 731	11 900	101
10. Polónia.....	(361)	(11 642)	11 890	100
11. Brasil(*).....	88	7 832	7 281	93
12. China.....	(11)	(7 700)	8 000	104
13. Alemanha Oriental.....	(419)	(7 160)	7 560	106
14. Canadá.....	(335)	(6 945)	7 230	104
15. Tchecoslováquia.....	(473)	(6 792)	6 490	96
OUTROS PAÍSES				
Suíça.....	695	4 219	4 279	101
Grécia.....	424	3 723	4 076	109
Suécia.....	491	3 882	3 911	101
Dinamarca.....	414	2 021	2 194	109
Portugal.....	193	1 834	1 845	101
PAÍSES DA AMÉRICA				
México.....	(127)	(6 000)	(6 000)	100
Cuba.....	(147)	(1 175)	(900)	77
Uruguai.....	133	375	518	138
Argentina.....	(172)	(4 064)	4 084	100
Venezuela.....	(243)	(2 350)	(2 500)	106
Chile.....	(134)	(1 256)	1 248	99
Colômbia.....	107	(2 116)	2 376	112
Paraguai.....	(45)	(101)	(15)	15
Bolívia.....	28	(108)	70	65
TOTAL MUNDIAL.....	147	507 200	509 300	100

OBS.: () Estimativas.

(*) Inclusive cimento branco.

FONTE: CEMBUREAU — SNIC.

mas, entretanto, os valores correspondentes ao consumo de cimento por habitantes, vemos que sua posição já não é tão favorável. Apesar de alguns estados como a Guanabara e São Paulo ostentarem índice comparável a diversos países desenvolvidos, o índice geral do Brasil se situa em escala bem modesta quando comparado ao de outras nações.

É muito provável que a continuidade e a intensificação dos planos de habitação, bem como o desenvolvimento nas metas atinentes aos setores infra-estruturais do país possibilitem a elevação acelerada desse indicador para patamares bem mais representativos. É interessante ainda observar que estes índices se vêm expandindo de forma gradativa nos últimos anos para, praticamente, todos os estados brasileiros.

Consumo de Cimento por Setores

A necessidade de promover o aumento do consumo de cimento em alguns países, especialmente europeus, têm levado diversas instituições de previsão e pesquisa econômica a analisarem profundamente os principais setores de utilização final do produto, segundo as classes de consumidores com o/ou segundo os tipos de obras programadas.

Apontamos aqui dados relativos à desagregação da demanda na França, Reino Unido, Espanha e Suécia, colhidos em diversos estudos publicados pelo CEMBUREAU (Associação Européia dos Fabricantes de Cimento) e pelo Sindicato de Produtores de Cimento e Cal da França, nos últimos anos.

Considerando que as políticas de investimentos setoriais em construção, nesses países, não sofreram alterações estruturais de grande monta nos últimos tempos — da ordem do impacto produzido pelo plano habitacional brasileiro,

por exemplo — é pouco provável que as participações relativas dos agregados se tenham alterado significativamente.

Torna-se mais marcante, no entanto, a crescente participação dos produtos manufaturados de concreto de cimento — blocos de concreto para alvenaria, elementos de cobertura, pisos, placas etc. — nos materiais de obra empregados na construção em geral, que vem sendo acompanhada por pequena diminuição na importância dos produtos de cimento-amianto. Em conjunto, porém, os manufaturados de cimento vêm conquistando progressivamente os mercados de construções europeus, em virtude das compensadoras economias de tempo, mão-de-obra e de outros insumos.

A Experiência Brasileira na Setorização do Consumo

Até o presente, as estimativas existentes para o consumo global futuro de cimento no Brasil se baseiam no crescimento da renda *per capita* e se tem comportado bastante bem em comparação com o que ocorre na realidade.

TABELA XII
SETORIZAÇÃO DO CONSUMO DE CIMENTO EM
ALGUNS PAÍSES EUROPEUS — (1.000 t)

DISCRIMINAÇÃO	França (1967)	França (1968)	França (1969)	Espanha (1967)	Reino Unido (1966)	Suécia (1967)
1. EDIFICAÇÕES.....	15 313	15 779	16 603	6 045	7 982	2 465
1.1 — Novas habitações.....	7 064	7 205	7 681	1 609	3 639	1 590
1.2 — Edificações agrícolas..	178	184	182	208	(incluído em 1.9)	105
1.3 — Edificações industriais (inclusive auto-equipa- mento das empresas de construção).....	2 392	2 472	2 511	1 382	1 576	450
1.4 — Edificações escolares..	1 255	1 268	1 343	(incluído em 1.6 e 1.9)	(incluído em 1.9)	(incluído em 1.9)
1.5 — Edificações hospitalares	336	366	406	(incluído em 1.7 e 1.9)	(incluído em 1.9)	(idem)
1.6 — Edificações oficiais....	(desagregadas em 1.4, 1.5 e 1.9)	(idem)	(idem)	569	(incluído em 1.9)	(idem)
1.7 — Construções turísticas	(incluído em 1.9)	(idem)	(idem)	762	(incluído em 1.9)	(idem)
1.8 — Manutenção e repara- ção de edifícios.....	2 935	3 047	3 187	192	(incluído em 1.9)	(idem)
1.9 — Outras edificações, edi- ficações complementa- res e urbanização.....	1 153	1 237	1 293	1 323	2 767	320
2. CONSTRUÇÃO CIVIL....	3 949	4 152	4 350	5 152	2 917	1 385
2.1 — Rodovias (inclusive manutenção).....	1 691	1 781	1 871	413	1 224	(incluído em 2.2)
2.2 — Abastecimento d'água e saneamento.....	307	320	353	195	402	265
2.3 — Ferrovias.....	66	69	66	174	(incluído em 2.4)	—
2.4 — Portos, obras marítimas e fluviais.....	113	121	123	489	402	(incluído em 2.2)
2.5 — Barragens, grandes es- truturas, irrigações, hi- drelétricas.....	982	1 036	1 075	3 193	755	50
2.6 — Outras construções civis	790	825	862	688	134	70
3. PRODUTOS DE CIMENTO AMIANTO.....	666	623	655	(já incluído nos itens ante- riores)	402	(incluído em 4)
4. PROD. DE CONCRETO	2 548	2 724	2 928	(já incluído nos itens ante- riores)	3 438	1 000
5. FAMÍLIAS/DISTRIBUID.	1 214	1 265	1 328	(já incluído nos itens anteriores)	2 012	(já incluído nos itens anteriores)
TOTAL DO CONSUMO APARENTE.....	23 690	24 543	25 864	11 197	16 751	3 850

FONTE: CEMBUREAU.

TABELA XIII
ESTIMATIVAS DO CONSUMO VERIFICADO EM 1964/8

ANOS	Consumo de Cimento estimado (em 1 000 t) (A)	Consumo Aparente Nacional (B) (em 1 000 t)	A/B (%)
Até 1965.....	53	—	—
1966.....	194	6 124	3,2
1967.....	604	6 491	9,3
1968.....	1 040	7 832	13,3

Recentemente, entretanto, com vistas a estabelecer uma política localizada de estímulo ao aumento do consumo — cujo índice *per capita* é muito inferior à média mundial — as entidades de classe dos produtores nacionais de cimento resolveram estudar a setorização do consumo no país.

Os resultados até agora obtidos referem-se, apenas, ao setor habitacional, cuja participação cresceu explosivamente a partir de 1967.

A variação de intensidade que a flexível política de investimento do governo vem conferindo, desde 1964, aos setores de construção de estradas, de obras hidráulicas, habitação, saneamento etc. — no sentido de eliminar pontos de estrangulamento infra-estruturais e produzir o desenvolvimento harmônico — têm acarretado flutuações sensíveis na distribuição do consumo segundo os tipos de obras, difíceis de serem acompanhadas.

As estimativas do consumo de cimento no programa habitacional gerido pelo BNH, no período 1964/68, e as medidas de sua representatividade no consumo global brasileiro podem ser observados na tabela XIII.

Quanto às previsões para o consumo futuro de teses básicas, a primeira pressupõe que os investimentos anuais no setor, incluindo os da iniciativa privada autônoma, não ultrapassaram em 1969 e não superarão em 1970/71 a marca de 4% do PIB, provavelmente atingida em 1968 — antes de 1964 acredita-se que os investimentos anuais em habitação montavam a aproximadamente 2,5% do PIB.

A segunda hipótese admite que a melhoria de eficiência do sistema de captação do SFH, bem como dos métodos de construção adotados no sentido de baratear custos de construção, tenham permitido ao setor absorver investimentos da ordem de 5% do PIB, a partir de 1969.

Com base nessas premissas e ainda levando em conta a possibilidade de elevação do padrão tecnológico de nossa indústria de construção, com o conseqüente aumento no consumo específico de cimento a partir de 1972, foram elaboradas as estimativas da demanda setorial no período de 1969/71.

TABELA XIV
ESTIMATIVAS DA DEMANDA SETORIAL PARA HABITAÇÃO EM 1969/71

ANOS	Projeção da Demanda Setorial (1.ª hipótese) (em 1 000 t) (A)	Projeção da Demanda Setorial (2.ª hipótese) (em 1 000 t) (B)	Projeções da Demanda Global (em 1 000 t) (C)	A/C (em %)	B/C (em %)
1969.....	1 080	1 350	8 435	13	16
1970.....	1 280	1 605	9 445	14	17
1971.....	1 700	2 123	10 574	16	20

FONTE: Associação Brasileira de Cimento Portland. (AOBOCOP).

Como se pode observar na tabela XV, a taxa de 5% do PIB para o montante das inversões em habitação é largamente superada pela de diversos países europeus. Não há, portanto, qualquer absurdo nas pretensões governamentais de incrementar a amplitude do BNH e, conseguidos os objetivos de melhorar a eficiência do sistema financeiro de suporte e da indústria de construção, especialmente, é muito provável que estas pretensões se transformem em realidade.

TABELA XV
ESTIMATIVAS DO CONSUMO VERIFICADO EM 1964/8

DISCRIMINAÇÃO	Inversões Totais (1) Em Relação ao PNB (A)	Inversões em Construção (2) Em Relação ao PNB (B)	Inversões em Habitação em Relação ao PNB (C)	Inversões em Habitação em Relação às Inversões Totais (C/A)	Inversões em Habitação em Relação às Inversões em Construção (C/B)
Alemanha.....	25,4	12,8	5,6	22,0	43,5
Itália.....	23,7	13,3	6,2	26,1	46,7
França.....	19,6	10,4	4,7	23,8	44,7
Grã-Bretanha.....	16,1	8,0	3,1	19,4	38,9
Holanda.....	24,4	11,8	3,9	15,9	32,8
Suécia.....	26,0	16,0	5,8	22,2	36,1
Suíça.....	27,6	17,6	7,0	25,4	39,9
Dinamarca.....	19,9	9,2	3,4	17,2	37,0
Noruega.....	30,0	14,2	4,3	14,2	30,1
Grécia.....	22,0	14,1	6,0	27,1	42,2
Bélgica.....	18,8	—	5,7	30,4	—
Portugal.....	17,4	9,9	3,2	18,2	32,3
Espanha.....	25,1	28,7	10,6	72,9	9,8

(1) Formação Bruta de Capital Fixo.

(2) Habitação, Edificações não Residenciais, Obras Públicas e Outras Construções.

FONTE: Instituto Eduardo Torroja — Madrid — 1966.

Estudo Preliminar das Possibilidades Agrícolas da Região de Presidente Prudente, Segundo o Balanço Hídrico de Thornthwaite (1948-1955) *

JOSÉ ROBERTO TARIFA

INTRODUÇÃO

A zona fisiográfica de Presidente Prudente está situada a sudoeste da sub-região denominada "médio planalto ocidental paulista", a qual conta com uma área de 9 913 km², distribuída pelos interflúvios e vales dos rios que drenam os chapadões areníticos da cobertura suprabasáltica e que buscam a calha do Paraná, integrante principal da Bacia sedimentar paranaense.

A localização da sede está na latitude de 22° 07' 04" S e longitude de 51° 22' 57" WGr. Dista do oceano cerca de 600 km, achando-se ligada à capital do Estado por estrada pavimentada. É importante centro agropecuário e entreposto comercial para o norte do Paraná e sul de Mato Grosso.

Situando-se em planalto com altitude entre 400 e 500 metros e em latitude superior a 20° S, seu clima apresenta transição do tropical Aw para o Cwa de Köpen. As amplitudes térmicas anual, mensal e diária são elevadas em virtude do fator continentalidade. As médias anuais de temperatura estão em torno de 22°C. A precipitação anual está perto de 1 200 mm anuais. A normal térmica para a região, de 1948 a 1968, corresponde a 22,2°C; a normal pluviométrica, de 1941 a 1968, a 1 225 mm anuais.

A região de Presidente Prudente, em virtude de estar localizada próximo ao trópico, encontra-se intimamente afetada pela faixa de choque entre os sistemas intertropicais e polares ou seja na zona de maior predomínio das descontinuidades e bruscas alterações

climáticas oriundas da substituição do ar quente e úmido da Massa Tropical Atlântica ou do aquecimento pré-frontal de NW, pelo ar frio da Polar Atlântica.

Em verdade, os regimes térmico e pluviométrico resultam da influência geral do mecanismo de quatro massas de ar que aí atuam.

No inverno as oscilações são mais freqüentes da Massa Polar Atlântica (Pa) que, reforçada pela Massa Polar Pacífica (Pp), ocasiona queda de temperatura e não raras precipitações, dependendo do trajeto que a mesma toma, se marítima com ventos predominantes de SE, se continental com de SW mais frios e secos.

Na primavera não se rompe o mecanismo de ação, mas já com sintomas da diminuição do reforço da Massa Polar Pacífica e conseqüente decréscimo do potencial das ondulações da Massa Polar Atlântica.

Com a chegada do solstício de verão verifica-se o recuo da Polar Atlântica e um predomínio da Massa Tropical Atlântica, com ventos de NE e E, conjuntamente com a expansão da Massa Tropical Continental, seguida do avanço da Massa Equatorial Continental que, carregada de umidade, produz pesadas chuvas convectivas ou frontais para a região.

No outono, as incursões da Massa Polar Atlântica ainda não são freqüentes, havendo indecisão com ventos variantes de NE, NW e algumas oscilações de SE. No final da estação, meados de maio, já se observa a nova

* Apresentado na XXIV Assembléia Geral da Associação dos Geógrafos Brasileiros, realizada em Vitória de 6 a 15 de julho de 1969, este trabalho foi levado a efeito em estágio na seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, sob a orientação dos Engs. Agrs. Ângelo Pais Camargo e Altino Aldo Ortolani, aos quais deixamos consignados os nossos agradecimentos.

alteração do mecanismo com incursões acentuadas da Massa Polar Atlântica que precedem à chegada do inverno.

A feitura de um trabalho preliminar sobre as condições de água no solo para a região de Presidente Prudente, baseado no balanço hídrico de Thornthwaite repousa em várias razões. Em primeiro lugar o estudo da evapotranspiração potencial apresenta interesse teórico e prático. No âmbito teórico temos que considerar que os índices de evapotranspiração potencial encontrados podem caracterizar termicamente e hídricamente não só a região em estudo mas todo o SW paulista.

No campo prático fornece informações valiosas na definição climática regional, na imediata aplicação em planejamento agrícola e no estudo da viabilidade e adaptabilidade das culturas em uma zona agrícola.

Comprovou-se a viabilidade climática de várias culturas para a região conforme será demonstrado em capítulo correspondente. Verificou-se ainda que a região esteve sujeita, nos últimos dez anos, a períodos bastante irregulares de chuva, o que ocasionou grandes períodos com *deficits* de água no solo. Observou-se ainda que a classificação climática Cwa, mesotérmico úmido de Köpen, não define bem o clima da região, sendo mais prudente colocá-lo como "subúmido" conforme será demonstrado através do índice hídrico de Thornthwaite.

I. METODOLOGIA DO TRABALHO

Habitat das culturas e o balanço hídrico

Todo planejamento agrícola ou análise de uma cultura para uma determinada região exige estudar as características ecológicas do vegetal e do meio físico. Entre as condições ambientais destaca-se o clima e o entrelaçamento de seus elementos e fatores.

Não se pode classificar um clima como sendo úmido ou seco, simplesmente considerando os valores pluviométricos. Para se saber se a chuva caída é suficiente para atender às necessidades das plantas, isto é, manter o solo úmido, é indispensável considerar o consumo de água através do

processo de vaporização, o qual é tanto mais intenso quanto mais quente ou rica de energia solar é a região.

O método do balanço hídrico de Thornthwaite, que trata a água do solo como uma grandeza contabilizável, permite estimar a umidade disponível, cotejando dois elementos meteorológicos opostos: a chuva, que representa o ganho de umidade do solo e a evapotranspiração potencial, que representa a perda potencial da umidade do solo.

Evapotranspiração potencial:

Thornthwaite introduziu o conceito de evapotranspiração potencial para exprimir a evapotranspiração que normalmente se verifica em um terreno inteiramente vegetado, livremente exposto à atmosfera e onde nunca falte umidade no solo para uso das plantas.¹

A evapotranspiração potencial é, pois, o elemento que indica a necessidade de água, por unidade de área do terreno, ou melhor, a chuva teoricamente necessária para manter a vegetação verde e turgescer o ano inteiro; corresponde à chuva ideal para uma área.

Confrontando-se a evapotranspiração potencial com a chuva ocorrida pode-se estimar as disponibilidades hídricas mensais, as deficiências, os excessos, a retirada e a reposição de água no solo em uma zona agrícola.

Balanço hídrico

É um processo contábil, onde o solo funciona como caixa (reservatório de água), a chuva funciona como entrada ou depósito de água no mesmo, e a evapotranspiração potencial, a saída ou perda de água.

Índice hídrico

Os balanços hídricos indicam não só as deficiências anuais mas também os excedentes e, de uma relação calculada entre ambos, propõe Thornthwaite um índice hídrico.

$$I_m = (100e - 60d) / n$$

I_m = índice hídrico
 d = deficiência anual
 e = excedente anual
 n = evapotranspiração potencial anual

¹ Thornthwaite, C. W., & Mather, J. R. The water balance Publications in Climatology, vol. VIII, n.º 1 — Centerton N. J. 104 p. 1955.

Valores de I_m superiores a 100 indicam clima superúmido; entre 100 e 20 clima úmido; entre 20 e 0 subúmido; entre 0 e -20 clima sêco; entre -20 e -40 clima semi-árido; entre -40 e -60 clima árido.

Quando o solo não se encontra em capacidade de campo a evapotranspiração potencial (EP) será menor em virtude da falta de água para as plantas, ocorrendo então a evapotranspiração denominada *real* (ER).

Técnica de elaboração do balanço hídrico pelo Sistema Thornthwaite

Thornthwaite (1948) elaborou um método para calcular a evapotranspiração potencial que consta do seguinte: em uma equação empírica, derivada da correlação de dados da evapotranspiração (medida em evapotranspirômetros e em bacias hidrográficas) com dados da temperatura média diária e da duração do dia nas várias latitudes. A equação básica para um mês de 30 dias é: $e = 1,6 (10 t/I)^a$ onde:

- e = evapotranspiração não ajustada, em *cm*
- t = temperatura média do mês, em °C
- I = um índice de calor correspondente à soma de 12 índices mensais dados pela expressão: $i = (t/5)^{1,514}$
- a = uma função cúbica de I. Para se obter a evapotranspiração potencial mensal, o valor e é ajustado tendo em conta a duração do dia e o número do mês.

A equação de Thornthwaite é complexa, mas pode ser facilmente aplicada com auxílio das tabelas I e II, adaptadas por Paes de Camargo (1962) às nossas condições. Por basear-se na temperatura média do ar, elemento meteorológico habitualmente medido, e devido à sua relativa precisão este método tem largo uso no mundo inteiro, principalmente na elaboração de balanço hídrico, como veremos a seguir:

Sistema Thornthwaite para balanço hídrico, método 1948

No Quadro I é demonstrado um exemplo de balanço hídrico deste sistema. Para resolvê-lo preenchem-se as colunas como se segue:

Coluna 2 — Temperatura: Preencher com as respectivas temperaturas médias mensais.

Coluna 3 — Obter a evapotranspiração potencial mensal não corrigida por intermédio da Tabela I, baseada na temperatura média anual (T) e a temperatura média mensal.

Coluna 4 — Correção: preencher com os respectivos fatores de correção mensais (função do mês e da latitude do lugar) apresentados na Tabela II.

Coluna 5 — EP: evapotranspiração potencial, obtê-la multiplicando-se os dados da coluna 3 pela coluna 4.

Coluna 6 — Precipitação: preencher com as respectivas precipitações mensais.

Coluna 7 — P-EP: obter os saldos, negativos ou positivos entre a precipitação e a evapotranspiração potencial, subtraindo-se algebricamente os dados da coluna 5 dos da coluna 6.

Coluna 8 — Armazenamento: valores de água armazenada na zona das raízes, que variam entre 0 e 100. Normalmente, parte-se de 100 no mês em que o balanço da coluna 7 é positivo e superior a 100, ou no mês no qual a soma dos balanços dos meses anteriores é positiva e superior a 100.

Coluna 9 — Alteração: indica a alteração dos valores da coluna 8. É a subtração algébrica dos milímetros de água armazenada no mês em curso pelo mês anterior.

Coluna 10 — ER: é a evapotranspiração real. Nos meses em que há água armazenada, ela é sempre igual a EP, da coluna 5. Nos outros casos, é igual à soma de P coluna 6, com alt. (coluna 9), *sem considerar o sinal*.

Coluna 11 — Deficiência: falta de água no solo, em milímetros. É sempre representada pela diferença entre EP da coluna 5 e ER da coluna 10.

Coluna 12 — Excesso: é o excesso de água em milímetros. O valor mensal é sempre zero, quando o do ARM, na coluna 8, é inferior a 100. Nos outros casos, é igual à diferença entre os dados da coluna 7 (P-EP) e 9(Alt).

Representação gráfica do balanço hídrico (1948)

Costuma-se representar o balanço hídrico de uma região por meio dos

valôres mensais de precipitação e evapotranspiração, plotados ao longo dos meses, como exemplifica a seqüência de balanços hídricos nas Fig. 3 e 4.

— Sempre que a curva de P cai abaixo da curva de EP, há utilização da água do solo (água retirada do solo) até que se esgotem os 100 mm de água disponível.

— Uma vez esgotada a água disponível, começa o período de deficiência de água que se prolonga até que a curva de P sobrepeça a de EP.

— Plota-se a curva da evapotranspiração real.

— Uma vez que a curva de P sobrepeça a de Ep, começará a reposição de água no solo até que se completem os 100 mm; uma vez completados, a sobra é considerada como água excedente, ou água que percola para além da zona das raízes.

Sistema Thornthwaite para balanço hídrico, método 1955

Thornthwaite & Mather (1955) introduziram uma série de modificações no balanço hídrico climático de 1948, refinando o método e possibilitando a determinação com melhor exatidão do balanço hídrico mensal e também diário.

As principais diferenças do método de Thornthwaite 1948 são as seguintes:

— Consideram-se diferentes níveis de armazenamento da água no solo e não apenas 100 mm como no método anterior.

— Não se considera, como no método anterior, a água livremente disponível do intervalo PM a CC². Tabelas são calculadas (Tabela III) para diferentes níveis de armazenamento, as quais dão valores de ER em função de valores de EP (solicitação da atmosfera) e da água remanescente no solo. Em outras palavras, considera-se a limitação da saída d'água imposta pelo aumento da tensão da água no solo.

Inicialmente, elege-se a capacidade de água disponível do perfil em função da profundidade de exploração média das raízes e das constantes físicas do solo. Para as culturas anuais e perenes o limite de 125 mm para CC mostrou-se razoável, conforme demonstra Paes Camargo, em estudos com solos com características semelhantes às da região em estudo, correlacionando dados calculados com medidas em evapotranspirômetros.

Coluna 2 a 7: obtidas de modo idêntico ao balanço hídrico de Thornthwaite 1948.

Coluna 8 — Neg. acumulada: inicia-se quando aparece um valor nega-

QUADRO I

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWAITTE 1948 (100 mm)
Local — Presidente Prudente — Alt. 460° — Lat. 22° S — Long. 51°
WGr. Prec. 1941/1968 Tep. 1948/68

ANO	col. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Janeiro.....	24.6	3.8	34.5	131	193	+ 62	100	+ 62	131	0	0
Fevereiro.....	24.6	3.8	30.0	114	198	+ 84	100	0	114	0	84
Março.....	24.0	3.5	31.5	110	136	+ 26	100	0	110	0	26
Abril.....	22.1	2.9	29.1	84	64	- 30	70	- 30	84	0	0
Maió.....	19.7	2.1	28.5	59	59	0	70	0	59	0	0
Junho.....	18.4	1.9	27.0	51	57	+ 6	76	+ 6	51	0	0
Julho.....	18.9	1.9	28.2	53	35	- 18	58	- 18	53	0	0
Agosto.....	20.7	2.5	29.4	73	31	- 42	16	- 42	73	0	0
Setembro.....	22.1	3.0	30.0	90	63	- 27	0	- 16	79	11	0
Outubro.....	23.1	3.3	32.7	108	115	+ 7	7	+ 7	108	0	0
Novembro.....	23.9	3.5	33.0	115	114	- 1	6	- 1	115	0	0
Dezembro.....	24.5	3.7	34.8	128	160	+ 32	38	+ 32	128	0	- 0
ANO.....	22.2	—	—	1 116	1 215	+ 99	641	± 0	1 105	11	110

² PM — Ponto de marchamento
CC — Capacidade de campo.

QUADRO II
BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWAITTE 1955 (125 mm)
Prec. 1941/1968 Temp. 1948/1968

	col. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Janeiro.....	24.6	3.8	34.5	131	193	+ 62	0	125	+ 40	131	0	22
Fevereiro.....	24.6	3.8	30.0	114	198	+ 84	0	125	0	114	0	84
Março.....	24.0	3.5	31.5	110	136	+ 26	0	125	0	110	0	26
Abril.....	22.1	2.9	29.1	84	64	- 30	- 30	98	- 27	81	3	0
Maió.....	19.7	2.1	28.5	59	59	0	- 30	98	0	59	0	0
Junho.....	18.4	1.9	27.0	51	57	+ 6	- 53	104	+ 6	51	0	0
Julho.....	18.9	1.9	28.2	53	35	- 18	- 71	70	- 34	53	0	0
Agosto.....	20.7	2.5	29.4	73	31	- 42	- 184	28	- 42	73	0	0
Setembro.....	22.1	3.0	30.0	90	63	- 27	- 211	22	- 6	70	20	0
Outubro.....	23.1	3.3	32.7	108	115	+ 7	- 99	29	+ 7	108	0	0
Novembro.....	23.9	3.5	33.0	115	114	- 1	- 100	53	+ 24	115	0	0
Dezembro.....	24.5	3.7	34.8	128	160	+ 32	- 62	85	+ 32	128	0	0
ANO.....	22.2	—	—	1 116	1 215	+ 99	—	962	± 0	1 093	23	132

TABELA I

Evapotranspiração tabular diária, segundo Thornthwaite, não ajustada para o comprimento do dia, correspondente à temperatura média diária (Td) entre 9,0 e 35,5°C, em regiões tropicais-equatoriais com temperatura anual normal (índice T) entre 22,5°C e 27,0°C

Temperatura média diária (Td)	Temperatura média anual normal da região, em °C — índice T									
	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0
9,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
9,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
10,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
10,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
11,0	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
11,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
12,0	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
12,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
13,0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
13,5	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3
14,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
14,5	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
15,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
15,5	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6
16,0	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
16,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
17,0	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
17,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
18,0	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0
18,5	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1
19,0	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3
19,5	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5
20,0	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7
20,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
21,0	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
21,5	2,6	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2
22,0	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4
22,5	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6
23,0	3,2	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8
23,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0
24,0	3,5	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2
24,5	3,7	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4
25,0	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7
25,5	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
26,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3

Evapotranspiração diária, não ajustada, para Td acima de 26,5°C

Td	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8	5,9	6,0	6,1
,5	4,5	4,8	5,1	5,3	5,5	5,7	5,8	6,0	6,1	6,1

FONTE: A Paes de Camargo, em Contribuição ao Estudo da Evapotranspiração Potencial em São Paulo, 1962.

TABELA II

Fatores de correção da evapotranspiração tabular diária (Tabela I), para obtenção da evapotranspiração potencial mensal, ajustada segundo o número de dias do mês e a duração média do dia, nos vários meses e latitudes do hemisfério sul.

[LAT. SUL	Ja- neiro	Feve- reiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Se- tembro	Ou- tubro	No- vembro	De- zembro
15.....	33.6	29.4	31.5	29.4	29.4	28.2	29.1	30.0	30.0	32.1	32.1	33.6
16.....	33.6	29.7	31.5	29.4	29.4	27.9	29.1	30.0	30.0	32.1	32.1	33.9
17.....	33.9	29.7	31.5	29.4	29.1	27.9	28.8	29.7	30.0	32.1	32.4	33.9
18.....	33.9	29.7	31.5	29.4	28.1	27.6	28.8	29.7	30.0	32.4	32.4	34.2
19.....	34.2	30.0	31.5	29.1	28.8	27.6	28.5	29.7	30.0	32.4	32.7	34.2
20.....	34.3	30.0	31.5	29.1	28.8	27.3	28.5	29.7	30.0	32.4	32.7	34.5
21.....	34.5	30.0	31.5	29.1	28.6	27.3	28.2	29.7	30.0	32.4	32.7	34.5
22.....	34.5	30.0	31.5	29.1	28.5	27.0	28.2	29.4	30.0	32.7	33.0	34.5
23.....	34.8	30.3	31.5	29.1	28.5	26.7	27.9	29.4	30.0	32.7	33.0	34.8
24.....	35.1	30.3	31.5	28.8	28.2	26.7	27.9	29.4	30.0	32.7	33.3	35.1
25.....	35.1	30.3	31.5	28.8	28.2	26.4	27.9	29.4	30.0	30.0	33.3	35.1
26.....	35.4	30.6	31.5	28.8	28.2	26.4	27.6	29.1	30.0	33.0	33.6	35.4
27.....	35.4	30.6	31.5	28.8	27.9	26.1	27.6	29.1	30.0	33.3	33.6	35.4
28.....	35.7	30.6	31.8	28.8	27.9	25.8	27.3	29.1	30.0	33.3	33.9	35.7
29.....	35.7	30.9	31.8	28.5	27.6	25.8	27.3	28.8	30.0	33.3	33.9	36.0
30.....	36.0	30.9	31.8	28.5	27.6	25.5	27.0	28.8	30.0	33.6	34.2	36.0

FONTE: A. Paes de Camargo, em Contribuição ao Estudo da Evapotranspiração Potencial em São Paulo, 1962.

tivo de P-EP. Significa a soma dos valores negativos P-EP; neste mês o valor da coluna Neg. acumulada é igual ao valor negativo de P-EP. O valor de Neg. Acum. é igual à soma do valor de P-EP do mês anterior com o do mês em curso; isto se segue até o último mês que apresentar valor negativo P-EP. A coluna ARM é preenchida concomitantemente com a coluna Neg. Acum. Com o valor da neg. Acum. entra-se em uma tabela que depende da capacidade de campo eleita (para o caso de de 125 mm — Tabela III) e determina-se o ARM. Quando sobrevier um valor positivo (P-EP) soma-se este valor ao ARM do mês anterior e obtém-se o valor do ARM do mês em questão. Com este valor entra-se na tabela III e determina-se o valor da neg. acumulada do mês.

Coluna 9 — ARM: para essa coluna, assume-se o valor da capacidade

de campo eleita no mês em que o valor ou a soma de valores P-EP anteriores for positivo e superior à CC (125 mm).

Coluna 10 — Alt. como no balanço de 1948 e igual ao Arm. do mês em questão, menos o armazenamento do mês anterior.

Coluna 11 — ER. A evapotranspiração real é igual à potencial quando o Arm. é total e quando, embora o Arm. não seja total, P-EP é positivo. Nos casos em que P-EP é negativo, ER é a soma das colunas P e Alt. sem considerar o sinal.

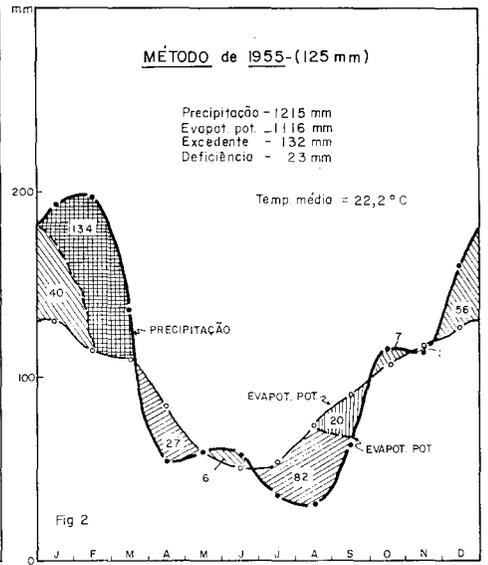
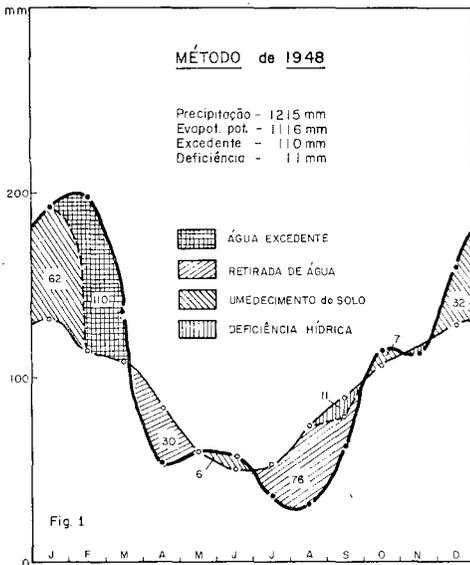
Coluna 12 — DEF é sempre representada pelo valor EP-ER.

Coluna 13 — EXC. é sempre zero quando não ocorre armazenamento máximo. Quando o armazenamento é máximo o excesso é igual à diferença entre P-EP e alteração.

TABELA III

Água retida no solo após valores de evapotranspiração potencial ocorrida entre 0 e 349 mm (P — EP) negativo acumulado.

P-EP (neg. acum)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116
10	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106
20	106	105	104	103	102	102	101	100	99	99
30	98	97	96	95	94	94	93	92	91	90
40	90	89	88	87	86	86	85	84	84	83
50	83	82	82	81	80	80	79	79	78	77
60	76	76	75	74	74	73	73	72	72	71
70	70	70	69	69	68	68	67	67	66	65
80	65	64	64	63	63	62	62	61	61	60
90	60	59	59	58	58	57	57	56	56	55
100	55	55	54	54	53	53	53	52	52	51
110	51	51	50	50	49	49	49	48	48	47
120	47	47	46	46	45	45	45	44	44	43
130	43	43	42	42	41	41	41	41	40	40
140	40	40	39	39	39	38	38	38	37	37
150	37	37	36	36	36	35	35	35	35	34
160	34	34	33	33	33	32	32	32	32	31
170	31	31	31	30	30	30	30	30	30	29
180	29	29	29	29	28	28	28	27	27	27
190	26	26	26	26	26	25	25	25	25	25
200	24	24	24	24	24	23	23	23	23	23
210	22	22	22	22	22	22	22	21	21	21
220	21	21	21	21	20	20	20	20	20	20
230	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18
240	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17
250	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15
260	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
270	14	14	14	14	14	13	13	13	13	13
280	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12
290	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11
300	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10
310	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
320	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
330	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
340	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7



Figuras 1 e 2 - Representação gráfica do Balanço Hídrico segundo os "Métodos de Thornthwaite" (1948 e 1955-125 mm) para a cidade de PRESIDENTE PRUDENTE

Organizado pelo autor

Representação gráfica do balanço hídrico (1955)

É similar à do balanço hídrico de 1948. A modificação principal que se nos apresenta comparando-se os gráficos das figuras 1 e 2 é a seguinte:

O *deficit* de água faz sentir-se logo que o armazenamento cai pouco abaixo da capacidade de campo. Isto porque se considera a limitação imposta pelo aumento de tensão da água no solo. Em função disto são maiores os *deficits* encontrados na época da seca.

II — BALANÇO HÍDRICO DE PRESIDENTE PRUDENTE

São apresentados balanços hídricos normais para a região, segundo Thornthwaite (1948-1955). E também uma seqüência de balanços anuais para o período de 1958 a 1968, mostrando assim tôdas as variações hídricas e térmicas ocorridas na última década para a região.

Quanto à disponibilidade dos dados utilizados, verificou-se que a precipitação possui um período mais longo de observações, 28 anos, enquanto a temperatura com um período mais restrito de 21 anos, apresenta-se em quase todos os anos com falhas mensais.

Os dados de temperatura e pluviometria foram coletados das mais variadas fontes onde se destacam: Serviço Federal de Meteorologia, Departamento de Águas e Energia, Anderson Clayton & Co., além dos dados da estação meteorológica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Presidente Prudente, a partir de setembro de 1968.

Para o cálculo da normal térmica nos meses em que houve ausência do elemento, utilizaram-se dados de temperatura de outras cidades em latitudes semelhantes no estado de São Paulo, fazendo-se as devidas correções de altitude e latitude através do método de equação de regressão múltipla.

Índice hídrico

Baseando-se na fórmula de Thornthwaite, já focalizada, é possível determinar o índice hídrico médio para a zona de Presidente Prudente: $I_m = 9,2$ mm (1948) $I_m = 10,6$ (1955).

Por meio dêste índice hídrico é possível determinar o tipo climático da região, que é o subúmido (entre 20 e 0 mm). Tem-se ainda a seqüência de balanços hídricos de 1958 a 1968, conforme pode ser observado nas figuras

3 e 4, anos com índices negativos, que daria uma classificação climática do tipo sêco.

Eficiência térmica

A evapotranspiração potencial, sendo uma função direta da temperatura, estima também a condição térmica do local. Em virtude de determinadas plantas necessitarem de quantidades mínimas de calor para completar seu ciclo, torna-se essencial conhecer a EP, podendo-se por ela delimitar as áreas aptas a introduzir novas culturas.

A média encontrada para EP, na zona de Presidente Prudente, é de 1116 mm anuais, podendo-se considerá-la como mesotérmica.

Deficiência hídrica

Analisando os resultados do balanço hídrico apresentado na Fig. 1, segundo o método 1948, observa-se que a deficiência tem início no mês de setembro, estando estimada em 11 mm anuais. Para o método 1955, apresentado na Fig. 2, verifica-se pequena deficiência no mês de abril, 3 mm, voltando a faltar água no solo no mês de setembro 20 mm, dando uma deficiência anual de 23 mm.

Pode-se então sintetizar:

— a deficiência que afeta as culturas começa em setembro; em consequência, verifica-se seca em pleno verão, pois que o solo permanece com muito pouca umidade, fato que torna a região sujeita, em anos menos chuvosos, como 1959, a ter suas safras agrícolas bastante prejudicadas para culturas sensíveis à falta de água. Neste ano verificou-se um *deficit* de 205 mm, tendo-se 5 meses com deficiências hídricas no solo.

Excedente anual

Baseando-se nas normais climatológicas, os excedentes anuais de água determinados para a região, são de 110 mm, segundo o método de 1948 e 132 mm para o de 1955.

III — APLICAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO NO ESTUDO DA VIABILIDADE CLIMÁTICA PARA AS VÁRIAS CULTURAS DA REGIÃO

Classificação das plantas agrícolas, segundo suas exigências climáticas

a — Plantas perenes tropicais e equatoriais: café, laranja, cana-de-

-açúcar, mandioca, mamoeiro, seringueira, coqueiro.

b — Plantas perenes decíduas: videira americana, videira européia.

c — Plantas anuais tropicais e subtropicais: milho, algodão, mamona, girassol, arroz de sequeiro, amendoim, soja.

d — Plantas anuais de clima mediterrâneo: trigo.

e — Plantas anuais de meia estação: feijão, batata.

f — Plantas anuais tropicais hidrófilas: arroz.

Plantas perenes tropicais e equatoriais

As plantas que entram nesta classificação sofrem as influências climáticas durante o ano todo. Oriundas de climas quentes e úmidos estas plantas necessitam de um mínimo de energia e umidade para completarem seu ciclo com bons índices de produtividade.

Café (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*).

As condições climáticas para a cultura do café são:

— deficiências hídricas abaixo de 200 mm anuais, acima da qual a área encontra-se inapta para ambas as espécies.

— evapotranspiração potencial entre 1300 mm (média de temperatura de 24,5°C) e 800 mm anuais, abaixo do qual em geral são mais freqüentes as geadas e impedem o desenvolvimento econômico generalizado da cultura.

Com evapotranspiração potencial acima de 1300 mm anuais: inapto para a arábica e apto para a robusta (*Coffea canephora*) mais adaptado a altas temperaturas e à seca.

Assim, podemos dizer que o café se adapta bem ao clima da área em estudo, com relação ao fator térmico. Apenas o fator hídrico pode trazer certas restrições pelas freqüentes deficiências de umidade no período vegetativo de verão, ou seja, pelas estiagens a que está sujeita a região.

Laranja

O clima de Presidente Prudente favorece bastante ao desenvolvimento deste vegetal, prova é que a região já foi grande produtora de citrus.

Esta fruta tropical exige uma evapotranspiração potencial acima de 800 mm anuais. As deficiências acima de 200 mm afetam sua cultura, sendo que o ideal está entre 0 e 50 mm anuais.

Cana-de-açúcar

As exigências climáticas da lavoura canavieira são variadas, dependendo da finalidade: açúcar de usina, aguardente ou forragem. Geralmente, as lavouras para usinas de açúcar são mais exigentes em clima.

Necessita a cultura da cana de condições térmicas e hídricas satisfatórias no período vegetativo, seguida de período com ligeira seca e temperaturas mais baixas. Isto permitirá ao vegetal um bom enriquecimento de sacarose aliado a um crescimento normal no período vegetativo.

Em deficiências hídricas acima de 400 mm anuais, torna-se imprescindível a irrigação; entre 0 e 200 mm anuais a cana encontra condições hídricas satisfatórias.

A evapotranspiração potencial deverá ser superior a 850 mm anuais e deverá ocorrer queda de temperatura no mês mais frio abaixo de 20°C, para o necessário repouso na época do corte e maturação. Visualiza-se que Presidente Prudente possui condições excelentes do ponto de vista climático para a cultura da cana-de-açúcar.

Para culturas tropicais como mandioca, bananeira, mamoeiro, abacateiro, abacaxizeiro, que possuem exigências climáticas muito semelhantes às da cana-de-açúcar, pode-se, pois, sem inconvenientes ponderáveis utilizar as mesmas limitações aplicadas acima para a cultura da cana.

Seringueira

Sendo a seringueira uma planta nativa de clima Aw tropical com secas de inverno e chuvas de verão, necessita uma eficiência térmica de 900 mm anuais. É porém sensível à falta prolongada de água no solo, não resistindo o clima com *deficits* acima de 150 mm.

Quanto às friagens resiste melhor que o cacauzeiro, sendo porém sensível à ocorrência de geadas, podendo-se delimitar seu avanço pela linha térmica de 800 mm anuais de evapotranspiração.

Num confronto das condições climáticas de Presidente Prudente com as exigências da seringueira comprova-se sua viabilidade para a região.

Coqueiro da Bahia

As normais climáticas para o coqueiro da Bahia não diferem em muito das outras plantas tropicais perenes, sendo este, porém, mais exigente quanto à eficiência térmica.

Necessita o coqueiro da Bahia, para o seu desenvolvimento normal, de uma evapotranspiração potencial acima de 1 000 mm anuais, além de aproximadamente 2 000 horas de insolação.

A média de temperatura ideal é de 25°C a 28°C, apesar de que experiências no norte do planalto ocidental paulista, com temperaturas médias inferiores a 22°C, apresentam coqueirais em desenvolvimento e produtividade normais.

Limite de 300 mm de deficiências hídricas anuais para a sua cultura, 0 mm para demarcar a área demasiada úmida e sujeita à incidência de moléstias severas.

Como se pode observar pelos índices e segundo Paes de Camargo, em sua "Carta de aptidão climática para a cultura do coqueiro da Bahia no Brasil", a região de Presidente Prudente é apta, possuindo condições térmicas e hídricas satisfatórias para a cultura do coqueiro da Bahia.

Em virtude de possuir aptidão climática semelhante à do coqueiro da Bahia, a mangueira também é viável para a região.

Plantas perenes decíduas

Estes tipos de plantas encontram aptidão climática nas regiões Sul e Centro-Sul do País, onde as médias anuais são mais amenas, e aproximadamente semelhantes ao seu clima de origem.

Videira americana

Os índices térmicos e hídricos que condicionam o desenvolvimento da viticultura são: deficiência hídrica anualmente acima de 100 mm; temperatura média do mês mais frio abaixo de 18°C. Ivs maior que 1.

Pelas exigências climáticas, acima apresentadas, verifica-se ser a região de Presidente Prudente inapta para a videira européia e apta para a videira americana, apesar de que com algumas restrições em anos sem o necessário repouso hibernal (temperatura do mês mais frio acima de 18°C).

Plantas anuais tropicais e subtropicais:

As condições climáticas próprias para a cultura dessas plantas são encontradas na maior parte do território brasileiro. De modo geral as diversas espécies possuem tipos bastante diferenciados e adaptados a condições climáticas muito variadas. Podem ser precoces ou tardias, tolerantes ou susceptíveis à seca, ao excesso de umidade, às moléstias, ao frio, ao calor e ao fotoperiodismo. Entre elas incluem-se: milho, girassol, soja, arroz de sequeiro, algodão anual, mamona e amendoim.

O zoneamento climático dessas plantas, cujas exigências estão muitas vezes restritas a determinados períodos ou estação do ano, baseia-se no método dos *evapopluviogramas*, utilizando-se os índices culturais deles decorrentes.

Tal método, com seus índices interpretativos proposto e empregado por Paes de Camargo para o levantamento da viabilidade e limitações climáticas para a cultura do milho, no Brasil, constitui uma forma muito prática de apresentar os balanços hídricos de Thornthwaite.

Compara a distribuição anual dos valores mensais da precipitação e da evapotranspiração potencial num sistema de coordenadas, onde as ordenadas correspondem à evapotranspiração potencial e as abscissas, à precipitação.

Quatro índices foram propostos para indicar diferentes características dos evapopluviogramas relacionados às exigências climáticas das plantas anuais. São os seguintes os índices e seus significados:

- a. *índices de vegetação* (Iv) — dá idéia da capacidade de estimular a vegetação, que é função simultânea das disponibilidades térmicas e hídricas da região. Regiões mais quentes, mais úmidas e de períodos úmidos e quentes mais longos possuem índices maiores de vegetação, variáveis entre os valores de 0 (zero) e 100.
- b. *índice de estiagem* (Ie) — indica a presença e a severidade do período de estiagem ou de seca de verão. Dá idéia da carência de chuva e das necessidades da irrigação suplementar. O Valor de Ie igual à unidade já revela estiagem incipiente e ocorrência de deficiências hídricas durante o período vegetativo de culturas anuais, como o milho. A estiagem máxima corres-

ponderia ao valor 15, ou seja, cinco meses completamente secos no período de vegetação.

- c. *índice de repouso por seca* (Irs) — dá idéia da intensidade e duração da estação seca ou de colheita e armazenamento. Permite inferir as condições de umidade do solo e atmosféricas, reinantes na época de repouso da safra e da comercialização do produto.
- d. *índice de repouso por frio* (Irf) — indica a presença do período frio para a região, ou os meses em que a eficiência térmica cai nas faixas microtérmica e hipotérmica.

Milho

Planta de origem tropical exige, no período vegetativo, abundância de umidade e calor, verões quentes e úmidos que estimulam o desenvolvimento vegetativo, aliados a invernos secos, facilitando a colheita e armazenamento e que favorecem bastante a cultura do milho.

O milho encontra-se adaptado a limites pluviométricos desde 250mm. anuais a 5 000 mm. Considerando-se um limite de 200 mm durante o verão é indispensável para a produção sem irrigação. Necessita o milho um Iv entre 60 e 40 onde terá seu período vegetativo normal, e condições térmicas e hídricas ótimas para sua vegetação.

Conta Presidente Prudente, segundo evapopluviograma da Fig. 5, organizado pelo autor, segundo instruções de Paes de Camargo, em seu trabalho "Viabilidade e limitações climáticas para a cultura do milho no Brasil", com os seguintes índices:

$$\begin{aligned} \text{Iv} &= 50 \\ \text{Ie} &= 1 \\ \text{Ic} &= 50.1/5.4 \\ \text{Irs} &= 5 \\ \text{Irf} &= 4 \end{aligned}$$

Esses dados indicam, para a área de Presidente Prudente, possibilidades excelentes para o desenvolvimento deste importante cereal.

Soja

A soja, como o milho, encontra condições climáticas excelentes na zona agrícola em estudo. Assim, pode-se, sem maiores restrições, aceitar as mesmas condições para o milho, já descritas, e a viabilidade de seu incre-

mento nessa zona. Além da soja, pode-se também incluir o girassol, pois, que sendo planta originária da América tropical, adapta-se às mesmas condições climáticas próprias do milho.

Arroz de sequeiro

O arroz necessita de temperaturas elevadas, sendo o ideal que a região tenha temperaturas médias anuais entre 20°C e 25°C, com médias mínimas do mês mais frio que não caiam abaixo de 10°C.

Possuindo um sistema radicular pouco desenvolvido, consegue retirar pouca água do solo, variando-se, inclusive, a CC para o balanço hídrico, de 125 mm para 25 mm.

A espécie em estudo neste item, ou seja a variedade de terras altas (arroz de sequeiro), desenvolve-se bem com menor teor de umidade no solo. As médias pluviométricas anuais variam de 600 mm a 1 200 mm.

Mas, desde que ocorra seca no período vegetativo torna-se necessária a irrigação. Na região de Presidente Prudente verifica-se, pelo seu balanço hídrico normal, condições térmicas satisfatórias, existindo algumas restrições hídricas, devendo-se precaver os agricultores em anos menos pluviosos e fazendo a necessária irrigação.

Algodão anual

O algodão se cultiva atualmente desde os 40°LN a 30°LS, correspondendo mais ou menos às isoterms de 25°C, média do período de maior energia térmica.

As necessidades, quanto à disponibilidade de umidade no solo, diferem de acordo com as espécies e as variedades. Apesar de desenvolverem melhor em zonas mais secas do que nas úmidas, o excesso de umidade na última fase da vegetação, sobretudo na abertura dos capulhos, é altamente prejudicial. O algodão se cultiva como planta de verão nas latitudes mais altas e como cultivo de inverno nas latitudes mais baixas ou subtropicais.

Necessita o algodão de que os excessos de umidade não ultrapassem os 600 mm anuais, um índice de vegetação (Iv) entre 30 e 60 e deficiências hídricas maiores do que zero.

Percebe-se ser a zona de Presidente Prudente apta ao cultivo do algodoeiro, mas com certas restrições em virtude da irregularidade na distribui-

ção das chuvas durante o ano, havendo anos com excesso em demasia, atingindo a fase final do ciclo e acarretando pesados danos e baixa produtividade.

Podemos incluir, nas mesmas condições, a mamona, outra oleaginosa que apresenta exigências semelhantes às do algodoeiro, desde que não apresente umidade excessiva na frutificação e maturação, com a qual surgirão moléstias fúngicas.

Amendoim

Esta planta bem se adapta a climas quentes sem geadas. A variação de temperatura e necessidade de umidade são aproximadamente iguais às que requer o algodão. Sendo entretanto mais sensível quanto à seca na fase do crescimento; as chuvas que se apresentam a intervalos freqüentes, durante este período são benéficas, mas podem ser prejudiciais, se se apresentam quando as vagens estão se desenvolvendo ou maturando.

Pela similaridade de exigências com o algodão podemos dar-lhe os mesmos índices hídricos e vegetacionais, esclarecendo-se, entretanto, que quando os índices de estiagem são maiores que 1, surgem problemas que acarretam baixo rendimento por hectare, tanto para o algodão como para o amendoim.

Plantas anuais de clima mediterrâneo

Trigo

Martin e Leonard, citados por Paes de Camargo, mostram que o trigo pode ser cultivado em regiões tropicais que possuem estação hibernal suficientemente fria, para permitir o crescimento vegetativo, e bastante seca, no final, para retardar a incidência de moléstias.

Nas regiões trigueiras da Argentina as médias do mês mais frio variam entre 5° e 10°C. A média dos meses de espigamento e colheita na primavera oscilam entre 17°C e 20°C, e o excedente de água por ocasião do espigamento é de 0—25 mm.

Podemos considerar como regiões aptas, onde a temperatura do mês mais frio (T_{mf}) é inferior a 18°C, e com *deficits* hídricos inferiores a 50 mm.

Pelas características da zona de Presidente Prudente, afirma Paes de Camargo, que é perfeitamente possível

a cultura do trigo na região. As espécies a serem adotadas terão que ser variedades precoces para fugir ao calor de verão e à seca de inverno. A época do plantio para a região seria então do período de março a abril, e colhidas na estação seca, julho-agosto.

Nas mesmas condições que o trigo, incluem-se outros cereais de inverno como a cevada, o centeio, a aveia e também o linho que, com leves adaptações, poderão ser introduzidos na região com razoáveis probabilidades de sucesso.

Plantas de meia estação

Correspondem às plantas de ciclo curto: feijão, batata, etc. Não suportam excessos de umidade e calor, nem deficiências de água no solo nem incidência de geadas.

Em climas frios são plantadas no verão (semeadura na primavera e colheita no inverno-outono). Nas áreas tropicais mais quentes, suas culturas não podem ser feitas normalmente no verão pelo excesso de calor e são realizadas na meia estação ou seja na primavera ou no outono.

Feijão

Segundo Martin e Leonard, citados por Paes de Camargo, a temperatura média ótima está entre 18,3°C e 23,9°C. Mais altas prejudicam a frutificação e mais baixas retardam o crescimento. Médias de 21°C durante o ciclo é o ideal. Necessita menor precipitação na fase de colheita e maturação.

Em áreas com deficiências maiores que 50 mm há necessidade de rega, e com excesso acima do normal torna-se inapta por falta de estiagem para a colheita. Podemos considerar a área de Presidente Prudente inapta à cultura de verão por excesso de calor, e apto no outono e primavera. Apto também no inverno em solos úmidos desde que não ocorram geadas.

Batata

Cultivo de meia estação, planta tuberosa, segundo Papadakis, a temperatura ótima entre 10°C e 20°C, e a semeadura deve ser feita na primavera ou no outono, ou mesmo no inverno com irrigação.

Produções ótimas encontram temperaturas entre 18,5°C de média; acima de 22°C a produção cai consideravelmente.

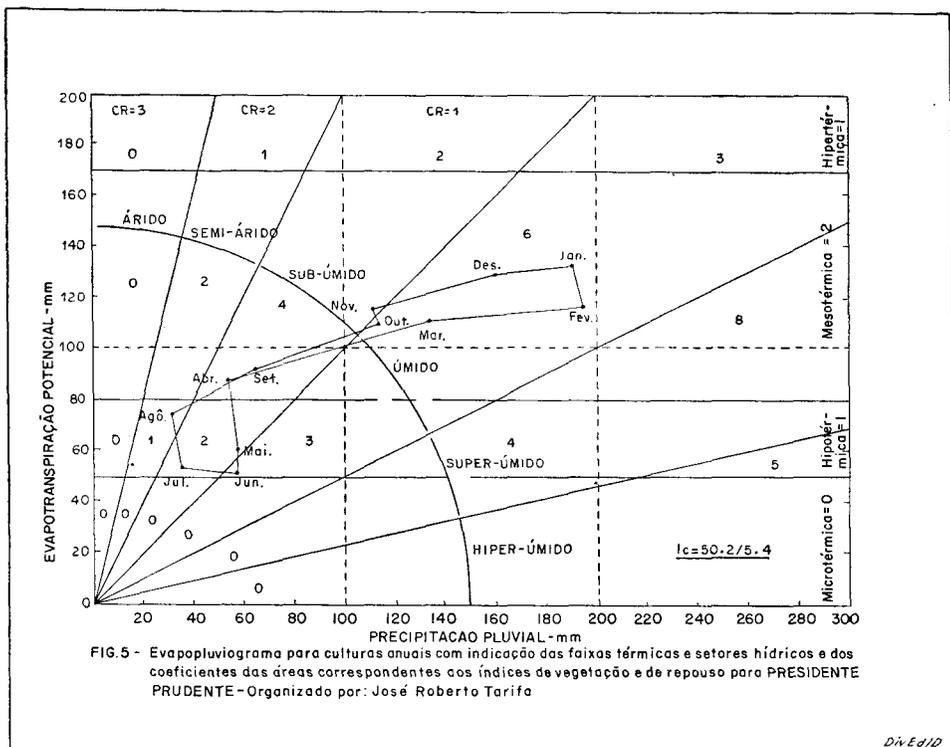


FIG. 5 - Evapoplúviograma para culturas anuais com indicação das faixas térmicas e setores hídricos e dos coeficientes das áreas correspondentes aos índices de vegetação e de repouso para PRESIDENTE PRUDENTE - Organizado por: José Roberto Tarifa

Div Ed/D

Organizado pelo autor

A área de Presidente Prudente pode ser considerada marginal para o cultivo da batata, em plantações de meia estação ou seja primavera-outono. A estação mais adequada termicamente seria o inverno, quando a temperatura média está abaixo de 22°C, tendo porém o inconveniente de ser época de seca, o que torna necessária a irrigação caso a deficiência seja maior que 50 mm.

Plantas anuais tropicais hidrófilas

Arroz irrigado

Apto nas regiões mais úmidas ou seja as várzeas, alagadiços, etc. e as irrigações necessárias, dispensáveis apenas em anos de verão bastante úmido.

IV — CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Para reunir as informações fornecidas pelos balanços hídricos e pelo

evapoplúviograma, com vista ao levantamento das possibilidades agrícolas da região em estudo, foi elaborado o Quadro III, que se refere aos extratos dos balanços e evapoplúviogramas e, também, um quadro de algumas das culturas estudadas e suas principais exigências (Quadro IV). No relacionamento destes dados é que nos basearemos para definir a viabilidade climática para as culturas.

Culturas já existentes na região

Comercialmente a área agrícola da zona fisiográfica de Presidente Prudente resume-se em umas poucas culturas que, pela constância de suas presenças, já se tornaram tradicionais na região, logo depois do ciclo inicial pioneiro do café.

São estas: o algodão anual, o amendoim (seca e águas) em grande predomínio, seguidos pelo milho, batata, feijão e o café que se encontra em contínua decadência.

QUADRO III

Extratos dos balanços hídricos.

	T	Tmf	Tmq	P	EP	d	e	Im
1958.....	23.0	19.1	27.1	1.243	1.156	19	34	- 1.9
1959.....	23.1	18.4	24.6	864	1.159	205	0	- 10.6
1960.....	22.5	16.8	26.0	1.251	1.141	73	91	4.1
1961.....	23.3	19.4	27.0	1.137	1.217	306	318	11.0
1962.....	23.1	16.1	25.9	1.548	1.210	48	286	23.1
1963.....	23.3	18.2	25.8	1.707	1.228	193	672	55.2
1964.....	22.4	16.6	26.3	1.611	1.125	91	577	56.4
1965.....	22.5	20.0	24.3	1.542	1.107	38	473	50.6
1966.....	22.8	19.0	26.0	1.349	1.183	0	206	17.4
1967.....	22.5	18.2	24.3	1.312	1.113	228	415	- 1.3
1968.....	21.7	17.5	26.0	1.363	1.034	201	502	21.7
Normal.....	22.2	18.4	24.6	1.215	1.116	11	110	9.2(*)
Normal.....	22.2	18.4	24.6	1.215	1.116	23	132	10.6(**)

T = temperatura média anual
 Tmf = temperatura mês mais frio.
 Tmq = temperatura mês mais quente.
 d = deficit anual.
 e = excesso anual (*) método 1948 (**) método 1955.

QUADRO IV

Exigências climáticas principais de algumas culturas.

	T	Tmf	EP	d	Iv	Ivs
Cafeeiro.....	+ 24.0	- 18.0	- 1.300	- 200		
Laranja.....			+ 800	- 50		
Cana-de-açúcar.....		- 20.0	+ 850	- 200		
Seringueira.....	+ 21.0	+ 15.0	+ 900	- 150		
Coq. da Bahia.....	+ 23.0		+ 1.000	- 300		
Videira.....		- 18.0		+ 50		+ 1
Milho.....					40 a 60	
Algodão.....				+ 0	30 a 60	
Trigo.....		- 18.0		- 50		
Feijão.....		- 22.0				
Amendoim.....					30 a 60	- 2

Iv = índice de vegetação.
 Ivs = índice de seca na vegetação.
 + = acima de.
 - = abaixo de.

Destas culturas comprova-se pelos Quadros III e IV que no balanço normal para a região estas plantas acima encontram-se bem adaptadas, apesar do fato da existência de vários anos de seca no período vegetativo, causando sérios transtornos, pois apresen-

tam Ie superior a 1, o que significa mais de 1 mês com seca no período de crescimento vegetativo.

Lembre-se ainda que estas plantas, de meia estação e culturas anuais, são plantadas de acordo com o seguinte calendário agrícola:

CULTURAS	PLANTIO	CUIDADOS	COLHEITA
Algodão	out./novembro	dez./fevereiro	fev./mar./abril
Amendoim (seca)	mar./abril	maio/junho	set./outubro
Amendoim (águas)	out./novembro	dez./janeiro	fev./março
Feijão (águas)	setembro	out./nov./dez.	janeiro
Batata (águas)	set./outubro	nov./dez./jan.	fev./março
Feijão (seca)	abril	maio/junho	julho
Batata (seca)	abril	maio/jun./jul.	agosto

Conclui-se que se formos analisar a seqüência de balanços 1958 a 1968 pelos gráficos ou pelo Quadro III, verificar-se-á o seguinte:

— Situações extremamente prejudiciais a estas plantas pela falta de água, pois o *deficit* de verão, que se inicia geralmente em setembro-outubro, prolonga-se em alguns casos até janeiro (1959-1961).

Comprova-se, ainda, pela análise do evapopluviograma da Fig. 5, que a região está sujeita a *deficit* no período vegetacional com I_e igual a 1 no verão e também para as plantas de meia estação plantadas na época das secas, a falta quase total de pluviosidade ocasiona baixa produtividade.

Torna-se necessário propor duas soluções:

— Projetos de irrigação baseados em métodos de necessidades de água para a região, usando-se dados de evapotranspiração potencial (precipitação ideal).

— Diversificação do setor agrícola, introduzindo-se novas culturas ainda que experimentalmente, e que melhor se adaptem a esta problemática e às variações sazonais do clima.

Culturas aptas ao clima da região

Pela análise dos Quadros III e IV, verificamos que podemos aceitar, como viável, a intensificação ou introdução para a área das seguintes culturas:

Café

As condições climáticas da área atendem às necessidades da rubiácea, com restrições leves em umidade e dos solos que se encontram esgotados. Mas, sendo a cafeicultura estabelecida de forma racional, com técnicas aprimoradas, o rendimento que esta lavoura proporciona compensa o trato e a adubação efetuada.

Recorde-se ainda que se pode empregar o robusta (*Coffea canephora*) mais resistente à seca e às altas temperaturas, antes considerado de qualidade inferior, mas que atualmente tem grande aceitação no mercado internacional fornecendo excelente bebida, e já utilizado largamente na indústria do solúvel.

Cana-de-açúcar

Climaticamente temos condições excelentes para o desenvolvimento desta cultura, e a área atualmente cultivada é irrisória, podendo-se intensificá-la, dependendo naturalmente de estudos mais acurados do ponto de vista de solos e rendimento por hectare, em relação a outras áreas produtoras de açúcar.

Seringueira

Experiência no vale do Paraíba em Pindamonhangaba atestam a viabilidade da heveacultura na nossa região. De acordo com a carta climática de Paes de Camargo sobre a seringueira, verifica-se ter nossa região condições climáticas semelhantes às do *habitat* natural da planta.

Ressaltando-se ainda que o látex produzido (Pindamonhangaba) é de excelente qualidade e que a planta não apresenta grandes exigências quanto à fertilidade de solos e produz excelentes rendas a longo prazo (7 a 8 anos).

Coqueiro da Bahia

As condições térmicas e hídricas são satisfatórias devendo-se ressaltar a importância do coqueiro ser cultivado em terras impróprias para as culturas anuais, podendo assim ser um rendimento complementar as outras culturas.

Laranja

Tendo condições favoráveis ao cultivo do *citrus*, e já vencido o prazo da proibição para plantações, a introdução de novos pomares na área deverá processar-se devendo tornar-se uma excelente fonte de renda para a região.

Milho

Planta com numerosas aplicações na indústria e na pecuária, não tem sido cultivada em escala razoável. Apesar do fato de encontrar boas condições climáticas resistindo melhor à seca que o amendoim.

Soja e girassol

Tanto a soja como o girassol encontram condições hídricas e térmicas excelentes na zona, podendo ser perfeitamente possível seus incrementos, pois apresentam mercados consumidores e bons preços, face a suas utilizações industriais.

Plantas com restrições para a região

Videira

A zona é apta à videira americana, sendo inapta para a videira européia. A sêca de verão Ie, maior que 1, favorece sobremaneira a cultura da videira, assim como também a temperatura do mês mais frio varia de 16°C a 19°C, possibilitando assim o devido repouso anual exigido pela cultura.

Trigo

Poderá ser introduzido na área desde que sejam utilizadas espécies precoces, que já são cultivadas na Índia e no México em latitudes semelhantes às da região. Estas variedades sendo de ciclo curto poderão ser plantadas em março-abril para fugir ao calor de verão.³ E a colheita em julho-agosto antes do início do período de *deficit* de água no solo, que se inicia em setembro.

Ao lado de todas estas culturas poderão encontrar condições climáticas favoráveis as culturas do abacaxi, banana, mamoeiro, caqui e demais frutas de clima tropical e subtropical e que são pouco cultivadas na área.

Em síntese, a zona fisiográfica de Presidente Prudente, consideradas suas condições de clima, poderá ter uma diversificação bastante ampla no setor agrícola. Diversificação que se torna

necessária tanto pelas oscilações de mercado e preços a que estão sujeitas as culturas do algodão e amendoim (70% da renda agrícola) como das condições meteorológicas da zona.

Lembrando ainda que este fato concretizado poderá atender à industrialização que se propõe para Presidente Prudente, com a criação do 1.º Distrito Industrial da Bacia Paraná-Uruguaí, fornecendo a tão necessária matéria-prima para que esta possa ser realizada.

Convém frisar que os fatores limitantes para a viabilidade das várias culturas mencionadas neste trabalho, são apenas de ordem climática. Outras limitações podem, evidentemente, afetar as condições ecológicas e climáticas da lavoura e decidir sobre sua viabilidade.

Urge, entretanto, estudos mais completos e mais amplos para todo este Sudoeste paulista, desde que a valorização e ocupação mais efetiva das terras necessitam de uma racionalização da agricultura.

E todo planejamento que se propuser a fazer terá, evidentemente, necessidade de um conhecimento real das condições de precipitações e processo reversivo da perda de água superficial, ou seja a "evapotranspiração", pois que as condições edáficas poderão ser melhoradas muito mais facilmente que as climáticas.

QUADRO V

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWAITTE 1948

Local — Presidente Prudente — Alt. 460 — Lat. 22° S — Long. 51° WGr. Prec. Ano — 1958 Tep. 1958

	Temperatura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	27.1	4.6	34.5	158	204	+ 46	64	+ 46	158	0	0
Fevereiro.....	26.1	4.3	30.0	129	116	- 13	51	- 13	129	0	0
Março.....	25.1	3.8	31.5	119	69	- 50	1	- 50	119	0	0
Abril.....	22.2	2.7	29.1	78	58	- 20	0	- 1	59	19	0
Maió.....	19.1	1.8	28.5	51	97	+ 46	46	+ 46	51	0	0
Junho.....	19.6	1.9	27.0	51	96	+ 45	91	+ 45	51	0	0
Julho.....	19.7	1.9	28.2	53	50	- 3	88	- 3	53	0	0
Agosto.....	20.9	2.4	29.4	70	78	+ 8	96	8	70	0	0
Setembro.....	20.8	2.3	30.0	69	107	+ 38	100	+ 4	69	0	34
Outubro.....	24.0	3.4	32.7	111	102	- 9	91	- 9	111	0	0
Novembro.....	25.3	3.9	33.0	128	111	- 17	74	- 17	128	0	0
Dezembro.....	25.7	4.0	34.8	139	155	+ 16	90	+ 16	139	0	0
ANO.....	23.0	—	—	1 156	1 243	+ 87	782	+ 72	1 137	19	34

³ Variedades utilizadas em Jagdalpur, Índia, 19°00' Lat. N Merida México, 21°00' Lat. N Zacatecas, México, 22°50' Lat. N.

QUADRO VI
Prec. 1959 — Tep. 1959

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	24.6	3.6	34.5	124	66	- 58	+ 32	- 58	124	0	0
Fevereiro.....	25.5	4.0	30.0	120	153	+ 33	+ 65	+ 33	120	0	0
Março.....	23.3	3.3	31.5	104	50	- 54	+ 11	- 54	104	0	0
Abril.....	24.9	3.8	29.1	110	85	- 25	- 0	- 11	96	14	0
Maió.....	21.5	2.5	28.5	71	83	+ 12	+ 12	+ 12	71	0	0
Junho.....	18.4	1.7	27.0	46	83	+ 37	49	+ 37	46	0	0
Julho.....	21.7	2.5	28.2	70	22	- 48	1	- 48	70	0	0
Agosto.....	20.3	2.2	29.4	64	58	- 6	0	- 1	59	0	0
Setembro.....	24.0	3.4	30.0	102	7	- 95	0	0	7	95	0
Outubro.....	24.0	3.4	32.7	111	119	+ 8	8	+ 8	111	0	0
Novembro.....	24.2	3.4	33.0	112	91	- 21	0	- 8	99	13	0
Dezembro.....	24.6	3.6	34.8	125	47	- 78	0	0	47	78	0
ANO.....	23.1	-	-	1 159	864	- 295	178	- 90	954	205	0

QUADRO VII

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWAITE 1948

Local — Presidente Prudente — Alt. 460 — Lat. 22° S — Long. 51°
WGr. Prec. 1960 — Temp. 1960

	Tempe- ratura média	Tabela I	mm	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	25.3	4.0	34.5	138	191	+ 53	53	+ 53	138	0	0
Fevereiro.....	23.9	3.5	30.0	105	180	+ 75	100	+ 47	105	0	28
Março.....	24.7	3.7	31.5	116	51	- 65	35	- 65	116	0	0
Abril.....	21.4	2.6	29.1	75	99	+ 24	59	+ 24	75	0	0
Maió.....	16.8	1.3	28.5	37	57	+ 20	79	+ 20	37	0	0
Junho.....	18.8	1.8	27.0	48	63	+ 15	94	+ 15	48	0	0
Julho.....	19.6	2.0	28.2	56	0	- 56	38	- 56	56	0	0
Agosto.....	21.9	2.8	29.4	82	45	- 37	1	- 37	82	0	0
Setembro.....	23.8	3.5	30.0	105	31	- 74	0	- 1	32	73	0
Outubro.....	23.3	3.3	32.7	108	260	+ 152	100	100	108	0	52
Novembro.....	24.7	3.7	33.0	122	133	+ 11	100	0	122	0	11
Dezembro.....	26.0	4.3	34.8	149	141	- 8	92	- 8	149	0	0
ANO.....	22.5	-	-	1 141	1 251	+ 110	751	92	1 068	73	81

QUADRO VIII

Prec. 1961 — Tep. 1961

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	24.6	3.6	34.5	124	341	+ 217	100	+ 8	124	0	209
Fevereiro.....	24.4	3.5	30.0	105	195	+ 90	100	0	105	0	90
Março.....	24.1	3.4	31.5	107	77	- 30	70	- 30	107	0	0
Abril.....	22.6	2.9	29.1	84	133	+ 49	100	+ 30	84	0	19
Maió.....	19.4	1.9	28.5	54	26	- 28	72	- 28	54	0	0
Junho.....	18.5	1.7	27.0	45	8	- 37	35	- 37	45	0	0
Julho.....	20.0	2.1	28.2	59	0	- 59	0	- 35	35	24	0
Agosto.....	22.9	3.2	29.4	94	10	- 84	0	0	10	84	0
Setembro.....	24.9	3.8	30.0	114	9	- 105	0	0	9	105	0
Outubro.....	25.5	4.0	32.7	130	98	- 32	0	0	98	32	0
Novembro.....	25.9	4.3	33.0	141	87	- 54	0	0	87	54	0
Dezembro.....	27.0	4.6	34.8	160	153	- 7	0	0	153	7	0
ANO.....	23.3	-	-	1 217	1 137	- 80	477	- 92	911	306	318

QUADRO IX

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWAITE 1948 (100mm)
Local — Presidente Prudente — Alt. 460 — Lat. 22° S — Long. 51°
WGr. Prec. 1962 — Temp. 1962

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	25.9	4.3	34.5	148	100	- 48	0	0	100	48	0
Fevereiro.....	27.0	4.6	30.0	138	142	+ 4	+ 4	4	138	0	0
Março.....	26.0	4.3	31.5	135	270	+ 135	100	+ 96	135	0	39
Abril.....	23.3	3.2	29.1	93	75	- 18	82	- 18	93	0	0
Maió.....	19.1	1.8	28.5	51	57	+ 6	88	+ 6	51	0	0
Junho.....	16.1	1.2	27.0	32	68	+ 36	100	+ 12	32	0	24
Julho.....	20.4	2.3	28.2	64	0	- 64	36	- 64	64	0	0
Agosto.....	22.1	2.7	29.4	79	92	+ 13	49	+ 13	79	0	0
Setembro.....	21.4	2.5	30.0	75	190	+ 115	100	+ 51	75	0	64
Outubro.....	24.7	3.6	32.7	117	189	+ 72	100	0	117	0	72
Novembro.....	25.5	4.0	33.0	132	95	- 37	63	- 37	132	0	0
Dezembro.....	25.8	4.2	34.8	146	270	+ 124	100	+ 37	146	0	87
ANO.....	23.1	—	—	1 210	1 548	+ 338	822	100	1 162	48	286

QUADRO X

Prec. 1963 — Temp. 1963

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	25.8	4.2	34.5	144	472	328	100	0	144	0	328
Fevereiro.....	25.1	3.8	30.0	114	285	171	100	0	114	0	171
Março.....	25.9	4.3	31.5	135	238	103	100	0	135	0	103
Abril.....	23.3	3.3	29.1	96	18	- 78	22	- 78	96	0	0
Maió.....	19.9	2.1	28.5	59	40	- 19	3	- 19	59	0	0
Junho.....	18.2	1.6	27.0	43	20	- 23	0	- 3	23	20	0
Julho.....	20.4	2.3	28.2	64	0	- 64	0	0	0	64	0
Agosto.....	22.5	2.9	29.4	85	1	- 84	0	0	1	84	0
Setembro.....	25.6	4.0	30.0	120	95	- 25	0	0	95	- 25	0
Outubro.....	24.7	3.7	32.7	121	182	+ 61	61	+ 61	121	0	0
Novembro.....	23.9	3.4	33.0	112	206	+ 94	100	+ 39	112	0	55
Dezembro.....	25.3	3.9	34.8	135	150	+ 15	100	0	135	0	15
ANO.....	23.3	—	—	1 228	1 707	+ 479	586	0	1 035	193	672

QUADRO XI

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWAITE 1948 (100mm)
Local — Presidente Prudente — Alt. 460 — Lat. 22° S — Long. 51°
WGr. Prec. 1964 — Temp. 1964

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	26.3	4.3	34.5	148	53	- 95	5	- 95	148	0	0
Fevereiro.....	23.9	3.5	30.0	105	555	+ 450	100	+ 95	105	0	355
Março.....	25.2	3.9	31.5	122	83	- 39	61	- 39	122	0	0
Abril.....	24.8	3.8	29.1	110	20	- 90	0	- 61	81	29	0
Maió.....	20.1	2.1	28.5	59	50	- 9	0	0	50	9	0
Junho.....	18.9	1.8	27.0	48	72	+ 24	24	+ 24	48	0	0
Julho.....	16.6	1.3	28.2	36	42	+ 6	30	+ 6	36	0	0
Agosto.....	21.1	2.5	29.4	73	41	- 32	0	- 30	71	2	0
Setembro.....	23.0	3.2	30.0	96	45	- 51	0	0	45	51	0
Outubro.....	22.6	3.0	32.7	98	122	+ 24	24	+ 24	98	0	0
Novembro.....	23.5	3.4	33.0	112	148	+ 36	60	+ 36	112	0	0
Dezembro.....	23.6	3.4	34.8	118	380	+ 262	100	+ 40	118	0	222
ANO.....	22.4	—	—	1 125	1 611	+ 486	404	0	1 034	91	577

QUADRO XII

Prec. 1965 — Tem. 1965

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	23.7	3.4	34.5	117	254	137	100	0	117	0	137
Fevereiro.....	24.1	3.5	30.0	105	253	148	100	0	105	0	148
Março.....	22.7	3.0	31.5	94	101	+	7	100	0	94	0
Abril.....	22.8	3.1	29.1	90	62	-	28	72	-	28	0
Maió.....	20.3	2.2	28.5	62	94	+	32	100	+	28	0
Junho.....	20.0	2.1	27.0	56	62	+	6	100	0	56	0
Julho.....	20.7	2.4	28.2	67	9	-	58	42	-	58	0
Agosto.....	21.3	2.5	29.4	73	32	-	41	1	-	41	0
Setembro.....	23.9	3.5	30.0	105	101	-	4	0	-	1	102
Outubro.....	22.5	3.0	32.7	98	92	-	6	0	0	92	6
Novembro.....	23.9	3.5	33.0	115	86	-	29	0	0	86	-
Dezembro.....	24.3	3.6	34.8	125	396	+	271	100	100	125	0
ANO.....	22.5	—	—	1 107	1 542	435	715	0	1 069	38	473

QUADRO XIII

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHTWAITE 1948

Local — Presidente Prudente — Alt. 460 — Lat. 22° S — Long. 51°
WGr. Prec. 1966 — Temp. 1966

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm	
Janeiro.....	26.0	4.3	34.5	148	182	-	34	100	0	148	0	
Fevereiro.....	27.0	4.6	30.0	138	122	-	16	84	-	16	138	
Março.....	25.4	4.1	31.5	174	174	+	45	100	+	16	129	
Abril.....	23.2	3.2	29.1	93	72	-	21	79	-	21	93	
Maió.....	20.7	2.4	28.5	68	137	+	69	100	+	21	68	
Junho.....	19.8	2.1	27.0	56	27	-	29	71	-	29	56	
Julho.....	19.0	1.8	28.2	50	47	-	3	68	-	3	50	
Agosto.....	20.3	2.2	29.4	64	32	-	32	36	-	32	64	
Setembro.....	20.6	2.4	30.0	72	71	-	1	35	-	1	72	
Outubro.....	23.0	3.2	32.7	104	264	+	169	100	+	65	104	
Novembro.....	23.9	3.5	33.0	115	101	-	14	86	-	14	115	
Dezembro.....	25.7	4.2	34.8	146	120	-	26	60	-	26	146	
ANO.....	22.8			1 183	1 349	+	166	919	-	40	1 183	0

QUADRO XIV

Prec. 1967 — Temp. 1967

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm	
Janeiro.....	24.3	3.5	34.5	120	355	235	100	+	40	120	0	
Fevereiro.....	24.3	3.5	30.0	105	273	168	100	0	105	0	168	
Março.....	23.7	3.4	31.5	107	150	+	43	100	0	107	0	
Abril.....	22.7	3.0	29.1	87	0	-	87	13	-	87	0	
Maió.....	22.0	2.8	28.5	79	0	-	79	0	-	13	13	
Junho.....	18.2	1.7	27.0	45	74	+	29	29	+	29	45	
Julho.....	19.2	1.8	28.2	50	20	-	30	0	-	29	49	
Agosto.....	22.6	3.0	29.4	88	4	-	84	0	0	4	84	
Setembro.....	23.0	3.2	30.0	96	41	-	55	0	0	41	55	
Outubro.....	24.3	3.6	32.7	117	95	-	22	0	0	95	22	
Novembro.....	23.0	3.2	33.0	105	214	109	100	+	100	105	0	
Dezembro.....	23.2	3.3	34.8	114	86	-	28	72	-	28	114	
ANO.....	22.5			1 113	1 312	199	514	+	12	885	228	415

QUADRO XV

BALANÇO HÍDRICO SEG. THORNTHWAITTE 1948 (100mm)
Local — Presidente Prudente — Alt. 460 — Lat. 22° S — Long. 51°
WGr. Prec. 1968 — Temp. 1968

	Tempe- ratura média	Tabela I	Corr.	EP mm	P mm	P-EP mm	ARM. mm	ALT. mm	ER. mm	DEF. mm	EXC. mm
Janeiro.....	23.2	3.3	34.5	113	466	353	100	+ 28	113	0	325
Fevereiro.....	23.9	3.5	30.0	105	55	50	50	50	105	0	0
Março.....	23.9	3.5	31.5	110	106	4	46	4	110	0	0
Abril.....	19.6	2.1	29.1	61	28	33	13	33	61	0	0
Maió.....	17.5	1.6	28.5	45	23	22	0	13	36	11	0
Junho.....	18.5	1.9	27.0	51	20	31	0	0	20	31	0
Julho.....	19.2	2.1	28.2	59	11	48	0	0	11	48	0
Agosto.....	18.9	1.9	29.4	55	54	1	0	0	54	1	0
Setembro.....	21.1	2.6	30.0	78	28	50	0	0	28	50	0
Outubro.....	24.2	3.5	32.7	114	94	20	0	0	94	20	0
Novembro.....	26.0	4.3	33.0	108	66	42	0	0	66	42	0
Dezembro.....	25.0	3.9	34.8	135	412	+ 277	100	100	135	0	177
ANO.....	21.7			1 034	1 363	+ 329	309	28	833	201	502

BIBLIOGRAFIA

ALCOVER, M. — “Trigo”: Informações prestadas ao senhor secretário da Agricultura. Instituto Agronômico — Fev. 1968.

BURGOS, J. J. — “El evapotranspirometro de Thornthwaite”.

CAMARGO, A. P. — “Possibilidades climáticas da cultura da seringueira em São Paulo”. Campinas — Instituto Agronômico, 20 p. Bol. 110 — 1959.

——— “O balanço hídrico no Estado de São Paulo”, Campinas — Instit. Agronômico. 15 p. Boletim 116, 1930.

——— “Contribuição para a determinação da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo”. Tese de doutoramento. ESALQ. Piracicaba.

——— “Clima do Estado de São Paulo e a cafeicultura” outubro de 1966 — Bolet. 163. Inst. Agronômico — Campinas.

——— “Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo”. Inst. Agronômico. Secret. Agricultura.

——— “Zoneamento agrícola e pecuário do Brasil — Espécies econômicas nas diferentes regiões”.

CAMARGO, A. P., ORTOLANI, A. A. — “Clima das zonas canavieiras do Brasil” Bolet. 152 — Fev. 1966 — Instituto Agronômico — Campinas.

CAMARGO, A. P., ORTOLANI, A. A., VILLA NOVA N. A., — “Correlação en-

tre valores decendiais da evapotranspiração potencial calculados segundo métodos Penman e de Thornthwaite e dados de evapotranspirômetros na região de Ribeirão Preto”. In *Bragantia* vol. 25 Tomo 2.º — 1966.

CUNHA, J. F. — “A Seringueira no vale do Paraíba”. In *Bragantia*. Vol. 25 — Tomo 1.º. 1966 — IAC — Campinas.

GIMENEZ, M. C. — “Preparo de artigo para uma revista científica agrícola” Publicação n.º 2 612, julho 1964 Secret. da Agricultura.

GODOY, O. P. — “Arroz: comportamento de variedades em diferentes épocas de semeadura” Sep. 304 — Piracicaba — *Anais da ESALQ*.

LAGIÈRE R. et LAROSE — “Le cotonnier”.

LOVADINI LUIZ, A. C., MIYASAKA S., “Cultura da Soja Perene”. *Boletim* n.º 186 — maio de 1968.

MONTEIRO, C. A. F. — “Clima” — Cp. III — Grande Região Sul, Vol. IV — Tomo I — IBGE.

OCHSE, J. J. — SOULE M. J. JR., e OUTROS — “Cultivo e melhoramento de plantas tropicales y sub-tropicales”.

ORTOLANI, A. A. VILLA NOVA, N. A. e OUTROS “Principais métodos climáticos de estimativas e de medição da perda de água de superfícies naturais”. Piracicaba — 1968 — ESALQ.

- PAPADAKIS, J. — “Possibilidades agrícolas de La Rioja, Catamarca, Tucuman, Salta etc.” República da Argentina — Ministério de Agricultura y Ganaderia.
- “Possibilidades agrícolas de La Lemolacha, Azucanera, Amapola y Guayule en la Republica Argentina” Ministério de Agricultura y Ganaderia.
- “Mapa ecologico de la Argentina” 1952 — 2.^a edicion Vol. I e Vol. II.
- ROCHA, J. L. V. CANECHIO, R. T. V. “Instruções para a cultura do amendoim”.
- SETZER, J. — “Contribuição para o estudo do clima no estado de São Paulo” Escolas profissionais salesianas, 239 p. — 1946.
- THORNTHWAITTE, C. W. & MATHER, J. R. “The water balance” — *Publications in Climatology* — Vol. VIII, n.º 1 — Centerton N. J. 104 pg. 1955.
- “An approach toward a rational classification of climate” — *Geografic Rev.* vol. 38 pp. 55-94 1948.
- “A re-examination of the concept and measurement of potential evapotranspiration” In the measurement of potential evapotranspiration. — *Publications in Climatology.* Vol. VII. pp. 200-209. Seabrook N. J.
- VILLA NOVA, N. A. “A estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo” Tese de doutoramento — ESALQ — Piracicaba — 1966.

Inventário dos Recursos Nacionais *

Comunicação dos Estados Unidos da América **

A Organização das Nações Unidas pensou em fazer dos 10 anos, que terminam em 1970, o Decênio das Nações Unidas no que se refere ao desenvolvimento. Desde o começo do Decênio, e com a ajuda das Nações Unidas, do Banco Internacional para reconstrução e Desenvolvimento, da Associação Internacional para o Desenvolvimento e de outras organizações governamentais particulares, nacionais ou internacionais, os países em vias de desenvolvimento elaboraram a maior série de programas de desenvolvimento econômico até então empreendida.

Estes programas exigem, por parte dos governos interessados, uma planificação nacional extremamente trabalhada. O fato de os organismos governamentais acreditarem, hoje, em métodos aperfeiçoados de planificação, tornou possível acelerar o ritmo do progresso, e reduzir ao mínimo os problemas a superar para que os objetivos nacionais possam ser atingidos. É indispensável que os organismos de assistência recorram a um planejamento nacional que permita utilizar, com o máximo de eficácia, a mão-de-obra e as finanças disponíveis, concentrar a

atenção sobre as necessidades vitais do desenvolvimento e reduzir os duplos empregos.

É fato admitido que o conhecimento preciso das finanças do governo central, inclusive da situação da balança nacional dos pagamentos, constitui a exigência fundamental da planificação nacional. Este conhecimento permite determinar o volume da ajuda ao desenvolvimento, que convém conceder aos países que participam dos programas de assistência bilateral ou multilateral e, por sua vez, precisar a capacidade de um dado país em absorver tal ajuda. Há um outro elemento importante, do qual muitas vezes não se toma conhecimento: a necessidade de conhecer com exatidão os recursos físicos e humanos de um país. Reunir e analisar informações pormenorizadas sobre as populações interessadas e sobre as terras e os recursos naturais de que dispõem estas populações, constituem processos indispensáveis para que os capitais possam ser destinados ao desenvolvimento e utilizados com eficácia. Esta estimativa exige interpretação geográfica detalhada dos fatores associados de lugar e de espaço, de

* Da II Conferência Cartográfica Regional das Nações Unidas para a África — *Atas e Documentos Técnicos*, Vol. 2, 12/24 — set., 1966 — Tunísia.

** O texto original desta Comunicação foi preparado por Dikrnan Y. Hoveseplan.

maneira que se torne possível aos planejadores, nos vários postos do governo, examinar os diferentes aspectos do desenvolvimento na perspectiva dos objetivos nacionais. Este conjunto de dados práticos pode ser designado sob o nome de inventário de recursos nacionais.

O inventário pode compreender duas etapas:

Inventário geral dos recursos físicos;

Inventário pormenorizado dos recursos físicos;

O inventário geral dos recursos físicos é uma supervisão de todos os dados importantes requeridos para a planificação geral de determinada região ou de determinado país. Tem por finalidade fornecer aos planejadores, ao pessoal não técnico que trabalha no aperfeiçoamento dos programas e aos particulares, investidos de importantes responsabilidades no plano político, as bases das decisões futuras que interessem à planificação e aos programas nacionais. Este inventário geral compreende as informações que se referem, ao mesmo tempo, às características naturais e à obra humana: os solos, a vegetação, os recursos minerais, os recursos em água, a geologia, a utilização atual e possível das terras, os fatores sociológicos e demográficos, os transportes, os serviços públicos, a indústria, as instituições de utilidade pública, as zonas urbanas, os fatores climáticos e outros.

Inventário detalhado de recursos físicos constitui um termo genérico que se aplica à massa das informações requeridas para determinar e avaliar com mais exatidão a natureza particular e a extensão dos projetos de desenvolvimento, assim como as regiões e as características que se beneficiarão com estes projetos. Trata-se, por exemplo, de cartas em escala média ou em grande escala referentes à geologia, à pedologia, à silvicultura, à utilização das terras, aos levantamentos cadastrais, aos levantamentos geofísicos e hidro-lógicos. Estas cartas permitem aperfeiçoar os programas, cuja finalidade é a de melhorar os métodos de estimativa e de taxar as terras, de tratar da ocupação das terras e dos deslocamentos de população, da melhor utilização das terras atualmente consagradas à agricultura, da localização das centrais elétricas, das barragens, dos reservatórios, das zonas de conservação dos

solos, do aproveitamento dos recursos minerais, da plantação de árvores e do reflorestamento, da construção de estradas e de aeroportos, como também da localização e categorias de usinas de transformação dos produtos agrícolas e de outras indústrias.

Na realidade, o inventário detalhado nunca se acha totalmente concluído; do mesmo modo os programas não são, simultaneamente, elaborados de forma a fornecer a totalidade das informações concernentes às várias regiões do país. A coleta e reunião dos dados de base é objeto de programas fundados sobre as necessidades prioritárias, em função dos projetos de desenvolvimento. Mas a massa dos fatos deverá ser recolhida sistematicamente quanto à forma e ao objeto, de tal modo que a informação relativa a uma região do país possa facilmente prender-se à de uma região limítrofe.

É em função do inventário geral dos recursos físicos que se procede à escolha inicial dos projetos de desenvolvimento. Como se trata de concepções novas, serão encontradas, adiante, algumas observações referentes aos métodos que dirigem a elaboração dos inventários e das informações que lhe dizem respeito.

O termo de inventário geral dos recursos físicos é utilizado em pesquisas empreendidas em alguns países da América Latina, sob os auspícios da *Agency for International Development* (USAID) em colaboração com os países participantes.

Estendeu-se o conceito ao Extremo-Oriente, em particular, para a elaboração do Atlas dos Recursos do Mekong. Este programa é executado sob os auspícios do Comitê do Mekong, da Comissão Econômica (das Nações Unidas) para a Ásia e o Extremo-Oriente ... (CEAEO) em colaboração com os países ribeirinhos: a Tailândia, o Laos, o Camboja e o Viet-Nam do Sul e também com o Tennessee Valley Authority dos Estados Unidos. Os recursos são fornecidos pela USAID.

Os assuntos tratados no Atlas do Mekong são mais numerosos que os do inventário de El Salvador. Encontrar-se-á, em anexo, a lista dos assuntos e dos trabalhos executados na elaboração do Atlas do Mekong. Se compararmos estes elementos com a pesquisa efetuada no caso de El Salvador, percebe-se que alguns assuntos foram acrescentados: classificação das terras, tapete florestal, terras destinadas ao

arroz, grupos étnicos e lingüísticos, e geofísica.

A maioria dos assuntos é comum às duas pesquisas. Mas o inventário-geral pode variar de um país para outro ou de uma região para outra e compreender informações particularmente necessárias à região geográfica considerada.

Um organismo técnico para inventário dos recursos foi criado em 1963 para elaborar os inventários e determinar a documentação e as fontes necessárias e incumbido de uma triplíce missão:

Recolher, classificar e pôr em fichas as informações relativas aos recursos;

Preparar os inventários dos recursos;

Cooperar com a USAID elaborando estudos analíticos, indicando as fontes e enviando, quando solicitado, as informações para outros organismos ou associações.

O organismo técnico compreende as divisões das referências, das estimativas e das análises e os serviços auxiliares.

A Divisão das referências recolhe, classifica e põe em ficha as informações relativas aos recursos naturais e à obra humana. Esta atividade centralizada serve para fornecer as informações que serão utilizadas na elaboração do inventário dos recursos. Ela descobre igualmente os lugares, quaisquer que sejam, onde existam documentos pertinentes, a fim de evitar desperdício de esforços e determinar a massa das informações que poderão ser utilizadas em outros domínios. Trata-se de um processo contínuo. A divisão não é um vasto depósito de documentos. Cerca de 3 000 artigos escolhidos são aí conservados; aproximadamente 10 000 artigos e publicações foram resumidos e 100 000 fichas de referência já foram classificadas. O organismo está em contato com 70 instituições e bibliotecas dos Estados Unidos, com numerosos organismos e, ainda, com certo número de organismos internacionais.

Por ocasião da elaboração dos inventários os pesquisadores da Divisão das análises e estimativas utilizam, em primeiro lugar, as informações recolhidas e classificadas pela Divisão de referências. Estas informações são transportadas para uma carta, em escala média, apropriada à superfície e

à configuração da região, objeto do inquérito; notas explicativas e quadros complementares são, além disso, preparados. A carta de base é escolhida de acordo com o país que hospeda, com a missão da USAID no país e com os outros organismos interessados. As generalizações iniciais refletem fielmente os domínios a propósito dos quais se possui informações suficientes, insuficientes ou então que apresentam graves lacunas.

Os analistas dirigem-se, então, ao país que está sendo considerado, munidos dos elementos preparados. Trabalham, pois, em colaboração com o pessoal do país que os hospeda nos diversos organismos governamentais interessados, com os consultores da USAID, os representantes das Nações Unidas e das outras organizações internacionais que, eventualmente, estão operando na região. No caso da República de El Salvador o inventário foi uma obra elaborada em comum, na qual tomaram parte o organismo técnico para o inventário dos recursos, várias associações americanas, 24 organismos da República de El Salvador e 6 organismos internacionais.

Os analistas utilizam, ao máximo, as fontes de que dispõem, a fim de completar suas elaborações iniciais. Os documentos são em seguida reenviados à sede no organismo, onde um pessoal qualificado se utiliza das informações, recentemente adquiridas e muitas vezes inéditas, para reforçar e talvez pôr em dia a documentação existente.

A segunda versão da documentação é enviada para exame aos organismos governamentais do país em que se realizam os estudos e à missão da USAID. No caso da América Central, o Secretariado permanente do Tratado Geral de Integração Econômica da América Central (SIECA) e o Bureau Regional da USAID para América Central e o Panamá (ROCAP) examinam, igualmente, os documentos.

Desde que estas organizações e o organismo técnico concordem em julgar que os materiais, tais como foram apresentados e analisados, se encontram tão completos e atualizados quanto é possível e razoável desejar, o organismo prepara o inventário destinado a ser publicado em línguas espanhola e inglesa, tal como o da República de El Salvador. Estamos, no momento, acabando os inventários que se referem às Repúblicas de El Salvador, de Costa Rica e de Honduras, enquanto

prosseguem os das Repúblicas da Nicarágua, da Guatemala, do Panamá e da Venezuela, assim como os inventários regionais, em um único tomo, concernentes aos 6 países da América Central.

Os inventários são publicados sob forma de volumes, com folhas móveis com cartas de base à direita, sendo cada qual recoberta de uma folha transparente em cores; tôdas as indicações de ordem gráfica são representadas na escala comum. As folhas transparentes podem ser retiradas do volume; superpondo-se um ou vários assuntos, o interessado obtém uma imagem composta dos fatores em correlação. Do lado esquerdo são encontradas folhas móveis, contendo quadros e textos explicativos. Os assuntos são tratados separadamente, como no caso das cartas e das folhas superpostas e são diretamente ligados à parte gráfica.

O inventário apresenta-se sob forma de um todo metódico e coerente, fácil de ser manejado e utilizado. Sua

conservação não traz problemas e é possível também aumentá-lo facilmente com novos assuntos. Enfim, pode ser reproduzido no seu todo ou em parte e publicado com grandes tiragens, pois os materiais destinados à reprodução dos inventários são igualmente fornecidos de acôrdo com os diversos projetos.

Êstes inventários constituem importantes utensílios de trabalho, que permitem estabelecer a planificação nacional e atingir os objetivos nacionais. Analisando-se e comparando-se os assuntos, pode-se determinar as regiões que necessitam ou justificam um desenvolvimento e pesquisas mais aprofundadas. Programas particulares podem, em seguida, ser elaborados em função destas necessidades. Pela primeira vez os planificadores e os outros especialistas poderão utilizar um mesmo documento polivalente, que servirá de base normalizada para planificação nacional em cada país.

ANEXO

Atlas dos Recursos do Mekong: Análise Exaustiva

ASSUNTO	CARTAS E DECALQUES SUPERPOSTOS	QUADROS
I. RECURSOS NATURAIS		
A. <i>Fisiografia</i>		
1. Hipsometria	Altitude média do terreno por categoria: planícies, colinas e cadeias de montanhas.	Nenhum
2. Configuração de superfície	Elementos de representação: aluviões fluviais, planícies, colinas, montanhas (com notas explicativas sobre as encostas e o relêvo); classificação topográfica.	Por classificação topográfica: dimensões e extensão, morfologia, encostas, relêvo local, escoamento, configuração, altitude.
B. <i>Geologia</i>		
3. Geologia (elementar)	Carta geológica clássica, elaborada em função da situação do país.	Resumo e definições dos elementos de representação.
4. Geofísica	Gravidade ou dados magnéticos por cartas em curvas, pormenores sismológicos: informações, grau de intensidade sísmica em relação à medida real da atividade sísmica expressa como um quociente.	Resumo geral das condições físicas e antigas.
5. Solos próprios para construção	Elementos de representação: solos com granulação de grosso calibre e solos com granulação fina; subcategorias; profundidades médias.	Por elementos de representação: tipos topográficos e localização, cortes longitudinais dos solos, conveniência para diferentes tipos de construção, características mecânicas.
6. Materiais de construção	Sinais convencionais para: cimentos, produtos derivados do cimento, gesso, vidros simples, tijolos e telhas, fornos de cal, minas de gipso, jazidas de asfalto e de areia para vidro, zonas que contêm calcário próprio para fabricar cimento, areia e cascalho, bem como jazidas de laterita.	Por elementos de representação: nome do material, localização, produção anual, utilização, pedido.

ANEXO

Atlas dos Recursos do Mekong: Análise Exaustiva

ASSUNTO	CARTAS E DECALQUES SUPERPOSTOS	QUADROS
7. Recursos minerais	Sinais convencionais para localização das jazidas de minerais ferrosos e não metálicos.	Por elementos de representação: localização, nomes de minerais, produção, geologia, reservas, pedido e utilização das jazidas minerais exploradas ou exploradas antigamente.
8. Estado do Solo	Elementos de representação: solos secos, úmidos e embebidos de água com subcategorias, segundo os anos secos e úmidos.	Por elementos de representação: solos, frequência e duração provável das diferentes mudanças de estado do solo, características do solo em seus diversos estados; maiores profundidades prováveis, nas quais o solo será, com mais frequência seco, úmido, molhado.
<i>C. Hidrologia</i>		
9. Recursos em água de superfície	Mostra, indicando as áreas de drenagem dos rios e utilizando o processo do es-fuminho, débito estável nas vazantes, isto é, débito mínimo das vazantes previsto nas diversas regiões do país.	Dispostos segundo as áreas de drenagem dos rios: a) informações sobre a quantidade de água, isto é, os valores mínimos, médios e máximos do débito; b) informações sobre a qualidade da água, isto é, análise química da água; c) problemas particulares do aproveitamento dos recursos em água de superfície.
10. Recursos em águas subterrâneas	Por elementos de representação: água doce geralmente abundante; água doce rara ou inexistente.	Por elementos de representação: fontes e profundidades, quantidades, qualidades, localizações e aproveitamento (mise en valeur).
11. Drenagem	Indica as características da corrente, segundo as áreas de drenagem dos rios. Por sinais convencionais: mostra a utilização atual das águas, as centrais hidroelétricas, a irrigação, o desvio das águas, a localização das reservas e as estações hidrométricas; mostra por sinais convencionais a localização das terras irrigadas, dos pântanos, dos brejos e das zonas de inundações das várias estações.	Dispostos segundo as áreas de drenagem dos rios; explicação das características físicas, isto é, as que concernem à região, às encostas, aos detalhes particulares, às camadas de cobertura, à localização e ao número dos instrumentos hidrologicos de medida, às regiões particulares que sofrem as inundações periódicas, à largura e a profundidade das correntes; exposição do regimen, isto é, das estações de cheias e de vazantes das águas; características das precipitações; valores máximos e mínimos dos débitos de frequência das correntes.
<i>D. Recursos do solo</i>		
12. Solos aráveis	Os solos são classificados em grandes grupos; indicam-se geralmente 10 a 12 variedades diferentes.	Por elementos de representação: fisiografia, descrição, observações.
13. Utilização efetiva e utilização possível dos solos.	Elementos de representação, segundo os países e conforme as categorias definidas pela União Geográfica Internacional: povoamento, árvores e culturas persistentes, indicando-se as zonas de recursos físicos homogêneos que podem fornecer igual rendimento por um grupo de determinadas culturas.	Por elementos de representação: gênero e descrição do tipo de exploração do solo; legendas explicativas detalhadas; comentários sobre certas características do país.
14. Classificação das terras	Elementos de representação: classificação segundo agricultura, floresta, pastagens, pântanos, etc.	Por elementos de representação: descrição das regiões; por país: descrição das regiões.
15. Classificação dos solos e progresso das pesquisas	Por sinais convencionais: tipos de solos predominantes.	Descrição detalhada dos diferentes solos e possibilidades de utilização agrícola.
16. Vegetação	Elementos de representação; tais como: árvores predominantes, arbustos, prados, culturas, pântanos e brejos; subcategorias.	Por elementos de representação: tipos de vegetação e repartição: emprego para a construção.

ANEXO

Atlas dos Recursos do Mekong: Análise Exaustiva

ASSUNTO	CARTAS E DECALQUES SUPERPOSTOS	QUADROS
17. Florestas	Elementos de representação segundo as categorias de florestas predominantes.	Por elementos de representação: categorias de floresta, descrição das regiões florestais, essências, volumes e densidade da mata; exploração passada e futura; programas e diretrizes.
18. Terras de arroz	Elementos de representação quanto às regiões que produzem dupla colheita.	Por elementos de representação: terras irrigadas ou não; produção, diretrizes e programas.
19. Levantamentos cadastrais	Sinais convencionais: lugar, extensão e formas de levantamentos.	Desde que necessário, para obter detalhes suplementares.
20. Carta topográfica	Elementos de representação: indicação geral das zonas cobertas por séries de cartas ou folhas particulares; planos de cidades.	Quanto necessário para indicar os títulos dos folhetos, as escalas e a data de estabelecimento das cartas.
21. Fotografia aérea	Elementos de representação: superfície extensa coberta.	Desde que necessário para indicar os projetos ou missões, as escalas e datas
22. Levantamentos geodésicos	Elementos de representação: situação do canevas geodésico planimétrico e altimétrico (sinais convencionais para as redes de primeira, de segunda e de terceira ordem) datas.	Nenhum.
E. Meteorologia		
23. Clima	Carta climática, por zonas, baseadas na classificação de Köppen e carta das precipitações indicando as isoietas	Resumo estatístico concernente às precipitações, umidade relativa, nebulosidade, visibilidade, ventos de superfície e temperaturas em diferentes lugares selecionados.
II. RECURSOS HUMANOS		
24. População	Densidade da população por elementos de representação, b) repartição da população; a população rural será representada por pontos, a população urbana por hachuras.	Resumo concernente à população total e à superfície por região administrativa, à repartição por idade e por sexo da população; à repartição urbana e rural da população; à estrutura das atividades econômicas da população.
25. Grupos étnicos e lingüísticos	Elementos de representação segundo os grupos étnicos e lingüísticos predominantes.	Atividades econômicas ligadas aos grupos étnicos; repartição da população segundo os grupos lingüísticos.
III. EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS EM ÁGUA		
26. Características da utilização atual das águas e utilização possível	Bacia com curso d'água principal e seus afluentes; sinais convencionais: utilização atual das águas na bacia inferior do Mekong e utilização possível das águas: centrais hidrelétricas, irrigação, desvios dos pontos de abastecimento; situação das zonas irrigadas atuais e possíveis; no que concerne às centrais hidrelétricas, sinais convencionais: esquemas das linhas elétricas; tensão; localização e potência das principais centrais térmicas (vapor e motor diesel) e hidrelétricas, principais centrais secundárias.	Para as instalações existentes e as que estão em construção: poder de partida e potência final das centrais hidrelétricas nacionais, resumo da produção total de energia elétrica nacional: potência, produção, gênero, proprietário, descrição, características das estações geradoras e das linhas de transmissão; zonas irrigáveis ou redes de irrigação e volume dos desvios de água; para utilização possível das águas utilizam-se dados similares baseando-se em melhores estimativas; breve descrição de cada uma das centrais hidrelétricas.
IV. INFRAESTRUTURA ECONÔMICA		
A. Indústrias em destaque		
27. Indústrias de mineração	Por sinais convencionais: localização e gênero das indústrias de mineração existentes e previstas (ferro, estanho, cobre, cimento, cal, etc.).	Rápida descrição das indústrias de mineração por país; produção total e valor da produção; emprego nas principais indústrias de mineração, estimativa de produção das indústrias previstas de mineração.

ANEXO

Atlas dos Recursos do Mekong: Análise Exaustiva

ASSUNTO	CARTAS E DECALQUES SUPERPOSTOS	QUADROS
28. Indústrias de transformação dos produtos agrícolas	Por sinais convencionais: localização e tipos de indústrias de transformação dos produtos agrícolas existentes ou previstos (conservas alimentícias, coça, juta, kenaf, borracha (natural) açúcar, tratamento dos tabacos, etc.).	Rápida descrição das indústrias de transformação dos produtos agrícolas por países; produção total e emprego nas principais indústrias; estimativa da produção provável das indústrias previstas.
29. Indústrias florestais	Por sinais convencionais: localização e tipos de indústrias florestais existentes e previstas (madeiras, placas de madeira, painéis de fibras; serrarias, carvão de madeira, etc.).	Rápida descrição das indústrias florestais por países; produção total e importância da produção e do emprego nas principais indústrias; estimativa da produção das indústrias previstas.
30. Indústrias leves	Por sinais convencionais: gênero e localização das indústrias leves existentes e previstas (curtumes, calçados, plásticos e têxteis).	As indústrias leves por países; produção total e importância da produção e do emprego nas principais indústrias; estimativa da produção das indústrias previstas.
31. Indústrias nas cidades pequenas	Por sinais convencionais: gênero e localização das indústrias das cidades existentes e previstas (cestas e bonecas, trabalhos de agulhas, criação do bicho da seda, tecelagem da seda, cerâmica, etc.).	Rápida descrição das indústrias das pequenas cidades por países; produção total e importância da produção e do emprego nas principais indústrias; estimativa da produção para as indústrias previstas.
32. Turismo	Por sinais convencionais: localização e gênero das diversas atrações turísticas; alojamentos e restaurantes; parques; espetáculos; acontecimentos esportivos; feiras, festas, ruínas, locais históricos, etc.).	Rápido resumo: hotéis de primeira e segunda classe, motéis, pensões e serviços correspondentes; feiras, festas, datas, locais, significação; principais parques, estádios e centros recreativos; outras atrações turísticas; dados complementares concernentes às vias de acesso, estado das rodovias e as distâncias a partir das principais cidades.
B. Transportes e comunicações		
33. Rodovias de grande circulação	Por sinais convencionais: número da estrada, classificação e traçado.	Por número da estrada: revestimento, largura, traçado, estado (estradas transitáveis em todas as estações e estradas transitáveis apenas na estação seca). Classificação (eventualmente em três categorias).
34. Vias férreas e aeroportos	Por sinais convencionais: a) Número de referência, largura, via, traçado da via férrea. b) Localização e categoria (indicação dos aviões de maior peso que cada aeroporto está capacitado para acolher).	a) Por número de referência: largura, vias, número de quilômetros eletrificados, peso dos trilhos, cruzamento, balastro; indicações gerais concernentes às vias; raio de curvatura; b) Proprietário, características das pistas, aviões admitidos; serviços, carburantes e comunicações.
35. Vias por água e portos interiores	Por sinais convencionais: a) Traçado, limites da navegação, principais portos fluviais. b) Localização, segundo os portos importantes, secundários ou menores.	a) Via por água: dados sumários sobre os tipos de embarcações que utilizam estas vias; cargas geralmente transportadas. b) Por portos: capacidade de descarregamento e de expedição; indicações gerais quanto à ancoragem e às instalações de manutenção; tonelagem máxima com manutenção e capacidade diária.

ANEXO

Atlas dos Recursos do Mekong: Análise Exaustiva

ASSUNTO	CARTAS E DECALQUES SUPERPOSTOS	QUADROS
36. Telecomunicações	Por sinais convencionais: instalações tais como centrais telefônicas e telegráficas, principais estações de radiodifusão e de televisão; estação "relais" de radiodifusão; ligações "relais" telefones etc.; telefone por linhas aéreas; linhas telegráficas.	Quadros detalhados sobre todos os aspectos das telecomunicações; identificação das instalações, localizações, símbolos utilizados para as chamadas, potência, frequência, canais; equipamento, capacidades; instalações suficientes.
C. <i>Instituições de desenvolvimento</i>		
37. Instituições para desenvolvimento da agricultura, da indústria, do comércio, e das finanças	Por sinais convencionais: gênero e localização das instituições de desenvolvimento dos bancos, dos estabelecimentos de pesquisa industrial, das usinas pilotos, etc.	Gênero e número das instituições de desenvolvimento por países; no caso dos estabelecimentos de financiamento ou de crédito, é indicado o capital, a importância das operações e as indústrias beneficiárias.
V. INFRAESTRUTURA SOCIAL		
38. Zonas urbanas (compreendendo-se a habitação)	Por sinais convencionais: localização, limites administrativos (estado ou província).	Por zona urbana: resumo sucinto dos dados concernentes à localização, à altitude, à população, à zona (interior de uma cidade, zona metropolitana, zona susceptível de uma expansão máxima), importância; serviços públicos; descrição geral, características urbanas e observações. Número de alojamentos habitados comportando água corrente no interior (ou no lado de fora mas a menos de 100 metros do alojamento).
39. Desenvolvimento rural	Por sinais convencionais: zonas rurais em que os programas importantes de desenvolvimento rural foram empreendidos.	Por países; tipos de programas de organização das coletividades rurais, compreendendo-se as organizações das pequenas cidades, as cooperativas, as organizações rurais; porcentagem da população que vive nestas zonas. a) Em habitações permanentes, b) Em habitações abaixo dos padrões estabelecidos e classificadas como "rústicas" ou "in próprias à habitação" e c) Os que não têm qualquer espécie de abrigo; melhoria da saúde e da higiene rurais, formação dos adultos, programas em benefício da mulher e da juventude, etc.
40. Saúde (compreendendo-se os problemas de nutrição)	Por sinais convencionais: índice alfabético dos centros administrativos; localização, gênero e número dos hospitais e outros centros sanitários, por divisões administrativas.	Indicações sobre as condições gerais de saúde e de higiene; principais doenças; importância numérica do pessoal médico por divisões administrativas, número de leitos nos hospitais e outros serviços sanitários, por divisões administrativas; dados sobre as condições da nutrição, nas zonas rurais e nas zonas urbanas.
41. Ensino	Para cada divisão administrativa, por número de escolas primárias, de professores, de alunos; por número de escolas secundárias, de professores e de estudantes; por sinais convencionais: localização das escolas normais, dos colégios e das universidades.	Para o ensino primário, secundário e profissional, número de escolas, de professores e de alunos (tanto nas zonas urbanas quanto nas zonas rurais) nas escolas públicas e particulares, categorias de administrações; localização das escolas, número de professores e de alunos, por divisões administrativas; por colégios universitários e universidades: cátedras, número de professores e de estudantes.

APRESENTAÇÃO

Muito se tem dito que a Universidade, como centro dinamizador da Cultura, deve estar engajada no processo de desenvolvimento dos povos. Deixar a clausura, em que porventura esteja, e integrar-se na vida nacional e regional. Este despretençioso e modesto trabalho representa um passo neste sentido. Incipiente iniciativa que deve frutificar.

É o resultado prévio dos trabalhos de pesquisa levados a efeito em Flôres da Cunha, de 28 de maio a 1.º de junho de 1969, em comemoração à Semana da Geografia, numa promoção desta Universidade, através do seu Departamento de Geografia, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, com o apoio da Divisão de Geografia e Cartografia do I.G.R.A. e do Departamento de Geografia da Pontifícia Universidade Católica do R.G.S. Promoção pioneira, porquanto até então as comemorações pelo transcurso do Dia do Geógrafo, a 29 de maio, limitavam-se a atividades ao nível de mesas de debates e salas de conferências.

Num momento em que cada vez mais se torna imprescindível o concurso do geógrafo nas ações públicas e privadas que atuam em bases espaciais, quer no inventariamento de dados, quer no planejamento setorial e regional, de natureza interdisciplinar, pretendemos, na ocasião, reunir os que militam na Geografia no R.G.S., tanto no ensino como na pesquisa, para, ao lado de sessões culturais, realizar uma breve pesquisa geográfica, que propiciasse um contato ativo e fraterno entre os mais vivenciados, ao mesmo tempo em que oportunizasse uma experiência de campo aos iniciantes nas lides geográficas. Esquematisados, decorrentemente, em bases de interesse didático, visto a grande participação de estudantes de Geografia, as atividades comportam um grupo urbano e outro agrário, nos quais atuaram, além de grande número de representantes das entidades já referidas, professores da Universidade Federal de Santa Maria, professores e alunos da Universidade

de Passo Fundo, geógrafos do I. B. R. A. e professores secundários oriundos de diversos municípios do Estado, o que atesta o êxito, pelo menos parcial, da promoção.

Os dados ora publicados constituem conclusões prévias a que chegamos, a partir do inventário feito pelo grupo urbano, que tivemos a satisfação de dirigir. Devem apresentar inúmeras falhas, que decorreram da insuficiência e da imperfeição de muitas informações, em razão dos atropelos ditados pela exiguidade do tempo para a pesquisa e, algumas vezes, da inexperiência natural de alguns membros do grupo, pela primeira vez em contato com os trabalhos de campo. De qualquer forma esperamos que estas, bem como outras falhas que o conjunto das atividades revelaram, como seria natural em se tratando de ação pioneira, sejam sanadas em futuras promoções do gênero, o que, aliás, pretendemos fazer.

Ao divulgarmos êstes breves resultados, para cujos possíveis erros de colocação e interpretação esperamos a compreensão dos colegas e estudiosos do assunto, não podemos deixar de agradecer, pelo apoio considerável e significativo à Semana da Geografia, ao Sr. Carlos Marino Camardelli, diretor da Divisão de Geografia e Cartografia do Instituto Gaúcho de Reforma Agrária, e ao Prof. Hans August Thofehrn, diretor do Departamento de Geografia da P. U. C., R. G. S., que dirigiu os trabalhos de pesquisa agrária.

Agradecimento especial merece o Sr. Horácio Borghetti, prefeito de Flôres da Cunha, que tão bem nos acolheu, não medindo esforços humanos e materiais para que nosso trabalho lograsse êxito.

A todos o nosso reconhecimento e gratidão.

* * *

IDENTIFICAÇÃO

O município de Flôres da Cunha, localizado na borda dissecada do Planalto Meridional no Rio Grande do Sul, tem sua fundação e história ligadas à

* De acôrdo com o *Anuário Estatístico* do R. G. S. de 1968, publicado pela D.E.E.

* Extraído do *Suplemento Chronos* — 2 — Caxias do Sul — 1969. Universidade de Caxias do Sul — Faculdade de Filosofia Ciências e Letras.

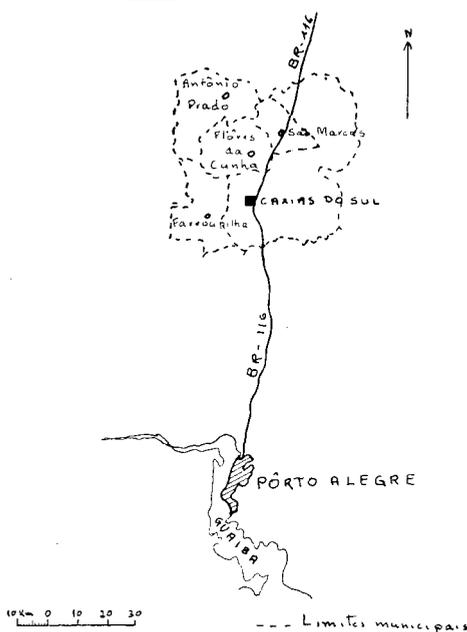
imigração italiana, desde que em 1877 um grupo de famílias daquela nacionalidade, pela primeira vez, ali se estabeleceu. Com a criação do município de Caxias do Sul, em 1890, a então vila de Nova Trento se constituiu em sede do seu 2.º distrito, tendo, em 1924, sido elevada à categoria de município. Foi em 1935 que passou a ostentar o atual nome, para, a 1.º de janeiro de 1939, a vila ser promovida à condição de cidade.

O município limita-se a oeste, noroeste e norte com o de Antônio Prado, através do Rio das Antas; a norte e nordeste com o de São Marcos; a sul e sudeste com o de Caxias do Sul e a sudoeste com o de Farroupilha. Possuindo uma superfície de 369 km², apresentava, segundo estimativa para ... 1.º-1-1968, uma população de 16 760 habitantes, com uma densidade demográfica, portanto, de 45,42 hab/km², sendo 3 250 (19,39%) urbana e 13 510 (80,61%) rural.

Localizado na região fisiográfica conhecida como Encosta Superior do Nordeste, apresenta uma topografia acidentada, fruto de intensa erosão em terrenos oriundos dos derrames triássicos, que esculpiu o pacote de rochas basálticas em clima úmido. Situado na margem esquerda do Rio das Antas, por cuja bacia é drenado, apresenta latossolos com frequentes afloramentos rochosos e revela um clima mesotérmico iso-úmido com verões brandos (Cfb), com uma precipitação anual de 1 753 mm.

A cidade se identifica com 29º 03' 30" de latitude e 51º 15' 20" de longitude oeste, estando a uma altitude média de 710 metros, em um sítio não muito favorável ao seu crescimento homogêneo, uma vez que sua expansão para leste e sudeste é limitada pela presença de blocos soerguidos, topograficamente, em uma cota de 800/820 metros, com vertentes de aclave acentuado. Ademais, seu traçado em tabuleiro de xadrês, com um plano de crescimento independente das condições topográficas, revela carência de um planejamento mais harmônico, o que repercute na ocupação mais recente, que se encaminha espontaneamente no sentido noroeste, onde o relevo é mais suave e, portanto, com boas condições para a edificação urbana. Tais dificuldades se restringem à futura expansão, desde que o marco primitivo se aloja em uma concavidade mais ou menos aplainada. Contudo, o crescimento, nas atuais

POSICÃO DA FLORES DA CUNHA



condições previstas pela administração municipal, não se fará sem ônus para os órgãos responsáveis pelo fornecimento de serviços urbanos, como água e esgoto, bem como para a relativa uniformidade da cidade. Caberia, talvez, ao se replanejar o crescimento físico e funcional da cidade, destinar o espaço que se alonga no sentido norte-noroeste do núcleo histórico para a função industrial, reservando as áreas a oeste-noroeste para a ocupação residencial, enquanto os vazios que ainda restam no núcleo ou em sua periferia imediata ficariam ao dispor das atividades comerciais e de serviço. Também a sudeste da cidade, contornando um espigão limitante referido, aparece uma área de ocupação favorável, que muito bem poderia ser incluída em um planejamento urbano racional, desde que se proponha, ao prever e estimular o crescimento da cidade, a diversificar espacialmente suas funções.

Situada a leste da BR 116, está ligada diretamente a Caxias do Sul por uma estrada não asfaltada mas de permanentes e razoáveis condições de trafegabilidade, em um percurso de 18 km e cujo prolongamento no sentido norte dá acesso a Antônio Prado, indo até Vacaria. Tal estrada, a RS 25, que comporta uma linha permanente de passageiros de Caxias a Vacaria, decai em

suas condições de tráfego a partir de Flôres da Cunha, baixando da 2.^a para 3.^a classe. Afora esta, outra estrada de 3.^a classe, mas em condições inferiores de tráfego, põe a cidade em contato com a vila de Nova Pádua, sede de um dos três distritos municipais, na direção oeste e que se prolonga até encontrar a RS 8 fora dos limites municipais. Secundariamente, vários caminhos ou vias carroçáveis intercomunicam povoados pequenos direta ou indiretamente com as sedes distritais, algumas dando acesso ao exterior do município.

AS RELAÇÕES URBANAS

Tendo uma evolução econômica ligada ao estabelecimento de uma agricultura comercial, a viticultura, associada a cultivos temporários de subsistência, como trigo, milho, batata, etc., em regime de média e pequena propriedade, como se vê pelo seguinte quadro:

N.º de propriedades rurais:

até 10 ha	114
de 10 a 100 ha	2 023
de mais de 100 ha	13
TOTAL	2 153

poder-se-ia esperar a presença de um centro urbano que se destacasse pelas funções de comercialização e talvez de industrialização, principalmente do vinho, especialmente se considerando a grande produção municipal da uva, apesar de o rendimento médio de 8 toneladas por hectare não ser dos maiores da região. Na medida em que tais funções fossem centralizadas pela cidade, os recursos provenientes poderiam ter permitido uma relativa diversificação de atividades industriais, com o conseqüente desenvolvimento urbano.

Segundo os dados do *Anuário Estatístico* do Estado, de 1968, o município possuía, em 31/12/1965, 111 estabelecimentos industriais, com 515 pessoas empregadas, entre os quais se destaca, pelo valor e pela quantidade da produção, a indústria vinícola e outras a ela ligadas, como de aperitivos, uísque, garrações e pipas. São atividades tradicionais, que decorrem do cultivo predominante, mas que não chegam a marcar a presença urbana em tais atividades, visto que se acham disseminadas pela zona rural as cantinas individuais ou de cooperativas rurais,

conforme se observa pelos seguintes números:

Cantinas centrais	29
Cantinas isoladas	27
Postos de vinificação	17
Cantinas rurais	165
total	238

Sendo uma atividade que tem sua origem no meio rural, do qual depende, diretamente, a indústria, bem como a comercialização do vinho, que permitiram o relativo desenvolvimento da região, viu truncada sua concentração ao nível urbano, pelo caráter quase doméstico da produção, o que permitiu a sua interiorização, além das limitações recentes pela insuficiência de mercado consumidor. Tais indústrias, cujos capitais provêm quase totalmente da agricultura local, possuem suas áreas principais de consumo fora do Estado, como o demonstram os dados colhidos na União de Vinhos Rio Grande Ltda., a maior do gênero genuinamente florense, em que 40% dos seus produtos são colocados na Guanabara e Estado do Rio de Janeiro, 30% em São Paulo e os restantes 30% distribuídos pelo nosso Estado, pelo Paraná e estados do Nordeste e Norte em menor escala. Estes mercados extra-regionais, além da difícil ampliação, deveriam conduzir à formação de grandes estabelecimentos, que tivessem condições, por si, de promover a divulgação e conquista de mercados, especialmente se se considerar a fragilidade do equipamento de comercialização, visto ser comum o produtor vender diretamente ao representante alienígena ou a um produtor mais forte, provido de meio de transporte, os quais irão negociar o vinho diretamente nas zonas de consumo. Aliás, tem se alvitado na área, como solução a alguns problemas, a difusão e fortificação das cooperativas, capazes de efetuarem o transporte e a venda nas zonas consumidoras.

Assim, o vinho produzido em cantinas rurais é escoado, não raro, independentemente da atuação urbana, o que além de dificultar a centralização de esforços no sentido de resolver o problema da conquista de mercados, evita a ampliação das atividades urbanas com seus benefícios.

Esta pulverização na produção e fragilidade na comercialização do vinho e outros produtos da uva, permitiu que se estabelecessem elos diretos com as áreas de consumo, havendo, inclusive, no interior do município, uma

cantina de São Paulo, interessada na aquisição do produto na fonte, e que boa parte das atividades fôsem captadas por Caxias do Sul, a revelia de uma hierarquia urbana, em que Flôres da Cunha deveria ser um centro intermediário na fabricação e distribuição. Ademais, foram situações como esta, além de outras naturalmente, que permitiram à Pérola das Colônias erigir-se em capital regional, na medida em que centralizava diretamente tais funções e aplicava os recursos provenientes em outras atividades industriais. Tal fato se confirma pela presença de vários estabelecimentos vinícolas instalados principalmente no interior do município em questão, cuja sede está em Caxias do Sul, à qual se ligam sem a intermediação da cidade de Flôres da Cunha.

Verifica-se, portanto, uma deficiente organização regional, desde que a pulverização de cantinas rurais dá margem a uma dispersão dos elos funcionais, na medida em que uma parte delas liga-se, sem o concurso de Flôres da Cunha, à Caxias do Sul e outra distribui seus produtos a atacadistas ou intermediários que os comercializam com os centros de consumo. Por outro lado, das fábricas sediadas na cidade, algumas delas realizam a distribuição dos seus produtos diretamente aos mercados extra-regionais, sem vinculação com Caxias, o que amplia a fragilidade do equipamento comercial, inclusive de parte da capital regional. Contudo, uma tendência a uma melhor estruturação regional já se verifica, de parte de Caxias do Sul, com alguns investimentos recentes no setor vinícola, como é o caso da Cooperativa Vinícola Santo Antônio, que possui uma filial em Flôres da Cunha.

As atividades de fabricação de garrafas e garrafões, bem como de caixas, engradados e pipas, cuja origem está ligada à vitivinicultura tradicional, merecem comentários especiais. A primeira, cuja maior expressão na cidade é dada pela empresa Fachim Sgarioni Cia. Ltda., que mantém uma fábrica com 30 empregados e razoável produção, revela curiosidades dignas de maior investigação. Assim, a matéria-prima, isto é, restos e material vítreo usado, é oriunda das mais diferentes regiões brasileiras, especialmente do Sudeste do país, enquanto seus produtos, ou seja garrafões para vinho, têm em São Paulo seu principal mercado consumidor, com uma demanda da ordem de 60%, restando 30% para Flôres

da Cunha e 10% para Caxias do Sul. A aquisição da matéria-prima, bem como a distribuição dos produtos, é feita diretamente a intermediários e atacadistas, respectivamente, o que reforça a idéia da insuficiente capacidade de Caxias no que tange à organização da vida regional. A indústria de artigos de madeira, originalmente subsidiária das atividades de produção de uva e vinho, persiste com alguns estabelecimentos de função regional, com a área de consumo restrita à zona vitivinicultora. Todavia, a utilização da madeira local como matéria-prima engendrou o surgimento da indústria de móveis, que possui alguns estabelecimentos dignos de nota na cidade, como é o caso da Fábrica de Móveis Florense Ltda. com 65 empregados, razoável maquinaria e em vias de expansão. Este estabelecimento, cuja linha original de produção era de móveis finos com um toque artesanal, mas que hoje em dia racionalizou sua produção, a partir de sucessivos investimentos, representa um caso significativo de desvinculação regional, desde que importa madeiras finas, como o jacarandá e outras, do Sudeste e Leste do país, da mesma forma em que tem seus principais mercados fora do Rio Grande do Sul, particularmente Rio de Janeiro e São Paulo, bem como quase todos os estados, inclusive os do Norte da Federação. Possui uma filial em Caxias do Sul e outra em Pôrto Alegre, sendo, sem dúvida alguma, o maior estabelecimento fabril florense. Comercializa diretamente seus produtos, através das três lojas próprias ou os ditribui a atacadistas por todo o país, mediante encomenda. Revelou a pesquisa que o volume da produção não atende à demanda, o que justifica as contínuas ampliações da fábrica. Evidentemente que tal sucesso está condicionado à deficiente organização do espaço brasileiro, assentando-se fundamentalmente na qualificação da mão-de-obra. Todavia, na medida em que a sofisticação dos produtos perdurar e fôr incrementada, talvez possa ser justificado o grande raio de ação da empresa, com sua sede dirigindo-se progressivamente para Caxias ou mesmo Pôrto Alegre, mantendo-se em Flôres da Cunha a unidade de produção.

Aliás, exemplo como este, apenas que em menor dimensão, pode ser dado pela Madeireira Stuane Ltda., instalada em 1969, mediante financiamento do FINAME, que produz caixas para uvas e champagne e tem seu mercado

consumidor exclusivamente em São Paulo, importando matéria-prima em sua maior parte. Este chama mais a atenção, uma vez que nada há aparentemente que justifique sua localização em Flôres da Cunha, a não ser que se trate de uma expansão do centro industrial de Caxias, na procura de novos espaços. Tais fatos constituem campo aberto para futuros e necessários estudos, que deverão contribuir para um melhor conhecimento das relações espaciais na região e possibilitar, assim, melhores condições para futuras medidas e investimentos públicos e privados.

No que diz respeito às relações comerciais, a situação mostrou-se bem mais lógica. Tratando-se de um pequeno centro de consumo, próximo e com facilidade de acesso a Caxias, as atividades atacadistas praticamente inexistem, salvo no que concerne à distribuição da uva e vinho, em que alguns aspectos já foram colocados. A investigação limitou-se, assim, à atividade varejista, a qual, no que tange à proveniência dos produtos, mostrou os seguintes dados, tomando-se como exemplo três significativas linhas de produtos:

		Eletrodomésticos	
São Paulo		50%	
Pôrto Alegre		30%	
Caxias do Sul		5%	
Outros		15%	
Artigos de bazar			Roupas
50%			90%
30%			—
20%			10%
—			—

Estes dados revelam alguma dependência de Caxias do Sul na aquisição de produtos, com a porcentagem de artigos provenientes diretamente de São Paulo, indicando a ausência de uma maior influência da capital regional. De qualquer forma, já aparece um esboço de hierarquia, com a presença de Pôrto Alegre na escala de demanda. A tendência, parece, é no sentido do estabelecimento de uma ordem hierárquica, pois, na medida em que Caxias se equipar, sua influência aumentará, fato que foi constatado, cabendo a Pôrto Alegre, como metrópole regional, a função de centro imediatamente superior, em detrimento, naturalmente, da influência direta de São Paulo, cuja

linha de atuação deverá sofrer a intermediação da capital do Estado e de Caxias do Sul, desde que estas façam por merecer tais posições.

A área de consumo, como não deveria deixar de ser, é o próprio município, aparecendo, entretanto, uma pequena porcentagem de consumidores do município de Antônio Prado, para os quais Flôres da Cunha é mais próximo do que Caxias e situa-se no caminho. A distribuição é uma atividade não básica, visto que a grande maioria dos consumidores provém da própria cidade. Considerando-se o razoável nível de consumo da população rural do município, pode-se supor que as duas vilas distritais, Nova Pádua e Otávio Rocha, desempenham funções de distribuição de produtos de uso e de consumo para seus consumidores imediatos, cujas ligações a centros exteriores de fornecimento não tramitam pela cidade, o que contribui para a quase inexistência de um comércio atacadista e indica uma fraca relação cidade-campo nas atividades comerciais. Contribuiu para tal situação o fato de ser, em decorrência do processo de ocupação, uma área de agricultura colonial comercial, em regime de pequena propriedade, o que implicou em um adensamento demográfico e na pluralização de pequenos núcleos rurais, os quais, ante a incapacidade de a cidade polarizá-los, por um lado, e a influência que Caxias passou a exercer em sua região, por outro, estabeleceram relações extra-municipais, em detrimento, naturalmente, da expansão urbana de Flôres da Cunha.

No setor de serviços, as relações de dependência são manifestas. Flôres da Cunha possui 2 hospitais, que totalizam 56 leitos, número que aparentou satisfazer a demanda, chegando ao ponto, inclusive, de atender a doentes de outros municípios, especialmente de São Francisco de Paula e de Vacaria, além de Caxias, particularmente do distrito de Criúva. Possui, também, um posto de vacinação e atendimento imediato do Departamento Estadual de Saúde, além de outro do INPS, o qual, contudo, em casos de saúde, encaminha os segurados para Caxias do Sul. Ficou clara a faixa de capacitação do equipamento médico hospitalar, a partir do qual os doentes são remetidos a Caxias. Isto se verifica em serviços médicos especializados, bem como para análises clínicas, se bem que uma sala cirúrgica se preste a pequenas intervenções.

Em todo o município, há 59 unidades escolares, sendo apenas uma de nível ginasial e as demais ministrando o ensino primário somente, que é grandemente interiorizado, visto que 53 escolas estão na zona rural. O curso ginasial, oferecido por uma escola estadual, na cidade, apresentou, em 1967, uma matrícula inicial de 233 alunos, a qual colocada ao lado do total de 3 077 crianças matriculadas no ensino primário, revela o estreitamento da pirâmide educacional. Acresça-se ao fato a inexistência de curso de 2.º ciclo na cidade, o que implica, para os que têm interesse e condições, na ida para Caxias a fim de completarem seus estudos secundários. A dependência de Caxias se revela também pela procedência dos professores secundários, já que dos 19 que trabalham no colégio, 12 procedem de Caxias.

O equipamento administrativo do município é representado pela prefeitura municipal, exatoria estadual, cartório de registro civil, tabelionato e outros de menor significação. O principal serviço prestado pela prefeitura consiste no ensino primário comum, uma vez que mantém 39 estabelecimentos espalhados pelo município. A exatoria registra 1 282 produtores de uva inscritos e 230 industriais e comerciantes de diversos tipos, apresentando uma arrecadação superior à despesa, o que foi conseguido a partir de 1964, cujo *superavit* é remetido ao Tesouro do Estado.

Merece destaque, entre os serviços urbanos, aquele prestado pelo Instituto de Enologia de Flôres da Cunha, órgão da Divisão de Enologia do Estado, que realiza uma média de 1 500 a 2 000 análises de vinho por ano, bem como de aguardente e conhaque, para todos os vinicultores do município, já que tal serviço é obrigatório. Presta assistência, também, extra-oficialmente, aos produtores de uísque, se bem que deixa de assistir aos produtores na época da safra da uva por carência material, conforme informações obtidas no próprio instituto. Da mesma forma, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, apesar de ainda não dispor da carta sindical e, portanto, não receber o respectivo imposto, presta inúmeros serviços aos seus associados, em número de 1 040, como declarações para fins de imposto de renda, requerimentos diversos e concessão de bolsas de estudo para os filhos dos arrematados em vários municípios da região, cujos fun-

dos provêm das contribuições mensais. Concede, também, através, do Fundo Rural, diárias hospitalares e cobre 20% das despesas com medicamentos para casos de internamento de um beneficiário.

No setor de comunicações, a cidade dispõe de um Centro Telefônico Municipal, encarregado das ligações internas do município, serviço que é realizado através de 18 aparelhos. No caso de ligações para fora do município, as mesmas são encaminhadas ao centro da CRT. Estas, que perfazem 40% das chamadas, são assim distribuídas, tratando-se das que provêm de fora da cidade: 15% para Caxias, 10% para Pôrto Alegre, 5% para Farroupilha, 4% para Antônio Prado, 3% para Bento Gonçalves e 3% para Vacaria. Estes números indicam, provavelmente, os vínculos extra-regionais responsáveis pelo escoamento dos produtos rurais (uva e vinho especialmente), bem como pela aquisição de produtos de uso e consumo, sem a interferência dos sistemas urbanos de recolhida e distribuição. Aliás, para tanto, não deixa de concorrer a inexistência de boas vias de comunicação (estradas) com a cidade, o que se conjuga com uma relativa abundância de pequenos e modestos caminhos que permitem acesso a centros de fora do município, como já foi ressaltado anteriormente.

Já a agência dos Correios e Telégrafos apresenta um movimento diário médio de 6 a 10 telegramas recebidos e de 2 a 7 expedidos, enquanto a correspondência comum registra de 80 a 100 unidades expedidas e de 150 a 300 recebidas, sendo os locais de maior comunicação Pôrto Alegre, São Paulo e Rio de Janeiro. O menor número de comunicações expedidas, aliada ao fato de Caxias não figurar com uma porcentagem significativa no movimento telegráfico e postal, pode revelar, sabendo-se que a grande maioria dos usuários são estabelecimentos industriais e comerciais, que há uma preferência pelo uso dos serviços de comunicação diretamente em Caxias do Sul, para o caso de comunicações com o exterior do município. Uma vez confirmada a hipótese, se infere a vantagem para os homens de negócio em irem diretamente a Caxias expedirem sua correspondência, tendo em vista ganhar tempo e provavelmente eficiência.

O setor financeiro é representado na cidade por apenas uma agência ban-

cária, do Banco do Estado do Rio Grande do Sul, onde foram colhidos os seguintes dados: Procedência dos depósitos:

interior	70%
cidade	30%

Financiamentos concedidos em 1968:

indústria e comércio ...	80%
agricultura	10%
particulares	10%

Os números indicam um desequilíbrio entre a origem e o destino dos recursos financeiros (apesar de os dados não serem passíveis de exata confrontação, pois os 70% do interior representam em parte recursos da micro-indústria vinícola), visto que a maior parte dos depósitos é oriunda do interior, para o qual não retorna através dos financiamentos. Isto seria normal e positivo na medida em que a cidade, ao captar tais recursos, os devolvesse através de serviços e produtos ao campo, o que não chega a se consumir. Simultaneamente, possibilitam a hipótese de que, enquanto os agricultores e produtores rurais escolhem a cidade como reduto para seus depósitos e pequenas economias, os produtores urbanos, industriais e comerciantes preferem Caxias para guarda de seus recursos monetários, fato que carece de futura comprovação. Ficou claro, ainda, que os contínuos financiamentos para a comercialização da uva e do vinho são feitos através de Caxias do Sul, o que realça sua condição de capital regional.

No que concerne ao movimento de passageiros, onde há uma linha regular entre Flôres da Cunha e Caxias e outra entre esta e Vacaria, via Flôres da Cunha e Antônio Prado, verificou-se que há um brusco aumento no número de usuários que demandam a Caxias no horário das 13,20 horas e que retornam ao final da tarde, fato que serve para comprovar o movimento diário de uma parte da população que procura Caxias do Sul em busca de serviços e produtos, incapazes de serem obtidos na cidade de origem. Bem mais freqüente é, contudo, o acesso para a faixa populacional provida de meios de locomoção própria, a qual, com maior nível de consumo e necessidades maiores, vê-se na contingência permanente de estar em contato com o centro mais bem equipado, como é o caso de industriais, alguns comerciantes e estudantes secundários de 2.º ciclo e universitários.

A pesquisa revelou, ainda, mediante breve amostragem, a presença de uma população ocupando a periferia da cidade, em precárias condições de habitação, oriunda especialmente das áreas de campo do nordeste do Estado, que tem demandado ultimamente a cidade, atraídos pelo foco que a proximidade de Caxias representa, mas que tem visto malogradas suas aspirações, fato digno de ser estudado futuramente. Por outro lado, alguns dados colhidos no cartório de registro civil da cidade dão margem a hipóteses que conduzem à crença de que se verifica um êxodo demográfico para outros centros, no caso comparando o número de nascimentos registrados que se eleva a 200 para o ano de 1968, enquanto o de óbitos ascende a apenas 30. Naturalmente que os registros de apenas um ano podem não ser significativos, se bem que a defasagem observada entre os mesmos permita tal suposição.

CONCLUSÕES

A partir dos elementos colhidos e colocados anteriormente, verifica-se que Flôres da Cunha é um município dotado de um centro urbano pequeno, o que em princípio já é identificado pela limitada presença de população citadina (19,39%) em relação à população total.

A incipiência urbana tem suas origens no processo de povoamento, onde a ocupação humana por colonos, principalmente italianos, foi marcada pelo estabelecimento de uma agricultura colonial comercial, em pequenas propriedades. Estas condições, que se ajustaram e se conjugaram a um meio ambiente de topografia acidentada com cobertura mormente florestal, visto estar na encosta erodida do Planalto e no contato entre o domínio de 2 províncias fitogeográficas (Floresta Subtropical Latifoliada e Mata de Araucária), para conduzirem a um adensamento populacional, o qual respaldado em atividades de beneficiamento, quase domésticas, levou ao estabelecimento de vários núcleos rurais. Desta forma, a pulverização de redutos de produção e industrialização do vinho impediu o crescimento da cidade de Flôres da Cunha, decisivamente porque remeteu a uma pluralização dos núcleos rurais, cujos principais elos se estabeleceram, desde o início, com o centro zonal que irradiou o povoamento, no caso Caxias do Sul. Por outro lado, na medida em que esta crescia e se tornava centro re-

gional, captou progressivamente as funções industriais e comerciais de maior significação, em detrimento, naturalmente, de cidades como a de Flôres da Cunha, que foi alvo de um envolvimento ainda maior, em virtude de sua proximidade da atual capital regional. Não se pode negligenciar, também, na importância representada, em etapa mais ou menos recente, pela hoje BR 116, antiga BR 2, que marginalizou Flôres da Cunha, enquanto beneficiou decisivamente Caxias do Sul, intensificando e ampliando sua já existente área de influência.

Verificam-se, assim, fracas relações entre a cidade e a zona rural do município, na medida em que esta mantém núcleos de certa autonomia na produção e distribuição, que se ligam diretamente a centros extra-municipais, e que aquela, conseqüentemente, não se equipou a ponto de impor um sistema de relações intensas.

Modernamente, a crise da viticultura, em conseqüência principal da insuficiência de mercados consumidores, estaria a exigir uma centralização e integração das atividades e dos esforços que levassem a uma solução do problema, que se identificam com equipamentos urbanos integrados. Todavia, enquanto exigem, as próprias condições, paradoxalmente, dificultam o crescimento e a organização de um centro urbano capaz.

Assim sendo, Caxias do Sul, a Pérola das Colônias, funciona como centro fornecedor importante para estabelecimentos varejistas e mesmo diretamente para consumidores florenses e se destaca pela prestação de inúmeros serviços, como educacional, cultural, financeiro, recreativo e médico especializado. De outro lado, a dependência industrial e do comércio a ela ligada não é expressiva em relação a Caxias, em razão de serem atividades com mercados extra-regionais, cujos vínculos se estabelecem diretamente com os centros de consumo ou indiretamente recebem a intermediação, não só de Caxias, mas também de centros secundários na região.

No que respeita a Caxias do Sul, sabe-se que evoluiu e se beneficiou de uma situação bastante favorável, decorrente de uma posição que não deixa de ser de contato entre regiões homogêneas distintas do Estado (pecuária

extensiva nos campos do sul e agricultura colonial no Planalto) e da condição de núcleo inicial irradiador da colonização das terras de mata na encosta e no Planalto. Assim, a partir de uma mesma base econômica, isto é, a viticultura associada a cultivos de subsistência, cresceu e se desenvolveu na medida em que centralizava as funções de comercialização dos produtos de sua região, cujos recursos permitiram os investimentos no setor secundário, beneficiando-se, ainda, da posição de estar na rota de intercomunicação entre Pôrto Alegre e o Sudeste do país, consolidada com o advento da antiga BR 2 e que hoje encerra o grande fluxo econômico do Brasil Meridional. Estas condições conjugadas levaram à definição de um centro regional, que desde então passou a atrair os investimentos regionais, podendo diversificar suas atividades industriais e vindo a merecer a denominação de capital regional, cuja área de influência foi limitada já em 1967 por Neves*.

Erigida a tal condição por um processo relativamente rápido, como expressão urbana do desenvolvimento de toda uma área colonial, manifesta Caxias do Sul ainda não estar equipada suficientemente a ponto de organizar sua área de influência, impondo-lhe um sistema de relações recíprocas por si comandadas, como foi visto ocorrer com a indústria e comércio do vinho em Flôres da Cunha. Em outras palavras, o rápido crescimento da cidade, às expensas da sua região, não foi acompanhado pelo estabelecimento dos laços funcionais compatíveis e simultâneos, para o que concorreu a própria rapidez do processo de evolução urbana.

É lúcido esperar, doravante, que a condição de Caxias do Sul, cujo ritmo de crescimento não deve se interromper, a conduza à definitiva etapa de formação de uma verdadeira capital regional, representada por uma decisiva atuação no estabelecimento das diferentes atividades regionais, ou seja, que venha a comandar a organização do espaço em que já atua, fazendo por merecer plenamente a definição de uma verdadeira região polarizada ou nodal. Para tanto necessita, ainda, reorganizar seus equipamentos urbanos, principalmente industrial e comercial, investindo nos centros subalternos

* NEVES, Gervásio Rodrigo e ABRANTES, Vânia Amoretti — Regiões Polarizadas e Homogêneas do R. G. S. — Divisão de Geografia e Cartografia do I.G.R.A., Pôrto Alegre, 1967.

no sentido de impor uma hierarquia funcional, que inicie nos pequenos núcleos rurais e culmine, regionalmente, na capital, passando pelos centros urbanos intermediários, como é o caso da cidade de Flôres da Cunha.

Na medida em que mantiver o seu ritmo de desenvolvimento e vier a polarizar efetivamente sua região, incrementando uma maior e natural diversificação industrial, ou mesmo uma especialização funcional, poderá caber papel de destaque a Flôres da Cunha, na constelação regional, que apresenta boas perspectivas de vir a ser um centro satélite de Caxias, atuando em sua área municipal na proporção em que for equipada para tanto e integrando-se na economia global da região.

Aliás, o impasse que vive a viticultura, ainda esteio econômico da zona colonial italiana, talvez encontre uma saída na diversificação da indústria tradicional, com a fabricação de inúmeros outros derivados da uva e restringindo-se paulatinamente à produção de vinhos de melhor qualidade, para o que Flôres da Cunha pode muito bem concorrer com alguma linha particular de produção, que se ajuste às atividades do conjunto regional.

Em suma, o crescimento urbano de Flôres da Cunha, bem como o desenvolvimento de todo o município, está na dependência de fatores de duas procedências: por um lado, a cidade deve oferecer condições a investimentos locais, regionais e mesmo extra-regionais, no sentido de implantar uma industrialização diversificada dos produtos preferentemente municipais, e, talvez, como foi tentado com a 1.^a Festa da Vindima, realizada em 1967, utilizar a atividade turística como fonte de recursos, aproveitando a proximidade e a atração exercida pela Pérola das Colônias neste setor. Por outro, está na dependência da capacidade de Caxias em impor uma organização regional mais ativa, que implique na diversificação integrada de atividades na sua área de influência, onde Flôres da Cunha deve se beneficiar pela pequena distância com a cidade, desde que se melhore a via de comunicação com o seu asfaltamento, sendo atingida pelos benefícios da industrialização, já que os estabelecimentos fabris caxienses começam a procurar a periferia do núcleo primitivo, em decorrência do processo normal de repulsa por parte das funções industriais e de busca de mais amplos e melhores espaços.

*
* *

Panorama da Botânica Brasileira

HAROLD EDGARD STRANG *

PRINCIPAIS REGIÕES NATURAIS DO PAÍS E SEUS TIPOS DE VEGETAÇÃO

A vastidão territorial brasileira propicia a existência de uma variedade de *habitats* que vão desde os campos da campanha gaúcha, no sul, às florestas tropicais da Amazônia; das praias do litoral atlântico aos extremos da fronteira oeste, onde o Pantanal mato-grossense abriga a mais densa e multiforme fauna sul-americana, passando antes pelo vasto planalto central do país.

Sabido como é, que a vegetação natural é um produto do meio, teremos que aos conjuntos de condições de solo e umidade, clima e topografia, latitude e proximidade ou afastamento das grandes massas d'água, responderão como resultado aquela variedade de *habitats* já referida.

A parte da ciência botânica que estuda as relações entre as plantas e o meio em que vivem — a *ecologia* —, torna-se assim um campo de conhecimentos e de pesquisas dos mais apaixonantes, pela variedade dos elementos que envolve.

Para uma melhor compreensão do problema, procura a ciência atual entendê-la através do estudo de conjunto e das inter-relações de todos os seres vivos que convivem em determinado meio, constituindo um *ecossistema*. Assim é que temos comunidades naturais de plantas que vivem sob as condições de praia, restinga, mangue, baixada, encosta, planalto etc.

O problema de caracterizar os principais tipos de vegetação do Brasil é antigo e sempre despertou o interesse dos fitogeógrafos ou seja dos botânicos que se dedicam ao estudo da geografia das plantas. Os que mais se destacaram foram C. Ph. von MARTIUS (1840), A. ENGLER (1905), J. M. CAMINHOA (1926), L. F. GONZAGA DE CAMPOS (1926), A. J. de SAMPAIO (1945), H. P. VELOSO (1962), e A. CASTELLANOS (1968).

A riqueza verdadeiramente extraordinária da flora brasileira, com suas milhares de espécies, vivendo nas mais variadas comunidades, tornam esse estudo, por vezes, bastante difícil.

O sistema de classificação fitogeográfica apresentado na *Flora Brasiliensis* de MARTIUS adotou denominações inspiradas na mitologia grega, o que lhe deu sabor poético acentuado. São cinco províncias botânicas, assim chamadas:

1. das Náiades, ninfas das águas, abarcando a região cáldo-úmida da bacia amazônica, ou Hiléa como a chamou von HUMBOLDT;
2. das Hamadriades, ninfas dos bosques, incluindo as regiões mais secas do Nordeste, norte de Minas Gerais e Goiás, e parte do Maranhão;
3. das Oréades, ninfas das montanhas, formada pelos campos alpestres e montanhas de Minas, São Paulo, sul de Goiás e Mato Grosso;
4. das Dríades, ninfas das florestas, compreendendo as montanhas cobertas de florestas da costa atlântica leste;
5. das Napéias, ninfas dos vales, abrangendo a parte subtropical de Mato Grosso e os estados sulinos brasileiros.

Essa classificação, conforme pôde ser verificado mais tarde, fugia à realidade, principalmente nas delimitações das áreas ocupadas pelas vegetações das

* Da Secretaria de Ciência e Tecnologia da Guanabara.

caatingas e dos cerrados. Daí haver o grande botânico A. ENGLER proposto a sua divisão em províncias naturais, baseadas principalmente nos tipos de vegetação:

- I — Província Amazônica, ou Hiléia;
- II — Província Sul-brasileira, dividida em quatro zonas:
 1. das Florestas Orientais, (costa atlântica leste);
 2. das Caatingas, (Nordeste);
 3. dos Campos, (Centro-Oeste);
 4. da Araucária, (Sul), e Ilha Trindade.

O botânico brasileiro A. J. de SAMPAIO em seu livro *Fitogeografia do Brasil*, apurou ainda mais essa classificação, dando-lhe o detalhe necessário, o que fez com que fosse aceita durante muitos anos. Ele distinguiu as zonas do Alto e Baixo Amazonas, subdividindo cada uma em subzonas Norte e Sul. E na Flora Extra-amazônica ou Geral, fez importantes individualizações, identificando as zonas dos Cocais (babaçu, carnaúba), distinguindo o Cerrado, dos Campos, o Pantanal e a Vegetação litorânea.

Mais recentemente, H. P. VELOSO, botânico e ecologista, apresentou um mapa da vegetação do Brasil, organizado em bases ecológicas, levando em conta



as formas biológicas (herva, arbusto, árvore etc.) das plantas e a maneira pela qual a vegetação de uma determinada área é estruturada em função dessas formas biológicas (campo, savana, floresta etc.).

Conforme vimos, a vegetação de uma área é conseqüência das condições do meio; as comunidades de plantas que se desenvolvem adaptadas a um certo ambiente e nêle atingem o maior desenvolvimento que é possível naquelas condições naturais, constituem um agrupamento climax. E é a delimitação desses climaxes que constitui o mapa fitogeográfico do Prof. VELOSO, o qual apresenta em forma esquemática os principais tipos de vegetação encontrados no Brasil, a saber: floresta, cerrado, vegetação das caatingas, campo e vegetação litorânea.

Ainda um outro mapa da vegetação brasileira, levando em conta o solo, o clima, a vegetação (conjunto dos agrupamentos ou comunidades de plantas que ocupam certa área), e a flora (conjunto das espécies que constituem a vegetação), e não apenas o aspecto fisionômico, foi organizado pelo Prof. A. CASTELLANOS, ilustre botânico argentino que viveu entre nós por muitos anos e aqui faleceu recentemente. De acôrdo com êsse trabalho, que ainda se conserva inédito, a vegetação brasileira acha-se caracterizada nas seguintes províncias botânicas naturais:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Planalto das Guianas | 7. Litorânea |
| 2. Alto Amazonas | 8. Uruguiaia |
| 3. Baixo Amazonas | 9. Missioneira |
| 4. Caatinga | 10. Chaquenha |
| 5. Planalto Brasileiro | 11. Pantanaís |
| 6. Costeira | 12. Insular Oceânica |

Vejamos a seguir alguns aspectos dos tipos de vegetação referidos na classificação do Prof. VELOSO.

A — FLORESTA: É uma denominação geral dada às comunidades de plantas, onde predominam as árvores, podendo também ocorrer estratos mais baixos de arvoretas e arbustos. Conforme as condições do meio, possui a floresta características peculiares.

1. *Floresta pluvial tropical sempre-verde* — A região onde se desenvolve êsse tipo de floresta recebe uma precipitação anual acima de 3 000 mm caídos no decorrer de 10 a 11 meses, e a temperatura anual média é de 24°C. Em ocorrência na hiléia amazônica, que ocupa cerca de metade do território nacional, tem aspecto denso e é formada de árvores latifoliadas, por vêzes gigantescas e de aparência sempre-verde. É grande o número de palmeiras.

No conjunto, distinguem-se as matas dos igapós, a das várzeas, sujeitas a inundações periódicas, e as de terra-firme. A mata de várzea, crescendo ao longo dos rios, favorecida pela umidade dêstes e pela maior disponibilidade de luz, é densa e intrincada, sendo difícil de ser penetrada. Talvez venha daí a imagem da floresta amazônica impenetrável criada pelos antigos naturalistas, formada no decorrer de suas viagens fluviais. É nesse tipo de formação que se encontra a seringueira: *Hevea brasiliensis* Mull. Arg. *

A chamada mata de terra firme, que não está sujeita às inundações, apresenta também, em seu estágio climax, grande densidade. As copas das árvores se tocam formando um docel contínuo, apenas perfurado por alguns gigantes da floresta que alçam suas copas acima do mesmo, como o faz a castanheira: *Bertholletia excelsa* H. B. K. A pouquíssima luz que atinge o solo não é suficiente para o desenvolvimento de outras plantas, do que resulta não existirem estratos inferiores; daí poder-se caminhar livremente sob a floresta virgem. A queda de uma árvore pelo vento, ou derrubada pelo homem, permitindo a entrada de luz, fará com que surja imediatamente uma infinidade de plantas jovens, as quais passarão a disputar um lugar ao sol.

A temperatura média elevada, aliada ao alto índice de umidade, faz com que a decomposição das fôlhas caídas e de qualquer outra matéria orgânica se dê rapidamente. Esta a explicação para a pujança da floresta amazônica — floresta *autotrófica* — pois construiu-se a si mesma — sobre um substrato muitas vêzes de areia branca depositada já no período Quaternário. Fica assim evidente

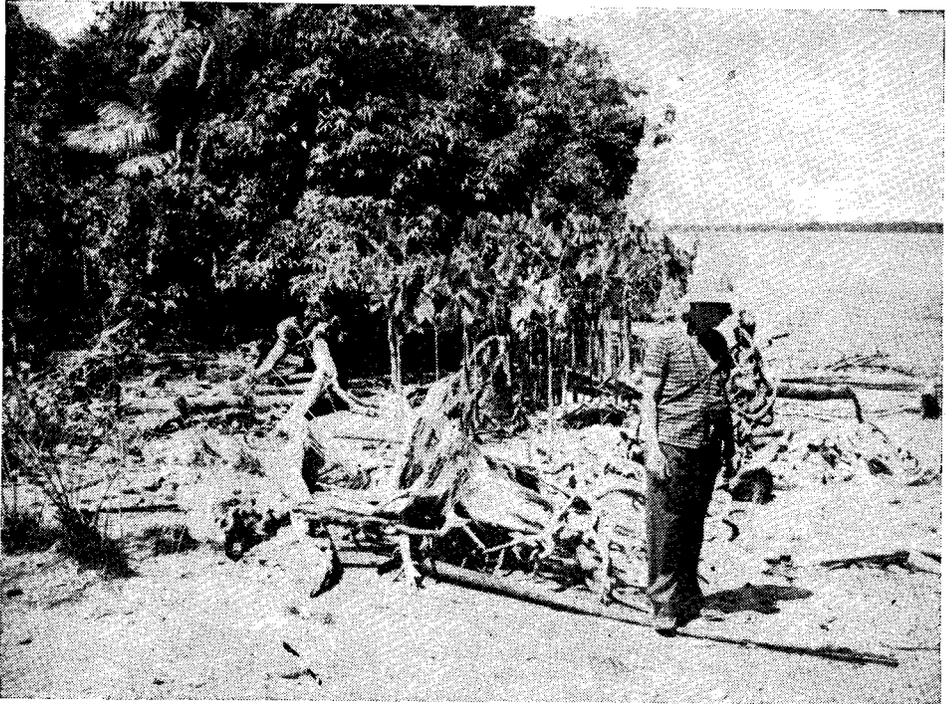


Fig. 1 — Belém (PA), margem do rio Guamá. Vegetação rivular, com aninga: *Montrichardia arborescens* (L.) Schott e *Symphonia Globulifera*. (Foto do autor)

o perigo que representa a remoção não planejada da cobertura florestal na região amazônica. As chuvas torrenciais, arrastando a camada superficial de humus, podem tornar rapidamente a terra improdutiva, como ocorreu na região Bragantina próxima de Belém-do-Pará.

No seu limite oriental, na zona de transição para o cerrado, a floresta amazônica adquire o aspecto de floresta de palmeiras, encontrando-se, então, nos estados do Maranhão e Piauí, grandes agrupamentos de babaçu: *Orbignya speciosa* (Mart.) B. Rodr. e carnaúba: *Copernicia cerifera* (A. Cam.) Mart. Parece provável que a ação do homem e a ocorrência do fogo, eliminando as latifoliadas e permitindo uma expansão das palmas sem muita concorrência, tenham bastante a ver com a existência dessas vastas populações de palmeiras.

Entre muitas outras espécies importantes de palmas da flora amazônica sobressaem o açaí: *Euterpe edulis* Mart., a piaçaba: *Orbignya eichleri* Br. e o buriti: *Mauritia vinifera* Mart. Este último acompanha as penetrações para o sul, da floresta pluvial tropical sempre-verde, ao longo dos afluentes do Amazonas até suas nascentes no Planalto Central, podendo ser visto nos limites de sua área geográfica em Brasília.

Um exemplo disjuncto desse tipo de floresta encontra-se no sul do estado da Bahia, ao longo do Recôncavo, região onde, justamente pelas condições semelhantes, é feito com tanto sucesso o cultivo do cacau amazônico.

2. *Floresta estacional tropical* — A designação de estacional vem do fato de estar sujeita a uma estação seca mais ou menos definida, o que faz com que um certo número de espécies percam suas folhas periodicamente. Outras vezes, a perda de folhas não se acha nitidamente ligada ao período mais seco; diferentes espécies perdem as folhas alternadamente, de forma que esse caráter passa despercebido no conjunto da floresta. A distribuição natural dessa flo-



Fig. 2 — Bahia, Mun. de Pôrto Seguro. Floresta estacional-tropical semidecidual (Foto do autor)

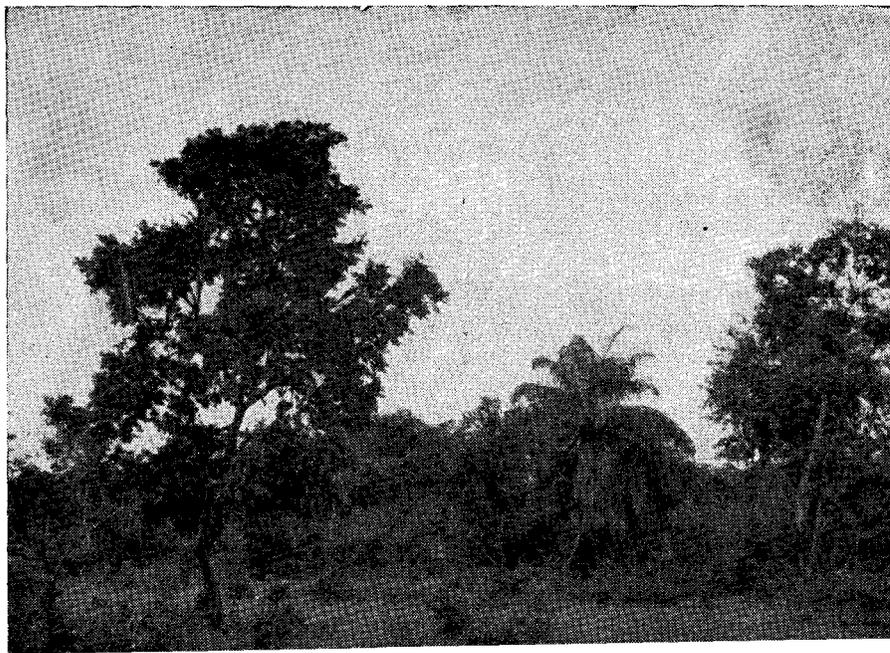
Fig. 3 — Goiás, mun. Palmeira de Goiás. "Mato Grosso de Goiás", floresta tropical estacional, semidecidual. (Foto do autor)





Fig. 4 — Paraná. Floresta subtropical de laurales na encosta do planalto fronteiro a Paranaguá. (Foto do autor)

Fig. 5 — Piauí, próximo a Capitão de Campo. "Tabuleiro" ou "cerradão", com lixeira: *Curatela americana* L. e jatobá-do-cerrado: *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Foto do autor)



resta densa de árvores altas, rica de orquídeas, bromélias, samambaias, musgos e avencas, fazia-se desde o Rio Grande do Norte até o norte do Rio Grande do Sul. Nela a precipitação anual de chuva vai além de 2 000 mm, sendo a estação mais seca de 3 meses, geralmente de julho a setembro, e a temperatura média anual de 22°C.

A floresta estacional tropical constituiu o primeiro obstáculo maior com que se defrontaram os colonizadores. Seja para fazer agricultura, seja para extrair madeiras e outras matérias-primas, ou mesmo para permitir o avanço para oeste, foi ela sujeita, desde os inícios da colonização, a um processo contínuo de destruição. O pau-brasil, *Caesalpinia echinata* Lam., uma de suas espécies características do Rio de Janeiro para o norte, deu margem ao primeiro ciclo econômico do país. Dela se vêm extraíndo até hoje algumas das melhores madeiras-de-lei que já se incorporaram às nossas tradições, e sobre o seu humus construiu-se a riqueza agrícola das culturas principais, como a da cana-de-açúcar e a do café.

Remanescentes desse tipo de floresta podem ser admirados com facilidade nos Parques Nacionais da Serra dos Órgãos e no do Itatiaia. A largura dessa faixa florestal, bastante reduzida da Bahia para o norte, ampliava-se para sudoeste pelo interior dos estados de Minas e São Paulo, até confundir-se com a floresta pluvial subtropical no sul de Mato Grosso.

Uma variante desse tipo de vegetação é a floresta caducifolia (que perde as folhas) tropical, a qual se insinua como uma faixa entre a anterior e a caatinga, no Nordeste, e o cerrado no planalto leste. Temperatura média anual mais elevada, de 24°C, e menor precipitação, de 1 000 mm anuais, com uma estação seca superior a 3 meses, são as causas principais de sua existência. As árvores são altas, mas a floresta é rala. Na seca, aproximadamente 60% das árvores perdem suas folhas, o que lhe dá um aspecto característico.

3. *Floresta pluvial subtropical* — Apresenta-se com duas formações principais, conforme predominem as árvores latifoliadas ou as aciculadas. No primeiro caso sobressaem as laurales (canelas); no segundo, as araucárias (pinheiro-do-paraná). A temperatura média anual é inferior a 18°C e as chuvas, geralmente bem distribuídas durante o ano, vão além dos 1 000 mm.

A floresta de laurales é uma mistura de elementos tropicais com os de clima temperado, como o pinheirinho: *Podocarpus* sp. e o mate: *Ilex paraguariensis* St. Hil. Reveste os contrafortes da Serra do Mar, no sul, e estende-se para o norte pelos espigões das serras marginais ao Atlântico, onde a maior altitude compensa a menor latitude.

Já no segundo tipo predominam as coníferas, notadamente a araucária ou pinheiro-do-paraná: *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, formando povoamentos por vezes quase puros nos planaltos da Serra Geral, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, bem como nas maiores elevações das serras da Mantiqueira e do Mar, onde as temperaturas são ainda suficientemente baixas. Coexistindo com a araucária podem surgir os pinheirinhos e a imbuia: *Ocotea porosa* (Nees et Mart.) L. Barr.

Esse tipo de vegetação pode apresentar curiosas relações com a vegetação das cordilheiras patagônicas e andinas, como é o caso da *Gunnera* sp., planta de folhas enormes que se encontra nos estreitos taimbés de Sta. Catarina e do Rio Grande do Sul, e a própria araucária brasileira, parente próximo da *A. araucana* (Mol.) K. Koch, do Chile.

B — CERRADO: É uma designação dada no Brasil à vegetação característica do Planalto Central, conforme pode ser vista em Brasília, com sua fisionomia típica. De uma forma geral, pode-se dizer que consiste de uma cobertura de gramíneas entre as quais crescem árvores esparsas, baixas, tortuosas e de casca grossa. Trata-se, portanto, segundo denominação internacional, de uma savana arborizada. Mas há variações que vão desde o cerrado de arbustos ao cerradão, passando por formas mais ou menos densas.

O cerrado existe sobre terreno pouco movimentado, onde o solo muito permeável e pobre assenta sobre um substrato impermeável. Ao longo dos cursos d'água ele é substituído por estreitas faixas de *floresta-em-galeria*, onde a flora



Fig. 6 — Brasília, chapada da Contagem e nascentes do Torto. Savanas e matas em galeria. (Foto do autor)

Fig. 7 — Goiás, sul de Jataí e Serranópolis. Parque Nacional das Emas. Cerrado (Savana-arborizada) (Foto do autor)



apresenta-se diferente da do cerrado, graças ao suprimento constante de umidade. Nessas situações pode surgir o cerradão, onde espécies típicas do cerrado apresentam-se bem desenvolvidas, altas e linheiras, formando uma pequena floresta.

A origem do cerrado é assunto muito debatido pelos especialistas. Neste caso, como sempre, as condições do meio são determinantes. O solo poroso não retém a água das chuvas, que por sua vez carregou de há muito os elementos nutritivos. A precipitação de chuvas, que não é em si baixa, alcançando mais de 1500 mm anuais, cai num período limitado, deixando mais de 4 meses de seca. Por outro lado, o fogo anual passou a ser um elemento normal na vida do cerrado, queimando o tapete de gramíneas e exercendo uma ação seletiva sobre as espécies arbóreas. As grossas cascas de cortiça são uma garantia de sobreviver para as árvores, que devem enfrentar os efeitos do fogo, ação essa que deve ser tão antiga que espécies existem cujos frutos só se abrem após a passagem do fogo. A temperatura anual média é da ordem de 22°C.

Essas condições difíceis existentes para a vegetação do cerrado tornam evidentemente penosa a prática da agricultura, a qual só pode ser feita nas faixas ao longo dos cursos d'água, onde ocorre a floresta-em-galeria. Ali o solo é rico e a maior umidade permite resultados compensadores. Por outro lado, as gramíneas são de baixo valor nutritivo, em geral, o que torna precária a atividade criatória.

No entanto, a área ocupada pelo cerrado atinge grande percentagem da superfície do país, talvez mais de um quarto do total, o que tem levado os Governos Federal e de alguns Estados a se preocupar com o problema da encontrar maneiras práticas de integrar essas áreas na economia nacional. Para esse fim, já foram realizadas várias reuniões e pesquisas especializadas, visando encontrar soluções através da adubação capaz de suprir os elementos nutritivos que faltam no solo, do florestamento, da irrigação, do controle do fogo etc.

Por outro lado, a riqueza florística do cerrado é extraordinária, constituindo verdadeiro paraíso não só para o botânico, como também para os interessados em plantas de possível valor econômico. São espécies típicas dos cerrados, por exemplo, a lixeira: *Curatella americana* L., a mangabeira: *Hancornia speciosa* Gomes, o piqui: *Caryocar brasiliensis* Camb. e o pau-de-tucano: *Vochysia thyrsoidea* Pohl.

C — CAATINGA: Essa denominação é dada a uma grande parte do Nordeste brasileiro, a qual abriga uma vegetação de arbustos lenhosos e espinhentos, que perdem suas folhas durante a estação seca. Existem formas de vegetação e denominações regionais diversas, as quais dependem das condições de solo e clima, bem como da ação do próprio homem, surgindo daí a vegetação de caatinga em tufos, a aberta, a densa, a das serras, e as denominações de carrasco, sertão, agreste etc., dadas às diferentes fisionomias, algumas naturais, outras culturais.

A temperatura média anual é elevada — mais de 24°C — e a precipitação de 1000 mm deixa mais de 6 meses de seca. Durante este período a vegetação perde suas folhas dando à paisagem um aspecto desolador, e sendo raras as espécies que permanecem verdes, como a oiticica: *Licania rigida* Benth.

Algumas plantas muito conhecidas das caatingas são a jurema, o juazeiro e o pau-ferro, além de bromeliáceas, como a macambira e o caroá, e inúmeros cactos, entre eles o xiquêzique, o mandacaru e o facheiro.

Verifica-se, assim, que a quantidade de chuva caída em uma região não determina, por si só, o tipo de vegetação que nela irá ocorrer. Uma precipitação anual de 1000 mm em outras situações poderá permitir a vida de florestas bem desenvolvidas. No caso do Nordeste, porém, a concentração dessas chuvas em um certo período do ano, deixando seco o restante, aliada às características dos solos, ventos, topografia etc., criam condições ambientes menos favoráveis, forçando a seleção natural da vegetação que acabamos de descrever.

Contudo, será necessário frisar que as condições ecológicas vigentes nessa região não são, nem de longe, as piores, como aquelas com que se defrontam outras áreas na própria América do Sul. O emprêgo de modernas técnicas de florestamento, conservação do solo, da água e da vegetação, prospecção de água

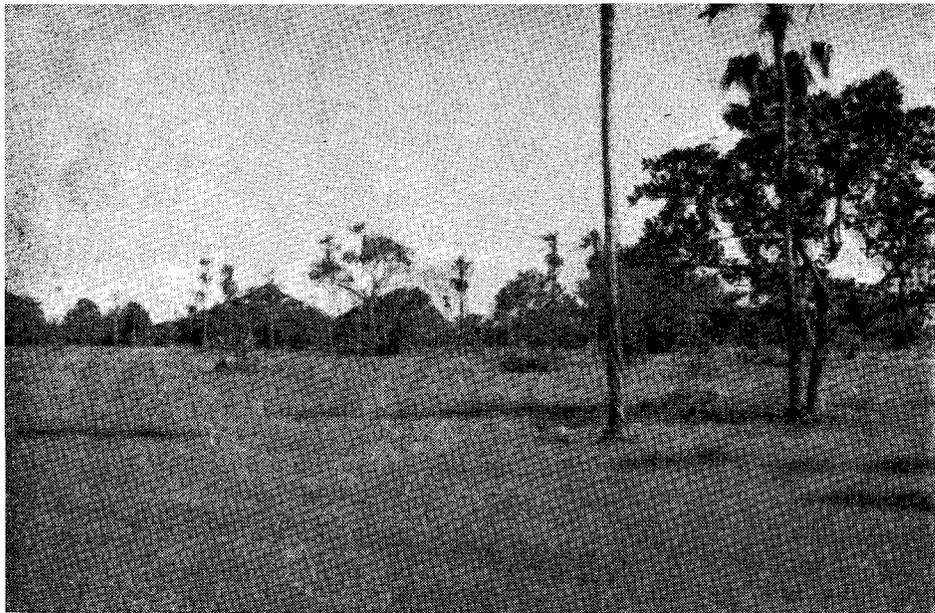


Fig. 8 — Piauí, mun. de Altos. "Chapada", onde ocorrem, no estrato herbáceo, gramineas, leguminosas, malváceas, etc. e no arbóreo, além da carnaúba: *Copernicia cerifera* (A. Cam.) Mart., juazeiro: *Zizyphus Joazeiro* Mart., javeiro: *Pterodon pubescens* — (Benth.). (Foto do autor)

Fig. 9 — Ceará, mun. de Coreaú, "agreste" (caatinga-aberta). Intervenção do homem na caatinga, com aumento do capim-agreste, quase ausência de cactáceas e poucos arbustos espinhosos. (Foto do autor)



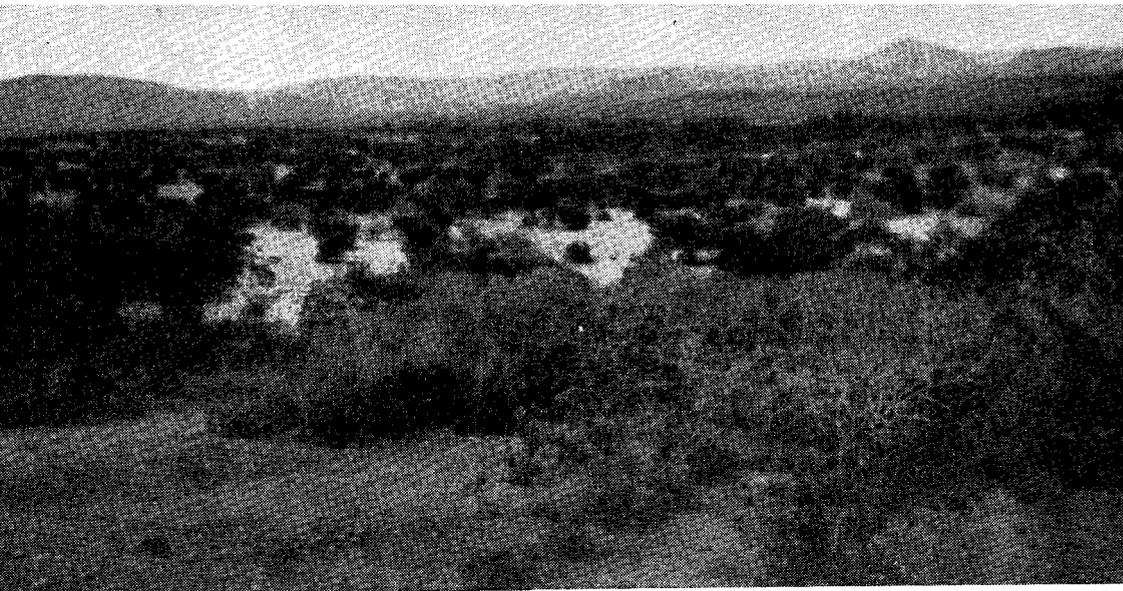
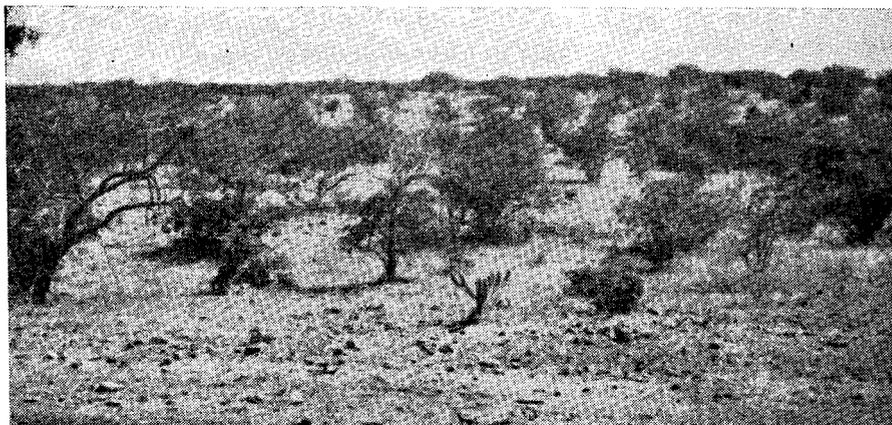


Fig. 10 — Ceará, município de Jaguaribe. Caatinga aberta. (Foto do autor)

Fig. 11 — Ceará, mun. de Belém, Caatinga-sêca. Dominância da umburana-de-espinho: *Bursera leptophloeos* Engl. Ocorrem também: *mandacaru*, *Cereus jamacaru*, D.C. e *faveia*, *Cnidoscolus phyllalacantus* Pax et K. Hoffm. (Foto do autor)



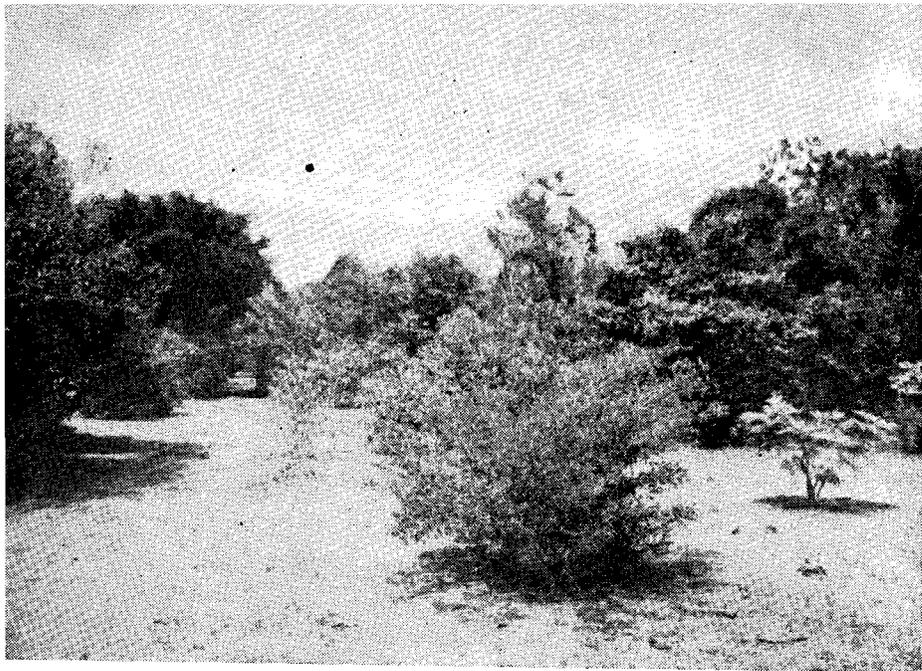


Fig. 12 — Ceará, Chapada do Araripe. Cerradão. (Foto do autor)

Fig. 13 — Minas Gerais, serra do Caparaó. Vegetação de altitude a 2 500 m. (Foto do autor)



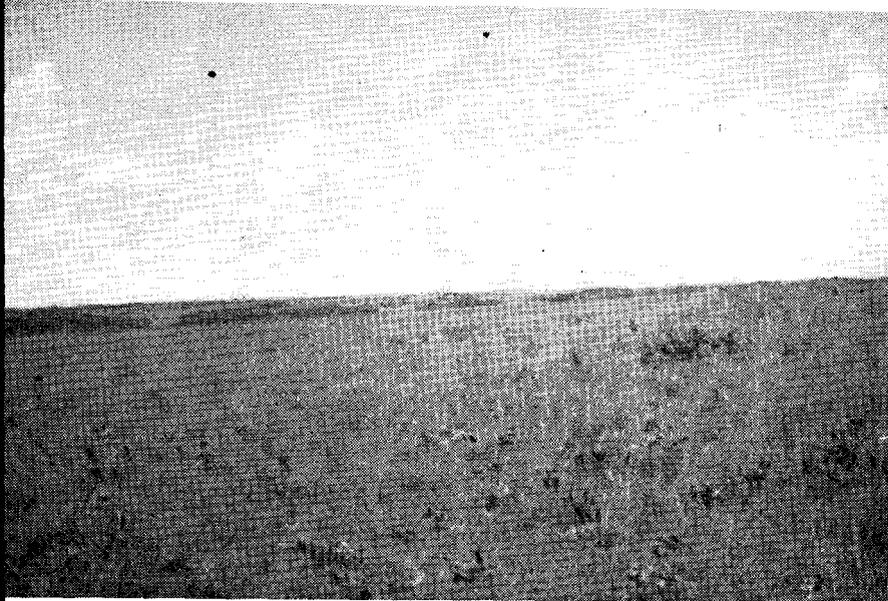


Fig. 14 — Goiás, sul de Jataí e Serranópolis. Parque Nacional das Emas. Campo-sujo (savana). (Foto do autor)

Fig. 15 — Rio Paraná a montante de Guaira. Mata ciliar e campos inundáveis. (Foto do autor)



subterrânea — como vem sendo feito com a ajuda de técnicos especialistas de Israel — e muitas outras medidas conservacionistas, podem, em alguns anos, mudar inteiramente o panorama e as possibilidades econômicas dessa vasta e interessantíssima região.

Situação curiosa no Nordeste é criada pela existência de serras e chapadas areníticas isoladas, onde se constituem verdadeiras ilhas de vegetação florestal no meio da caatinga. Isso pode ser observado na Serra Grande ou da Ibiapaba, nas Serras da Meruoca, Rosário e Uruburetama, e tantas outras no Ceará; na Chapada do Araripe, etc. Servindo de anteparo aos ventos aliseos vindos do mar, são beneficiadas pela condensação da umidade que êles carregam, o que lhes confere um clima *sui-generis* e dos mais agradáveis em nosso país.

D — CAMPOS: Distingue VELOSO três tipos de campos em nosso país: o de altitude, o subtropical e o estacional. Nos dois primeiros casos um período de baixas temperaturas é condição essencial, seja em consequência da maior altitude, seja resultado de latitudes mais elevadas. Exemplos dos primeiros são os pequenos campos dos altos das serras da Mantiqueira em Itatiaia, ou nos pontos mais elevados da Serra do Mar, em Teresópolis. Nêles se encontram, de permeio, muitas das mais belas flôres existentes em nosso país, sendo possível apreciar, durante o curto verão, paisagens multicôres típicas dos climas temperados.

Já os campos subtropicais têm sua estação fria mais prolongada nas maiores latitudes dos estados sulinos. São os “campos gerais” de Ponta Grossa e Guaruapuava, no Paraná, de Lajes e São Joaquim em Santa Catarina, de Vacaria no Rio Grande do Sul e, sobretudo, de tôda a campanha gaúcha.

A dominância é sempre de gramíneas, podendo ocorrer numerosas outras famílias, como leguminosas, por exemplo, às quais pertencem os trevos que enriquecem as pastagens gaúchas. Nas partes montanhosas do sul êsse tipo de campo está também sujeito à queda eventual de neve.

Ao contrário dos anteriores, para os quais a temperatura é elemento decisivo, os campos estacionais são resultado das enchentes periódicas, que assim selecionam uma flora, onde dominam as gramíneas e as ciperáceas. É o que se vê nas áreas inundáveis dos estados do Amazonas e Pará, ilha de Marajó, “golfão” do estado do Maranhão, e nas grandes extensões baixas dos pantanais mato-grossenses, de Rondônia e da ilha do Bananal.

E — VEGETAÇÃO LITORÂNEA: A vegetação, que cobre o litoral brasileiro em tôda a sua extensão, apresenta três aspectos principais, conforme o substrato sôbre o qual ela cresce. Nas *praias* e sôbre as primeiras dunas são plantas adaptadas a viver na areia rica de sal. Os aspectos são muito diversos e a flora varia conforme o trecho da costa em consideração. Algumas são carnosas, outras não, muitas produzindo flôres vistosas, como a salsa-da-praia, variedade brasileira da cosmopolita *Ipomoea pes-caprae* (L.) van Osts, de campânulas roxas, e a outra, de corolas branco-amareladas: *I. acetosaefolia* Roem. et Schult. O feijão da praia tem flôres róseo-purpúreas grandes e vistosas, enquanto que as do mangue-da-praia: *Scaevola Plumieri* Vahl, arbusto cujos frutos lembram azeitonas pelo aspecto, são alvas e delicadas.

Tôdas essas plantas exercem um papel fundamental na fixação das areias e, embora às vêzes arrancadas em parte pelas grandes ressacas, voltam a colonizar a praia. A sua destruição permite que o vento possa remover a areia, como acontece em partes das praias de Ipanema e Leblon, no Rio, jogando-as sôbre a avenida fronteira.

A vegetação que coloniza as dunas já apresenta plantas de maior porte e número de espécies. Uma conhecida de todos é a palmeirinha de caule subterrâneo, o guriri: *Diplothemium maritimum* Mart., que cresce fora do alcance do lençol d'água e se constitui em ótimo fixador das dunas da região tropical. Nessa faixa já aparecem também vários cactos, como os *Cereus* de grandes corolas brancas e tubo esverdeado. Essas flôres são visitadas por grande número de bezourinhos, que terminam por devorá-las após terem favorecido a fecundação. Os frutos, do tamanho de um sapoti, são de côr vermelho-vivo quando maduros, e também servem de alimento à fauna.

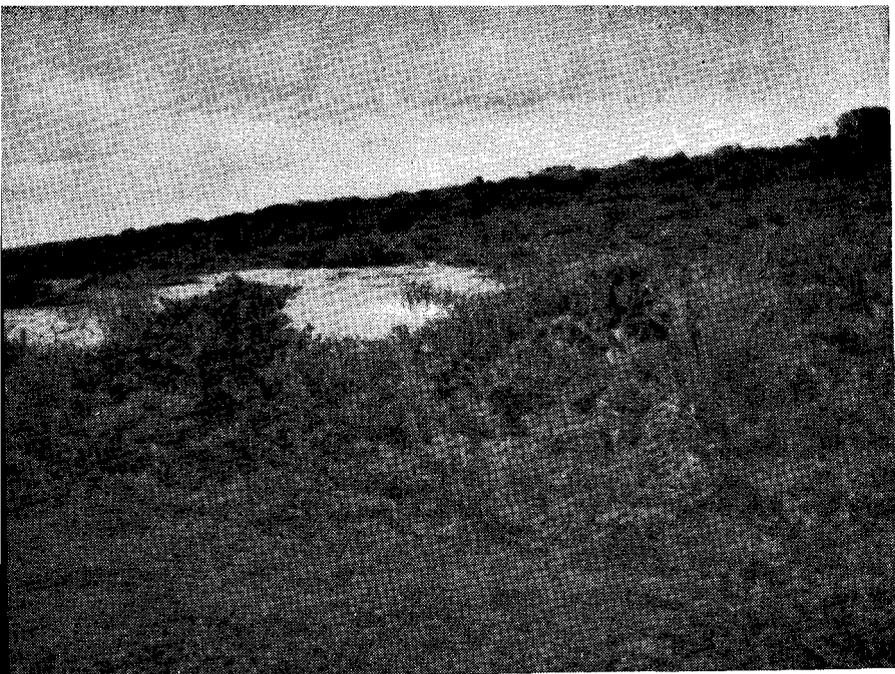


Fig. 16 — Espírito Santo, ao norte de Vitória, Praia de Combóios. Vegetação litorânea sôbre as dunas, com *Clusia*, *Tapirira*, *Schinus*, *Rapanea*, *Ipomoea*, *Iresine*, etc. (Foto do autor)

Fig. 17 — Mato Grosso, pantanal do rio Negro. (Foto do autor)



Afastando-nos ainda mais da praia, chegamos por vèzes à faixa de *restinga*, como acontece na planície de Jacarepaguá no Rio de Janeiro, ao longo do litoral entre a Barra da Tijuca e o Recreio dos Bandeirantes, ou mesmo em Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro.

A flora que cobre essas extensões arenosas se enriquece cada vez mais pela deposição natural de humus, ou pela existência de turfa, fundo de alguma antiga lagoa já completamente assoreada e desaparecida, surgindo então os primeiros capões de mato.

São plantas desde as mais rasteiras às arbustivas e pequenas árvores, formando tufos ou crescendo isoladas, conforme é o caso do cacto coroa-de-frade: *Melocactus violaceus* Pfeiff. Entre os arbustos são numerosas as mirtáceas de frutos comestíveis, como a pitanga e o pitangão, e das arvoretas sobressai o abano: *Clusia lanceolata* Camb. com suas flôres alvas de fundo vermelho, mesma côr dos frutos maduros. Nos capões vive a tabebuia dantes tão procurada para o fabrico de tamancos.

Nos estuários e barras onde o fluxo das marés permite o acúmulo de lôdo, e a água é salôbra, vivem os mangues. Os manguesais mais extensos encontram-se ao longo das costas do Pará e Maranhão. Sua presença porém é uma constante em quase todo o litoral brasileiro, como o é nos demais litorais tropicais do mundo. Entre nós a vegetação dos manguesais é constituída por três espécies principais: mangue-vermelho ou mangue-verdadeiro: *Rhizophora mangle* L., mangue-branco ou cereíba: *Laguncularia racemosa* Gaertn. e mangue-amarelo ou cereibuna: *Avicenia* sp.

Os manguesais, ambiente de vida para uma fauna das mais ricas, não têm escapado à onda de destruição. Procurados pelos pescadores que fervem suas rêdes com as cascas ricas em tanino, e pelos curtumes que também dêle necessitam tanto, vão aos poucos desaparecendo, e com êles uma das paisagens mais pitorescas das costas brasileiras.

F — PANTANAL: O Pantanal mato-grossense é uma extensão de terras baixas que se estende entre a serra de Maracaju, a leste, e o alto rio Paraguai e seus afluentes, a oeste. Remanescente de antigo mar interior, fica essa região sujeita a inundações anuais por ocasião das grandes chuvas de verão, e que são a razão mesma de sua riqueza.

As condições peculiares do Pantanal, com sua abundância de água em rios e lagoas ("baías"), permite a existência de uma flora rica, em grandes extensões de campos e savanas e numerosos capões de mato nas partes mais elevadas ("cordilheiras"). Êsse conjunto constitui um meio excepcional para o desenvolvimento da vida animal. Lá se encontra não só um número extraordinário de espécies animais, como também as maiores concentrações de aves e de mamíferos da região neotropical.

Aparecem aqui, formando densos maciços, por vèzes, o carandá: *Copernicia australis* Becc., palmeira muito próxima da carnaúba do Nordeste; o paratudo: *Tabebuia caraiba* Mart. que na época da floração cobre-se de flôres amarelo-ouro, e a piuva ou ipê: *Tabebuia* sp. com flôres roxo-claras formando grandes buquês. Êsse conjunto de vegetação pantaneira ocorre também ao longo do Rio Guaporé, no Território de Rondônia e na Ilha do Bananal.

G — VEGETAÇÃO CHAQUENHA: Ocorre em área reduzida do território brasileiro, formando uma faixa entre o rio Paraguai e o sopé da serra da Bodoquena, de solos calcários, em Mato Grosso. Trata-se, segundo CASTELLANOS, dos limites do verdadeiro chaco paraguaio que, nesta penetração no Brasil, já não se apresenta em sua forma totalmente característica. O chaco típico é sêco, verdadeira caatinga, sujeito a inundações sazonais nas partes mais baixas. As afinidades com a caatinga do Nordeste brasileiro são evidentes na vegetação cheia de espinhos, nos cactos e, sobretudo, na identidade de gêneros botânicos. As árvores mais importantes na economia regional são os quebrachos: *Schinopsis* div. sp., não só pela excelente madeira como, sobretudo, pelo elevado teor de tanino contido em suas cascas.



Fig. 18 — Goiás, Ilha do Bananal. Parque Nacional do Araguaia. Campos inundáveis, com manchas de vegetação arbórea. (Foto do autor)

Fig. 19 — Mato Grosso, Corumbá. Floresta decidual sobre terrenos calcários. (Foto do autor)



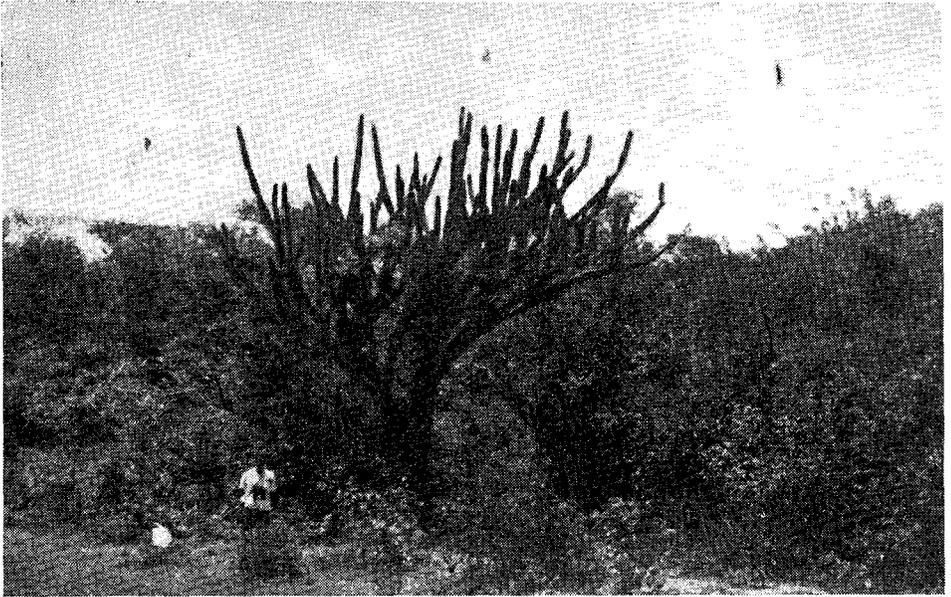


Fig. 20 — Mato Grosso. Bosque chaquenho com *Cereus* sp., próximo a Pôrto Murtinho. (Foto do autor)

OS HOMENS E A CIÊNCIA

A pesquisa botânica teve o seu período áureo nos séculos XVIII e XIX, num movimento que se irradiando da Europa dirigiu-se aos novos continentes. O Brasil não foi exceção: aqui nasceu em São João d'El Rey, a 14 de dezembro de 1741, JOSÉ MARIANO DA CONCEIÇÃO VELLOZO, que tendo estudado em São Paulo, tornou-se depois franciscano. Seus interesses maiores eram a botânica e as ciências naturais, em geral. Deixou diversos trabalhos sobre plantas de valor econômico, mas sua obra mestra foi a *Flora Fluminensis*, que concluiu em 1790, após oito anos de trabalho. Infelizmente, foi conservada inédita por muitos anos após sua morte, o que fez perderem a prioridade muitas de suas espécies novas, do total de 1 640 plantas dos arredores do Rio de Janeiro, ali descritas e ilustradas.

Outro brasileiro que se distinguiu no campo da Botânica foi FRANCISCO FREIRE ALLEMÃO. Nascido no antigo Distrito Federal, em Campo Grande, ali viveu por muitos anos no Medanha, onde ainda existe a casa que foi sua. Exerceu a Cátedra de Botânica na Escola de Medicina do Rio, e depois a da Escola Politécnica, além de realizar extensos programas de pesquisas, particularmente sobre as plantas do Ceará. Os inúmeros e gigantescos *Ficus religiosa* existentes na Rua Santa Luzia, no Rio de Janeiro, foram por ele plantados. Foi também Diretor do Museu Nacional.

Embora não seja das maiores, é mesmo assim extensa a lista de botânicos brasileiros, pelo nascimento ou pelo coração, que deixaram obras de vulto: Frei LEANDRO DO SACRAMENTO, natural de Pernambuco, foi o maior Diretor que teve o Jardim Botânico do Rio em sua primeira fase, além de haver publicado muitos trabalhos especializados; MANOEL DE ARRUDA CÂMARA, também de Pernambuco, especializou-se em plantas do Nordeste; LADISLAU DE SOUZA MELLO NETTO, nascido em Alagoas, foi durante muitos anos Diretor do Museu Nacional, onde deixou o abundante material científico que reuniu e produziu; JOAQUIM MONTEIRO CAMINHOÁ, natural da Bahia, foi lente de Botânica na Escola de Medicina do Rio, tornando-se conhecido também por sua "Botânica Médica e Geral"; ALVARO ASTOLPHO DA SILVEIRA, nascido em Minas Gerais,

engenheiro e Diretor da Secretaria de Agricultura de seu Estado, deixou importantes trabalhos sobre plantas mineiras, além de inúmeros escritos sobre ciências naturais; JOÃO BARBOSA RODRIGUES, natural de Minas também, tendo cursado a Escola Central de Engenharia, veio a interessar-se mais tarde pela Botânica e pela etnografia indígena. Explorou o vale do Amazonas, fundou e dirigiu o Museu Botânico de Manaus. Em 1890 foi nomeado pelo Governo Provisório da República para dirigir o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, cargo que exerceu até sua morte, em 1909. Foi excelente Diretor, tendo realizado grandes melhoramentos e feito a instituição retornar às suas verdadeiras finalidades. Dedicou-se com entusiasmo ao estudo das palmeiras, deixando como sua obra principal o extraordinário *Sertum Palmarum Brasiliensium* em dois volumes "in folio" ricamente ilustrado; ALBERTO LOEFGREN a par de seus numerosos trabalhos sobre a flora brasileira, inclusive participando da redação da *Flora Brasiliensis* de Martius, notabilizou-se pelo utilíssimo *Manual das Famílias Naturaes Phanerogamas* que deixou. Mais recentemente desaparecidos citam-se, entre tantos, os nomes de A. DUCKE, P. von LUETZELBURG, F. C. HOEHNE, J. G. KUHLMANN, MELLO BARRETO e B. RAMBO. Autor de uma série notável de trabalhos, e ainda em plena produção científica apesar da avançada idade, destaca-se no cenário botânico brasileiro a figura respeitável de A. C. BRADE.

Talvez bem mais extensa ainda seja a relação de naturalistas e botânicos estrangeiros atraídos pelo estudo da Natureza brasileira. Em viagens ora curtas, ora mais ou menos demoradas, estiveram em visita, pesquisando a flora, fauna, geologia, paisagens e tantos outros aspectos das ciências naturais, nomes que hoje são famosos e respeitados no panorama científico e artístico mundial. Entre outros: BLANCHE, BURRET, DARWIN, GARDNER, GLAZIOU, HUBERT, LANGS DORF, LINDMAN, LINDEN, MALME, MARCGRAV, MIERS, FRITZ MUELLER, PECKOLT, POEPIGG, POHL, REGNELL, SAINT-HILAIRE, SELLOW, SPRUCE, WALLACE, WARMING, WEDDELL, WIED-NEUWIED.

Além destes, numerosos outros mais, mesmo sem terem tido a oportunidade de viajar ao nosso país, colaboraram de forma decisiva para o conhecimento da flora brasileira, pesquisando o material daqui mandado e publicando trabalhos que se tornaram clássicos.

Mas não há como deixar de destacar o nome de um daqueles estrangeiros, que se tornou profundamente afeiçoado ao Brasil, KARL FRIEDRICH PHILLIPP VON MARTIUS, um desses gigantes da ciência, do porte de um Humboldt, de um Darwin, ou de um Saint-Hilaire, cuja integração de cultura, energia e capacidade de realização, sobretudo na época em que viveram, superam o nosso entendimento. A ele devemos o monumento da ciência botânica que é a *Flora Brasiliensis*, trabalho único dessas proporções até hoje realizado em todo o mundo.

Embora Martius, natural da Baviera, se tenha formado em Medicina, dedicou-se logo às Ciências Naturais e em particular à Botânica. Chegou ao Rio de Janeiro a 15 de julho de 1817 em companhia de Spix, constituindo a missão científica que fez parte da comitiva da Arquiduquesa Leopoldina da Áustria que vinha para casar-se com D. Pedro I. Lançando-se logo ao trabalho com a colaboração de Spix, estudou e coletou nos arredores do Rio, de onde partiu para São Paulo, Minas Gerais e Bahia. Como era costume na época, as viagens se faziam em lombo de burro ou a pé, e as dormidas em barracas ou abrigos, podendo-se bem avaliar o esforço necessário para coletar, ilustrar e preparar abundante material botânico, zoológico e etnológico, em tais condições.

Da Bahia seguiram para o Ceará, Piauí, Maranhão e, finalmente, Belém e Manaus, de onde partiram para explorar grande parte da Amazônia. Em junho de 1820, retornaram de Belém para a Europa, após um itinerário de quase três anos, durante os quais puderam coletar 85 espécies de mamíferos, 350 aves, 130 anfíbios, 116 peixes, 2 700 insetos e cerca de 7 000 espécies de plantas, das quais quase 5 000 se revelaram novas para a ciência.

A publicação da *Flora Brasiliensis* que, como a viagem ao Brasil de Spix e Martius, só se tornou possível graças à generosidade do Imperador Maximiliano José I, e posteriormente do Imperador do Brasil, veio a compreender tudo o que até então se havia conhecido sobre a flora brasileira e das regiões limítrofes. A obra inclui um total de 2 253 gêneros e 22 767 espécies, das quais 6 246 ilustradas, tudo impresso em 40 partes reunidas em 15 volumes "in folio", inclusive grande número de belíssimas estampas das principais paisagens fitogeográficas.

É digno de ser notado o fato de no passado virem êsses homens, cujos nomes acabam de ser citados, dos mais variados campos de atividades: medicina, engenharia e tantos outros que não as ciências naturais propriamente. A explicação poderá estar na formação clássica, dando aos indivíduos a capacidade de apreender e admirar a Natureza e os temas a ela associados, usufruindo da satisfação intelectual que o Homem moderno e pragmático tem mais dificuldade em conhecer.

OS HOMENS E AS INSTITUIÇÕES

A preocupação pelos assuntos botânicos em nosso país, vem assim de longa data. Como era natural que acontecesse, êsse interesse foi, em parte, puramente científico, e em grande parte de ordem econômica, mais especialmente pelas plantas alimentares, pelos condimentos e especiarias, e pelas plantas medicinais.

Segundo J. Barbosa Rodrigues, já em 1796 criava D. João VI no Pará o primeiro horto botânico que houve no Brasil, no qual foram plantados exemplares indígenas, além de outras plantas trazidas da Guiana Francesa; isso como parte de um plano do qual constavam também jardins em Pernambuco, Bahia, Minas Gerais e São Paulo.

Em 1799, era instituído o Hôrto Botânico de Ouro Preto, localizado às margens do Córrego Ouro Preto, ao lado da Casa dos Contos. Relatório do seu Administrador, datado de 1835, nos revela extensa lista de espécies de interesse econômico, quase tôdas exóticas, que o já então Jardim Botânico da Imperial Cidade de Ouro Preto se encarregava de propagar e disseminar pela Província. Dêle nada mais resta hoje, a não ser os muros de sustentação dos seus antigos terraços. A sua restauração seria trabalho do maior valor cultural.

A criação do Real Hôrto do Rio de Janeiro, a 13 de junho de 1808, deveu-se ao interesse manifestado pelo Regente em aclimar no Brasil as especiarias das Índias Orientais, a canela, o chá, o cravo-da-índia, bem como frutas exóticas, entre elas o abacate, a jaca, a fruta-pão, a lichia, o tamarindo etc. Entre as primeiras introduções, contaram-se também plantas ornamentais, e a famosa palmeira-real: *Roystonea oleracea* (Jacq.) Cook, plantada pelo próprio D. João VI, pode até hoje ser admirada no Jardim. Para o cultivo e preparo do chá foi trazida, em 1814, uma colônia de chineses, e os resultados foram tão satisfatórios que a produção passou a ser largamente consumida no Rio.

Após sua coroação como rei procurou D. João VI dar ainda maior incremento à cultura de plantas úteis ao país. Nessa ocasião transformou o Hôrto em Real Jardim Botânico, tornando pública a instituição, que desde então passou a ocupar o principal lugar na história da ciência botânica nacional, juntamente com o Museu Nacional, em que pesem os altos e baixos sofridos por sua administração no decorrer de seus 160 anos de existência.

Entre os Diretores que tiveram a responsabilidade de sua administração, destacam-se nomes como o de Frei LEANDRO DO SACRAMENTO, Frei CUSTÓDIO ALVES SERRÃO também Diretor do Museu Nacional, J. BARBOSA RODRIGUES, PACHECO LEÃO, A. M. da COSTA LIMA e P. CAMPOS PORTO. O acervo reunido até os dias de hoje monta a mais de 150 000 exicatas e 7 500 plantas vivas, formando um dos jardins botânicos tropicais mais belos do mundo. Das pesquisas ali realizadas surgiram trabalhos de repercussão nacional e internacional, tanto no campo da botânica básica como da aplicada.

Papel preponderante no desenvolvimento da botânica brasileira foi igualmente desempenhado pelo Museu Nacional do Rio de Janeiro que, em dias de hoje, abriga em seu acervo para mais de 200 000 exicatas de plantas coletadas em todo o território nacional, desde raridades colhidas por Maria Luiza da Áustria e pela Imperatriz Leopoldina, até os herbários reunidos por nomes famosos na ciência como DUSÉN, RIEDEL, GLAZIOU, SALDANHA da GAMA, WAR-MING, LOEFGREN, PECKOLT, CESAR DIOGO, ULE, SILVA MANSO, A. J. de SAMPAIO e ALVARO DA SILVEIRA. Entre seus Diretores, F. FREIRE ALLEMÃO, LADISLAU NETTO e A. F. ARMOND foram botânicos de renome. Nos dias que correm desenvolvem-se na instituição, de modo especial, trabalhos de Biossistemática, Ecologia e Sociologia Vegetal.

O Instituto que se deve ao valor de OSWALDO CRUZ, instituição de renome internacional como as anteriores, teve criado em 1942 o seu Hôrto de Plantas

Medicinais, em 1961 transformado na Seção de Ecologia. Objetivando investigar questões de saúde pública, a instituição promoveu pesquisas não só sobre plantas de interesse médico, como a ipecacuanha, levantando pela vez primeira sua área de distribuição geográfica, mas também inúmeros estudos ecológicos destinados a resolver problemas médicos ligados às plantas, como o das bromeliáceas que em Santa Catarina servem como criadouros dos anofelinos transmissores da malária.

Em São Paulo, segundo citação de F. C. Hoehne, a história botânica se inicia em novembro de 1798 com a criação de um Jardim Botânico no Bairro da Luz, o qual mais tarde transformou-se no Jardim da Luz, perdendo assim sua finalidade inicial. Em 1898, fundou Alberto Loefgren, na Cantareira, um Hórto Botânico destinado a estudos e pesquisas sobre a flora regional. Mais uma vez foi a finalidade inicial adulterada, sendo aquela reserva transformada, em 1917, em Hórto Florestal, se bem que mantido o caráter científico da instituição. Uma terceira tentativa foi feita por H. von Ihering, criando nos fundos do Museu Paulista um Hórto Botânico, o qual não teve melhor sorte.

O Jardim Botânico atual de São Paulo, instalado no Parque do Estado, que serviu até 1928 como reserva para captação de água potável para a Cidade, foi consolidado em 1938 com a criação do então Departamento de Botânica do Estado, atual Instituto de Botânica. Um arrojado projeto destinado a tornar aquele Parque num dos jardins botânicos mais completos, acha-se atualmente em execução. Ainda no mesmo Estado, merecem destaque os trabalhos de pesquisa realizados pelo Departamento de Botânica da Universidade estadual.

Como entidades científicas de âmbito nacional e internacional, promovidas pela iniciativa particular, destacam-se a Sociedade Botânica do Brasil instituída em 1950 e o Herbário Bradeano do Rio de Janeiro, assim denominado para homenagear o grande botânico A. C. Brade.

Numerosas outras iniciativas de caráter regional poderiam ainda ser descritas, no histórico botânico brasileiro: o Museu Goeldi, em Belém do Pará, o Herbário Barbosa Rodrigues em Santa Catarina, o Instituto Paranaense de Botânica, a Divisão de Botânica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia etc.

No campo da Botânica Aplicada são inúmeras as instituições que de há muitos anos trabalham na procura de novos recursos vegetais úteis ao país, seja encontrando plantas cujos valores ainda não eram conhecidos, seja melhorando a qualidade e a produtividade daquelas já utilizadas.

Uma rede de instituições de pesquisas agronômicas, planejada e executada pelo Prof. Heitor Grillo, foi iniciada no Ministério da Agricultura em 1939, integrada por Institutos Agronômicos no Norte, Nordeste, Leste, Sul e Oeste, com suas respectivas Estações Experimentais. Graças a êsse programa, no campo das pesquisas vegetais foram produzidas novas variedades de plantas de alto rendimento, como: pimenta, juta e seringueira, no Norte; cana-de-açúcar e fibras, no Nordeste; cacau e fumo no Leste, citrus e plantas hortícolas no Oeste; e no Sul, cereais, batatinha, videira e árvores frutíferas em geral.

De longa e respeitada tradição são os trabalhos do Instituto Agronômico de Campinas, no estado de São Paulo, a mais forte instituição de pesquisa agrícola do Brasil, com suas Divisões de Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Genética e Vírus de Plantas. Graças aos trabalhos dessa instituição foram criadas variedades novas de café, milho, algodão, cana-de-açúcar e muitas outras plantas cultivadas, dando à agricultura paulista, e brasileira em geral, novas bases técnicas e científicas. Ainda no mesmo estado, excelentes trabalhos constam do acervo de realizações da Escola de Agronomia de Piracicaba, inclusive no campo da Fitopatologia, enquanto que o Instituto Biológico de São Paulo possui, em seu Departamento de Defesa Sanitária Vegetal e Animal, a excelente Divisão de Fitopatologia com trabalhos de repercussão internacional.

Em Itabuna, no estado da Bahia, funciona o Centro de Pesquisas da Lavoura Cacauera, cujos trabalhos de pesquisa sobre todos os problemas botânicos e agronômicos, relacionados com a lavoura do cacau, têm sido decisivos para a manutenção e o aperfeiçoamento dessa produção vital para a economia do país.

UTILIZAÇÕES PRÁTICAS

Das plantas que hoje servem às populações de nosso país, algumas já aqui existiam quando da chegada do europeu; muitas foram introduzidas a pouco e pouco de outros continentes, trazidas sobretudo pelos portugueses. A Ásia nos deu a manga, a carambola, o cajá-manga, o tamarindo, a jaca, o cravo-da-índia, a canela e muitas outras plantas úteis. Da Oceânia veio a fruta-pão e do Oriente Médio a romã, enquanto que da África nos chegou o café e veio o dendê, além de tantas espécies que até já se naturalizaram, como os capins gordura, colônia e angola, para só mencionar poucos exemplos. Da Europa, ou por seu intermédio, é longa a lista, tantas as plantas que utilizamos que de lá foram trazidas, como sejam os principais cereais. Em contrapartida, a mandioca, o cacau e a borraça, são contribuições expressivas do Brasil para o mundo, e o milho e a batatinha, originários também da América.

Plantas alimentares — Das plantas usadas na alimentação nem tôdas são cultivadas. A castanha-do-pará, alimento excepcional, avidamente comprada por norte-americanos e europeus, tem os seus "ouriços" apanhados no chão à medida que caem da árvore, que é uma das mais altas da floresta amazônica. Eles são em seguida abertos a facão para a retirada das castanhas. É de causar preocupação o fato de não se encontrarem exemplares jovens de castanheira na mata, o que poderá vir a ocasionar a queda ou até mesmo o desaparecimento futuro dessa produção. Estudos estão sendo realizados pelos órgãos de pesquisa, a fim de resolver o problema, o qual parece estar ligado não só ao fato das amêndoas serem muito procuradas pelos animais, como também pela dificuldade do ouriço em se decompor e liberar as castanhas. Alie-se a essas causas a falta de luz para a germinação e crescimento das plantinhas jovens.

A herva-mate é uma árvore de pouca altura que se encontra no sub-bosque da floresta pluvial subtropical, crescendo no oeste do Paraná, Santa Catarina, noroeste do Rio Grande do Sul e sul de Mato Grosso. O mate que se produz em território brasileiro é considerado de melhor sabor, razão pela qual é importado pelos países limítrofes a fim de ser misturado à erva produzida no Paraguai e Argentina. É de lamentar que essa produção esteja em processo



Fig. 21 — Mato Grosso, Campanário, herva-mate. (Foto do autor)

de decadência por falta de assistência técnica e econômica, pondo em risco uma riqueza regional tradicional. Sobretudo se considerarmos a excelência do produto e seu valor alimentício em vitaminas e sais minerais, que o tornam superior ao chá-da-índia.

O guaraná, tão ligado já às tradições brasileiras, cresce no sub-bosque da mata amazônica, sendo particularmente conhecida a produção da zona de Maués, no Amazonas. É consumido originalmente ralando-se os bastões ou "pães" feitos com as sementes trituradas em água, formando uma pasta que se torna duríssima ao secar.

O palmito, um dos alimentos mais saborosos fornecido pela flora brasileira, é o "coração" ou folhas em formação no brôto terminal de várias palmeiras. A que fornece melhor palmito-doce é a *Euterpe oleracea* Mart. das florestas estacional tropical e subtropical. A grande procura de que é alvo fez com que desaparecesse ou se tornasse raro em nossas matas costeiras. Um bom exemplo de palmital pode ser observado em trechos da submata da Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro. Hoje em dia as principais fábricas para o enlatamento encontram-se no oeste do Paraná, de onde já sai o produto de primeira qualidade rotulado em francês ou inglês, para exportação. Essa indústria parece fadada a um próximo desaparecimento, com a destruição das últimas reservas florestais e a aparente impossibilidade econômica de cultivar a palmeira.

O dendê, cujo óleo é elemento básico para a culinária de origem africana, vive perfeitamente aclimatado no estado da Bahia. É uma palmeira de pouca altura, estipe grosso e bastante ornamental, produzindo grandes cachos de frutos, que produzem o conhecido azeite amarelo.

As frutas nativas brasileiras, a par de sua originalidade e sabor muitas vezes esquisito, desempenham papel de relêvo na dieta e nos hábitos de certas regiões. Nesse particular, são especialmente favorecidas as regiões tropicais. É de todos conhecida a significância regional do açaí, consumido de várias maneiras na Amazônia. No Norte e Nordeste são particularmente apreciados o bacuri, cupuaçu, graviola, cajá ou taperebá, abiu e tantos outros frutos regionais, enquanto que nas zonas de cerrado são populares o piqui, cujas sementes fornecem um óleo de inúmeras aplicações culinárias e medicinais, os cajuis, o umbu, todos excelentes fontes de vitaminas.

Nos campos do sul de Mato Grosso a guavira, uma mirtácea rasteira, é muito apreciada e procurada pelas populações locais na época da maturação em novembro e dezembro, enquanto que nas regiões litorâneas as diferentes pitangas e cajus, muito embora estes também frutifiquem bem no interior, são avidamente consumidos. Não menos útil é o pinhão da araucária, no sul, servindo de alimento a homens e, sobretudo, aos animais.

A maior parte das plantas utilizadas em nossa alimentação, no entanto, são cultivadas; algumas de ciclo vital anual, têm que ser replantadas periodicamente, enquanto que outras são perenes. Entre as primeiras, algumas têm enorme importância no cardápio nacional. A mandioca-doce, aipim ou macaxeira, conforme a região do país, cujas raízes são usadas diretamente como alimento, já era conhecida dos nativos. A mandioca da qual é feita a farinha é outra espécie mais rústica e produtiva, cujo látex tóxico deve ser eliminado ao se fabricar a farinha.

No mesmo grupo de plantas que produzem raízes e tubérculos nutritivos encontra-se a batata-doce, ao que parece, introduzida da Índia, com suas variedades branca, amarela e roxa; a batatinha ou "batata-inglesa" como é também chamada, originária da região andina; os inhames, bem mais alimentícios; os carás e as taiobas.

A família das gramíneas fornece o contingente mais importante para a alimentação humana. Cereais como o milho, trigo, arroz, cevada, aveia e centeio, e a cana-de-açúcar, um dos elementos básicos da economia nacional desde os primeiros tempos da colonização. Não menos importantes são as leguminosas, família à qual pertencem os feijões com tôdas as suas variedades, a soja, o guandu, as favas e as ervilhas.

O abacaxi é fruta nacional, apresentando variedades regionais de sabor e coloração diferentes, que recebem nomes próprios como é o caso do ananás no Nordeste. A banana, possivelmente a fruta mais popular do país, tem origem asiática. Introduzida logo no início da colonização, disseminou-se rapidamente,

passando a ser cultivada inclusive pelos indígenas. Constitui artigo importante de exportação, principalmente para a Argentina e Uruguai, cujo clima mais frio não permite a sua cultura.

É bastante complexa a classificação botânica da bananeira, com um grande número de espécies, subespécies e variedades. As cultivadas no Brasil pertencem principalmente a três grupos. No primeiro se incluem as "bananas-da-terra", com grandes frutos que devem ser consumidos cozidos, e conhecidas popularmente como São Tomé, Figo, Pai Antônio etc. No segundo grupo estão as bananas comidas ao natural, com os nomes de Prata, Ouro, Maçã etc., enquanto que a Banana-d'água ou Nanica constitui outra espécie botânica. A bananeira produz em geral um só cacho, e sua multiplicação se faz vegetativamente pela emissão de vários rebentos, os quais darão outras tantas bananeiras que crescerão em torno da primeira.

Muitas outras plantas que servem à alimentação no Brasil são perenes, não necessitando ser replantadas a cada ano. O café, originário da Abissínia e cultivado na Arábia, foi introduzido no Brasil em 1727, tendo as sementes vindo contrabandeadas da Guiana Francesa. Ao que consta, o primeiro cultivo se teria realizado em uma chácara da atual Rua Uruguaiana, no Rio, de onde passou às serras da Tijuca, Carioca e Corcovado, onde até hoje se encontram pés de café sob a mata. A "onda" do café se ampliou então para os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, ganhou a Serra do Mar e subiu o vale do Paraíba, chegando a São Paulo e Minas Gerais. Limitada, atualmente, ao sul, pela linha da geada no estado do Paraná, chegou aos limites ocidentais do país, penetrando na República do Paraguai. A cultura do café, hoje ainda a principal fonte de divisas fortes com que conta o Brasil, vem sendo objeto de uma política oficial de aprimoramento da produção, que estimula e financia inclusive a erradicação das lavouras de baixa produtividade e a sua substituição por outros cultivos diversificados.

A tradição da lavoura cafeeira no Brasil é a do cultivo a pleno sol, plantando-se em uma mesma cova vários pés que se sombreiam mutuamente, formando uma touceira, ao contrário da Colômbia e países da América Central, onde essa cultura é sombreada por outras árvores próprias, mais altas. Também a colheita se distingue enquanto estes últimos a fazem catando apenas as "cerejas" maduras. No Brasil dada a mão-de-obra mais cara, todo o ramo é "depenado" quando é maior o número de frutos maduros, daí resultando também, na colheita, frutos secos, verdes e folhas, que são depois selecionados mecânicamente. Essas algumas das razões para as diferenças de sabor existente entre uma e outra produção.

O cacauieiro, planta dos trópicos quente-úmidos das Américas, é cultivado no Brasil quase que exclusivamente no Recôncavo baiano, constituindo também uma das principais fontes de divisas do país. Levado para regiões equivalentes da África é ali largamente cultivado, fazendo concorrência ao nosso país. O chocolate branco, hoje muito apreciado, e usado principalmente para mistura com o cacau comum, é uma variedade cujas amêndoas são despigmentadas.

Nesse grupo de plantas alimentares de cultivo perene é extensa a relação de árvores frutíferas, nativas e exóticas. Entre as primeiras alinham-se o caju, mamão, genipapo, sapoti, as mirtáceas: goiabas, araçás, jaboticabas, cambucá, grumixama, cabeluda, pitomba, guabiroba etc., e as deliciosas anonáceas: frutade-conde, ata, cherimólia, condessa, pinha, araticum etc. O coqueiro-da-baía, planta cosmopolita, não teve sua introdução no Brasil ainda esclarecida; mas a lista de espécies frutíferas trazidas de outros países inclui plantas da maior importância. Os abacates do México e Antilhas, inúmeros Citrus: laranjas, limões, lima, toranja, pomelo etc.; as rosáceas: pêra, maçã, pêssego, ameixa, cereja etc.; o figo, uva e caqui são mais alguns exemplos, apenas além de todos os já mencionados de origem asiática, principalmente da Índia.

A relação de plantas hortícolas é igualmente longa e as espécies, de muitas famílias botânicas. As solanáceas dão o tomate, a beringela e o jiló com seu princípio amargo, enquanto que a cenoura, a salsa e o aipo são umbelíferas, e a araruta, cuja raiz produz apreciada farinha, é uma marantácea. O maior contingente, talvez seja fornecido pelas crucíferas: nabo, nabiça, rábano, repólho, couve, couve-flôr, couve-de-bruxelas, rabanete, agrião, mostarda etc. As liliáceas são importantes pelo largo consumo que têm entre nós a cebola, o alho e a cebou-

linha. A beterraba, em outros climas mais frios usada para a produção de açúcar — aliás conhecido e extraído antes do da cana-de-açúcar — não tem essa finalidade no Brasil. A alface, chicória e alcachôfra pertencem à família das compostas, enquanto que o chuchu, maxixe, pepino, abóbora, melão e melancia são cucurbitáceas.

O cultivo de plantas hortícolas no Brasil se faz, de preferência, nos climas mais temperados das regiões altas ou das meridionais, o que não impede que existam, ou venham a ser selecionadas, variedades adaptadas a outras condições ecológicas. Muitas dessas plantas hortícolas nos chegaram de países de clima temperado, sobretudo da Europa, o que explica tais exigências. Mas não só a temperatura é fator preponderante. A umidade média atmosférica, por exemplo, é outro fator limitante; quando muito elevada, favorece a proliferação de pragas e doenças que podem tornar impossível o cultivo de certas espécies.

Fator limitante ainda mais sutil é a duração dos dias e noites. Determinadas espécies são exigentes quanto ao número de horas de luz solar durante o seu ciclo vegetativo, e se essa duração não corresponder às exigências fisiológicas da planta, o seu crescimento pode ser prejudicado ou não se completar a sua evolução. A couve-flôr, que dá excelente resultado nas cidades serranas do estado do Rio de Janeiro, ali no entanto não produz sementes. Estas devem ser comparadas aos horticultores do Rio Grande do Sul. Já neste Estado dá-se o inverso com relação à cebola, importante produção regional, cujas sementes são compradas em horticultores de Teresópolis, no estado do Rio de Janeiro, por exemplo, em troca das de couve-flôr.

Plantas industriais — Tão grande em número e importância econômica quanto as anteriores, são as plantas utilizadas pela indústria nacional. Seguindo tradições coloniais, muitas delas são até hoje simplesmente tiradas à Natureza, num extrativismo que poderá levar ao desaparecimento muitos desses recursos naturais. O exemplo da seringueira que, exclusiva da Amazônia, ali chegou a criar um rápido período de prosperidade econômica, é dos mais expressivos. Levada pelos ingleses para a Malásia, e ali cultivada cientificamente, prosperou a ponto de tornar antieconômica a produção extrativista brasileira, situação essa agravada pela produção de borracha sintética.

As madeiras constituem, sem dúvida, o recurso natural não cultivado de maior importância econômica para o país. Se bem que já se possam enumerar vários exemplos de florestas cultivadas artificialmente, sobretudo no sul, limitam-se êsses cultivos, quase exclusivamente, às espécies de eucaliptos e pinheiros importados e, em menor escala, de araucária brasileira.

A onda de destruição das florestas brasileiras, uma constante na história da nação que já deixou despidas e empobrecidas vastas regiões do país, ataca neste momento os últimos remanescentes florestais de vulto no sul do Estado da Bahia, ao mesmo tempo em que se encaminha para a floresta amazônica, a maior reserva de floresta tropical do mundo, através das novas vias de penetração que vão sendo abertas. No sul, as últimas matas de pinheiro-do-paraná também estão com seus dias contados, uma vez que os reflorestamentos dificilmente conseguem acompanhar o ritmo dos cortes. Assim, tudo indica que num futuro, não remoto, serão inteiri-



Fig. 22 — Goiás, mun. de Giandáia. *Buritis*. *Mauricia vinifera* — Mart. (Foto do autor)

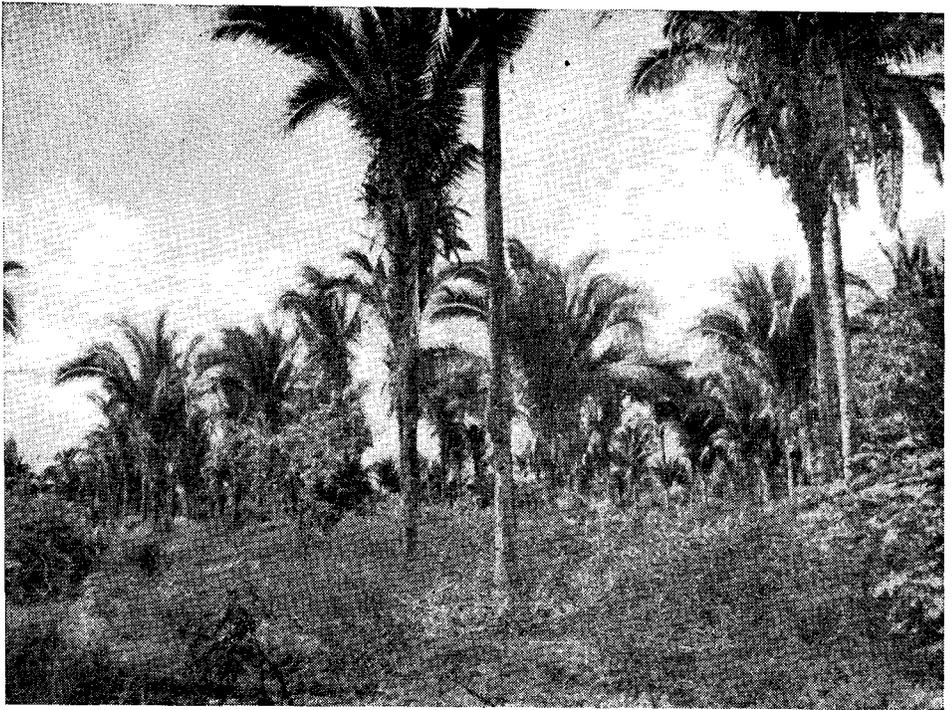


Fig. 23 — Piauí, próximo a Teresina. Babaçual. (Foto do autor)

ramente substituídas, por novos produtos que a moderna tecnologia já vai fornecendo, as madeiras-de-lei orgulho da flora brasileira, que fizeram a tradição do mobiliário e da arquitetura nacionais.

A floresta amazônica, formada por grande variedade de espécies, tem suas árvores mais valiosas também bastante disseminadas, o que torna difícil a exploração econômica. Daí a conhecida afirmativa de que ela é “o paraíso do botânico e o inferno do madeireiro”. Mesmo assim, muitas são as madeiras valorizadas, como o acapu, o angelim, os cedros, a maçaranduba, o pequiá-marfim, a sucupira e, sobretudo, o mogno. Não menos valiosas são as espécies florestais cada vez mais procuradas pelos seus subprodutos de alto valor para a indústria. Tais são a ucuúba fornecedora de uma espécie de sebo vegetal, a andiroba e a copaiba, cujas sementes produzem óleos muito estimados, o cumaru e o pau-rosa, este ameaçado de extinção, dos quais se extraem essências valiosas.

Caminhando-se para o Nordeste, o babaçu fornece a principal matéria-prima para o fabrico de margarina vegetal, enquanto que a cêra de carnaúba tem aplicações industriais muito variadas. Na floresta estacional tropical, ao longo da costa leste, encontra-se grande variedade de madeiras especialmente apreciadas para as obras de construção e marcenaria. Algumas delas, já se tornando bastante raras, prenunciam uma futura extinção. Dessa província botânica são extraídas, entre inúmeras outras, as seguintes: aroeira, braúna, cabiúna, canelas, canjerana, garapa, gonçalo-alves, ipês, jacarandá-cabiúna, jequitibá-rosa, jequitibá-vermelho, óleo-vermelho, pequiá, peroba-de-campos, peroba-rosa, sapucaia.

O campo das plantas medicinais como a poaia, as quinas, as salsaparrilhas e os jaborandis, que já foi bastante florescente, promete ser novamente pesquisado, face às inúmeras possibilidades que oferece no estudo e encontro de novas substâncias curativas, muito embora venham estas, em muitos casos, a ser posteriormente produzidas pela síntese industrial. Iguais possibilidades se abrem às plantas tóxicas como o curare, taníferas e tintóreas, das quais a flora brasileira é riquíssima.

As plantas produtoras de fibras têxteis são um capítulo importante na economia do país, sendo as principais a juta, na Amazônia, a agave, caroá, macam-

bira e algodão, perene no Nordeste. O algodão anual e o linho, no Sul. Além dessas, algumas palmeiras fornecem fibras valiosas como o tucum e a piaçava, e do exocarpo do côco-da-baia se fabricam capachos e esfregões. A guaxima e o cânhamo fornecem fibras longas para aniagem, mas este último teve seu cultivo proibido por serem suas folhas a terrível maconha. E por todo o país, das mais variadas plantas são retiradas embiras para uso rural.

O fumo ocupa lugar de destaque na economia nacional. Essa solanácea, que já era usada pelos indígenas quando na América aportaram os europeus, é hoje largamente cultivada no país, sendo afamado o produto da Bahia, principalmente no fabrico de charutos. E a mamona, da qual é extraído óleo de grande valor comercial, tem seu plantio constantemente ampliado.

Plantas ornamentais — Muitas plantas cultivadas nos jardins brasileiros, de sementes recebidas da Europa ou Estados Unidos da América, são espécies nativas daqui, que para lá foram levadas e selecionadas horticolamente, sobretudo nos séculos XVIII e XIX, quando eram freqüentes as visitas de naturalistas europeus ao nosso país.

Além da beleza das orquídeas e bromélias, a floresta tropical apresenta, em certas épocas do ano, o colorido amarelo ou róseo dos ipês, o roxo das quaresmeiras, o amarelo vivo das cássias, o amarelo-ouro das voquisias e uma infinidade de outras árvores de flôres conspícuas, de permeio com o prateado das embaúbas, destacando-se no meio de tôda uma gama de verdes, que vão do mais claro ao mais escuro, ou do róseo ao rubro da folhagem nova de certas espécies.

Nas maiores elevações e também à beira-mar, as condições ecológicas propiciam o desenvolvimento de uma flora, sobretudo arbustiva e herbácea, onde é muito maior o número de espécies com flôres fortemente coloridas, talvez devido à grande incidência de radiações ultravioleta. E o que se pode presenciar nos altos do Itatiaia, do Caparaó ou do Campo das Antas, na Serra dos Órgãos, para não falar das serras mineiras ou dos planaltos de Goiás e Mato Grosso.

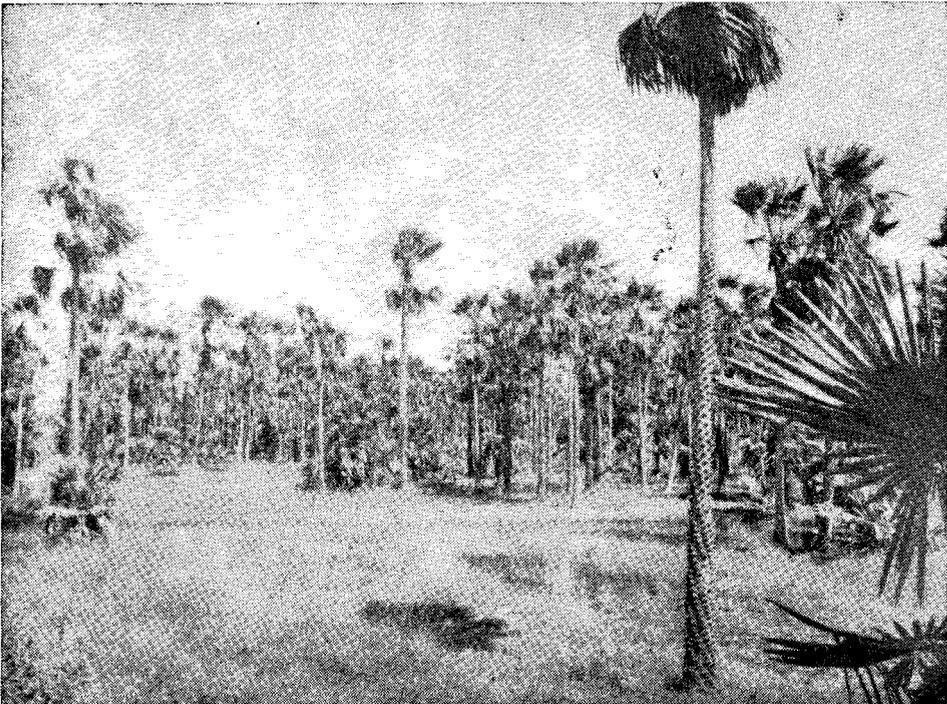


Fig. 24 — Piauí, Campo Maior. Carnauba semi-alagado. (Foto do autor)

Entre tantas trepadeiras vistosas têm preferência geral no gosto popular as flôres dos maracujás ou flor-da-paixão, e entre as plantas aquáticas os aguapés e as ninféias, destacando-se entre estas a mundialmente famosa vitória-régia.

Apesar de disporem de tôda essa fartura de material ornamental, só recentemente, sobretudo após os trabalhos pioneiros de Roberto Burle Marx, que criou entre nós o jardim com sentido ecológico, passaram os jardineiros brasileiros a fazer projetos de caráter tropical moderno com plantas indígenas e se libertando da influência européia. É de se lamentar que tal orientação não tenha sido respeitada ao ser executada a urbanização de Brasília, onde áreas bellissimas de vegetação de cerrado, com árvores originais pela plástica e pela floração espetacular, foram impiedosamente sacrificadas, para em seu lugar se plantarem tôdas as despersonalizadas espécies, muitas delas exóticas, que são lugar comum nas demais capitais do país.

Apesar do uso de plantas exóticas, não há como esquecer no passado a obra de Mestre Valentim no Passeio Público do Rio de Janeiro, e o trabalho extraordinário de Glaziou, que é a Quinta da Boa Vista onde, lançando mão de espécies da flora brasileira, teve o mérito de usar pela primeira vez, em um trabalho paisagístico dêsse gênero, as bellissimas sapucaias de nossas matas.

Cabe aqui uma palavra de saudade pelos jardins e quintais de nossa infância, hoje praticamente desaparecidos do Rio, onde uma profusão de plantas e flôres, de verduras e condimentos, e muitas árvores frutíferas que não mais se vêem, faziam o encanto e a realização das crianças que tiveram a ventura de crescer em tal ambiente verdadeiramente humano.

A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

A predação dos recursos naturais do Brasil, iniciada com a chegada do homem europeu ao país, prossegue, em parte, inalterada até nossos dias. Conforme já foi mencionado, o assalto às florestas que se estendiam ao longo da costa atlântica visava, ao mesmo tempo, obter recursos em madeiras, combustível e tinturas, abrir espaço à agricultura e facilitar a defesa contra os inimigos.

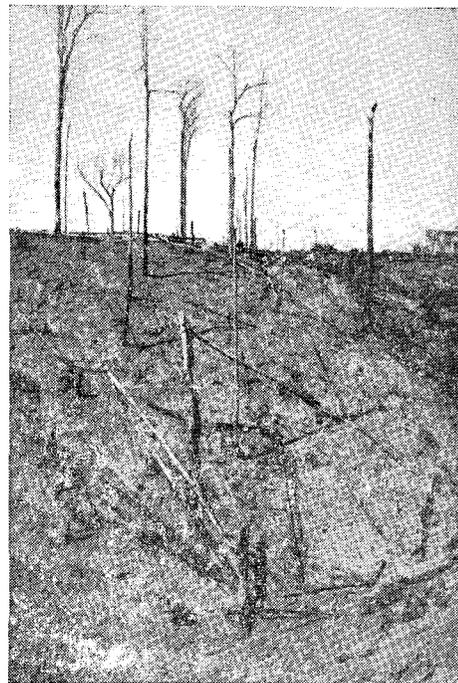


Fig. 25 — Floresta estacional tropical após a ação do homem. (Foto do autor)

A imensidão dessas florestas impressionou os colonizadores e a aparente inesgotabilidade da Natureza foi um conceito falso que estabeleceu, então, e perdura até hoje.

A êsse primeiro ciclo econômico, puramente extrativista sucederam-se outros, como o da cana-de-açúcar e o do café, baseados no patrimônio de fertilidade acumulada em milênios, sem preocupação pela conservação do solo. A cafeicultura expropiou-se como onda, deixando atrás de si a terra desgastada e, muitas vezes, inutilizada.

Nas regiões de clima tropical as chuvas intensas, abatendo-se sobre a terra descoberta, lavam rapidamente o que resta da fertilidade calcinada pelo sol intenso. Em dois ou três anos quase nada mais se produz, onde antes vicejava uma floresta imponente. Exemplos dêsse tipo, ocorrendo em nossos dias, não têm conta, como pode ser visto ao longo da Belém—Brasília, no sul da Bahia, na região de Dourados, no sul de Mato Grosso etc.

Os terrenos acidatados, transformados em pastos pobres, começam a ser roídos pelas voçorocas. Mas, se

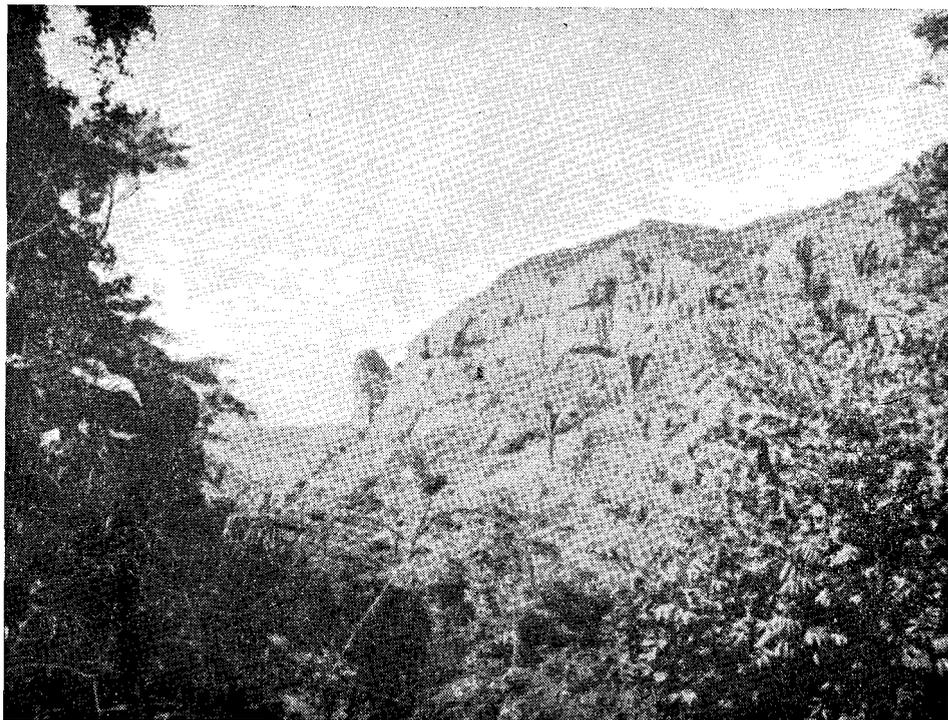


Fig. 26 — Ceará, Parque Nacional de Ubajara; vale na encosta da Serra Grande ou da Ibiapaba. (Foto do autor)

fôsse deixada agir por si mesma, a Natureza voltaria a restabelecer o equilíbrio original, através de uma sucessão de estágios, durante os quais, um grande número de plantas adaptadas a cada situação iriam se sucedendo no tempo e no espaço. Isso geralmente não acontece, pois o fogo anual já se tornou uma prática rotineira, impedindo que êsse trabalho natural se desenvolva.

Diante dêsse panorama desanimador será lícito indagar sôbre o que deve ser feito. A solução, está em conservar-ação objeto do conservacionismo, para uns ciência já definida, para outros uma técnica multiforme. Cuida êle de *bem utilizar* ou seja usar sem destruir, restaurando quando necessário, pois além dos prejuízos de ordem imediata advindos do mau uso dos recursos naturais, outros talvez mais graves vão surgindo e surgirão com o passar do tempo. A desertificação de vastas áreas, antes férteis, e a sua perda para as comunidades humanas, a mudança dos climas locais, o desaparecimento de inúmeras espécies de plantas e animais, cujo valor para a humanidade ainda não havia sido pesquisado, são apenas alguns dos prejuízos mais flagrantes, e gravíssimos porquanto irreversíveis!

Os movimentos em diversos países, em favor da conservação dos recursos naturais, vêm se fazendo há muitos anos. No Brasil, em que pese o surgimento de vozes isoladas que se levantaram em favor da Natureza, como as de José Bonifácio de Andrada e Silva, André Rebouças, Euclides da Cunha, Roquette Pinto, Alberto Torres, Alberto José de Sampaio, Magalhães Corrêa, José Vidal e outros, sômente em 1921, com a criação do Serviço Florestal Federal, começou o assunto a ser encarado oficialmente sob seus aspectos técnicos de proteção florestal, reflorestamento e, mais tarde, criação de parques nacionais.

No âmbito estadual, há que mencionar a criação, no estado da Guanabara, em 1951, do Centro de Pesquisas Florestais e Conservação da Natureza, única



Fig. 27 — Quedas de Guaira (vista parcial). (Foto do autor)

instituição do seu gênero inteiramente voltada para os estudos destinados a conservar a Natureza carioca e, mais recentemente, da Secretaria de Ciência e Tecnologia. Já no que se refere às entidades privadas, começaram a surgir as primeiras iniciativas através da Sociedade dos Amigos de Alberto Torres (1927), Sociedade dos Amigos das Árvores, que promoveu a I Conferência Brasileira para Proteção da Natureza (1934), Sociedade para Defesa da Flora e da Fauna do Estado de São Paulo, e Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (1958), de âmbito nacional.

A biosfera, o complexo de seres vivos, inclusive o Homem, que coabitam a superfície da Terra depende, para sua sobrevivência, de que as condições de equilíbrio sejam mantidas entre si e os demais recursos naturais não vivos: solo, ar, água. Para isso técnicas adequadas necessitam ser empregadas: cultivos em curva-de-nível, prevenção das formas de poluição etc. Mas, de todos os fatores que interagem na biosfera, talvez o mais fundamental seja a vegetação, conforme já se viu. Ela provê a função clorofiliana, conserva os solos, regula o regime das águas, fornece alimento aos animais e matérias-primas ao Homem.

A ação impensada da humanidade, além de criar desertos, já levou ao desaparecimento muitas espécies de plantas, enquanto que outras se acham ameaçadas de extinção. A exemplo de nações mais desenvolvidas, o Brasil vem de aprovar sua primeira lista destas últimas, num movimento destinado a sensibilizar pessoas e entidades, particulares e oficiais, para a criação de uma nova mentalidade conservacionista. Dessa primeira lista constam os nomes de treze plantas colocadas sob proteção oficial, entre elas sete orquídeas, além de espécies endêmicas, que vivem em áreas limitadíssimas, como uma bromeliácea do planalto do Itatiaia, uma gencianácea da Serra dos Órgãos e uma melastomatácea (família das quaresmeiras), do pico do Itambé em Minas Gerais.

O reflorestamento é uma das formas de contribuir objetivamente para evitar que o panorama de desequilíbrio se agrave. Estimulado pelos incentivos fiscais, que leis recentes concedem aos que investem em reflorestamento, parece que um movimento positivo se inicia nesse sentido. Infelizmente, a diferença entre o que se corta e o que se planta ainda é imensa. A lenha ainda permanece o principal combustível no interior do país, e as derrubadas de florestas virgens são um crime do qual a nossa geração será severamente acusada pelos séculos afora.

A manutenção de 25 a 30% da cobertura florestal das propriedades rurais, sobretudo daquela que cresce sobre as vertentes e ao longo dos cursos d'água, pode contribuir decisivamente para a conservação da fertilidade, do clima e do regime hídrico. Essa percentagem é geralmente respeitada nos países europeus e outros de tradição rural, como sendo a mais indicada. Em nosso país o Código Florestal Federal, e algumas leis estaduais, estabelecem uma série de medidas de Conservação da Natureza as quais, infelizmente, são pouco obedecidas.

Outra forma efetiva de conservação, guardando tanto quanto possível inalteradas mostras da Natureza, é conseguida através da criação de parques nacionais, reservas biológicas, florestas nacionais, ou outras reservas equivalentes. Servem essas reservas a múltiplas finalidades: protegem a flora e a fauna, conservam o clima e o regime de águas, fornecem sementes para futuros reflorestamentos, funcionam como viveiros de fauna e, não menos importante, provêm recreação sadia às populações das cidades, em contacto com a Natureza.

O Brasil possui, atualmente, criados por lei, 15 parques nacionais e uma reserva biológica, a de Sooretama no Estado do Espírito Santo. Os Parques acham-

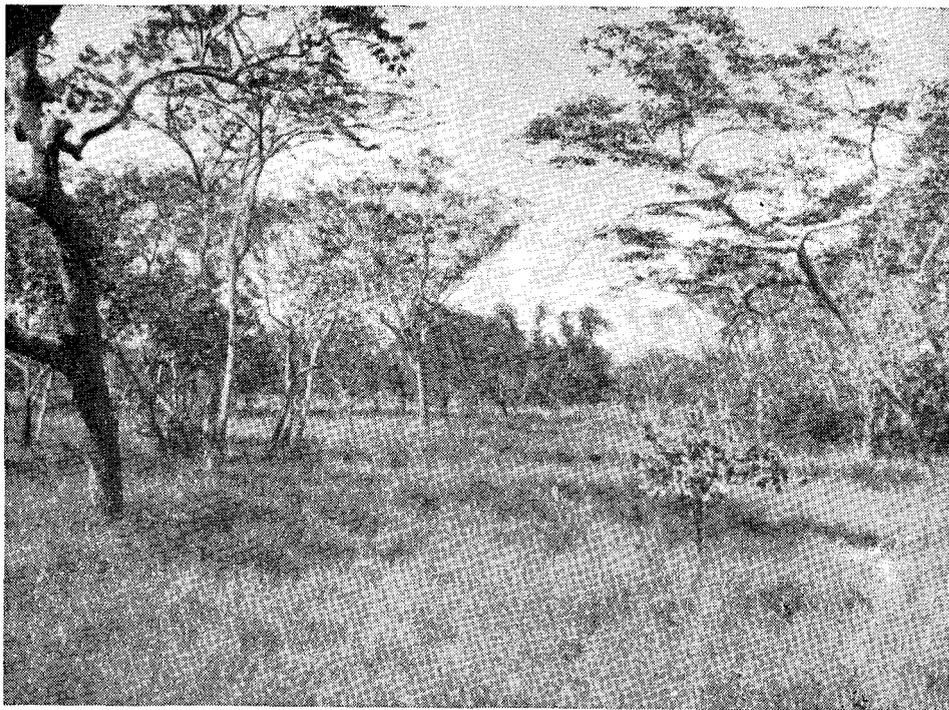


Fig. 28 — Piauí, municípios de Peri-peri e Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades. Fisionomia de cerrado (savana arborizada). (Foto do autor)

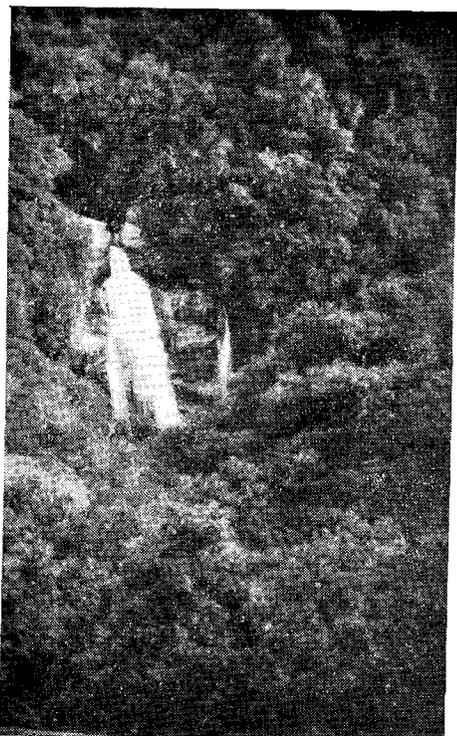


Fig. 29 — Guanabara. Floresta da Tijuca. Encontra-se nos limites das florestas estacional-tropical e pluvial-subtropical de laurales. Cascatinha Taunay. (Foto do autor)

-se localizados na metade oriental do país e preservam fisionomias vegetais variadas, além da fauna típica de seus territórios. Na sua maioria ainda não possuem a propriedade total das terras que compreendem, havendo casos em que, por razões especiais, não funcionam mais como verdadeiros parque nacionais. Os melhores organizados, não só sob o ponto de vista técnico e administrativo, como também turístico, são:

1. ITATIAIA, (RJ) — Florestas estacional, subtropical e nebulosa, campos e vegetação de altitude. Montanhismo.
2. SERRA DOS ÓRGÃOS, (RJ) — Floresta estacional tropical, campos e vegetação de altitude. Montanhismo.
3. IGUAÇU, (PR) — Floresta latifoliada subtropical com mate, palmito, araucária, Cataratas.
4. SETE CIDADES, (PI) — Campos-cerrados. Formas monumentais criadas pela erosão do arenito.
5. MONTE PASCOAL, (BH) — Floresta pluvial tropical: sempre-verde e semidecidual. Elemento histórico: Monte Pascoal.
6. CAPARAÓ, (MG—ES) — Floresta estacional tropical montana, campos e flora de altitude. Montanhismo.
7. BRASÍLIA, (DF) — Cerrado, cerradão, matas ciliares com buriti, campos de velózias.
8. TIJUCA, (GB) — Floresta estacional tropical. Montanhismo.
9. APARADOS DA SERRA, (RS) — Florestas de araucária, campos com pequenos lagos sobre turfa. Taimbés. Excursionismo.