

Planos Diretores Municipais no Estado de São Paulo e sua Implantação ***

Eng. LAURO BASTOS BIRKHOLZ

Livre docente da Cátedra de Planejamento II (1.ª e 2.ª partes) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da U.S.P.

PREFÁCIO

Ao submetermos a nossa monografia à consideração da Douta Comissão Examinadora, no Concurso para a Livre Docência junto a Cátedra de Planejamento II (1.ª e 2.ª partes) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, julgamos oportuno fazer aqui algumas considerações preliminares.

O nosso estudo representa as conclusões retiradas de sete anos de trabalho efetivo no trato do Planejamento territorial, em vários municípios do Estado de São Paulo, através do Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

Durante cinco anos, na qualidade de Professor Assistente da Cátedra de Urbanismo da Faculdade, dividimos o nosso trabalho como técnico do Centro, acompanhando e participando da elaboração dos Planos Diretores dos Municípios e como engenheiro do Departamento de Obras Sanitárias da Secretaria de Viação e Obras Públicas do Estado de São Paulo, coordenando e provendo os meios necessários para a elaboração dos mesmos planos.

Durante os últimos três anos, como regente da Cátedra de Urbanismo a título precário, devido a essa condição exercemos as funções de Diretor do Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, órgão anexo à Cátedra de Planejamento II (1.ª e 2.ª partes) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

Os cinco primeiros capítulos do nosso trabalho procuram situar o leitor, dentro do âmbito em que se realizaram as experiências analisadas, mostrando com a maior franqueza, as dificuldades e tropeços vencidos para a realização destes planos.

Procuramos, ao descrever como se realizam o ensino e a pesquisa do planejamento territorial em nossa Faculdade, ressaltar o papel preponderante representado pelo Centro no ensino.

Nas considerações sobre o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, procuramos mostrar o quanto representam estas experiências de planejamento na própria função do Centro.

O capítulo sexto descreve o método de planejamento usado nos trabalhos realizados, processo idealizado pelo fundador e primeiro diretor do Cen-

tro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, Prof. Luiz Ignácio Romeiro de Anhaia Mello.

Com a perspectiva do tempo, e o amadurecimento do trabalho, procuramos criticar e mostrar os resultados conseguidos nos planejamentos realizados, com a maior imparcialidade, pois como elemento ativo do Centro desde a sua fundação, consideramo-nos responsáveis por muitos dos erros e falhas agora por nós apontados.

Em face dos resultados obtidos, pela análise cuidadosa dos planos, procuramos na parte final deste trabalho, propor uma metodologia, nascida do próprio trato do problema, dos próprios fracassos e sucessos, pretendendo que venha garantir a implantação destes Planos Diretores elaborados dentro das difíceis condições atuais existentes nos Municípios do Estado de São Paulo.

Podem parecer restritiva a nossa proposta, ao desejar a aplicação desta metodologia somente aos Municípios do Estado de São Paulo, o que já nos parece uma temeridade, pois a experiência analisada refere-se somente aos Municípios Estâncias deste Estado.

Assim, tendo analisado o planejamento em onze municípios, podemos generalizar a sua aplicação aos outros doze sem medo de erro, pois vinte e três são os municípios estâncias no Estado de São Paulo e, portanto, bastante grande a amostra analisada em função do universo. Tendo, no entanto, encontrado praticamente os mesmos problemas em mais de duas dezenas de municípios paulistas, nos quais o Centro exerceu atividades de planejamento, municípios os mais diversos e situados em todos os quadrantes do Estado, não temos receio de propor como método, a ser aplicado ao planejamento territorial dos Municípios do Estado de São Paulo, as conclusões deste trabalho.

INTRODUÇÃO

“O objetivo do planejamento territorial é criar, pela organização racional do espaço e implantação de equipamentos apropriados, condições ótimas de valorização da terra e quadros adequados, da melhor forma ao desenvolvimento humano de seus habitantes.

Essa valorização da terra deve ser entendida tendo em vista não somente a vantagem pecuniária, mas principalmente a elevação do nível de vida das populações” (1).

(***) Tese de Concurso para Livre Docência junto a Cátedra de Planejamento II (1.ª e 2.ª partes) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

(1) Lebrét, L.J. — Guide Pratique de l'Enquête Sociale: enquête en vue de l'aménagement régional. Paris, P.F.U. 1958, v. 4, pg. 235.

O fator humano é preponderante, é o homem que determina os objetos a atingir e condiciona a valorização.

O equipamento é o conjunto de meios, quer sejam de serviço ou sociais necessários à valorização desses recursos e ao desenvolvimento humano das populações.

Além disso necessitamos de início esclarecer um conceito geralmente admitido de que planejamento é um processo dinâmico.

O planejamento é um meio para consecução de um resultado e não um fim em si mesmo.

O plano está sujeito a condições impostas por eventuais transformações da conjuntura e, portanto, não deve se apresentar como um trabalho totalmente acabado, a fim de que não seja estático.

Desta forma, "Planejamento é o processo e previsão para conseguir, mediante a fixação de objetivos e por meio de uma ação racional, a melhor utilização dos recursos de uma sociedade, em uma época determinada" (2).

Planejamento é, portanto, um processo de pensamento, um método de trabalho, um meio para propiciar um melhor uso da inteligência e das capacidades potenciais do homem, para o benefício do próprio homem.

O plano não pode ser encarado como um elemento a ser considerado como definitivo, portanto pronto e acabado.

Assim é que "Plano — é a projeção em um futuro mais ou menos remoto, de um estado de máxima felicidade de uma sociedade, com relação aos meios disponíveis nesta sociedade" (3).

Ou como afirma Anhaia Mello, "Plano — é antecipação das necessidades, a coordenação dos meios, para a concepção e realização de um molde que permita a satisfação plena das necessidades pelos meios. Plano é meio para um fim. O objetivo é humano e social, é o maior bem para o maior número" (4).

Verificamos pois, que o plano é função dos meios e condições que a sociedade apresenta numa dada época e, deve ser considerado como válido em suas diretrizes e objetivos, porém dinâmico em relação aos seus detalhes, os quais variam com a evolução sócio-econômica do meio para o qual êle foi organizado.

Não devem os administradores que o encomendaram, nem os técnicos que o realizaram, considerar cumprida a sua missão, para com a sociedade em questão, com a simples apresentação de um plano.

O que é importante do ponto de vista do planejamento, não é somente elaborar o plano, mas sim, organizar a sociedade para que ela continue detalhando e adaptando o plano em questão, através de seus técnicos durante a sua própria evolução, em função das modificações do meio.

DEFINIÇÃO E NECESSIDADE DO PLANEJAMENTO

Podemos definir Plano Diretor Municipal como a organização do espaço, atividades e funções de um município, compreendendo as áreas urbanas e de expansão urbana, assim como as áreas rurais do município, levando em conta os fatores físicos, econômicos, sociais e político-administrativos, para alcançar o bem estar progressivo dessa coletividade.

Esta definição que adotamos é uma adaptação às condições brasileiras do conceito de planificação urbana, constante da Carta dos Andes (5).

Os problemas de planejamento municipal têm existência específica e não estão na dependência de termos ou não conhecimento deles e quanto mais os ignoramos, mais êles se agravarão.

Muito tem a lucrar a coletividade que toma conhecimento deles e procura resolvê-los, no sentido do bem comum, antecipando o próprio desenvolvimento, e promovendo medidas adequadas para que áreas, funções, estruturas e equipamento se harmonizem e se integrem, sem desperdícios, dificuldades ou sofrimentos futuros para a coletividade.

A necessidade de um Plano Diretor Municipal, foi assim esclarecida por Anhaia Mello, quando a definiu nos seguintes conceitos:

"1) O valor básico de um plano é sua influência preventiva — Nada adianta corrigir erros e remodelar estruturas, se novos erros continuarem a ser praticados.

Mas, hoje o planejamento não é meramente negativo, de imposição de servidões aos particulares; é positivo e criador, promovendo, e antecipando mesmo, o equipamento material e social das áreas urbanas e rurais.

O plano deve prover um lugar para cada coisa; e cada coisa no seu lugar. Hoje, os milagres tecnológicos sobrepujaram todos os sonhos mais fantásticos do passado; não deve haver obstáculos que não possam ser vencidos, a não ser nossa falta de visão, que vulgarmente se chama ignorância, ou por inação, falta de vontade de agir, o que vulgarmente se chama preguiça. Para alargar o nosso campo de visão, temos que por de lado os problemas imediatos, que nos assoberbam e a rotina diária e, olhar além. Os problemas rotineiros são como as árvores próximas que impedem de ver a floresta. Mas, se cuidarmos de apenas abater as árvores próximas, não teremos oportunidade de fixar um rumo, e rumo certo. E é fundamental para um plano a realização de um objetivo elevado, seguro, rico de conteúdo espiritual e de beleza. E enleados nos vai-vens diários, acabaremos vencidos por êles, e repetiremos, afinal aquela afirmação desalentadora de Cecil Rhodes:

Fizemos tão pouco; e havia tanto para fazer.

(2) Seminário de Técnicos e Funcionários em Planejamento Urbano (CINVA) Carta dos Andes. São Paulo, Bem Estar, 1960, p. 9.

(3) Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti: appendice II, Y-Z. Roma. Istituto della Enc. Ital. 1949, p. 537.

(4) Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos. Boletim n.º 8, 2.ª ed. São Paulo. F.A.U., 1960, p. 20.

(5) Seminário de Técnicos e Funcionários em Planejamento Urbano (CINVA). A Carta dos Andes, São Paulo. Bem Estar 1960, p. 10.

II) Coordenação e integração — Outra dificuldade para o planejamento que é sempre coordenação e integração, é que o mundo moderno vai cada vez mais fracionando a sua estrutura, em setores autárquicos. Assim, os sistemas políticos, a estratificação social, a estrutura administrativa do Estado, vão fragmentando-se em organismos autônomos, e a própria cultura se especializando e se estilhando em pequenos compartimentos estanques. Divisões verticais, divisões horizontais, divisões diagonais, que segmentam tôdas as atividades humanas, comprimindo-as em limites cada dia mais estreitos, mais rígidos, mais artificiais.

Em situação tal não há possibilidade de harmonia, de coordenação de atividades, de compreensão recíproca, de colaboração e unificação de esforços em busca de soluções corretas de ordem geral.

Multiplicam-se os conflitos e também as soluções, ou pseudo soluções, duplicatas e divergentes.

E o planejamento que é a arte de coordenar, de integrar, de equipar o espaço coletivo, deve ser a grande arte social da atualidade, o grande antídoto para os males referidos.

III) Produtividade — Eis um exemplo desta visão de conjunto de coordenação e integração. Muito se fala e escreve, hoje, a respeito de produtividade.

Os níveis de vida das populações estão em função dela. Mas a produtividade pode crescer em benefício exclusivo de determinadas atividades e camadas sociais, sem benefício ou mesmo em detrimento de outras. Numa economia planejada, portanto ordenada, o objetivo deve ser o acréscimo coerente da produtividade para satisfazer as necessidades globais da população, de toda a população em todos os setores de trabalho: indústria, artesanato, agricultura e serviços. É preciso reagir contra a noção simplista de produtividade reduzida à indústria; importa e muito examinar o conjunto. Os investimentos previstos, num plano de expansão econômica, podem ser úteis ao desenvolvimento da economia geral, mas humanamente indesejáveis, se os pontos de impacto não forem bem escolhidos. Um desenvolvimento ou um investimento econômico, afirma Jean Labasse, deve ser ao mesmo tempo, um investimento social. Os fatores industriais, são muito conhecidos, desde os esquemas básicos de Alfred Weber, de 1922. Uns são fatores técnicos, outros não técnicos. Os materiais, a energia, os mercados de consumo e mão de obra, os transportes são fatores técnicos. Mas, há o fator político, a consideração fundamental do elemento humano, as exigências próprias da coletividade, como tal, distintas das indústrias e dos industriais. Há o problema do potencial de trabalho, do equilíbrio da economias industrial, artesanal e agrícola, não aspire ou absorva a mão de obra indispensável às outras. É um problema político de equilíbrio das economias nacional e regional, de equidistribuição territorial e de auto-suficiência nacional.

E o que se visa é reconduzir as massas à consciência de si mesmas, a uma maioria espiritual; permitindo o crescimento em número, mas também em qualidade; enquadrando tudo no detalhe do Homem, na escala humana, evitando sua dissolução e aniquilamento em aglomerações anônimas sem alma. E isso porque o espaço coletivo urbano-rural não é um simples espaço físico, exigindo soluções de

engenharia, mas um espaço social, complexo, heterogêneo, sensível, vivo, palpitante, formado de uma multiplicidade de grupos primários e secundários, exigindo soluções humanas e sociais. Malgrado todos os problemas e programas de melhoramentos e crescimento, não deve uma comunidade urbano-rural, perder a sua própria individualidade.

Este é o seu maior ativo. A emulação das metrópoles de nada lhes serve, e só prejuízo pode acarretar. Não se mede pelo tamanho, nem pelo número de habitantes, nem pela cifra do orçamento municipal, o valor de um núcleo urbano rural para a vida feliz dos seres humanos. Mede-se pelo standard de vida, elevado, generalizado, seguro, dos seus habitantes; pelo índice de integração normal e social que o caracteriza" (6).

O ENSINO E A PESQUISA DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL NA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

"O ensino da Arquitetura e Urbanismo no Estado de São Paulo foi também, como em outros Estados, nos seus primórdios, ministrado na velha e tradicional Escola Politécnica da nossa Universidade.

A evolução natural do Curso de Engenheiros Arquitetos daquela Escola correspondeu a uma acertada decisão da sua Egrégia Congregação, no sentido de ampliar e aperfeiçoar a formação de seus arquitetos e planejadores, formação essa que o enquadramento dos cursos da Politécnica não permitia, como era desejo do superior organismo didático daquela escola. Este desdobramento preconizado e de há muito necessário à formação profissional, foi efetivado em face da lei n.º 104, promulgada pela Assembléia Legislativa em 21-6-48.

Por este instrumento legal, ficou criado mais um instituto autônomo dentro da Universidade de São Paulo, que tomou o nome de Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. E ao reconhecer o Curso de Arquitetura da nova Faculdade, o Conselho de Educação homenageando a Escola Politécnica, afirmou que dispensava formalidades e indagações, eis que o endosso didático e moral da Politécnica era mais que suficiente e dispensava quaisquer averiguações.

A nova Faculdade deve preencher, de acordo com os textos legais de sua criação as seguintes finalidades:

- 1 — Formar arquiteto com preparo científico, técnico, artístico e social adequado às necessidades nacionais.
- 2 — Realizar e promover estudos e pesquisas nos vários domínios que constituem objeto de seu ensino.

Assim em 1952, devidamente instalada passou a funcionar em prédio próprio, a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

Em consequência da falta de regulamentação da lei referente à sua criação, a Faculdade de Arqui-

(6) Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos. Boletim n.º 1. 2.ª ed. São Paulo. F.A.U., 1968, pg. 8 à 12.

tutura e Urbanismo, regeu-se pelo regulamento da Escola Politécnica durante mais de sete anos, quando em 27 de outubro de 1955, foi promulgada pelo Governador do Estado a lei n.º 3233, que dispõe sobre seu regulamento" (7).

De acôrdo com o seu regulamento, deveria a FAU, manter dois cursos distintos, um curso de Arquitetura em cinco anos, curso de formação, e um curso de Urbanismo em dois anos, curso de post-graduação.

Assim durante a vigência dêste regulamento, o ensino do Planejamento Territorial foi feito na Faculdade no curso de formação, através de uma única Cátedra denominada "Urbanismo", no 5.º ano, que ministrava aulas teóricas e práticas. Estava previsto no curso de post-graduação, a criação de mais nove Cátedras dedicadas ao ensino do planejamento territorial, curso êste que não chegou a ser instalado.

Com a finalidade de fazer progredir a prática e o ensino do planejamento territorial, o referido regulamento, criou um Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, anexo à Cátedra de Urbanismo, coisa que realmente se efetivou em 1955 e cuja atuação principal, até o presente momento, tem sido prioritariamente voltada para a experimentação neste campo.

Durante o ano de 1962, foi formulada uma reforma de ensino na Faculdade, a qual foi posta em prática no ano seguinte.

De acôrdo com esta reforma, foi criado o Departamento de Projeto, constituído das seguintes Seqüências: Comunicação Visual, Desenho Industrial, Projeto e Planejamento.

O planejamento territorial, portanto, nos seus aspectos teórico e prático, é agora ensinado no curso normal de formação de arquitetos, logrando assim a integração do planejamento no curriculum da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

A Seqüência de Planejamento engloba tôdas as Cátedras de Planejamento Territorial ou Físico, que são as seguintes:

Planejamento I — lecionado no 3.º ano e tem como campo de ensino a Arquitetura Paisagística.

Planejamento II — (1.ª e 2.ª partes) — lecionado nos 4.º e 5.º anos, tem como campo de ensino, o Planejamento Urbano e Regional.

As deliberações sôbre todos os assuntos relativos ao ensino e à pesquisa, nas Cátedras de Planejamento, cabe a Seqüência, cujos membros são os professores e instrutores das Cátedras que a compõem, um representante do corpo discente e os membros docentes do Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos. Com o fim de assegurar o cumprimento das deliberações da Seqüência, é eleito anualmente um Conselho de Seqüência, constituído de três de seus membros docentes, um dos quais encarregado de sua direção, o qual também é o representante da Seqüência, no Conselho Diretor do Departamento de Projeto.

Não há Curso de Post-graduação de Urbanismo na Faculdade, o que não impede que a Seqüência

organize cursos de aprimoramento e aperfeiçoamento profissional no campo do planejamento territorial, não dando ao arquiteto, entretanto, qualquer qualificação adicional no que se refere ao exercício da profissão.

Reconhecendo que o ensino do planejamento para arquitetos envolve um grande número de disciplinas, com campos definidos em termos de planejamento setorial e de elementos que concorrem para o planejamento territorial e setorial, considerou-se básica a criação das Disciplinas de Evolução Urbana e Sociologia. Com o mesmo objetivo, foram pedidas a criação de mais as disciplinas de Legislação e Estatística. Ao mesmo tempo se procurará influir sôbre os programas das Cátedras de Topografia, Estudos Sociais e Econômicos, Hidráulica e Saneamento a fim de que possam ainda melhor atender às necessidades da formação do arquiteto planejador.

Sumariamente, caminha-se no sentido de que a Disciplina Evolução Urbana, realize a análise e a interpretação das cidades através dos tempos e particularmente o problema histórico da formação e desenvolvimento das cidades brasileiras, com o fim de assessorar a prática de planejamento. O mesmo pode-se dizer com relação à fotogrametria e foto-interpretação na Cátedra de Topografia, e noções de planejamento econômico na Cátedra de Estudos Sociais e Econômicos e serviços públicos na Cátedra de Hidráulica e Saneamento.

O ensino prático e teórico de planejamento com a importância com que é dado atualmente, é relativamente nôvo na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, como de resto na maioria das Faculdades do país. Nesta Faculdade êle adquiriu essa importância como ficou dito, sômente de dois anos para cá, após a reforma de ensino que criou a Seqüência de Planejamento e permitiu a programação dos trabalhos práticos segundo uma visão de conjunto para os três anos. Como é de se esperar essa programação ainda não foi testada em função de dados suficientemente comprovados, pela experiência didática.

O ensino prático é feito através do trabalho de atelier do qual deve resultar o "projeto" ou "plano. Dependendo do tema e da forma da organização do seu desenvolvimento, o trabalho se realiza em equipe ou individualmente. Assim, por exemplo, determinados temas de maior amplitude são desenvolvidos em equipes enquanto que a realização de seus aspectos particulares pode condicionar o trabalho individual. Fundamentalmente, cada tema proposto exige o estudo e a programação da forma mais adequada de seu desenvolvimento, de modo a valorizar trabalho de equipe e desenvolver o método e a disciplina individuais de trabalho.

Embaro os responsáveis pelo ensino de Planejamento Territorial na Faculdade tenham consciência de que o trabalho de planejamento constitui uma atividade essencialmente interdisciplinar, envolvendo um número considerável de especialistas setoriais, a participação de alunos de outras Escolas não tem sido possível nos trabalhos práticos. As equipes são formadas entre alunos do mesmo ano e não contam com alunos de outras Escolas, por razões inerentes, à própria organização universitária que tor-

(7) Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos. Boletim n.º 7, 2.ª ed. São Paulo, F.A.U., 1963, pg. 3 e 4.

na impraticável essa solução, em virtude de um já consagrado confinamento de cada Escola que compõe a Universidade.

Não obstante, se tem procurado, de certa forma, enfrentar esse problema, através da participação de especialistas setoriais, professores, técnicos e também profissionais do Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, nos problemas relacionados com o desenvolvimento dos trabalhos práticos, à medida que suas presenças se fazem necessárias.

A relação de disciplinas que devem ser envolvidas nos trabalhos de planejamento urbano e regional é bastante vasta, podendo mesmo exigir em certos casos conhecimentos grandemente especializados. São a geografia, a geologia, a pedologia, a economia, a agronomia, a sociologia, a engenharia sanitária, a estatística, a demografia, os serviços públicos, a administração pública, a legislação e as finanças públicas.

A experiência didática, até o momento, vem demonstrando que não é possível fazer dos arquitetos especialistas improvisados nessas ciências, para enfrentar os problemas que surgem nos trabalhos práticos. Uma forma que tem surtido efeito é a de indicar textos de autoria de especialistas e que estejam relacionados com o problema a ser enfrentado, estudos destes que os alunos devem consultar e fichar.

O entrosamento entre os temas de Planejamento e de Composição tem sido também experimentado. Quanto à coordenação destas matérias, esse método pôsto em prática apresentou algum sucesso.

À medida que a experiência de ensino prático vai se alargando, algumas diretrizes básicas estão se definindo, após dois anos de trabalho. Resumidamente, são as seguintes as orientações:

a) Fixação dos temas dos trabalhos de acordo com a sua complexidade, de forma crescente com a seriação, iniciando pelo projeto de partes do organismo urbano, entendidas evidentemente, como aspectos de um todo, para terminar nos projetos de novas cidades, de reorganização (reforma) de cidades e de organização de regiões;

b) A intenção de orientar o aluno, nos primeiros trabalhos, no sentido de dominar toda uma técnica indispensável ao planejamento territorial, antes de passar realmente para uma atividade de mais larga criação.

c) O fornecimento ao aluno de um volume satisfatório de dados, estudos e informações relativos a cada tema proposto, de forma a orientá-lo no sentido de realizar um trabalho de análise desses dados, aplicando-os diretamente no projeto;

d) A proposição, sempre que possível de problemas reais de planejamento, concernentes às cidades paulistas (São Paulo e cidades cujos planos diretores estão sendo ou foram elaborados sob orientação do Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos), a fim de permitir o entrosamento entre o trabalho de "atelier" e a realidade paulista do ponto de vista do planejamento territorial;

e) A transposição para o ensino da vivência dos problemas de planejamento realizada pelo Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, órgão anexo à Cátedra de Planejamento II.

O ensino teórico dá ênfase maior ao planejamento territorial propriamente dito, procurando dei-

xar, como já se disse, para as Cátedras especializadas do currículo os demais aspectos do planejamento. Ao mesmo tempo, a própria Cátedra procura suprir o ensino teórico das matérias que embora básicas não constam do curso.

Do ponto de vista do planejamento territorial, o ensino se refere resumidamente aos seguintes assuntos: teorias e técnicas do planejamento territorial, fatores de influência e método do planejamento territorial. O ensino teórico possibilita assim, a avaliação da experiência nacional e estrangeira de planejamento territorial e das técnicas de pesquisa e documentação, elaboração e implantação de planos territoriais.

O CENTRO DE PESQUISA E ESTUDOS URBANÍSTICOS DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

Conforme consta da Lei n.º 3.233 de 27 de outubro de 1955, que dispõe sobre o regulamento da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, criada pela Lei n.º 104 de 21 de junho de 1948, o ensino do planejamento territorial nesta Faculdade, seria efetivado pela cooperação de três organismos:

a) Pelas Cátedras, n.º 26 — Urbanismo e n.º 28 Arquitetura Paisagística, a serem desenvolvidas no 5.º ano, no Curso de Arquitetura;

b) Pelas Cátedras, n.º 24 — Evolução Urbana; n.º 25 — Análise e Sociologia Urbana; n.º 26 — Teoria e Prática dos Planos Reguladores; n.º 27 — Administração Municipal, Serviços de Utilidade Pública e n.º 29 — Matéria Legal, Legislação, Ética Profissional, no curso de Post-graduação de Urbanismo, a ser desenvolvido em dois anos.

c) Pelo Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos anexo à Cátedra de Urbanismo.

Era a seguinte a redação do artigo 6.º, da citada lei n.º 3.233:

"Artigo 6.º — Fica criado, anexo à Cadeira de Urbanismo, do Curso de Arquitetura, um Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, sob a direção do professor da cadeira.

Este Centro (C.P.E.U.) destina-se:

- I — a realizar pesquisas, análises e inquéritos preliminares à execução de planos urbanísticos parciais ou gerais;
- II — a organizar planos diretores para os municípios que o desejarem;
- III — a realizar planos e estudos relativos à habitação, uso da terra, regulamentos e programas;
- IV — à prática e exercício dos alunos da cadeira e do Curso de Urbanismo da Faculdade; e
- V — à propaganda, educação e divulgação, de forma a facilitar a solução dos problemas urbanísticos.

Parágrafo único — O Diretor do Centro proporá ao Conselho Técnico e Administrativo o contrato de professores nacionais e estrangeiros, urba-

nistas, pesquisadores, desenhistas e outros elementos necessários aos trabalhos na forma e dentro do estabelecido no Regimento Interno."

Em vista da reorganização didática porque passou a Faculdade, de acordo com o seu novo regulamento, daremos a seguir as normas gerais, pelas quais se rege o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos.

Estas normas são as constantes do art. 7.º do novo regulamento da FAU, que substituíram aquelas do artigo 6.º da Lei n.º 3233, sem trazer reais inovações. Ressalve-se ainda que a Cadeira de Urbanismo passou a ser chamada Planejamento II. São os seguintes os dizeres do art. 7.º:

"Anexo à cadeira de Planejamento II e sob a direção do seu professor, funcionará o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos (C.P.E.U.) que se destina:

- I — A realizar pesquisas análises e inquéritos preliminares à execução de planos diretores parciais ou gerais;
- II — A organizar planos diretores para os municípios que o desejarem, tendo em vista o interesse do ensino e da pesquisa;
- III — A realizar estudos básicos para o planejamento territorial;
- IV — A colaborar no ensino ministrado na Faculdade; e
- V — A divulgar, através do Museum, os seus estudos e trabalhos.

§ 1.º — O Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos será orientado técnica e cientificamente por um Conselho constituído pelo professor da cátedra de Planejamento II, por um docente representante de cada um dos Departamentos e um representante do corpo discente.

§ 2.º — O Conselho do Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos reunir-se-á, obrigatoriamente, uma vez por semestre ou extraordinariamente, a pedido de dois dos seus membros ou do diretor do Centro.

§ 3.º — O Diretor do Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos submeterá, anualmente, à apreciação do Conselho do Centro o seu plano de atividades, inclusive o de suas publicações e exposições, de acordo com o seu Regimento Interno.

O organograma, Anexo n.º I, esclarece de pronto a estrutura adotada. Convém ressaltar, como muitas vezes ocorre em organizações, que embora o Centro não conte com pessoas para exercer com exclusividade as funções mencionadas no organograma, estas são de fato executadas, pois uma ou mais pessoas se encarregam de mais de uma função.

De forma sucinta, o organograma pode ser assim descrito:

a) Órgãos-fim.

I — Estudos Básicos — A cargo de outros especialistas que não arquitetos que geralmente, se incumbem dos estudos complementares ou concomitantes ao planejamento territorial.

II — Estudos de Planejamento Territorial — Este setor destina-se ao estudo da teoria e à práti-

ca do planejamento territorial. Está a cargo de arquitetos.

III — Assistência ao Planejamento — Encarrega-se da assessoria ao planejamento territorial de municípios e a profissionais deste campo. Elabora atualmente planos diretores, em convênio com o Departamento de Obras Sanitárias;

IV — Ensino — Este órgão incumbem-se dos cursos de extra-graduação, tais como de especialização, de extensão universitária; propicia estágios, além de complementar o trabalho da Cátedra de Planejamento II (1.ª e 2.ª partes) nos cursos de graduação.

b) Órgãos-meio

V — Administração — Incumbem-se dos serviços de expediente, pessoal e material;

VI — Arquivo Técnico — Destina-se à classificação, guarda e fornecimento de plantas, livros, folhetos, revistas e demais informações técnicas;

VII — Relações Públicas — Destina-se à divulgação dos trabalhos do Centro, através de publicações e atividades correlatas ao planejamento em geral.

O Centro foi instituído para atender a duas necessidades básicas:

a) Possibilitar o adequado ensino de planejamento territorial nos cursos de graduação e extra-graduação, uma vez que, dada a sua natureza, o ensino de planejamento demanda o conhecimento da realidade brasileira para se chegar a uma teoria e às técnicas condizentes com a situação nacional. É desde logo evidente que tarefa de tal vulto excede à capacidade de uma Cátedra organizada na forma habitual;

b) À vista, especialmente do forte processo de urbanização que se verifica no Brasil, e em São Paulo em particular, o do planejamento territorial representa um poderoso meio para corrigir as distorções desse processo. Ora, cabe ao poder público, e à Universidade em particular, neste caso, a elaboração da teoria e técnica do planejamento territorial, bem como a sua ampla divulgação.

Embora contasse sempre com recursos escassos, em termos de pessoal, instalações e verbas para funcionamento, o Centro vem conseguindo realizar, dentro de suas possibilidades essa tarefa, conforme é exposto a seguir de forma sucinta. Ressalte-se aqui a importante contribuição dada pelos convênios com o Departamento de Obras Sanitárias para a elaboração dos planos das Estâncias.

O Centro foi dirigido pelo Prof. Luiz Ignácio Romeiro de Anhaia Mello de 1957 a 1961, ano em que a sua direção passou ao atual regente da Cátedra de Planejamento II (1.ª e 2.ª partes).

O pessoal próprio do Centro, em regime de tempo parcial, foi de 1957 a 1961, o seguinte: dois arquitetos, um engenheiro, um desenhista, uma secretária e uma datilógrafa. Contou ainda neste período com a colaboração do Assistente da Cátedra de Urbanismo. Só em 1963, pôde o Centro completar o seu corpo técnico inicialmente programado, contando atualmente com 3 arquitetos, um economista, uma socióloga, uma estaticista, um desenhista, uma arquivista técnica, uma secretária e uma datilógrafa.

Conta ainda, a partir de meados de 1962, com a colaboração dos três Instrutores da Cátedra de

Planejamento II (1.^a e 2.^a partes) que hoje é lecionada em dois anos, 4.^o e 5.^o anos, do curso de formação. Colabora graciosamente, nos trabalhos do Centro desde a sua fundação, um assessor jurídico.

No que se refere às suas atividades e trabalhos realizados, o Centro em convênio com o Departamento de Obras Sanitárias, da Secretaria de Serviços e Obras Públicas do Estado de São Paulo, elaborou os Planos Diretores Municipais das Estâncias Hidrominerais de Águas da Prata, Campos do Jordão e Socorro e da Estância Climática de Santa Rita do Passa Quatro. Já foram entregues os Planos Preliminares das Estâncias Hidrominerais de São José dos Campos e Serra Negra e das Estâncias Balneárias de Itanhaém, Ubatuba, Caraguatuba, Ilhabela e S.^o Sebastião. Aham-se em andamento os Planos Diretores de São José dos Campos, São Sebastião e Amparo.

Quanto à assessoria às municipalidades paulistas, o Centro, colaborou no planejamento dos municípios de Taubaté, Santo André, São Carlos, Osasco, Ribeirão Preto, Americana, Araraquara e Sorocaba. Está colaborando atualmente, no planejamento dos municípios de Pinhal, Limeira e Americana.

O Centro atendeu a consultas técnicas de várias municipalidades não só do Estado de São Paulo, como dos Estados de Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco e Piauí.

Quanto aos estudos e pesquisas no campo do planejamento territorial, realizou os seguintes trabalhos: levantamento de dados sobre a situação dos municípios do Estado de São Paulo; planejamento regional do Vale do Paraíba; pesquisa e planejamento do trânsito de São José dos Campos, Araraquara, Itanhaém e uma pesquisa para a cidade de São Paulo; levantamento do equipamento educacional de São José dos Campos, Atibaia e das Estâncias do Litoral Norte do Estado e estudos sobre habitação.

O Centro elaborou e publicou dez trabalhos em forma de Boletim:

N.^o 1 — Elementos para o Planejamento Municipal; n.^o 2 — Organização Comunitária; n.^o 3 — Fases do Planejamento; n.^o 4 — Ante-projeto de diretrizes para Lei de Loteamento; n.^o 5 — Documentos sobre a Organização Comunitária; n.^o 6 — Zoneamento-Classificação dos Usos do Solo Urbano; n.^o 7 — O Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos e os convênios para o planejamento das Estâncias; n.^o 8 — O Processo do Planejamento Territorial; n.^o 9 — Problemas legais de interesse do Planejamento Municipal; n.^o 10 — Conselho de Desenvolvimento.

No que se refere ao ensino, o Centro colabora no curso de formação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, quer fornecendo material para os trabalhos práticos dos alunos, quer ministrando aulas sobre assuntos especializados, por intermédio de seus técnicos.

Realizou vários cursos extra-curriculares, quais sejam: Curso básico de planejamento territorial para técnicos municipais; Curso sobre aerofotogrametria; Curso de Urbanismo no Grêmio Politécnico; Seminário sobre problemas do Planejamento Territorial, para técnicos que trabalham neste campo.

Participou na realização de cursos de especialização e extensão, no Centro de Treinamento da Secretaria da Agricultura em Campinas, na Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo, na Associação de Engenheiros de Santo André, na Associação Paulista de Municípios, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo do Rio Grande do Sul, na Escola de Serviço Social de São Paulo e no Centro para Bolsistas Latino Americanos da Organização dos Estados Americanos, em convênio com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal. O Centro mantém intercâmbio técnico com várias organizações congêneres nacionais e internacionais.

Já estagiaram no Centro, técnicos de várias municipalidades paulistas, da cidade de Porto Alegre, bem como um bolsista colombiano.

O PROCESSO DO PLANEJAMENTO TERRITORIAL

Com a finalidade de enfrentar os problemas do planejamento territorial das comunas paulistas, estabeleceu o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, uma metodologia, a qual foi aplicada nos planejamentos realizados.

Esta metodologia admite que os trabalhos de elaboração de um Plano Diretor Municipal se realizam em três fases, a saber:

“A — Fase de Eclosão — É a fase preparatória do planejamento territorial, na qual por meio de propaganda adequada, se procura criar um clima propício que mostre ao cidadão a necessidade e as vantagens da ordenação territorial do município.

Essas vantagens, embora notáveis, não são intuitivas, é preciso demonstrá-las, e formar como consequência o “Espírito de Planejamento”.

Por iniciativa da Prefeitura, deve ser promovida a “Organização Comunitária”.

Para atingir êste resultado, devem as Prefeituras, de início, tomar uma série de providências, a fim de promover o planejamento territorial de seus municípios. São as seguintes providências aconselhadas:

I — Realizar entendimento prévio com o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, para orientação e assistência técnica. Na realização do planejamento territorial do município, podem ser seguidos dois caminhos:

a) Assinatura de convênio de assessoria com o Centro, organizando a Prefeitura, dentro de sua própria estrutura, um órgão técnico, encarregado de elaborar o Plano Diretor do município, sob a orientação do Centro.

b) Assinatura de contrato entre a Prefeitura, e um escritório particular de arquitetura, para a elaboração do Plano Diretor do município, funcionando o Centro de Pesquisa como órgão “interviente, realizando as funções de orientador e coordenador dêste plano.

II — Constituir, quando a Prefeitura desejar elaborar diretamente o Plano Diretor do município, uma “Comissão Técnica” cuja função será a de órgão local de planejamento territorial. Esta Comissão funcionará sob a orientação e em estreito con-

tacto com o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, cabendo-lhe instalar e dirigir o "Escritório de Planejamento" local, para a elaboração do Plano Diretor, a escolha e organização das equipes de trabalho local e a supervisão dos serviços.

Sua composição deverá ter no máximo, cinco membros: um arquiteto ou engenheiro, responsável pelos serviços técnicos da Prefeitura local; um engenheiro agrônomo, um sociólogo, escolhido entre os professores de faculdades ou escolas normais, que lecionem ciências sociais; um economista; um arquiteto ou engenheiro, escolhido entre os profissionais da cidade, e que se disponha a colaborar com a Prefeitura.

Essa Comissão Técnica escolherá, entre os funcionários da Prefeitura, um secretário, pesquisadores, desenhistas, etc. Cuidará também de obter a indispensável colaboração dos estabelecimentos de ensino locais e das entidades públicas estaduais ou federais. Na hipótese da Prefeitura contar apenas com um engenheiro ou arquiteto nos seus quadros, é de se aconselhar o contrato de um outro para cuidar exclusivamente do planejamento territorial. Planejamento é função "staff" que não deve ser confundida com a rotina administrativa. Não havendo nos quadros da administração municipal arquiteto ou engenheiro, é indispensável o contrato de um desses profissionais, o que será sempre possível. Esse técnico passará a residir no local, exercendo funções na Comissão Técnica. Convém notar que o Planejamento Territorial, é a obrigação fundamental da administração municipal. O contrato desse profissional não poderá ser feito apenas para o período de organização do Plano, devendo ser prorrogado, a fim de que o município tenha quem possa acompanhar a execução do Plano Diretor, elaborando os Planos Executivos, e cuidar do seu ajustamento às condições emergentes. Assim também a Comissão Técnica deve ser permanente. Um plano tem características "dinâmicas e não estáticas".

II — Organizar e promover o interesse do público no planejamento territorial — Todos os municípios devem participar de maneira ativa na organização do Plano; diretamente por meio de críticas e sugestões, e indiretamente por seus representantes qualificados.

É preciso organizar uma Comissão do Plano do Município cuja função será de divulgar entre os vários setores da atividade social os ideais do planejamento e recolher e transmitir sugestões da população, submetendo-se como organismo representativo, à Comissão Técnica.

Essa Comissão do Plano do Município deverá contar com 9 a 15 membros, indicados pela Câmara Municipal e Associações Cívicas e de Classe existentes, como por exemplo:

Veredores; Autoridades Eclesiásticas; Órgãos de Publicidade, como jornais locais e estações de rádio; Órgãos representativos do Comércio, Indústria, Sindicatos Profissionais; Classe Médica, Jurídica, Ensino, Economia, Esportes; Associações Rurais; Rotary Club; Amigos da Cidade; Associações Femininas, etc.

Essa Comissão será presidida pelo Prefeito. O Secretário será escolhido entre os representantes de uma das entidades ativas, a qual possa ceder à Comissão, dependências e outras facilidades para seu regular funcionamento. E deverá ser transformada

em organismo permanente, entrosado com a administração municipal, com finalidade de defesa do Plano, sua aplicação e atualização. Cabe-lhe também organizar conferências, exposições, artigos de propaganda, debates e mesas redondas nas associações locais, relatórios, etc. Por intermédio desse grupo de cidadãos será firmada a base popular que em regra falta aos empreendimentos congêneres, e sem a qual nenhum planejamento poderá ser bem sucedido. Não há planejamento territorial imposto nos países democráticos. O plano tem que exprimir a vontade média de seus cidadãos."

"B — Fase do Projeto — Esta fase se desenvolve em etapas, a saber:

1 — Delimitação da unidade e fixação do objetivo ou filosofia do planejamento. A unidade municipal ou complexo "Campo — Cidade", é em regra insuficiente para realização plena das finalidades da ordenação territorial.

É de se aconselhar a associação de municípios formando regiões homogêneas. A solução de muitos dos problemas municipais está fora dos limites do município. Em qualquer hipótese, porém, o município deve ser considerado na totalidade das áreas urbana e rural, e não apenas da cidade e sedes distritais. A filosofia do planejamento, ou objetivo a ser fixado, é fundamental. Há uma escala de valores a ser observada, e os valores humanos estão sempre em primeiro lugar.

Se é mister agir e intervir para transformar para melhor as condições de vida de uma população, e acelerar a sua ascensão material e espiritual, é preciso formular um diagnóstico seguro, antes de aplicar o tratamento oportuno. A excelência da cidade, ou das regiões, não se mede pelo tamanho, mas pelo padrão de vida generalizado, elevado, seguro das populações urbana e rural. O território, ou região, é uma realidade dinâmica; há uma interação contínua entre território, população e equipamento, cujo equilíbrio se almeja realizar. É preciso conhecer essa realidade viva, para poder compreendê-la, a fim de julgar das necessidades e possibilidades para intervir de maneira eficaz. É preciso investigar, inquirir, obter dados objetivos, numéricos, precisos, da realidade por meio da técnica denominada inquérito cívico. Esses estudos preliminares, em regra se dividem em duas partes: o reconhecimento ou exploração e o levantamento detalhado de dados.

2 — O reconhecimento é também chamado "primeiro contato global". É trabalho pessoal e realizado pelo urbanista ou planejador, e se inicia pela visita ao local ou região, com as cartas nas mãos. Se não houver cartas é preciso fazê-las. O método aerofotogramétrico é rápido e econômico.

Um simples mosaico ou fotografia vertical do município, na "escala de 1 por 20.000 já é suficiente para o primeiro trabalho além da planta.

Um par de fotografias, ou um estereograma, observado num estereoscópio, dá idéia suficiente do relevo. Na planta deve-se assinalar tudo, caracterizando cada coisa por dois elementos muito importantes: os níveis médios e a dispersão dos valores observados. Vêm a seguir as entrevistas pessoais com dois tipos de informantes: o erudito e o homem da rua. Segue-se a colheita de material escrito, monográfico, bibliográfico e estatístico. Todo o valor do plano e do programa depende de uma análise das

estruturas e das funções. A pesquisa ou reunião dos testemunhos que permitem diagnóstico seguro se decompõe em quatro operações diversas. O inquérito bibliográfico se processa nos arquivos das repartições, no estudo de obras e publicações referentes aos vários problemas, no aproveitamento e interpretação da estatística e dados existentes.

O inquérito monográfico é o estudo de cada fato particular que apresente individualidade distinta; a descrição pormenorizada de cada grupo ou zona. Se os dados a obter forem muito numerosos para serem pesquisados em sua totalidade, é preciso proceder por meio de amostras ou sondagens, utilizando os métodos adequados. O inquérito pessoal é feito em pessoa e dirigido a pessoas. É preciso interrogar as autoridades sociais e não omitir a crítica dos testemunhos recolhidos, pois, em regra, as pessoas consultadas não vêm senão em dos aspectos da questão. A estas espécies de inquéritos é mister acrescentar o inquérito chamado "de grupo" — isto é, a consulta e audiência dos grupos locais e associações representativas, que conhecem as necessidades próprias e gerais. As associações de classe ou ou culturais devem auxiliar o urbanista a descobrir a alma, o próprio espírito desses grupos. Estes elementos todos devem ser traduzidos em representações gráficas. É enorme o poder de síntese da visão. Muitos são os sistemas de representação gráfica, que se podem classificar em categorias:

Método cartesiano; método polar, para fenômenos periódicos; método de áreas, representações por superfícies, quadrados, retângulos, círculos e os chamados histogramas; método geográfico, baseado em cartogramas; método estereográfico, representações em três dimensões; método ipsográfico, com curvas de níveis e isolinhas; métodos mistos.

Há dois tipos de representações: monocroma e a policroma, esta muito mais sugestiva.

3 — O primeiro contato global já permite a organização de um pré-plano ou plano preliminar; segue-se o processo estatístico ou levantamento. A pesquisa pode ser exaustiva ou reduzida, por meio de sondagem ao acaso ou estrutural.

4 — A pesquisa é trabalho de equipe, da qual devem participar geógrafos, geólogos, demografistas, sociólogos, economistas, agrônomos, educadores, sanitaristas e juristas; cada um com sua contribuição específica para conhecimento exato da realidade regional.

5 — Vem a seguir a etapa da análise funcional do complexo territorial. De posse dos dados da pesquisa, coletados, registrados, agrupados e apresentados de forma apropriada, o planejador vai analisá-los sob o prisma funcional, após fazer a sua interpretação estatística e fixar as hipóteses de previsão e expansão da população e dos equipamentos.

Caracterizadas as quatro funções — residência, trabalho, recreio e circulação — é preciso equilibrar as relações mútuas e deduzir normas de organização dos setores e dimensionamento dos equipamentos. Sempre se visa realizar o equilíbrio entre o povo, economia e território.

6 — Vem agora a etapa de composição — Plano Diretor — trabalho de síntese. Como resultado dos estudos anteriores, da constatação de coisas erradas ou deficientes que perturbam o equilíbrio ou a realização plena no sentido humano, vem o trabalho de composição, de ordenação do espa-

ço, de implantação de novos equipamentos, de expansão do equipamento existente, de fixação de normas gerais para o uso do espaço. Uma nova síntese. A respeito dos elementos do Plano Diretor, veja-se na relação a seguir indicada. O Plano Diretor "se apresenta com uma memória descritiva e justificativa.

C — Fase de Execução — O Plano Diretor se realiza por etapas chamadas Planos Executivos. A intervenção prevista no Plano Diretor se divide em uma série de Planos Executivos ou de intervenção ativa, de acordo com a ordem de urgência, em prazos determinados de cinco anos, por exemplo. Organiza-se o plano geral de obras para os primeiros cinco anos; elabora-se o programa financeiro de longo termo; atualiza-se ou cria-se a legislação necessária. Para a organização dos Planos Executivos se deverá cuidar da atualização periódica, necessária, dos vários elementos do Plano Diretor, diante da evolução da conjuntura.

É mister salientar finalmente, que todo processo de planejamento exige um esforço desinteressado dos cidadãos e mesmo sacrifícios atuais para garantir vantagens futuras.

E os que se beneficiam dessas vantagens não são, em regra, os seus criadores. Admitida a metodologia já exposta para a elaboração dos Planos Diretores Municipais, o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, no sentido de orientar os técnicos para a seleção do material necessário para este trabalho, organizou a seguinte lista de pranchas, consideradas básicas, dividindo-se em duas categorias:

Elementos naturais:

a) Geográficos:

- 1 — Situação geográfica e comunicações; cartas do país, estado e região.
- 2 — Relêvo e hidrografia: cartas da região e Município.

b) Geológicos:

- 1 — Tipos de solo: usos do solo; cartas geológicas e pedológicas.

c) Climatológicos:

- 1 — Ventos, chuvas, umidade do ar: rosa dos ventos; altura em milímetros e frequência das chuvas; temperaturas máxima e mínima.

Elementos humanos:

a) O homem — Histórico do estabelecimento humano no local:

- 1 — Etapas sucessivas de desenvolvimento da aglomeração: plantas demonstrativas dos diferentes estágios apresentados pela aglomeração, nas várias épocas de desenvolvimento.

— Evolução quantitativa e qualitativa da população:

- 1 — Estudo sobre o crescimento da população: estimativas para o município; gráficos de comparação com outros municípios, estados, etc.; casamentos, óbitos, etc..

- 2 — Pirâmides de idade: para épocas características do desenvolvimento da cidade.
 - 3 — População ativa e distribuição sócio-profissional: estudo do desenvolvimento trabalho-residência; pirâmides sócio-profissionais.
 - 4 — Distribuição da população urbana e rural de acordo com a divisão urbana feita pelo I.B.G.E. em setores; marcar um ponto para um certo número para a zona rural.
- b) Atividades da população: indústria, comércio e artesanato:
- 1 — Localização dos edifícios industriais artesanais e do comércio em geral; localizar e especificar os vários tipos de indústria, comércio e artesanato, indicar dados estatísticos sobre a produção e energia.
 - 2 — Localização de novas indústrias: localizar em planta as glebas para instalação de novas indústrias no município.
- Administração pública e privada, vida econômica:
- 1 — Abastecimento das lojas: assinalar em planta os percursos dos transportes de carga para abastecimento e escoamento do comércio central.
 - 2 — Localização dos edifícios sede, para serviços públicos e de utilidade pública, e vida econômica: localizar em planta, as sedes da administração municipal, entidades estaduais e federais, autarquias, corpo de bombeiros, bancos, escritórios comerciais privados, mercados, etc.
 - 3 — Residência dos trabalhadores industriais: localizar por meio de uma convenção para cada indústria, o local de residência de seus operários.
- c) Comunicações:
- Transportes:
- 1 — Localização das terminais de transportes: localizar em planta as estações rodoviárias, ferroviárias, portos, aeroportos e dados estatísticos sobre seus usos.
- Circulação na aglomeração:
- 1 — Determinação da intensidade de tráfego nas vias urbanas; estudos para a zona rural: assinalar em planta as vias de tráfego mais intenso; realizar pesquisas em locais escolhidos.
 - 2 — Estatística sobre veículos: dados estatísticos sobre registro de automóveis, caminhões, motocicletas e bicicletas.
- Transportes coletivos:
- 1 — Trajetos de veículos coletivos locais: assinalar em planta as vias percorridas pelos veículos coletivos locais e as zonas por eles servidas; traçar as isócronas.
 - 2 — Projeto dos veículos coletivos, intermunicipais e regionais: assinalar em planta as vias percorridas por esses veículos.
 - 3 — Telefones, rádios, televisão: dados estatísticos sobre o número desses aparelhos.
- d) Funções da aglomeração
- Para verificar as zonas de influências administrativa, comercial e industrial.
- e) Serviços públicos e de utilidade pública:
- Redes de distribuição:
- 1 — Canalização de água, esgoto, galeria de águas pluviais, linhas telefônicas e de eletricidade, coleta de lixo, etc.: assinalar em planta as vias servidas por estas canalizações, mediante convenção adequada conforme o caso; elaborar as porcentagens das áreas servidas, e não servidas com relação à área total urbanizada.
 - 2 — Calçamento, guias e sargetas: assinalar em planta as vias calçadas e aquelas com guias e sargetas; calcular as porcentagens.
- f) Ensino e saúde:
- 1 — Estabelecimentos de ensino no município: localizar em planta os estabelecimentos de ensino público e privado.
 - 2 — Saúde, diversões, cultura, recreação e cultos: localizar em planta, hospitais, unidades sanitárias, teatros, cinemas, bibliotecas, museus, praças de esporte, igrejas, etc.
- g) Residências, características dos imóveis:
- 1 — Ocupação, idade e altura dos edifícios: planta da cidade, ou plantas de bairros ou quarteirões, caracterizando para cada edifício a sua idade aproximada, número de andares, índices de ocupação e aproveitamento.
 - 2 — Localização de imóveis ou grupo de imóveis, que apresentem determinados requisitos de conforto: localizar em planta os edifícios que possuem determinados melhoramentos urbanos; localizar os insalubres e em ruínas; calcular as porcentagens.
- h) Espaços livres verdes:
- 1 — Áreas verdes públicas, privadas de uso público e espaços livres privados: localizar em planta todas as praças e espaços existentes; espaços abertos

privados utilizados pelo público e espaços verdes da zona urbana para futuros parques e praças; calcular separadamente as glebas do município, estado ou união.

- 2 — Parques regionais e avenidas parque: localizar no mapa do município as áreas que possuem atrativos especiais para futuros parques regionais, lagos, cascatas e bosques; assinalar todos os córregos e fundos do vale existentes para futuras avenidas parque.
- i) Monumentos históricos:
- 1 — Localização dos monumentos históricos e dos locais e panoramas a proteger: localizar em planta estes elementos. Estética: proteção aos locais de vista panorâmica, mediante desapropriação ou zoneamento especial.
- j) Vida comunal:
- 1 — Zonas de influência das escolas: traçar em planta a zona de influência das escolas públicas e particulares, traçar o percurso dos alunos.
 - 2 — Zonas de influência dos parques: traçar em planta estas zonas de influência.
 - 3 — Zonas de influência da zona comercial: traçar em planta estas zonas de influência.
 - 4 — Obstáculos materiais ao estabelecimento das unidades de vizinhança: caracterizados os bairros, assinalar cada obstáculo existente, como córregos, ferrovias, etc.
- k) Área urbana:
- 1 — Perímetro atual da aglomeração: assinalar em planta o limite da zona urbanizada, incluindo os novos aruamentos.
 - 2 — Calcular a relação entre o comprimento e as áreas de todas as vias existentes e a população urbana.
- l) Legislação e finanças públicas:
- 1 — Projetos existentes: localizar em planta os melhoramentos e edifícios prontos e aprovados;
 - 2 — Gráficos financeiros: gráficos de arrecadação, etc. do município e comparando-os com os do estado e nação.
 - 3 — Legislação existente: códigos de obras, leis aprovadas, planos anteriores, etc.

De acordo com a metodologia estabelecida pelo Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos, o Plano Diretor Municipal, deve ser precedido de um Plano Preliminar, programático e de síntese.

O Plano Diretor Municipal, se compõe dos seguintes elementos: quatro sistemas gerais, problemas específicos de desenvolvimento local e organização comunitária.

Sistemas de vias principais: Cidade é organismo, e a circulação de pessoas e coisas é o sangue que o verifica. Organismo, sim, mas que não possui como o organismo humano, a posse da própria perfeição. E se não acudirmos com um plano bem organizado, vai crescendo, sem lei, sem regra, deformando-se, e dissolvendo-se em aglomerações amorfas, impróprias para vida organizada. Os inimigos das cidades são hoje internos e não externos: não há muralhas que as protejam. Estradas e ruas constituem o sistema vascular do organismo urbano-rural, ou município, e devem ser consideradas sob os pontos de vista da sua anatomia, fisiologia, e mesmo patologia, para a correção necessária. Há as grandes artérias ou as vias arteriais; as arteríolas; ou vias sub-arteriais; e os capilares, que alimentam os tecidos urbano-rural, que são as vias de distribuição e coleta e as de acesso. Constituem ou devem constituir em sistema, isto é, um conjunto de partes coordenadas entre si, formando um todo orgânico. Cada qual tem a sua função específica e devem ter dimensões, estrutura e equipamento correspondentes e adequados a essa função. O problema geral da circulação apresenta sempre dois aspectos: o externo e o interno. A circulação externa, vinda de fora ou do exterior da aglomeração pode ser de passagem ou de aproximação.

A circulação interna, própria da aglomeração, sístole e diástole do coração urbano, pode, por sua vez, ser de interesse geral, ou maior, e de interesse local, ou menor. As vias maiores ou principais são arteriais ou sub-arteriais; e as menores ou secundárias são de distribuição e de acesso. Assim sendo, o sistema de vias, contém elementos os mais variados, desde: 1) O caminho para pedestres, apenas nos parques interiores das quadras e de travessia das quadras longas; 2) As vias de acesso aos lotes individuais das zonas residenciais para pedestres e veículos leves e lentos; 3) As vias de distribuição da circulação residencial, para circulação de pedestres e de veículos rápidos e pesados de transportes coletivos.

Zoneamento: As regiões constituem-se de áreas funcionais, de uso especializado do solo, ligadas entre si pelos meios de transporte e comunicação.

Em as funções da vida em relação ao uso dessas áreas são: residência; trabalho; recreio — físico e espiritual; circulação. Assim é que a residência deve estar perto do lugar de trabalho, mas nunca indiscriminadamente polvilhados entre as residências. Zoneamento é justamente o dispositivo empregado pelos planejadores, para situar devidamente as áreas de cada função. Sua finalidade é "fixar o uso dos terrenos; o uso e volume das construções (área e altura) e a densidade demográfica dos diversos setores residenciais".

As cidades se desenvolvem anárquicamente, em longas filas, ao longo das estradas, ou em núcleos de loteamentos dispersos, sem um perímetro definido de aglomeração, sem que se procure reduzir os encargos coletivos resultantes de uma dispersão excessiva; tornando onerosos, quando não impossíveis, os serviços públicos e de utilidade pública, indispensáveis à vida urbana.

A zona rural tem que ser protegida, fixando-se por meio de uma cinta verde, os limites do crescimento urbano em extensão; e as terras devidamente classificadas no sentido do seu melhor aproveitamento. Nas áreas urbanas devemos limitar e precizar a área das zonas:

- residenciais — (diversos tipos);
- comerciais — (de centro e bairros);
- industriais — (diversos tipos);
- recreativas — (diversos tipos).

Fixados os usos é preciso cuidar dos volumes das edificações: áreas e alturas. Há no livre jôgo dos usos uma verdadeira competição. Não pode prevalecer a lei do mais forte, mas sim o interesse social. Em matéria de residência, por exemplo, é preciso proteger a residência isolada, térrea ou de sobrado, contra a intromissão indébita dos prédios de residência coletiva ou apartamentos, que vão roubar o sol, o arejamento, a boa iluminação natural, o sossego, a intimidade das residências isoladas. É preciso fixar em regulamentos os índices de ocupação do solo, bem como os índices de aproveitamento dos lotes.

Áreas residenciais — Habitar é a primeira função urbana, a que ocupa maior área no conjunto edificado, com seus diversos tipos: residência isolada, térrea ou sobrado; residência geminada ou em grupos; residências múltiplas de andares superpostos, variando entre os extremos da independência absoluta ou dependência coletiva. Cada função urbana deve ter sua área especificada.

Áreas industriais — Uma cidade como unidade econômica, vive de fazer coisas ou comerciá-las, ou ambas; as outras atividades via de regra são subsidiárias. A indústria e comércio prósperos fazem parte integrante da comunidade bem ordenada. A indústria, tem seu lugar próprio na área urbana; é preciso integrá-la e interrelacioná-la, com tôdas as outras atividades da cidade, levando em conta as características específicas de cada indústria e do seu conjunto.

Áreas comerciais — As atividades comerciais numa cidade ainda que apareçam dispersas por tôda sua área, concentram-se de modo insofismável no denominado centro da cidade; aí além de atividades várias, distingue-se o centro dos negócios. As ati-

vidades comerciais, numa cidade desenvolvem-se, na rua comercial, na loja de departamento, no mercado e no centro regional descentralizado. Deve-se pois, dentro da área urbana, requererem-se áreas próprias para as atividades comerciais, perfeitamente interrelacionadas com as demais funções urbanas.

Espaços livres verdes ou sistema de recreio — Planejamento territorial, já o dissemos, é arte social por excelência, e tem o homem por objetivo. Todo plano material tem sempre uma diretiva humana e social básica. É sempre o equilíbrio: povo; economia; território. A diferença entre recreio e trabalho é um pequenino nada que é tudo.

Ambos são atividades da mesma espécie e se distinguem apenas pelos motivos do autor ou do ator. Trabalho é uma atividade como meio para um fim; recreio é atividade com fim em si mesmo. Recreio, no seu verdadeiro sentido implica participação pessoal. E tem duas fases: o ato e os meios. O problema de recreio está diretamente ligado ao problema mais difícil do planejamento territorial que é não construir, deixar espaços livres, abertos, verdes. E adquirirá importância cada vez maior na nossa civilização industrial, diante da legislação social que propicia horas sempre crescentes de lazer aos que trabalham. O exercício criador dessas horas de lazer é um dos problemas fundamentais da nossa sociedade. É preciso, pois, organizar o espaço social para atender a essa demanda, planejando um sistema completo de recreio para tôdas as classes e tôdas as idades da população, o que exige grandes áreas urbanas e regionais.

Os elementos que compõem um sistema de recreio urbano, são os seguintes:

- 1 — Área de recreio ativo para crianças de idade pré-escolar, abaixo de cinco anos.
- 2 — Área recreio ativo para crianças de idade escolar.
- 3 — Área de recreio ativo para rapazes e adultos.
- 4 — Parques setoriais, ou de bairro para recreio de tôdas as idades. (8)

(8) Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos — Bol. n.º 8 2.ª ed. — S. Paulo — FAU, pág. 2 a 27.

(continúa no próximo número)

A conversão foi inicialmente praticada através da destilação, que consiste na simples evaporação do líquido e subsequente condensação de vapor, resultando uma água livre de quase totalidade dos sais minerais inicialmente presentes. Até há poucos anos o processo era relativamente caro, razão pela qual só era aplicada em pequena escala, justamente onde a água doce não existia e ao mesmo tempo se fazia imprescindível.

O aproveitamento de água salgada é realmente a principal solução para o problema da falta d'água, pois os oceanos constituem mananciais inesgotáveis, já que nêles se encontram 97,2% da água existente no globo terrestre.

Em princípio, água salgada é aquela que possui em dissolução elevado teor de sal, que a torna impréstatível, mormente, para o consumo doméstico.

Nos oceanos e mares, a quantidade de sal existente na água é em média de 3,5%, sal este constituído, em quase totalidade, de cloreto de sódio, o nosso conhecido sal de cozinha.

No trabalho intitulado "Raw Materials from the Sea" de E. Frankhand Armstrong & L. Backenzie Miall, publicado pela Chemical Publishing Company, encontramos a seguinte relação de sais dissolvidos na água do mar:

Sal	Concentração
Cloreto de sódio NaCl	27 213
Cloreto de magnésio MgCl ₂	3 807
Sulfato de magnésio MgSO ₄	1 658
Sulfato de cálcio CaSO ₄	1 260
Sulfato de potássio K ₂ SO ₄	863
Carbonato de cálcio CaCO ₃	123
Brometo de magnésio MgBr ₂	76
	35 000

Nas águas salobras o teor de sal é bem inferior e tem valor médio de 0,1%. Apesar de ser mais de 30 vezes menor que o da água do mar, é ainda suficientemente elevado para tornar a água imprópria ao consumo.

Os rins do homem só tem capacidade de secretar água com o teor máximo de 2% de sal. Assim sendo, para cada litro de água do mar ingerida, o corpo humano tem que perder cerca de 1,75 litros através da urina, à custa da própria desidratação.

A água salobra dissolve mal o sabão, razão pela qual é imprópria para o asseio corporal. Também cozinha mal os legumes e provoca inscrustações nas caldeiras. A água do mar não é utilizada para tais fins, pois as conseqüências seriam bem mais graves.

Atualmente, só as nações mais adiantadas estão se dedicando às pesquisas para aproveitamento da água salgada a baixo custo, destacando-se os Estados Unidos. Os primeiros esforços desenvolvidos naquêl Paí, nesse sentido, datam de 1952, quando o Congresso aprovou a Lei Pública 448, cuja finalidade era criar meios que permitissem reduzir o

custo da conversão da água do mar. Para tanto, foi autorizada a aplicação de 2 milhões de dólares num período de 5 anos. O Congresso designou a Secretaria do Interior para fazer cumprir a Lei, que por sua vez criou a Repartição de Águas Salgadas, destinada a planejar e executar o programa. Em junho de 1955, o Congresso ampliou esse mesmo programa, que passou a incluir alguns trabalhos realizados nos laboratórios do Govêrno. Autorizou, ao mesmo tempo, a aplicação de novos recursos para totalizar 10 milhões de dólares, destinados ao período de 1952 a 1966. Calcula-se que as empresas investigadoras e industriais estejam invertendo anualmente, cerca de 50 milhões de dólares na luta que as empolga.

Inicialmente foi feito um levantamento dos serviços de abastecimento d'água nas comunidades litorâneas, para um melhor julgamento dos processos de tratamento da água salgada. Escolheu-se uma amostra representativa, constituída de 50 cidades situadas no Oceano Pacífico, no Oceano Atlântico e no Golfo do México. A tôdas foi enviado um questionário, cujas respostas mostraram ser de 24 cents por mil galões o custo médio da água distribuída, o que atualmente, equivaleria a Cr\$ 117 o metro cúbico. Mostraram, outrossim, que os abastecimentos d'água, em média, poderiam funcionar por mais 6 anos, independentemente de qualquer obra de ampliação ou renovação e que 42% dêles tinham origem em mananciais que se tornariam deficientes dentro de 25 anos. Sômente Elizabety City, comunidade situada no Estado de Nort Caroline, considerou, em bases definitivas, o uso da água do mar para seu futuro suprimento, mas sem avaliar, devidamente, o elevado custo dos processos de conversão. Outras comunidades, cujo custo da água variava de 4 a 70 cents por 1 000 galões, ou seja Cr\$ 20 a Cr\$342 o metro cúbico, mesmo dispondo de mananciais com capacidade reduzida e de instalações carentes de reformas, não cogitavam do aproveitamento da água do mar.

Uma das metas do Programa de Conversão da Água Salgada é obter um custo aproximado de 40 cents por mil galões (Cr\$ 195 o metro cúbico). Apesar dêste custo ser 67% maior que o médio encontrado no levantamento, ainda está por ser atingido.

O gráfico em anexo, divulgado em 1963 por C.F. Mac GOWAN, Diretor da Repartição de Água Salgada dos Estados Unidos, mostra o progresso obtido na redução do preço da desmineralização da água do mar. Aquêl Diretor esclarece: "Quando a tecnologia corrente fôr aplicada em instalações com capacidade de 37 850 m³/dia a 75 700 m³/dia, isto é 10 a 20 vezes superior à capacidade das usinas de Freeport, Texas, e de San Diego, provêlmente o custo da água desmineralizada que nestas usinas era de 1 a 2,5 dólares por mil galões (Cr\$. . 488 a Cr\$ 610 o metro cúbico) passará a ser de Cr\$ 244 a Cr\$ 366 o metro cúbico (50 cents a 75 cents por mil galões). Enquanto o preço de água desmineralizada está sendo reduzido, o da água oriunda

das fontes convencionais de água doce está crescendo. De 1950 a 1960 as taxas de água pagas pelos usuários tiveram um aumento de 51,6% nos Estados Unidos. Embora grande quantidade de água doce ainda seja usufruída em alguns lugares a custo bastante baixo, não é raro em muitas regiões dos Estados Unidos a incidência de taxas ultrapassando 1 dólar por mil galões (Cr\$ 488 por m³). O preço de água desmineralizada indicado no gráfico não inclui as despesas com a distribuição, razão pela qual, além de outros motivos, torna-se difícil fazer uma comparação precisa entre o preço unitário da água tratada pelos processos convencionais com a desmineralizada, desde que se leve em conta as despesas com a distribuição”.

Desde que o Programa de Conversão de Água Salgada foi iniciado, em 1952, até 1958, foram apresentadas cerca de 600 sugestões, o que bem demonstra o interesse, nos Estados Unidos, pela solução do problema. Do total, 58 possuíam mérito científico, suficiente para que fossem pesquisadas. Atualmente, as sugestões recebidas totalizam um número bem maior.

Pelo seu valor histórico merece destaque o ocorrido na base naval norte-americana de Guantanamo, situada na ilha de Cuba. Em fevereiro de 1964, o Primeiro Ministro Fidel Castro interrompeu o suprimento d'água da base, cuja captação situava-se em território cubano. Imediatamente o governo dos Estados Unidos enviou para a base um navio provido de uma usina desmineralizadora, ao tempo em que providenciou junto a Westinghouse a transferência, para Guantanamo, da Usina de Point Loma, que já fornecia diariamente 3 785 m³ de água à cidade de San Diego. Depois de iniciada a desmontagem decorreram apenas 5 meses e meio para que a ex-usina de Point Loma passasse a fornecer água potável, desta feita dentro da base norte-americana.

Segundo previsão do Governo Americano (1965), no ano 2000 mais de 7% do volume total de água doce consumida nos Estados Unidos terão origem na água do mar.

3 — PROCESSOS PARA REMOÇÃO DE SAIS MINERAIS

Cinco são os processos básicos para a conversão da água salgada: destilação artificial, destilação solar, electrodiálise, congelamento e reações electroquímicas.

A **destilação artificial** é o processo mais antigo. Muitas pesquisas foram feitas a fim de torná-la barato, resultando a destilação de múltiplos efeitos e a destilação por compressão de vapor. Em ambos os casos, procura-se evitar, ao máximo, a perda da energia calorífica que é grande na destilação convencional, já que a água de refrigeração, com o calor que possui, é desperdiçada.

Na **destilação de múltiplos efeitos**, a água é aquecida no evaporador para produzir vapor à determi-

nada temperatura e pressão. O vapor, depois de esfriado e condensado, é utilizado para aquecer uma água adicional, que por sua vez formará vapor, porém à temperatura e pressão inferiores às do primeiro estágio. Este vapor, assim formado, pode também ser usado para produzir vapor adicional e assim, sucessivamente, até completar um determinado número de estágios.

Em San Diego, na Califórnia, em março de 1962 começou a funcionar com finalidade experimental uma usina de dessalinização pelo processo em foco com capacidade produtora de 3 785 m³ por dia, sendo estimado (1963) em 1,3 dólares o custo de 1 000 galões de água tratada (Cr\$ 635 o metro cúbico). Em 1964 a usina em foco, como já dissemos, foi transferida para a base naval de Guantanamo.

A **destilação por termocompressão** é semelhante à que foi anteriormente abordada. Todavia, a compressão se processa num só estágio, resultando instalações de porte reduzido, razão pela qual são as mais utilizadas pela Força Aérea, em bases onde há falta ou escassez da água doce.

Já deve estar operando em Roswell, no Novo México, uma destilaria por termocompressão, projetada para produzir diariamente 3 785 m³ de água doce. Destina-se à experimentação do processo.

O processo da conversão da água salgada pela **destilação solar**, que requer aparelhagem mais simples, o que é contrabalançado, todavia, pela maior área roubada de terreno, teve a sua primeira instalação construída no Chile, a qual ainda funciona (1961).

A água do mar é conduzida para o interior de depósitos, que possuem grande base e pequena altura, com aspecto de grandes bandejas. Sob a ação dos raios solares, o vapor desprende-se da superfície líquida e sobe até encontrar uma cobertura de vidro ou de matéria plástica, onde se condensa para produzir água livre de sólidos que é conduzida para outros reservatórios apropriados. É evidente que o material transparente da cobertura é empregado para permitir a passagem dos raios solares.

O processo é promissor para produzir pequena quantidade de água doce, nas regiões do mundo que ficam mais expostas aos raios solares. Já é aplicado nos Estados Unidos, como na Praia de Daytona, na Flórida, onde funciona um alambique solar que produz cerca de 500 litros diários de água.

Com um destilador solar rudimentar ninguém morrerá mais de sede num deserto, conforme pronunciamento feito (1965) pelo Secretário da Agricultura dos Estados Unidos.

O destilador é feito com uma folha de matéria plástica de forma quadrada com 1,8 m de lado. Para a sua instalação não mais de 15 minutos se fazem necessários, a partir do momento em que no terreno é iniciada a escavação de um buraco de forma circular com 1 m de diâmetro e 0,5 m de profundidade.

Após tapar o buraco com a folha de matéria plástica, o contôrnio desta é coberto com terra a fim de mantê-la no lugar. Em seguida, uma pedra é colocada no centro da membrana a fim de com seu próprio pêso, formar um cone invertido cujo vértice não deve atingir o fundo da escavação.

Gôtas de água, evaporada do solo pelos raios solares, condensam-se na face inferior do plástico e escorrem-se para o vértice do cone para pingarem numa vasilha. Se o solo for muito sêco a produção de água poderá ser aumentada desde que se coloque no buraco pedaços de plantas suculentas (cacto) ou nêle se derrame água poluída.

O destilador é capaz de produzir um litro d'água por dia e até um litro e meio com a ajuda de plantas suculentas.

Quanto ao aproveitamento de água salgada pela **electrodialise**, também conhecida como processo da membrana, faz-se imprescindível o emprêgo tanto de energia elétrica como de membranas especiais de pergamino ou matéria plástica.

O sal de cozinha é um composto do metal sódio e do metalóide cloro. Este sal, como sabemos, existe em quantidade na água do mar. Se essa água fôr colocada num recipiente onde existem dois polos alimentados por uma pilha elétrica, é fácil constatar-se a dissociação das moléculas do sal em íons, indo os de sódio para o polo negativo e os de cloro para o positivo. Este fenômeno já é conhecido há muito tempo e se processa do mesmo modo com outros sais, como os de cálcio e magnésio presentes nas águas salobres. A novidade do processo, é que êle isola a água das moléculas dissociadas, por meio de uma série de membranas, que têm a propriedade de se deixarem atravessar pelos íons, não permitindo o retôrno dêstes à massa líquida. Como a quantidade de electricidade necessária decresce com o teor do sal na água, o que é óbvio, tal processo aplica-se, de modo mais econômico, ao tratamento de água salobre, cujo teor de sal é bem menor que o da água do mar, como já vimos. É neste processo que estão as esperanças de muitas regiões do globo possuidoras de água salobre, que se localizam no Oriente médio, na África, na Austrália e no Nordeste Brasileiro.

Em Webster, Dakota do Sul, foi inaugurada em março de 1962, para funcionar dentro do plano de experimentação prática, uma usina desmineralizadora pelo processo da electrodiálise com capacidade de 946 m³ diários. O preço estimado por 1 000 galões de água tratada foi de 1,4 dólares (1963) o que corresponde a Cr\$ 684 por metro cúbico.

O processo de **congelamento** consiste, simplesmente, no esfriamento da água salgada até uma temperatura que permita a formação de cristais de gelo, os quais são isolados do sal por meio de lavagens sucessivas com água doce. Teóricamente, o processo é simples. Todavia, na prática o mesmo não acon-

tece, sobretudo devido à dificuldade encontrada para a libertação dos cristais de água doce.

Julgamos oportuno assinalar que o emprêgo de gás butano como refrigerante, nos processos de congelamento, constituiu, nos Estados Unidos, um dos dez mais importantes fatos científicos e tecnológicos de 1961, de acôrdo com a seleção do Dr. Watson Davis, diretor do Science Service.

Em Wrightsville Beack, Carolina do Norte, já deve estar funcionando para produzir 757 m³ diários de água dessalgada uma instalação desmineralizadora pelo processo de congelamento, construída para a pesquisa do processo no campo prático.

Quanto aos processos das **reações electroquímicas**, que envolvem o emprêgo de electricidade e de agentes químicos, ainda se encontram em fase de pesquisa e experimentação, sem que até o momento se apresentem em condições de concorrer com os demais processos já ventilados, no que tange ao custo unitário de água tratada. Todavia, merece registro o emprêgo de uma modalidade dêstes processos, para a produção de pequena quantidade de água, destinada a salvar a vida de um naufrago. O aparelho é de uso pessoal. Consta, simplesmente, de uma chapa de folhas delgadas de alumínio e de uma esponja embebida de determinada substância química, de nome não revelado. Inicialmente, as folhas de alumínio são mergulhadas e logo retiradas da água salgada. Depois são aquecidas pelo calor do sol ou do próprio corpo, bastante, neste caso, que o naufrago fique sentado sôbre a chapa. Então a esponja, contendo a substância química, é passada sôbre as folhas para absorver a água, que, devido à reação química, se liberta do sal. Finalmente, a esponja é espremida para deixar cair em qualquer recipiente a água que vai mitigar a sêde.

Vários são os fatores que podem interferir na escolha de um dos processos de desmineralização, tais como:

- a) o preço unitário da água tratada.
- b) a qualidade da água (salobre ou do mar).
- c) localização da instalação.
- d) preço da energia.
- e) condições atmosféricas.
- f) condições para remoção dos despejos da usina.

4 — O APROVEITAMENTO DE ÁGUA SALGADA FACE AO BRASIL

Em linhas atrás dissemos que a população mundial cresce acentuadamente, devendo atingir 6 bilhões de almas no ano 2 000. Informamos, outrossim, que a taxa anual de crescimento manteve-se praticamente invariável, isto é, 1,7% de 1950 a 1960. Em relação ao Brasil, a explosão demográfica é

mais grave, pois a sua taxa anual de crescimento (3,5%) é duas vezes superior àquela e uma das mais elevadas do mundo.

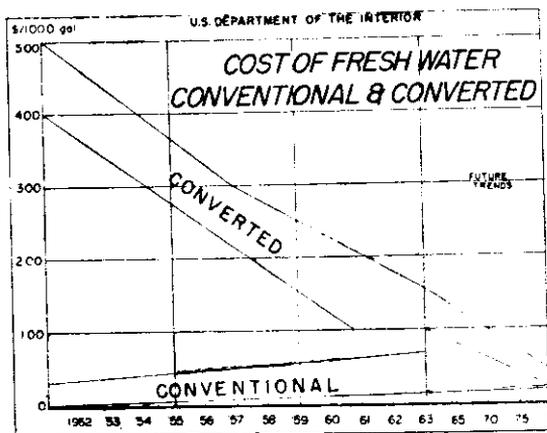
A população brasileira que era de 70 967 185 pessoas em 1960 deverá atingir a casa dos 275 milhões no ano 2 000, se fôr mantida a taxa anual de 3,5%, segundo previsão (1965) do economista Glycon de Paiva.

Não temos dúvida, diante dos fatos aqui expostos, que não tardará o dia em que algumas de nossas cidades serão abastecidas com água salgada devidamente tratada, as do litoral com água do mar e as do interior, com água salobre.

Entre as marítimas, serão inicialmente beneficiadas as grandes capitais, como o Rio, Salvador, Recife e Fortaleza, cujos mananciais de água doce são de capacidade limitada e, portanto, insuficientes para atender às futuras demandas. Atualmente, cada uma dessas cidades aproveita vários mananciais, do que resultam outras tantas unidades de captação, adução e tratamento, encarecendo, sobremodo, o abastecimento. Tal inconveniente desaparecerá com a instalação de uma usina para conversão de água do mar, o que mais aumenta nossa convicção de respeito ao suprimento futuro de tais comunidades. Realmente, a usina de conversão permitirá uma única captação, reduzirá de muito a extensão das adutoras, bem como concentrará o tratamento num único local, tudo isso em benefício da economia de construção e operação do sistema de suprimento. Quanto às cidades do interior, serão primeiramente beneficiadas aquelas que sempre se viram privadas de sistemas de abastecimento, por disporem, apenas, de água bastante salobre, e cujo desenvolvimento sócio-econômico venha a justificar o empreendimento.

O Brasil já está interessado (1965) em adquirir nos Estados Unidos usinas desmineralizadoras que funcionam a partir da energia atômica.

Nosso País, além de muitos outros, participam ativamente no intercâmbio de informações acêrca da dessalinização da água por meios nucleares, sob os auspícios da Comissão Internacional de Energia Atômica, com sede em Viena.



REFERÊNCIAS

- ALLEN CYWIN AND LEWIS S. FINCH — What water works men should know about Saline Water Conversion — Revista "Water Works Engineering" — Novembro de 1960.
- ALLEN CYWIN AND LEWIS S. FINCH — What water works men should know about Saline Water Conversion — Revista "Water Works Engineering" — Dezembro de 1960.
- DEPARTMENT OF THE AIR FORCE — Maintenance and Operation of Water Plants and Systems — Washington — Fevereiro de 1959.
- D. HOLYOKE — Porous Membrane Demineralization — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Fevereiro de 1960.
- EDWIN L. RICHMOND — Desalted Water for Bahrain Island Bottler — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Julho de 1962.
- F. C. LIVINGSTONE — Multiflash Distillation of Sea Water — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Novembro de 1960.
- GEORGE W. GRUPP — The Conversion of Saline Water — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Julho de 1959.
- HARRY J. MILLER — Sea Water Conversion Plant Uses Cornell Process — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Janeiro de 1962.
- INDUSTRIAL WORLD — Água Dulce de Água del Mar — Revista "Industrial World", em espanhol — New York — Dezembro de 1960.
- J. LAGINHA SERAFIM E ANTÔNIO SALGADO PRATA — Destilação solar — Memória n.º 205 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Colóquio sobre utilização de energia solar) — Lisboa — 1963.
- K. M. WYLIE, JR. — Como se Puede Endulzar el Agua del Mar — Revista Rotaria — Evanston — Março de 1959.
- KENNETH G. BARNHILL — Estimated Cost of Desalting Three Florida Brackish Water — Journal AWWA — Maio de 1962.
- NELSON GANDUR DACACH — Aproveitamento de Água Salgada para Abastecimento de Populações Urbanas — Revista "Engenharia Sanitária" — Rio de Janeiro — julho de 1963.
- OFFICE OF SALINE WATER — Saline Water Conversion Report for 1962 — Washington — Janeiro de 1963.
- RALPH H. SIEVERS, JR. — Saline Water Treatment — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Fevereiro de 1958.
- RAYMOND J. FAUST — Desalinization and Future Water Supply in the United States — Journal AWWA Maio de 1962.
- SHEPPARD T. POWELL — Saline Water Conversion — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Fevereiro de 1959.
- THOMAS E. STIMSON — Las mejoras en las técnicas de operación, y el aprovechamiento de los subproductos resultantes, están reduciendo los costos de la desaladura del agua de mar — Revista "Mecánica Popular" — Novembro de 1964.
- WERNER N. GRUNE, ROSS B. HUGHES AND T. LEWIS THOMPSON — Solar Stills — Revista "Water & Sewage Works" — Chicago — Outubro de 1961.