

Saneamento e Planificação (*)

ENG. WALTER ENGRACIA DE OLIVEIRA

Professor Catedrático da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de S. Paulo

(continuação)

5.3.3.3 — Zonas residenciais e habitações

As zonas residenciais devem ser localizadas em locais adequados, devidamente abrigadas dos perigos e do barulho dos automóveis, mediante isolamento adequado; devem ter, num raio de 2 km (30 min. ritmo humano), todos os elementos necessários à vida comum, tais como: escolas, templos, parques recreativos em geral e etc.; o local de trabalho deve estar numa distância máxima de 6 km (30 min. — ritmo mecânico), devendo preferencialmente se encontrar também dentro da distância de 2 km.

O conceito moderno de zona residencial parte da família — unidade residencial — unidade de vizinhança; o exemplo de Brasília, neste aspecto, é dos mais significativos, pelas magníficas soluções encontradas pelo arquiteto Lucio Costa — ver (54).

Alguns conceitos bastante oportunos sobre o problema e cujo exame sugerimos, são expostos em (3) — pgs. 72/75, que trata da “Sub-divisão da cidade orgânica em escalões” oportuno transcrever o que diz Le Corbusier, segundo citação do Prof. Anhaia Mello, em (3) — pg. 75:

“Le Corbusier fala nos prolongamentos do lar, que são tanto os de ordem material (saúde, abastecimento) como os de ordem espiritual (religião, escola, lazer, etc.). A finalidade primordial do zoneamento será garantir, no que se refere às residências, que êsses prolongamentos estejam, na escala ecológica, dentro das possibilidades do ritmo humano”.

Sugerimos também o exame das considerações sobre “unidade de vizinhança”, contidas em (3) — pgs. 82/85.

Sobre a habitação em si, assinalamos que a contribuição do engenheiro sanitarista vai ser bastante importante na elaboração do chamado “Código de Obras” e no “Código de Normas Sanitárias”, que contém todas as exigências relativas à habitação,

bem como sobre zoneamento e etc. — ver (5) — pg. 21; assinalamos a êste respeito o exposto no número 4 do item 6.1 dêste trabalho.

Recomendamos aos interessados em maiores detalhes sobre o problema da habitação que recorram ao exposto em (3) — pg. 85 e em (38) — pg. 5.

Assinalamos que nas zonas destinadas a indústrias pesadas, não devem haver habitações de nenhuma categoria.

5.3.3.4 — Zonas comerciais

O comércio, conforme assinala o Prof. Anhaia Mello em (3) — pg. 80, pode ser:

“Central ou polarizado

Axial — ao longo de uma rua comercial;

Disperso { ao acaso-comum em todas as cidades, principalmente nas mais velhas
estrutural-pequenos centros comerciais, criteriosa e organicamente distribuídos”.

Sobre o estabelecimento das zonas comerciais, sugerimos ainda o exame do exposto em (3) — 90, sobre “IV.7 — O comércio e os centros urbanos”.

Do ponto de vista do Saneamento é grande a contribuição do engenheiro sanitarista, prevendo no “Código de Obras” e no “Código de Normas Sanitárias”, os cuidados que devem ser tomados p. ex. para o controle de insetos e roedores, além de medidas sanitárias em geral, nos bares, restaurantes, padarias, confeitarias e etc.

(*) Tese apresentada à Comissão Julgadora do Concurso para provimento da Cátedra de SANEAMENTO GERAL, da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de S. Paulo (1964 — Revista em 1965).

A segunda parte foi publicada no n.º 58, anterior (Setembro de 1965).

5.3.3.5 — Zonas industriais e indústrias

1 — **A indústria:** de (6) — pgs. 32/33, transcrevemos os conceitos seguintes, que definem a posição da indústria no complexo rural-urbano:

“Uma cidade, como unidade econômica, vive de fazer coisas ou comerciá-las, ou ambas; as outras atividades, em regra, são subsidiárias. Indústria e comércio prósperos fazem parte integrante de Comunidade bem ordenada. A indústria tem o seu lugar próprio na cena urbana; é preciso interrelacioná-la e integrá-la em tôdas as outras atividades da cidade.”

2 — Problemas ocasionados pelas indústrias

a) Poluição da água

Um dos problemas mais sérios ocasionados pelas indústrias em geral, e que exige de perto a atuação do engenheiro sanitarista, é o da disposição final dos resíduos industriais; o lançamento de resíduos líquidos “in natura” em um curso de água p. ex., na grande maioria dos casos cria problemas dos mais sérios, prejudicando ou impedindo a utilização das águas para fins de abastecimento, recreação, agricultura e etc.

Entre nós, a legislação principal que regula o problema da poluição das águas, inclusive as leis e decretos em vigor no Estado de São Paulo é a seguinte:

Código Civil — Art. 584.

Código Penal — Art. 271 e § único.

Decreto Federal n.º 24.643, de 10-7-1934 (Código de Águas) — Arts. 98 e 109 a 116 — ver (39) — pgs. 31/32.

Lei Estadual n.º 1.561-A, de 29-12-1951 (Codificação das Normas Sanitárias do Estado) — Arts. 70, 91, 93 e 94 — ver (28) — pgs. 13, 15 e 16.

Lei Estadual n.º 2.182, de 23-7-1953 (Estabelece normas tendentes a evitar a contaminação e poluição das águas litorâneas ou interiores, correntes ou dormentes, e dá outras providências) — ver (40) — pgs. 91/93.

Lei Estadual n.º 3.068, de 14-7-1955 (Dá nova redação aos Arts. 1.º e 4.º da Lei n.º 2.182, de 23-7-1953) — ver (40) — pg. 94.

Decreto Estadual n.º 23.806, de 25-7-1955 (Regulamenta as Leis n.ºs 2.182, de 23-7-1953 e 3.068 de 14-7-1955).

Decreto Federal n.º 50.877, de 29-6-1961 (Dispõe sobre o Lançamento de Resíduos Tóxicos

ou Oleosos nas Águas Interiores ou Litorâneas do País e dá outras Providências) — ver (41) pg. 14.

Do exame dessa legislação verifica-se que é crime, passível de penalidade, poluir ou contaminar água destinada ao abastecimento.

Não abordaremos os problemas gerais de poluição das águas, que se encontram bem expostos nos tratados clássicos sobre o assunto de Saneamento, bem como em diversos artigos em revistas técnicas.

b) Poluição do ar

Não menos grave do que a poluição da água, é o problema da poluição do ar, ocasionado por muitas indústrias, por veículos motores e etc., ocasionando problemas para a saúde, ao par de, dependendo do tipo dos resíduos gasosos, causar sérios prejuízos econômicos, pelo ataque de superfícies metálicas e outros males.

A legislação vigente no Estado de São Paulo é a seguinte:

Lei Estadual n.º 1.561-A, de 29-12-1951 (Codificação das Normas Sanitárias do Estado) — Arts. 70 e 91 — ver (28) — pgs. 15.

Lei Estadual n.º 3.798, de 5-2-1957 (Dispõe sobre o lançamento, na atmosfera, de resíduos gasosos de origem industrial ou de qualquer outra fonte de emissão e dá outras providências) — ver (41) — pg. 17.

Decreto Estadual n.º 32.231, de 13-5-1958 (Regulamenta a Lei n.º 3.798, de 5-2-1957) — ver (41) — pgs. 17/18.

Ao par dos conhecimentos gerais sobre o problema da poluição do ar, que podem ser encontrados nos tratados especializados, além de artigos em revistas técnicas, indicamos aos interessados na matéria, as publicações referidas em (42) e (43).

Como detalhe de campanha educativa de combate à poluição do ar, mencionamos o folheto indicado em (44), e que colhemos no Aeroporto de Los Angeles em 1959; Los Angeles é um dos centros urbanos, onde, devido principalmente ao elevado número de veículos motores, a poluição do ar é excessiva causando sérios problemas.

Ressaltando a importância do Saneamento no planejamento regional, transcrevemos a seguir, alguns trechos de (43) — pgs. 2/3:

“O problema da poluição do ar é um problema regional.

....

É aconselhável a formação de corpos regionais com a participação dos municípios compreendidos na zona.

....

Revisão das zonas estabelecidas pelos planos reguladores, segundo a classificação da zona industrial, rural e urbana. Revisão das diferentes zonas urbanas, concentração de prédios, permissão para construir, largura de ruas, lotes, etc.

....

Educação, tanto da população como das indústrias”.

Atestando o emprêgo de cortina de árvores, como uma das medidas de proteção das cidades, contra os resíduos gasosos, transcrevemos de (20) — pg. 119, o seguinte:

“Smoke and Dust: Actual measurements indicate that a 600 ft. wide belt of planting can reduce dust count by as much as 75 per cent. Even lawns act as dust filters”.

c) Ruído

Os ruídos em geral constituem, principalmente na época atual, um dos graves problemas, particularmente nos grandes centros urbanos.

Transcrevemos a seguir, de (45), algumas considerações que definem bem o problema do ruído na época de hoje:

“Ruído é o som desagradável e indesejável porque perturba e nos prejudica. Nos dias de hoje é o ruído um dos maiores problemas.

As autoridades sanitárias de tôdas as nações estão começando a compreender que o ruído é um inimigo da saúde, tanto como o são as bactérias, a poeira e a fumaça.

Surgiu, nesta idade da máquina, uma verdadeira orquestra de discordâncias estridentes, clangores e choques, uma cacofônia de apitos, buzinas, ribombos, sirenes, cravações e estampidos estrondosos. Para muitos, tais coisas significam progresso — tanto mais barulho, mais progresso!”.

Alguns aspectos sôbre o problema do ruído podem ser examinados em (22) — pg. 98.

Um dos causadores dos ruídos são certos tipos de indústrias, daí decorrendo que na localização das zonas industriais, problema que mais adiante será exposto, devem ser tomados certos cuidados para proteger os cidadãos nas suas atividades normais, de trabalho, repouso e etc.

O problema do combate aos ruídos deve ser conduzido pelo estudo de métodos e processos que visem a diminuir todos os ruídos possíveis, como no caso de aperfeiçoamentos em máquinas, como também pela adoção de materiais absorventes de som, na construção das fábricas, escritórios e casas modernas.

Como tipo de legislação de combate ao ruído, apontamos o Decreto n.º 3.962, de 26-8-1958, da Prefeitura Municipal de São Paulo, que regulamenta a Lei n.º 4.805, de 29-9-1955, que dispõe sôbre ruídos urbanos, localização e funcionamento de indústrias incômodas, nocivas e perigosas e dá outras providências — ver (46); neste decreto, é apresentada uma classificação de indústrias e uma divisão da cidade em zonas, dispondo a seguir sôbre os níveis máximos de intensidade de som ou ruído nos estabelecimentos industriais e de acôrdo com a zona.

Uma das medidas de proteção contra o ruído, que preconizamos para a separação de zonas industriais, onde se localizem certos tipos de indústrias muito ruidosas, ao par de medidas construtivas, a serem previstas no “Código de Obras” por outros especialistas, é o emprêgo de cortina de árvores e arbustos conforme indicado em (20) — pg. 119:

“Airbone Sound: Densely-planted belts of trees, edged with lower shrubbery, are acoustically effective, especially in summer when doors, windows are open”.

Certas medidas restritivas, como a interdição do uso de buzinas nas zonas centrais e nas zonas hospitalares, também produzem bons efeitos.

Para finalizar esta digressão sôbre “Problemas ocasionados pelas indústrias”, do ponto de vista do Saneamento, acreditamos, conforme já mencionamos, que a sua ocorrência se deve mais a uma questão de ignorância e falta de orientação adequada; uma campanha educativa, antecedendo uma campanha coercitiva, cremos que dará muito bons resultados, conforme vários técnicos no assunto, tiveram ocasião de nos transmitir.

Assinalamos que muitos destes problemas, bem como diversos outros, terão a sua solução auxiliada ou completada, mediante normas construtivas e arquitetônicas adequadas, a serem previstas no “Código de Obras”. A propósito deste assunto não podemos deixar de mencionar a concepção de Le Corbusier sôbre a “Usine Verte”, exposta em (51) — pg. 17, de onde transcrevemos o seguinte:

“Je crois que la manière d’envisager la page qui se tournera sur la civilisation machiniste imposera de constituer des cités de travail munies d’un éclat extraordinaire, ou les usines soient dans de telles conditions que la joie du travail existe. Cette possibilité peut recevoir une terminologie sous le vocable “d’usine verte”.

....

Cette usine verte est un lieu de travail où tout participant, qu’il soit ouvrier, cadre ou chef, trouve fierté et joie à travailler. Il est replacé dans les conditions de nature...

....

L'usine verte laisse entrer le soleil et le paysage dans l'usine à titre supplémentaire, à titre de sauvetage social, de dignité apportée dans les conditions du travail”.

3 — Classificação de indústrias

Não temos conhecimento de nenhuma classificação de indústrias sob o ponto de vista do Saneamento em geral; cremos aliás, que, de uma maneira geral não é fácil uma classificação, e que, em princípio, cada caso deve ser encarado, examinado e solucionado separadamente. Contudo, em primeira aproximação, à falta de outra, sugerimos a adoção da classificação a seguir indicada.

A classificação das indústrias, debaixo do ponto de vista do zoneamento territorial, é baseado no “Coeficiente de Nocividade ou Distúrbio” (Noisance Value).

A classificação de indústrias para efeito de zoneamento, que apresenta maior utilidade para o planejador é a do Ministério de Urbanismo da Inglaterra; esta classificação acha-se apresentada em (6) — pg. 34, e, em linhas gerais é a seguinte:

- 1 — Primárias ou extrativas.
- 2 — Secundárias ou manufatureiras:
 - 1.º — indústrias leves: não usam combustíveis sólidos; motores menores que 10 HP por unidade.
 - 2.º — indústrias especiais: apresentam nocividade — ruído, poeiras, mau cheiro, insetos, desfiguração da paisagem.
 - a) incômodas e perigosas
 - b) Pesadas.
 - 3.º — indústrias gerais: criam problemas devido: tamanho, número de operários, energia, volume de materiais a receber e expedir.
- 3 — Terciárias ou de serviço.

Outro tipo de classificação de indústrias, conforme já mencionamos, encontramos no Decreto n.º 3.962, de 26-8-1958, da Prefeitura Municipal de São Paulo, mencionado em (46) — Artigo 18.

4 — Localização das indústrias

A localização geral das indústrias é um problema: complexo, que depende de fatores técnicos e políticos, envolvendo uma série grande de variáveis, como p. ex., posição dos principais mercados consumidores, energia elétrica, água, estradas, comunicações e etc. É um problema típico de caráter regional, no mínimo; deveria, a rigor, ser um problema de âmbito estadual, e mesmo nacional, pelo interesse não só

do necessário equilíbrio que deve haver entre as diferentes regiões do país, como também para a própria defesa nacional.

Algumas considerações sobre o problema geral das indústrias e sua localização, podem ser examinados em (3) — pgs. 94/99 e em (6) — pgs. 32/38; aproveitamos o ensejo para assinalar que as partes residenciais das cidades não podem ser privadas de todas as formas de trabalho.

Os principais fatores técnicos que influem na localização das indústrias, são os seguintes:

Vias de transporte — estradas de ferro e de rodagem, vias fluviais e vias marítimas e respectivos portos.

Acessibilidade às matérias primas.

Proximidade de mercados consumidores.

Mão-de-obra suficiente e diversificada.

Serviços públicos e de utilidade pública, como energia elétrica, comunicações e etc.

Destino final dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos.

Proximidade de outras indústrias relacionadas ou complementares.

Com relação à localização das zonas industriais, apresentamos inicialmente as conclusões mencionadas em (6) — pg. 38, expondo a seguir algumas recomendações suplementares do ponto de vista do Saneamento em geral; a localização adiante apresentada, deve-se reportar à classificação de indústrias, atrás exposta:

I — As Indústrias de Serviço ou Terciárias e as Secundárias Leves podem ser localizadas nas unidades de vizinhança, na sua periferia, em bloco, junto das vias principais;

II — As Indústrias Secundárias Gerais e as Indústrias Especiais Pesadas devem ser localizadas em setores industriais (industrial states) adjacentes às vias principais de comunicação e de forma que os ventos dominantes afastem as poeiras e os ruídos das áreas residenciais;

III — As Indústrias Secundárias, Especiais, Incômodas e Pesadas, devem ser localizadas longe das áreas urbanas, de acordo com estudos cuidadosos de localização na área regional”.

Apresentamos, a seguir, algumas recomendações do ponto de vista do Saneamento, a serem seguidas, pois complementam as expostas anteriormente, no sentido de proteger melhor a saúde da população em geral, entendendo-se saúde no sentido já definido, de estado de completo bem estar físico, social e mental. Salientamos, à propósito deste assunto a

necessidade e a conveniência de serem estabelecidos convênios com os municípios vizinhos, pois o problema de controle de poluição da água e do ar, tem caráter eminentemente regional e só pode ser combatido eficientemente, quando o território é uma região mais ou menos extensa. Assinalamos p. ex. a Comissão Inter-Municipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar, que congrega os Municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Mauá; esta Comissão foi inicialmente criada em Santo André, pela Lei Municipal n.º 1.111, de 1956, com o título de "Comissão Municipal de Controle da Poluição das Águas da Bacia do Tamanduateí", composta de representantes das Prefeituras acima assinaladas e dos industriais da referida bacia; em 27-11-1957 foi inaugurado em Santo André um laboratório especializado em estudos de águas poluídas, talvez um dos primeiros no Brasil, neste sentido; em São Caetano do Sul está em montagem um laboratório para análises e combate à poluição do ar. Aliás, neste trabalho, já abordamos a questão da reunião de municípios em consórcio para resolverem problemas comuns — ver (9) e (84).

As principais medidas que recomendamos com relação à localização de indústrias, do ponto de vista do Saneamento são:

- a) Proibição da localização de indústrias à montante dos pontos de captação de água, ou nas áreas das bacias hidrográficas que contribuem para os reservatórios de abastecimento de água, a menos que sejam construídos interceptores de esgotos, que conduzam as águas residuárias e esgotos em geral ou os efluentes de tratamento, para fora daqueles locais, de modo a não poluir ou contaminar a água destinada ao abastecimento.
- b) Localização de indústrias no meio rural, onde, sem perturbar ponderavelmente o equilíbrio entre a economia rural e a industrial, poderia ser oferecida uma maior diversificação de trabalho, fixando o homem no meio rural e permitindo aos trabalhadores um nível de vida melhor e mais saudável; constitui esta questão uma parte do problema da descentralização industrial que passaremos a expor.

5 — Descentralização industrial

O problema da descentralização industrial vem há bastante tempo preocupando muitas nações; é um dos prenúncios por, assim dizer, do fim da época "Neotécnica" e início da época "Biotécnica", segundo a nomenclatura de Patrick Geddes, citada em (13) — pgs. 405/496. Abordaremos alguns aspectos do problema pelo reflexo que o mesmo poderá ter na melhoria do estado de saúde geral da população.

Um dos efeitos da descentralização industrial é a diminuição do crescimento demográfico desor-

denado, notadamente dos centros urbanos maiores, causador de grandes males, entre os quais a proliferação de "favelas" e "cortiços"; interessante à respeito transcrever os seguintes trechos de (47) — pgs. 7 e 16.

"J'appelle économie humaine, celle qui est tournée vers le service de l'homme..."

...

La technique est servante et non maitresse, ce n'est pas à elle à commander, c'est à elle à obéir en procurant les moyens de parvenir aux buts que l'on a déterminés en fonction de l'homme".

Extraímos de (48) — pg. 24. um trecho bem interessante sobre esta questão:

"Le transfert de l'industrie à la campagne conduit évidemment à la déconcentration urbaine".

Parece-nos oportuno transcrever algumas observações do Dr. Henry Decugis no trabalho sobre "L'urbanisme et la rénovation de la santé française", mencionado em (49) — pg. 41:

"Les circonstances de l'heure ont rendu particulièrement actuelle et passionnante l'étude du lien intime qui existe entre les deux grands phénomènes sociaux de notre époque:

— l'urbanisme intense et rapide de tous les pays civilisés;

— l'accroissement non moins intense et rapide du nombre des dégénérés mentaux.

Nous savons depuis peu que se lien est une relation de cause à effet".

Expõe o trabalho acima referido que os indivíduos mais bem dotados afluem para as cidades, mas não se reproduzem em quantidade suficiente. Por outro lado, os que ficam no campo, se reproduzem muito, casam-se entre eles, e vão sendo afligidos de debilidade mental em diversos graus, acabando, ao fim de algumas gerações, por não poderem mais procriar indivíduos bem dotados para complementar a população da cidade. Resultado, como diz o autor acima referido: "Décroissance des élites et accroissement du nombre des dégénéérés mentaux".

Vários são os autores e especialistas que defendem a tese de que devemos impedir o mais possível o êxodo rural; contudo, isto só será possível pela elevação das condições de vida no meio rural, e diversificação do trabalho disponível, de caráter agrícola, industrial, ou mesmo misto em alguns casos.

Para finalizar estas considerações sobre descentralização industrial, transcrevemos, a seguir, a conclusão do trabalho de nossa autoria, sob o título "Serviços de Utilidade Pública e Descentralização Industrial" — ver (50) — pgs. 32/34, que foi apresentado e aprovado no II Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, realizado em Porto Alegre, de 16 a 22-7-1963:

“O II Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária recomenda aos governos estaduais a criação, em regiões determinadas do Estado, de zonas industriais, planejando e executando todos os serviços públicos necessários, como abastecimento de água, tratamento de resíduos industriais, energia elétrica e etc., visando a uma descentralização industrial, em que o interesse das indústrias seria harmonizado com o interesse da coletividade, e objetivando, ao mesmo tempo, a uma elevação das condições de vida do homem, e a um melhor estado de saúde, no seu sentido amplo, para os trabalhadores e para a população em geral”.

5.3.3.6 — Cemitérios

Constituem os cemitérios um dos problemas do Saneamento como bem expôs o Eng.º Ernani Bér-gamo no seu trabalho “Os Cemitérios — Um Problema de Engenharia Sanitária”, ver — 52— pg. 334, e que recomendamos aos interessados em maiores detalhes sobre o assunto; igualmente recomendamos a estes o exposto em (53) — II Vol. — pg. 69.

A finalidade principal dos cemitérios é a destruição dos cadáveres, por meio da inumação.

Creemos contudo que, respeitados os princípios religiosos e sentimentais, devem os cemitérios em nosso meio, serem transformados ou concebidos, na forma de parques com arborização adequada, onde as pessoas, num ambiente de paz e verdura, cultuassem os mortos. Em nossas viagens, tivemos ocasião de ver cemitérios deste tipo, nos Estados Unidos, Suécia, Dinamarca e outros lugares; belíssimos parques e jardins tivemos ocasião de visitar, onde, ao par do problema do cemitério propriamente dito, havia uma contribuição para o problema do recreio contemplativo, tão necessário em nossos dias. Sobre este aspecto do problema é oportuno transcrever o seguinte trecho de (22) — pg. 96:

“Dans l'état actuel de la structure urbaine, les cimetières doivent être implantés hors de la ville, et ceux qui existent — sauf certain lieux de pèlerinage intellectuelle — doivent être transformés en parcs urbaines. Les nouveaux cimetières extérieurs seront également des cimetiè-re-jardins; non des carrelages aux cases numérotées, mais de véritables parcs, voire des forêts — tel que le Champ des Morts de Constantinople — et d'où toute une architecture funéraire douteuse devra être bannie”.

Curiosas considerações sobre o papel do cemitério extraímos de (13) — pg. 218:

“To achieve peace and quiet, to insulate oneself from the noisy lanes of traffic, one must

— do not laugh, — visit the dead. Mount Auburn Cemetery in Boston was one of the first of the new landscaped areas, spread out in ample acres, which was designed to resuscitate the living as well as solemnly to enfold the deceased”.

Ainda sobre esta questão, julgamos oportuno transcrever uma das recomendações sobre o Plano Diretor de Turim, da publicação (55) — pg. 43:

“c) Cimiteri. Anzichè ampliare l'attuale cimitero, si propone la istituzione di alcuni piccoli cimiteri di settori, da ubicare nel verde della campagna, oltre l'anulare esterna”.

Bastante oportuno também é transcrever o que propôs o arquiteto Lucio Costa, com relação ao problema dos cemitérios, no estudo do Plano Piloto de Brasília, e com o qual venceu o concurso para elaboração do mesmo — ver (54) — pg. 28.

“19 — Os cemitérios localizados nos extremos do eixo rodoviário-residencial evitam aos cortejos a travessia do centro urbano. Terão chão de grama e serão convenientemente arborizados, com sepulturas rasas e lápides singelas, à maneira inglesa, tudo desprovido de qualquer ostentação”.

Citemos, para finalizar, uma recomendação do Eng.º Lincoln Continentino, como uma das conclusões do III Congresso Panamericano da Cruz Vermelha, realizado no Rio de Janeiro, em setembro de 1935, e citado em (59) — pg. 131:

“7 — Prevenir as administrações municipais sobre a inconveniência da localização dos cemitérios no alto das colinas, quando haja habitação nas encostas das mesmas”.

Não abordaremos o problema da cremação dos cadáveres que envolvem também aspectos religiosos, estranhos ao espírito deste trabalho.

Apresentamos, a seguir, as providências e diretrizes que, a nosso ver, devem ser seguidas com relação ao problema dos cemitérios, com base em (52), (53), (54) e (59).

1 — **Providências preliminares:** devem ser precedidos estudos geológicos e sanitários das áreas dos cemitérios e verificadas as possibilidades de poluição ou contaminação das águas subterrâneas e superficiais.

2 — Localização:

Situação: deve ser escolhida uma situação recôndita, em áreas nas proximidades das vias principais.

Posição: devem ser preferidas as vertentes opostas à topografia urbana, cujas águas não alimentem poços; não localizá-los no alto das colinas quando houver habitações nas encostas das mesmas. O nível do terreno dos cemitérios deve ficar, no mínimo 2 m acima das máximas cheias.

Orientação: Os cemitérios serão localizados em terrenos nos quais os ventos dominantes soprem em sentido contrário à cidade. Deve haver franca insolação e ficarem protegidos por uma zona de 200 m, no mínimo, de vegetação. Em suma, o local deve ser ventilado e insulado.

3 — **Subsolo:** Deve ser poroso e sêco. O solo arenoso ou de cascalho, é preferível. Os locais sombrios e úmidos não servem. O lençol d'água deve ficar, no mínimo, a 2 m de profundidade. Caso isso não se verifique, far-se-á, por drenagem, a depressão do nível das águas subterrâneas e, quando as condições não o permitirem, procede-se à terraplanagem.

4 — **Sepulcros:**

--- Estabelecimento das dimensões mínimas para os sepulcros, isto é: 2,50 m de comprimento por 0,75 m de largura e 0,65 m de altura.

— Vedação dos sepulcros, que não fôrem enterrados, com o emprêgo de material perfeitamente estanque aos gases.

--- Construção de sepulcros coletivos subterrâneos nas áreas disponíveis dos atuais cemitérios ou em novas que fôrem criadas para êste fim.

— Construção de Câmaras Mortuárias ou de Velórios pelas municipalidades, instituições ou particulares.

5 — **Paisagismo e detalhes técnicos:**

— Planejamento dos cemitérios como verdadeiros parques ou jardins; terão chão de grama, com sepulturas rasas e lápides singelas, tudo desprovido de qualquer ostentação.

— Arborização adequada, recorrendo-se a especialistas na matéria; para ilustração consultar (56).

— Construção de sistema adequado de captação das águas da chuva e de um conjunto de drenos, convenientemente disposto, de modo a melhorar as condições do solo, e aumentar, de muito, o poder redutor do processo de enterramentos feitos em terrenos alagadiços.

— Construção de instalações sanitárias para uso do público e demais instalações para a administração, vias e etc.

5.3.3.7 — **Aeroportos**

Embora, à primeira vista, o problema da localização dos aeroportos pareça ser assunto estranho ao Saneamento, relembramos que, à rigor, deve se enquadrar, à vista dos incômodos, particularmente à saúde mental dos indivíduos, pelo ruído que em geral ocasiona, e notadamente nesta época em que os aviões comerciais e militares entraram francamente na era do jato. Neste sentido citemos algumas observações sôbre a situação dos aeroportos, em relação às aglomerações, em artigo sôbre o "Aeroporto de Paris" — ver (57) — pg. X:

"Os dois aeroportos de Orly e de Le Bourget encontram-se na proximidade imediata do centro da capital francesa. Le Bourget está a cêrca de 12 km, ou seja, aproximadamente a mesma situação do aeroporto de Congonhas em São Paulo. Orly, ligado aliás por uma excelente autoestrada, não fica a maior distância. É esta uma situação muito vantajosa, tanto do ponto de vista da exploração do aeroporto, quanto do ponto de vista do transporte aéreo e de seus utilizadores.

Porém, a estas vantagens opõe-se a necessidade de tomar tôdas as precauções para limitar o incômodo causado às populações cujas moradias, muitas vêzes densas, cercam o aeroporto de todos os lados. O aeroporto de Paris obteve, com a ajuda das administrações competentes, que um regulamento apropriado, não implicando em novas expropriações, viesse proibir a criação de grandes conjuntos de habitações nos canais de acesso às pistas. Por seu lado, faz todos os esforços para limitar o incômodo do aviões a jato, impondo processos de subida rápida até altitudes de 600 m, na qual o regime de motor é reduzido e proibido, salvo derrogações excepcionais, a decolagem dos aviões a jato depois das 22,15 h da noite."

Aos interessados em mais dados sôbre o problema geral dos aeroportos, e às zonas de aeroportos, recomendamos o exame dos "Artículos 65 e 66", em (32) — pgs. 96/97.

São bem conhecidas as reclamações que os habitantes das moradias, em volta do Aeroporto de Congonhas, em São Paulo, têm feito com relação aos aviões a jato que operavam no mesmo.

Recomendamos portanto que, no estudo dos aeroportos, e particularmente dos grandes, em que operam aviões a jato, além de várias outras medidas que devem ser tomadas, ligadas à construção,

a serem previstas no "Código de Obras" e a cargo de outros especialistas, que o engenheiro sanitário colabore na escolha dos locais, para a instalação do aeroporto, adequados, distantes dos centros urbanos, e cujas rotas normais dos aviões, particularmente de aproximação do aeroporto, não passem sobre a cidade, ou então passem sobre a mesma em altitude suficiente para os ruídos resultantes não serem incômodos à saúde dos habitantes.

A título de ilustração, para completar esta exposição, indicamos os estudos preliminares para a localização dum Aeroporto Municipal, em Atibaia, apresentado em (17) — pg. 58.

5.3.3.8 — Importância do zoneamento na elaboração do Plano Preliminar

Assim, para finalizar este item, assinalamos, em resumo, que o zoneamento é medida de grande necessidade para a solução satisfatória dos problemas de Saneamento, notadamente para o funcionamento normal, regular e adequado dos serviços de abastecimento de água, esgotos sanitários, lixo, controle da poluição de água e do ar, além de trazer maior economia na execução das obras em geral. Qual serviço de água p. ex. poderá se manter em boas condições de distribuição, numa zona da cidade, se ela passa do uso de habitações para uma família para grandes edifícios de apartamentos; exemplo típico em São Paulo, conforme já citamos, é o Bairro de Higienópolis, em que, cada vez mais, as grandes mansões vêm sendo substituídas por enormes blocos de edifícios de apartamentos, ou seja, onde existia uma ou duas famílias, hoje existem 20, 60, 80 ou mais.

Por outro lado, a fixação das zonas, permitirá ao engenheiro sanitário planejar adequadamente a rede de água p. ex.; permitirá ao engenheiro sanitário encarar o problema da água para incêndio com maior segurança, pois, de acordo com a zona da cidade, poderá prever maiores ou menores volumes de água para atender a eventuais incêndios. Este trabalho ainda será mais facilitado, e com resultados mais seguros, com o estabelecimento das classes de rede, objeto de considerações no número 2 do item

5.3.5.4, deste trabalho.

Assim, a elaboração do Plano Preliminar, e o seu sucesso, dependem estreitamente de um zoneamento orgânico, em que o uso do solo, qualitativamente e quantitativamente, seja equacionado funcionalmente.

5.3.4 — Espaços livres e recreação

O problema do sistema de recreação envolve a apreciação e solução por parte de vários especialistas, tais como, o paisagista, o sociólogo, o agrônomo, o técnico desportivo, e também o engenheiro sanitário,

que deve apontar alguns cuidados e medidas a serem adotadas, para o sistema de recreação preencher as suas finalidades, harmônicamente, dentro do quadro geral da vida humana nos ambientes primevo. rural e urbano.

Abordaremos de início alguns aspectos gerais para melhor orientar o especialista em Saneamento, para depois abordar os problemas que dizem respeito ao trabalho direto do engenheiro sanitário.

5.3.4.1 — Considerações gerais

Relembramos inicialmente que o Planejamento Territorial tem o homem por objetivo, conforme já mencionamos. O homem tem necessidade de recreação para renovar suas energias físicas e espirituais; daí a necessidade de previsão de espaços livres verdes adequados, para cumprir a sua finalidade, que é a plena expansão das funções lazer e recrear.

Conforme está acentuado em (6) — pgs. 29/30.

"O problema do recreio está diretamente ligado ao problema mais difícil em urbanismo, 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 de nossa sociedade.

É preciso, pois, organizar o espaço social para atender a essa demanda, planejando um sistema completo de recreio para todas as classes e todas as idades de população, o que exige grandes áreas urbanas e regionais".

Não devemos deixar de lembrar que:

"O valor de um Sistema Recreativo, diz Washington de Azevedo (A Organização Técnica dos Municípios), é imenso para uma cidade. Primeiro, vem trazer possibilidade de recreação a seus habitantes; segundo, aumenta o valor das propriedades adjacentes aos terrenos, e, terceiro, resguarda a saúde, a eficiência e o bem estar das populações. "O bom recreio é o preventivo do mau cidadão". diz John Lapp (Notas Urbanísticas), segundo extraímos de (58).

Algumas considerações gerais sobre o problema do aproveitamento das áreas verdes municipais pode ser encontrado em (60).

5.3.4.2 — Espaços livres, sua distribuição e áreas

Conforme assinala o Prof. Anhaia Mello em (3) — pg. 70:

“Um dos elementos fundamentais para o recreio são os parques, os quais devem ser objeto de estudo das três esferas de governo: a federal, a estadual e a municipal”.

Teremos assim os parques nacionais, como o de Itatiaia, os parques estaduais, como da Água Funda, na cidade de São Paulo, e os parques municipais, que podem ser de dois tipos: parques urbanos, de uso local ou geral, e os parques rurais; note-se que não estão incluídos os terrenos particulares e os clubes.

Ainda nos referindo ao Prof. Anhaia Mello, temos de (3) — pg. 71 o seguinte:

“O problema da distribuição dos espaços livres é fundamental. Os espaços livres verdes dentro das cidades se destinam a:

recreio contemplativo ou passivo	30%
recreio ativo ou atlético	} 70%
recreio educacional	

O recreio contemplativo é feito em parques de vizinhanças, os “Neighbourhood parks” dos ingleses, que servem a pessoas de todas as idades e que devem ter no mínimo 100.000 m² (recomenda-se 200.000 m²) atendendo a um raio de 1.600 m.

O recreio atlético é exercido em play-grounds e play-fields, dos quais daremos detalhes mais adiante.

O recreio educacional pode ser exercido dentro ou fora de casa. Dentro de casa, na sala de estar, através de conversas, rádio, televisão, livros etc. Fora de casa exerce-se o recreio coletivo, reuniões, danças, cinema, teatros, etc. — modalidades de recreio supostas educacionais.

Devemos aqui fazer especial referência aos Parkways, que são traçados, via de regra, em fundo de vales, ligando os parques locais, combinando as necessidades de drenagem, esgoto, comunicações e recreio. Lembremos que Robert Moses, no plano de New York, projetou um sistema de parkways de centenas de quilômetros de extensão”.

Passamos, a seguir, a apresentar as áreas dos terrenos destinados à recreação; estas áreas devem ser consideradas tanto para o caso de adaptação das necessidades de uma cidade existente, após verificação das condições atuais, como também para o caso de loteamentos. Devemos lembrar que, no primeiro caso, as áreas a serem consideradas devem ser para a população futura, prevista de acordo com o prazo de duração do plano. Assinalamos que é importante e necessário que as áreas sejam previstas em função das densidades demográficas, bem como seja considerada a distribuição da população pela idade (pirâmides de idade).

Com relação, portanto, às áreas de recreação a serem previstas, temos, transcrevendo de (6) — pgs. 30/31, o seguinte:

“Como área total se exigiam inicialmente 5 acres por 1.000 pessoas, o que equivale a 20 m² por pessoa, de espaços verdes livres; hoje se exigem entre 7 acres e 10 acres por 1.000 pessoas, isto é, entre 28 e 40 m² por pessoa. E a proporção é de 70% para o recreio ativo e 30% para o recreio contemplativo ou passivo.

De acordo com as densidades de população residencial, as áreas destinadas a recreio são as que constam da tabela:

Densidade bruta por hectare	Espaços livres, verdes na base de			
	16 m ² p. pes.	20 m ² p. pes.	28 m ² p. pes.	40 m ² p. pes.
50 pessoas	8% da área	10%	14%	20%
75 pessoas	12%	15%	21%	30%
100 pessoas	16%	20%	28%	40%
125 pessoas	20%	25%	35%	50%

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

1 — “Play-lot”; recreio ativo para crianças de idade pré-escolar, abaixo de 5 anos.

Área	5 m ² por criança
Tamanho recomendado	500 m ²
Tamanho mínimo	250 m ²
Raio de serviço, recomendado	250 m
Máximo	400 m

2 — “Play-ground”; Recreio ativo para crianças de idade escolar. De dois tipos: Junior, para crianças de 5 a 15 anos e Senior, para crianças de 11 a 15 anos.

Área	10 m ² por criança
Tamanho recomendado	20.000 m ²
Tamanho mínimo	12.000 m ²
Raio de serviço recomendado	400 m
Máximo	800 m

3 — “Play-field”; Recreio ativo para rapazes de 15 anos para cima e adultos.

Área	60 m2 por pessoa
Tamanho recomendado	80.000 m2
Tamanho mínimo	40.000 m2
Raio de serviço recomendado	800 m
Máximo	1.200 m

4 — “Neighbourhood Park” ou parque de vizinhança. Recreio contemplativo para todas as idades.

Tamanho recomendado	200.000 m2
Tamanho mínimo	100.000 m2
Raio de serviço	1.600 m

5.3.4.3 — Contribuição do Saneamento nos problemas do Sistema de Recreação

Citemos algumas contribuições do Saneamento em vários aspectos do Sistema de Recreação, sem deixar, contudo, de assinalar os cuidados que devem ser tomados, conforme exposto no item 5.3.5.3 deste trabalho — “Medidas para a proteção das águas e das bacias hidrográficas”.

1 — Aspectos pitorescos:

A água, em suas diversas formas naturais principalmente, contribui muito para a beleza de uma região; este efeito, além da beleza natural, é reconfortante, contribuindo para o repouso das pessoas. Um curso de água p. ex., córrego ou rio, enfeita muito a paisagem urbana. As medidas de controle da poluição dos cursos de água são de grande importância para mantê-los em condições adequadas, e evitar que “urbanistas” improvisados queiram cobri-los para resolver outros problemas, procurando ao mesmo tempo esconder o efeito, sem procurar ajudar a combater as causas. É o que alguns preconizam para o rio Tamandatei, que, infelizmente, é hoje praticamente um esgoto a céu aberto. O que deve ser feito é o combate persistente e contínuo às causas que o poluem, para que ele possa enfeitar a paisagem paulistana e particularmente o Parque D. Pedro II, nesta cidade tão pobre de parques e jardins.

2 — Pesca: Por outro lado, com os efeitos do combate a poluição da água, não destruiremos a fauna ictiológica, permitindo a pesca nos rios e canais, bem como nos lagos e represas, e na orla marítima. Deve-se lembrar que muitos fazem da pesca uma distração, mas muitos fazem dela uma profissão ou o meio para ter alguma coisa mais substancial para comer.

3 — Natação: a contribuição do engenheiro sanitário na regulamentação da construção e do uso das piscinas por meio do “Código de Obras” e do “Código de Normas Sanitárias”, é bastante importante. Citemos a título de ilustração o regulamento adotado no Estado da Guanabara (79).

4 — Esportes praianos: O engenheiro sanitário ao examinar o problema do destino final dos esgotos nas cidades localizadas à beira-mar, adotará os meios adequados, a serem expostos no número 3 do item 5.3.5.3 deste trabalho, a fim de evitar que as praias sejam poluídas. Exemplo típico foi o das praias de Santos e São Vicente, as quais, após, inicialmente, com medidas paliativas de cloração com dosagens altas e depois com o estudo, projeto e execução do lançamento submarino, é que passaram a ter condições de muito maior segurança com relação à poluição.

5 — Esportes náuticos: a construção de grandes reservatórios de água, ou aproveitamento dos existentes, mesmo quando utilizados para o abastecimento de água, permite a prática de esportes náuticos, com barcos a remo, à vela ou a motor; basta para isso que sejam adotados alguns princípios, de proteção das águas e que serão expostos no número 2 do item 5.3.5.3 deste trabalho.

6 — Pontos de descanso: ao tratarmos do Zoneamento Rural, no número 3 do item 5.3.3.2 deste trabalho, já tivemos ocasião de mencionar os denominados “Pontos de Descanso”, também chamados “Áreas de Repouso ou Parques”, na publicação (27) — pg. 311, construídos junto, principalmente, às vias principais, para descanso dos viajantes, ou mesmo como áreas de recreação para os moradores das cidades vizinhas. No projeto destes pontos de descanso, segundo desenho esquemático de (27) — pg. 322, completado com as recomendações contidas em (27) — pgs. 316/317, verifica-se que a contribuição do engenheiro sanitário aí também deve se fazer sentir. Colaborará na escolha destas áreas, a fim de harmonizar outros problemas, com os do Saneamento, a fim de evitar localizações que poderão contribuir para a poluição dos cursos de água com resíduos líquidos e sólidos, particularmente, evitando locais próximos a tomadas de água destinadas ao abastecimento; indicará ao locais mais convenientes para a localização dos poços de água e das instalações sanitárias, e os cuidados a serem tomados para a conservação dos mesmos, e incluindo também as medidas a serem tomadas com relação ao destino final do lixo. Assinalamos que essas medidas são as que devem constar em geral do “Código de Normas Sanitárias”.

5.3.5 — Subsídios à Contribuição do Saneamento no Planejamento Territorial

Passaremos a expor alguns aspectos particulares de Saneamento que devem ser considerados para seu devido enquadramento no problema do planejamento territorial; a exposição que faremos fornecerá elementos para a elaboração tanto do Plano Preliminar como do Plano Diretor.

5.3.5.1 — Exame das necessidades de água e das vazões de esgotos

1 — População consumidora e volumes de água fornecidos:

O primeiro passo é verificar a população abastecida e estimar a população abastecível no momento; verifica-se também os volumes de água fornecidos no momento de início dos estudos do planejamento.

A seguir, por meio de análises cuidadosas, que serão mais objeto das fases seguintes do planejamento, prevê-se a população futura da cidade, a ser abastecida, levando em consideração o zoneamento, densidade demográfica e etc., conforme já expuzemos.

Na fase do Plano Preliminar poderemos não entrar na pesquisa exaustiva das zonas, densidades demográficas, consumo, água para proteção de incêndios e etc., bastando estimar a população futura, pelos métodos clássicos; na falta de dados mais completos é aceitável admitir-se o dôbro da população urbana atual. Na fase do Plano Diretor é que principalmente todos os aspectos devem ser devidamente ponderados para o seu melhor equacionamento.

2 — Quantidade de água necessária: volume de água atribuído por pessoa e por dia.

a) **Consumo:** O consumo de água varia de cidade para cidade, bem como numa mesma cidade, pode variar muito de um setor de distribuição para outro, além de variar conforme a época do ano e conforme a hora do dia.

Os principais fatores que influem na quantidade de água atribuída por pessoa e por dia se resumem, segundo menciona o Prof. Azevedo em (29) — II Vol. pg. 172, em:

- “a) Clima;
- b) Padrão de vida da população;
- c) Hábitos da população;
- d) Sistema de fornecimento e cobrança (serviço medido ou não);
- e) Qualidade da água fornecida;
- f) Custo da água (tarifa);
- g) Pressão na rede distribuidora;
- h) Consumo comercial;
- i) Consumo industrial;
- j) Consumo público;
- l) Perdas no sistema;
- m) Existência de rede de esgotos;
- n) Outros fatores”.

Ao examinar os diferentes usos da água em uma cidade, podemos considerar as seguintes parcelas:

- Uso doméstico
- Uso comercial
- Uso industrial
- Uso público
- Usos especiais
- Perdas e desperdícios

Os detalhes sobre estes diversos tipos de uso podem ser examinados em (29) — II Vol. — pgs. 172/173.

Entre nós, vêm sendo adotados os seguintes valores, em litros por habitante por dia:

Consumo	S. BRITO São Paulo 1905	DOS São Paulo 1951	DAE São Paulo 1957
Doméstico	100	85	140
Comercial e industrial	50	50	100
Público	45	25	15
Perdas	25	40	45
Total	220	200	300

No Estado de São Paulo, a quantidade mínima adotada é de 200 litros por habitante por dia. Na cidade de São Paulo, segundo os estudos da Comissão do Plano Geral de Abastecimento de Água — ver (68) — pg. 26, foi adotado o valor de 300 litros diários por habitante. Esse dado foi também adotado pelo Eng.^o Paulo de Paiva Castro no seu trabalho mencionado em (33) — pg. 17.

Segundo as normas expostas em (63) — pg. 14, para localidades de menos de 50.000 habitantes, o consumo diário “per capita” pode ser tomado como:

Recomendado	150 a 200 l/hab/dia
Mínimo	100 l/hab/dia (a justificar)
Zonas servidas por torneiras públicas	30 l/hab/dia

b) Variação do consumo

A quantidade de água consumida, de uma rede pública, está sujeita a variações contínuas, ocasionadas por fatores diversos como as condições de clima, atividades e hábitos da população e etc. As variações que podem ocorrer são as seguintes: variações mensais, diárias, horárias e instantâneas.

Para efeito de planejamento, podemos considerar somente as variações diárias. A apreciação dessa variação é feita pelo denominado coeficiente do dia de maior consumo — k_1 , que é a relação entre o valor da quantidade de água utilizada no dia de maior consumo do ano e o seu valor médio anual.

Os valores adotados ou preconizados para k_1 , segundo (34) — pg. 36 são:

Estados Unidos	1.50 a 2.40 (valor médio 1.75)
Europa (França)	1.50
Brasil —	
Estado de São Paulo	
Capital	1.50
Interior	1.25

Ponderamos assim que, no nosso meio, podemos adotar

$$k_1 = 1.2 \text{ a } 1.5$$

Devemos ainda considerar que o valor do consumo diário 'per capita' também aumenta à medida que a cidade cresce; êste aumento deve ser considerado principalmente no caso de centros maiores — ver (68) — pg. 21 ("Variação da cota atribuída por consumidor").

A título de exemplo, transcrevemos a seguir os dados mencionados em (33) — pg. 17, para a cidade de São Paulo:

Consumo por habitante por dia	300 litros
Coefficiente do dia de maior consumo	1.3
Previsão da variação do consumo nos dias de maior consumo em São Paulo:	
1964	400 litros
1970	430 litros
1980	470 litros
1990	490 litros
2000	500 litros

c) Volumes suplementares

Após feito o cálculo do consumo diário per capita, e adotado o coeficiente para o dia de maior consumo, assinalamos ainda que, conforme o caso, é necessário (quando houver estação de tratamento de água) e conveniente ainda prever-se dois tipos de volumes suplementares, conforme mencionamos em (62) — pg. 305:

"Volumes suplementares

- Os volumes de água acima calculados, devem ser aumentados de 5%, no caso de adutoras de água bruta, que conduzem água da captação para as estações de tratamento, para fazer face aos gastos de água com lavagem de filtros, limpeza de decantadores, gastos gerais da estação e etc.,
- Em certos casos, é conveniente aumentar-se a quantidade de água a ser aduzida, de uma margem de segurança, de 10% p. ex."

d) Tipos especiais de consumo

Demanda para combate a incêndios

Reportemo-nos inicialmente ao trecho transcrito de (64) — pg. 56, conforme citamos no número 4 do item 5.3.3.2 dêste trabalho, cuja leitura reco-

mandamos mais uma vez; ressaltamos apenas a parte que diz: "O contrôle dos incêndios, como problema de comunidade, deve ser baseado em medidas preventivas... O sistema público de abastecimento de água deve ser interpretado como um dispositivo valioso, mas complementar, do qual se deve tirar todo o partido que seja possível".

Das normas apresentadas em (63) — pg. 14 transcrevemos o seguinte, que exprime a orientação que a nosso ver deve ser assumida na grande maioria das cidades brasileiras:

"5.2.6 — Demanda para combater incêndio — deixa-se a critério do projetista o estabelecimento do tipo e amplitude da proteção a ser dada contra incêndios. São feitas apenas as seguintes recomendações:

— Considera-se em geral desnecessário e anti-econômico projetar os sistemas de abastecimento de água das pequenas cidades brasileiras de maneira que ofereçam proteção contra incêndios. Caberá ao projetista justificar devidamente os casos em que essa proteção seja considerada necessária".

Aos interessados em conhecer alguns detalhes sobre os critérios americanos para o fim da proteção contra incêndios recomendamos (34) — pgs. 36/37, e sobre o problema em geral indicamos (64) onde várias considerações sobre o problema dos incêndios estão expostas.

Utilização da água em instalações coletivas

Em núcleos populacionais rurais, em zonas de habitantes com poucos recursos econômicos, e em certos casos muito especiais, como no caso de "favelas", enquanto não se providencia a sua erradicação, devem ser previstas instalações com água para uso coletivo, que vão desde as simples torneiras públicas, de tipo adequado para evitar desperdícios, até unidades onde se encontrem chuveiros, locais para lavar roupa e privadas; exemplo de um programa dêste tipo encontramos em (65) — pg. 34. O consumo a ser previsto nas torneiras está indicado na alínea a, acima indicada.

e) Estimativa da quantidade de água necessária

De uma maneira geral, para esta estimativa, assim procedemos:

Plano Preliminar

- Multiplica-se a população abastecida, bem como a população abastecível sem grandes dificuldades, pela quantidade de água por habitante e por dia, considerado êste como o dia de maior consumo.
- Faz-se operação idêntica, considerando todavia a população futura prevista para o

período do plano e a quantidade de água por habitante a ser computada no fim do plano e para o dia de maior consumo.

Plano Diretor

Faz-se operação idêntica a do 2.º caso acima, considerando a população futura, com base nas análises e estudos já mencionados e considerando-se as diversas zonas e setores da cidade e consumos respectivos. Para o planejamento adequado dos componentes do sistema de abastecimento de água, principalmente das canalizações, em certos casos deve-se levar em consideração os diversos tipos de consumo — residencial, industrial e etc., ou pelo menos demandas localizadas, de maior vulto, como em certas indústrias.

3 — Estimativa das vazões de esgotos

Segundo dados extraídos de trechos de (34) — Vol. II — pgs. 119/120, a quantidade de líquido a ser esgotada é devida a:

- “a) Esgoto doméstico — Intimamente relacionado ao volume de água distribuída à população, dependendo de todos os fatores que influem no consumo de água. A relação entre a vazão de esgotos e a de água de abastecimento público é um dado característico de cada cidade, mas normalmente, está compreensão entre 0.70 — 1.30. As especificações do Departamento de Obras Sanitárias (D.O.S.) prescrevem, na ausência de dados estatísticos, a adoção do coeficiente de correlação 0,75 para o cálculo global da vazão de esgotos domésticos, adicionando-se ainda a eventual contribuição das águas de infiltração.
- b) Águas de infiltração — A experiência tem mostrado que essa contribuição está compreendida entre 0.0002 a 0.0008 l/seg., por metro coletor.
- c) Águas residuárias das indústrias — Devem ser computadas caso por caso, levando-se em conta a localização e as características de cada indústria, consumo de água, com particular interesse pelos abastecimentos próprios de água, volume dos despejos líquidos, horas de máxima carga, etc.”.

A título de ilustração, completando as indicações acima, bem como indicações anteriores, sugerimos aos interessados em estudos desta natureza, a publicação (77), que trata da “Estimativa da Vazão Máxima de Esgotos Sanitários no Sistema Separador Absoluto, em Função da Área Edificada Contribuinte”.

Assim, para estimar as vazões de esgoto, com base no acima exposto, procedemos seguindo a orientação exposta na alínea e do número 2 acima, que trata da “Estimativa da quantidade de água necessária”.

4 — Medidas preliminares para melhoria do abastecimento de água existente e do serviço de esgotos — Plano Preliminar

a) **Água:** Várias são as medidas que podem ser adotadas, as quais, como é óbvio, dependerão das condições dos equipamentos, tipo de fornecimento (medido ou não), valor da tarifa e etc. Em princípio, supondo serviço de distribuição sem medidores, que é o caso mais comum, recomendamos a instalação de hidrômetros, a começar pelos pontos de maior consumo — hotéis, bares, postos de lavagem e etc., bem como pelos pontos de maior pressão da rede — pontos baixos da cidade. Esta nossa recomendação está apoiada nos trabalhos de nossa autoria, indicados em (66) — pg. 64 e (67).

O aumento da taxa, quando esta é bastante baixa, conduz também em geral a uma economia do líquido; êste aumento depende contudo de aspectos políticos e deve ser antecedido por ampla campanha educativa.

b) **Esgoto:** verificado o comportamento dos esgotos, e a insuficiência de esgotamento adequado em alguns trechos, indica-se as medidas preliminares que consistem em geral em remanejamentos parciais; indica-se também a construção de interceptores em alguns setores, para afastar ou diminuir os efeitos da poluição em partes de um curso de água p. ex., bem como para afastar a poluição oriunda de um núcleo populacional na área de uma bacia hidrográfica ou junto ao reservatório de abastecimento de água da população; exemplo dêste tipo é a construção do interceptor de Interlagos, cuja finalidade é esgotar uma extensa área bastante habitada junto ao Reservatório de Guarapiranga, em S. Paulo, levando os esgotos para fora da zona daquele reservatório.

(continua)