

Saneamento e Planificação (*)

ENG.º WALTER ENGRÁCIA DE OLIVEIRA

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

(conclusão)

5.3.5.2 — Recursos hídricos disponíveis e seu aproveitamento.

1 — Verificações relativas aos recursos hídricos disponíveis

Esta é uma parte do trabalho de planejamento que exige grande cuidado por parte do engenheiro sanitário, pois, em geral, êle irá encontrar opiniões já formadas, com fundamento ou não, idéias pré-concebidas sobre o tipo de água a ser aproveitada (caso comum é o conflito entre água de serra e água de rio) e etc. Com os dados colhidos no Primeiro Contato Global ou Reconhecimento, completados por estudos, levantamentos, análises e exames físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos e etc., bem como por verificações pessoais, o engenheiro sanitário deverá examinar todos os recursos hídricos disponíveis na região.

Assim, o engenheiro sanitário, considerando a necessidade de água atual e a futura, calculada conforme exposto na alínea e do número 2 do item anterior, examina, tomando as providências que couberem, com relação ao seguinte:

- 1.º) Fontes, rios, poços artesianos ou semi-artesianos, reservatórios e etc., que possam economicamente serem aproveitados, e a ordem de aproveitamento segundo critérios econômicos e operacionais, pesquisando vazões, qualidade da água e etc.
- 2.º) Condições sanitárias dos cursos de água tendo em vista o aproveitamento dos mesmos para abastecimento de água; muitas vezes o aproveitamento dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica não pode ser mais intenso pois focos de poluição, de remoção economicamente difícil, não o permite, além da necessidade em geral de ser garantida uma vazão mínima no curso d'água.
- 3.º) Verificada a possibilidade e conveniência de utilizar um determinado curso de água, o engenheiro sanitário deve sugerir que a Prefeitura obtenha, junto às au-

toridades competentes, concessão do seu aproveitamento, inclusive dos afluentes; entre nós esta matéria é regulada pelo Decreto Federal n.º 24.643, de 10-7-1934 (Código de Águas) — ver (39).

O aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis deve ser feito, devidamente escalonado, a fim das obras respectivas serem iniciadas com a devida antecedência, enquadradas na "Fase de Execução", objeto do item 6 deste trabalho. Deve-se prever, a fim de evitar que as obras sejam iniciadas em plena crise de falta de água, como tem acontecido com a grande maioria das nossas cidades, e muitas vezes impulsionadas mais por motivos políticos — eleições, que por compreensão das necessidades da população.

A título de exemplo de trabalho deste tipo podemos sugerir os indicados em (33)-pg. 9, (68) e (69). No trabalho (33) — pg. 24, é apresentada a "Curva de crescimento provável do consumo de água e previsão da construção das etapas de novas aduções para a cidade metropolitana de São Paulo", que bem ilustra o que acima mencionamos.

2 — Orientação com relação aos recursos hídricos

Analisados os recursos hídricos disponíveis a orientação do engenheiro sanitário deve ser:

- a) **Plano Preliminar:** Indicar os recursos hídricos que devam ser obtidos no prazo mais curto, após uma análise mais expedita da situação, ao par das medidas preliminares indicadas no número 4 do item 5.3.5.1 deste trabalho, além de outras providências julgadas convenientes, com relação ao remanejamento do sistema de distribuição existente, visando à melhoria do sistema geral de fornecimento de água.

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

A terceira parte foi publicada no n.º 69, anterior (Dezembro de 1965).

- b) **Plano Diretor:** para os objetivos dêste plano devem ser adotadas as providências acima indicadas, que, com outras medidas que iremos abordar mais adiante neste trabalho, darão os elementos para o equacionamento do problema do abastecimento de água no Plano Diretor.

5.3.5.3 — Medidas para a proteção das águas e das bacias hidrográficas

Expomos, a seguir, uma série de providências e diretrizes que servirão, dependendo do caso, para a elaboração do Plano Preliminar ou do Plano Diretor, bem como para a elaboração de "Código de Normas Sanitárias".

1 — **Cursos de água:** devem ser impostas, conforme já mencionamos, medidas de proteção contra a poluição. Não admitir em princípio, localização de indústrias e de clubes à montante da tomada de água, bem como de disposição final de esgotos. Este assunto já foi tratado com mais detalhes na alínea a do número 2 do item 5.3.3.5 dêste trabalho.

Plano Preliminar: indicar como devem ser eliminados os pontos principais, causadores de efeitos mais imediatos, como focos de poluição.

Plano Diretor: devem ser examinados todos os aspectos que contribuem para a poluição das águas, notadamente por parte das indústrias, e previstas as medidas e obras necessárias para o seu combate.

2 — Reservatórios, represas e lagos e respectivos contribuintes:

Do mesmo modo que no caso anterior dos cursos de água, devem ser evitados todos os fatores que ocasionem poluição; como exemplo de trabalho dêste tipo, apresentamos o texto de nossa autoria, sob o título "Proteção das Águas da Bacia do Guarapiranga" — ver (37), no qual nos inspiramos para indicar as providências e diretrizes seguintes:

- a) Obtenção de plantas da bacia hidrográfica;
- b) Projeto geral do sistema de esgotos da bacia, com interceptores, rêdes, emissários, estações de recalque e de tratamento, conforme o caso.
- c) Levantamento sanitário periódico das águas contribuintes, incluindo o contrôle de sua qualidade;
- d) Estudo geral da bacia, objetivando o zoneamento, mediante comissões onde se façam representar todos os municípios localizados, parcial ou totalmente, dentro da área da bacia, além de outros representantes;
- e) Regulamentação da localização de indústrias na área da bacia,

1.ª fase-Plano Preliminar

- a) Proibição efetiva de localização de indústrias na área da bacia, fora da zona servida por interceptor.
- b) Sugestão, no que couber, para que os municípios integrantes da bacia, criem zonas industriais em áreas situadas fora bacia.

2.ª fase-Plano Diretor

Reexame do problema, tendo em vista o zoneamento a ser elaborado.

- f) Regulamentação de atividades recreativas e esportivas:

1 — Estabelecimento de condições para a instalação de clubes e de praias nas margens do reservatório ou com acesso a êste, verificando as condições atuais.

2 — Obrigatoriamente dos clubes que possuem barcos motorizados, de terem áreas reservadas para o abastecimento de combustível e para limpeza, lubrificação e troca de óleo dos motores; essas áreas devem possuir dispositivos para evitar a dispersão de gasolina e de óleo na superfície da água.

- g) Entrosamento com os órgãos competentes encarregados do contrôle da poluição, criando entidades municipais ou inter-municipais encarregadas dos serviços de proteção sanitária das bacias hidrográficas, em harmonia com aquêles órgãos ou então com delegação de poderes.
- h) Desapropriação da área da bacia; quando não houver, a rigor, conveniência, principalmente econômica, para a desapropriação da área da bacia hidrográfica, que é a condição ideal, deve-se pelo menos procurar desapropriar uma faixa mínima de 100 m de largura ao longo do perímetro do reservatório.
- i) Zona de proteção junto à tomada d'água: interdição ao uso, para qualquer fim, excetuando os de serviços, de uma zona de segurança de 500 m ao redor da tomada d'água no reservatório. Assinalamos a título de ilustração que em (70) — Artigo 53 — pg. 15, foi fixado o seguinte: "Cualquier embarcación en El Embalse deberá mantener-se alejada de la presa en todo tiempo y a una distancia mínima de 500 pies de esa estructura".

- j) Esgotos das residências, dos clubes e suas dependências e dos estabelecimentos agrícolas localizados dentro da bacia: obrigatoriedade de execução de tratamento dos esgotos das propriedades acima indicadas, localizadas dentro da área da bacia, e fora de zona servida por interceptor, com disposição dos efluentes sub-superficialmente, mantendo os órgãos competentes a necessária fiscalização periódica.

Transcrevemos de (16) — pgs. 104/105, o seguinte trecho do item sobre “Proteção das Bacias” que bem ilustra os cuidados a serem tomados:

“...considerando-se satisfatórias, entretanto, as fossas secas convenientemente construídas, desde que situadas a distâncias da represa ou do curso d’água não inferiores a certos limites fixados entre 30 e 60 metros. Por vezes torna-se necessário limpar convenientemente os curras e dar destino adequado ao estrume, sendo obrigatório enterrar ou cremar os cadáveres de animais. Devem ser ministradas instruções aos que estacionam temporariamente na bacia.

A atração pública pelos recantos aprazíveis leva freqüentemente os responsáveis pelas represas de abastecimento d’água a franqueá-la para remo e pesca. Tal prática não é recomendável. Onde permitida entretanto, devem ser afixados avisos e instruções que possam prevenir maior poluição da água, ou, melhor, encarregar a um ou mais guardas de fiscalizar a observância do disposto nos regulamentos sanitários. É necessário também instalar um número suficiente de privadas próximo ao lago ou represa, em pontos convenientes. As fossas químicas têm sido usadas para tal fim com resultados satisfatórios”.

- l) Regulamentação de instalações extrativas, como areia p. ex., obrigando-as a possuírem dispositivos que impeçam qualquer poluição das águas da bacia ou assoreamento do reservatório.
- m) Disposição final do lixo: proibir a disposição final do lixo “in natura”, nas águas do reservatório ou dos seus contribuintes, bem como em qualquer ponto da área da bacia.
- n) Vegetação: entrar em entendimentos com as autoridades competentes para declarar como reserva florestal as matas ou florestas existentes, e promover campanha de reflorestamento na área da bacia e de “adoção, pelos agricultores, do sistema de cultivo racional do solo” para combater a erosão — ver (34) — pgs. 59/60.
- o) Loteamentos: as áreas ocupadas pela bacia hidrográfica devem, dentro do possível, ser enquadradas na zona rural. Quando isto

não for possível totalmente, seja por já existirem núcleos urbanos, seja por outras razões, nas zonas declaradas residenciais, deve ser apresentado projeto do sistema de esgotos, em harmonia com o Projeto Geral do Sistema de Esgotos da bacia, mencionado acima na alínea b. Quanto ao mais, devem ser seguidas as medidas já apontadas no número 5 — Loteamentos, do item 5.3.3.2 deste trabalho.

- p) Propaganda e Educação Sanitária: lançamento de campanha de propaganda e de educação sanitária, no sentido de fazer com que o público compreenda e coopere num programa de proteção das águas da bacia e em particular do reservatório.

3 — Praias

As cidades à beira-mar, ou nas suas proximidades, têm utilizado o mar como destino final dos seus esgotos. Contudo, conforme já mencionamos, há a possibilidade, quase sempre verificada, desta prática resultar numa poluição das águas utilizadas pela população da cidade e de fora, para os esportes praianos, com indiscutíveis perigos para a sua saúde.

Tendo em vista que o lançamento submarino dos esgotos, além de ser um método em geral bem mais econômico, é eficiente, cremos que deva ser equacionado com o devido cuidado, para o confronto com outras soluções, como o de estações de tratamento, a que muitas municipalidades poderão ser conduzidas, pela argumentação dos fabricantes de equipamentos; estes equipamentos podem resolver bem a situação do ponto de vista sanitário, mas poderão levar a soluções mais onerosas, principalmente não se esquecendo de considerar a operação e manutenção, com seus gastos e dificuldades administrativas em geral.

Sugerimos aos interessados em mais detalhes sobre o assunto que recorram a (71) e (72).

Esta questão assume maior importância ainda devido aos estudos que estão sendo feitos em vários países para o aproveitamento econômico da água do mar para o abastecimento de água.

5.3.5.4 — Sistemas de abastecimento de água, de esgotos e de águas pluviais.

1 — Considerações gerais

Com os dados colhidos no Primeiro Contato Global ou Reconhecimento, completados com levantamentos, pesquisas diversas e verificações; o engenheiro sanitário analisa a situação geral dos sistemas mencionados, e determina as providências a serem adotadas de acordo com a situação. Especial atenção deve merecer a parte referente à disposição final do esgoto.

Segundo ponderamos, na elaboração do Plano Preliminar, e considerando o caso mais comum que é o planejamento territorial de cidades já existentes, a atuação do engenheiro sanitário deve se limitar a fazer o levantamento geral da situação dos sistemas de abastecimento de água, de esgotos e de águas pluviais, e apontar a necessidade de novos projetos e obras, frizando as que forem muito urgentes, bem como indicar algumas medidas, já abordadas, para a melhoria dos sistemas existentes, e proteção contra a poluição. Examinará também as leis, decretos e regulamentos, especialmente sobre cobrança de serviços de fornecimento de água, coleta de esgotos e etc., apontando a necessidade ou conveniência de serem alterados. Neste exame abordará as diversas partes do sistema, tais como reservatórios de distribuição, estações de tratamento, instalações de recalque, captações e etc., apontando os inconvenientes principais encontrados e as soluções.

Conforme a gravidade da situação encontrada, e devidamente entrosado com outros setores da equipe de planejamento, e em harmonia com o desejo da administração municipal, é possível que junto com o Plano Preliminar seja apresentado p. ex. o projeto do novo sistema de distribuição de água.

Abordaremos a seguir alguns pontos que, a nosso ver, merecem particularmente a atenção do engenheiro sanitário, no exame dos serviços existentes, como também na elaboração dos projetos ou cuidados a tomar na execução das obras relativa aos sistemas de abastecimento de água, de esgotos e de águas pluviais.

2 — Sistema de abastecimento de água

Iniciaremos esta exposição, citando de (81) — pg. 1 o seguinte:

“Não há uma regra geral que indique qual a fase do desenvolvimento demográfico em que uma cidade deva necessariamente ser provida de um sistema de abastecimento de água. Nos Estados Unidos há relativamente poucas cidades ou vilas com uma população de mais de 1 000 habitantes que não tenham água encanada, sendo mesmo observado que grande número de lugares com populações inferiores a 750 habitantes possui também sistemas de abastecimento”.

Com relação às “condições para os sistemas de distribuição de água”, citadas pelo Prof. Azevedo Netto em (29) — Vol. II — pg. 203, assinalamos duas que reputamos de particular interesse, para o projeto e para os regulamentos sobre o serviço de água:

- “8. Por ocasião do assentamento de novas canalizações e dos reparos nas existentes deve-se cuidar da desinfecção das tabulações...”

9. Sempre que possível as canalizações de água potável devem ser assentadas em valas situadas a mais de 3.00 m dos esgotos. Nos cruzamentos a distância vertical não deveria ser inferior a 1.80 m...”

Outra questão que o engenheiro sanitário deve ter presente, é o problema referente ao de previsão de linhas simples ou duplas na rede de distribuição de água; esta questão vai interessar mais na fase do Plano Diretor. A este propósito citemos a norma adotada no Departamento de Águas e Esgotos de São Paulo, a qual poderá nortear a escolha da solução a adotar e que dependerá das condições gerais do centro urbano; assim, de (82) — pg. 92, transcrevemos:

“2.81 — Canalização dupla

Na rede de distribuição será empregada canalização dupla uma sob cada passeio, quando:

A largura da rua seja igual ou superior a 18 m;

O tráfego seja intenso;

A pavimentação seja de concreto, asfalto, ou de outro tipo de estrutura que exija destruição para removê-las”.

Com relação ao traçado das adutoras e sub-adutoras, assinalamos que as faixas a serem escolhidas devem limitar ao mínimo as travessias de linhas de alta tensão, em virtude da maior possibilidade de ocorrência de corrosão.

Ponderamos que no dimensionamento da rede de distribuição, deveriam ser adotados determinados fatores de segurança, de acordo com a zona ou setor da cidade, tendo em vista os estados de emergência que pudessem ocorrer. Assim p. ex., na zona industrial os volumes de água disponíveis na rede devem ser bem maiores do que nos setores residenciais de tipo uni-familiar, pois os prejuízos causados por um possível incêndio poderão ser muito maiores; em outras palavras, o dimensionamento da rede seria feito em função estreita com o zoneamento.

Estes fatores de segurança devem merecer, segundo ponderamos, a atenção dos estudiosos na matéria, a fim de serem pesquisados os valores convenientes a serem adotados.

Esta última questão foi também abordada, de forma, aliás, bastante objetiva, pelo Prof. Eduardo Riomey Yassuda em (64) — pgs. 69/70:

“Tendo em conta as diferentes situações contraditórias em cidades ou setores de cidades brasileiras — principalmente sanitárias, econômicas e financeiras — a aconselharem diferentes critérios de projeto, prognosticamos a conveniência de essas especificações serem conjugadas a classes de rede, classes essas sis-

tematicamente definidas em um corpo de norma. Aliás, esta orientação encontraria paralelo em outros setores da engenharia, como por exemplo, no projeto de pontes de concreto armado, conforme se verifica nas normas brasileiras NB-2, Art. 6.º e NB-6 (33).

Pressupomos, assim, classes de rede satisfazendo, por exemplo, diferentes mínimos de capacidade perante solicitações causadas por incêndios; classes de rede sem requisitos predominante de proteção contra incêndio, mas com exigência sanitária de um mínimo de pressão dinâmica, na eventualidade de interrupção do escoamento no ponto mais desfavorável de uma linha tronco; e assim por diante”.

3 — Sistema de esgotos

São adotados os seguintes sistemas de esgotamento, para a coleta e afastamento das águas pluviais e residuárias:

- a) Sistema unitário
- b) Sistema separador absoluto
- c) Sistema separador parcial ou misto.

Com relação às vantagens e desvantagens entre o Sistema unitário e o Sistema separador absoluto, sugerimos o exame de (29) — Vol. II — pgs. 215/216 e de (34) — Vol. II — pgs. 118/119. Não entraremos, à rigor, na discussão deste assunto, que a nosso ver, está merecendo a atenção mais detalhada por parte dos técnicos no assunto. Sugerimos também, à propósito, a atenção para o trabalho “Chuva: Agente de Poluição das Águas” — ver (85) — pg. 41, onde está exposta a influência das chuvas, notadamente das primeiras chuvas, como agente de poluição.

De maneira geral, entre nós é adotado o Sistema separador absoluto, principalmente por questões financeiras. cremos entretanto, conforme já mencionamos, que este assunto constitui uma interessante tese para estudo, dado o fator de poluição das águas de chuva, conforme mencionado em (85). Nas cidades a beira-mar, planas, cremos que o sistema misto seria aconselhável, em virtude de resolver-se, ao mesmo tempo, o problema de drenagem do solo, o que é, em geral necessário. Nas cidades maiores, seria uma questão de comparar-se custos, principalmente quando tivermos de proceder ao recalque ou ao tratamento dos esgotos que seria então acrescido de um certo volume de águas pluviais, no caso de não ser adotado o sistema separador absoluto. Nas cidades menores, é possível que a solução mais recomendável seja o do sistema separador absoluto, procedendo-se ao escoamento superficial das águas de chuva, cujo ponto de disposição final deveria ser convenientemente escolhido, a fim de diminuir os efeitos ocasionados pela poluição das águas.

Lembramos por outro lado que, no cotejo das soluções, deve ser cogitada a possibilidade, num sis-

tema separador absoluto, de levar-se as águas de chuva, conduzidas por escoamento superficial ou por galerias pluviais, à estação de tratamento, ou então aos emissários de esgotos, projetando estes para receberem até certo volume de águas pluviais; esta é a solução geral que preconizamos.

Assinalamos que, considerando o volume e condições dos esgotos, analisando o crescimento demográfico do centro urbano, considerando os recursos financeiros e considerando as condições dos cursos d'água, que p. ex. serão utilizados como receptores dos esgotos, determinaremos o grau de tratamento a ser programado inicialmente (Plano Preliminar) dentro do projeto completo do sistema disposição final dos esgotos (Plano Diretor). Assinalamos que as diversas fases ou graus de tratamento costumam ser classificados em: tratamentos preliminares, tratamentos primários e tratamentos secundários — Ver (86) — pg. DS — 3.2.02-2. Esta parte deve ser mais completa e mais detalhada, por ocasião dos estudos de elaboração do Plano Diretor.

4 — Sistema de águas pluviais

As considerações principais já estão apreciadas no número anterior.

5.3.5.5 — Sistema de coleta, transporte e disposição final do lixo

Relembremos inicialmente algumas noções gerais.

O lixo pode ser definido como o resíduo sólido das atividades humanas (1).

O lixo apresenta composição heterogênea, encontrando-se nele: restos de alimento, cisco, varredura, estrume de animais, cinzas, cadáveres de pequenos animais, matéria fecal.

Segundo temos observado, trata-se de um problema que não tem merecido a devida atenção das municipalidades em geral.

1 — **Coleta e Transporte:** Com os dados colhidos no Primeiro Contato Global ou Reconhecimento completado com outras pesquisas e observações pessoais, o engenheiro sanitário verifica se os recipientes de coleta domiciliar, bem como os carrinhos de coleta de varredura das ruas, e os carros de coleta e transporte são adequados ou não; verificará também, indicando as alterações a serem tomadas, com relação ao horário e períodos de coleta, bem como com relação aos itinerários, que em geral devem vir das partes altas para as partes baixas; deverão, portanto, serem apresentadas as medidas e providências para a melhoria do sistema de coleta e transporte.

2 — **Disposição final:**

Os métodos utilizados pelas administrações municipais são em geral:

Atêrro simples ou a céu aberto
Disposição nas águas naturais
Alimentação de porcos
Redução
Enterramento
Digestão
Trituração e lançamento nas rêdes de esgotos
Incineração
Atêrro sanitário

O engenheiro sanitarista deverá verificar o método que está sendo adotado e indicar o que julgar mais conveniente, face às condições da cidade, tamanho da mesma, disponibilidades financeiras, tipo do lixo, grau de educação sanitária da população e etc. Não entraremos na discussão destes diferentes métodos de disposição final, suas vantagens e desvantagens, pois escapa ao espírito do nosso trabalho; indicamos, contudo, aos interessados, que, entre outras publicações sobre o assunto, inclusive sobre coleta e transporte recorram a: (16) — pg. 110, (53) — Vol. II — pg. 127 e (73).

Abordaremos, contudo, alguns aspectos que nos parecem interessantes para focalizar o problema e a sua solução. A solução do problema da disposição final do lixo esta intimamente ligada ao tamanho da cidade, ou seja, ao volume bem como à composição do lixo.

Assinalamos que, segundo nos parece, o problema da disposição final do lixo não deve ser encarado como um negócio para a municipalidade, ou seja, que deva ser auto-suficiente, ou dar renda; o que deve estar em primeiro lugar é a adequada solução sanitária.

O método de aproveitamento para a fabricação de "composto" a partir do lixo, nos parece interessante, principalmente para cidades localizadas em regiões agrícolas, onde houvesse a possibilidade de encontrar-se um mercado consumidor do fertilizante resultante do lixo; para isso recomendamos sejam feitas experiências, com uma usina-pilôto que seria construída, não só para verificar os detalhes do método a ser empregado, mas também para verificar a aceitação do "composto" no mercado. Tivemos ocasião de visitar instalações deste tipo na Holanda e na Alemanha; a primeira, localizada em Delft, operava com o lixo de Haia e Delft e a segunda operava com o lixo de Heildelberg — ver (87) — pg. 51. Visitamos também a usina-pilôto de Kobe no Japão, onde interessantes experiências estavam sendo executadas — ver (88) — pg. 47.

Sobre o problema do "composto", sugerimos a publicação (89) onde vários elementos de interesse podem ser examinados.

O atêrro sanitário nos parece uma solução muito interessante para a maioria das nossas cidades, principalmente das menores. Permite ainda, desde que bem planejado, resolver outros problemas, como recuperação de terrenos baixos, com

topografia irregular, que podem, no futuro, serem convertidos em parques municipais. Combatemos assim, ao mesmo tempo, a formação de focos de mosquitos, contribuindo p. ex., para a erradicação da malária, que ainda infesta vários pontos do território nacional.

A incineração, por outro lado, é um método que se aplica, em geral, a centros maiores. Em São Paulo é utilizado, infelizmente para pequena parte da cidade; foi, aliás, sugerido para São Paulo, no relatório mencionado em (21) — pgs. 16 e 67. Em (87) — pg. 51, encontramos alguns exemplos de aplicação.

A eliminação do lixo, seja pelas rêdes de esgôto, seja na estação de tratamento em uma das suas fases, tem sido objeto de estudos em vários países. No Japão, conforme já mencionamos, tivemos ocasião de visitar uma usina-pilôto na cidade de Kobe, que tratava esgôto, e incorporava o lixo numa fase do tratamento; os primeiros resultados estavam sendo animadores — ver (88) — pg. 47. Não é contudo um problema fácil, apresentando várias dificuldades técnicas.

Portanto, para o Plano Preliminar, o engenheiro sanitarista deve indicar algumas providências para melhorar o problema do destino final do lixo, dentro das possibilidades e dos recursos municipais; especial cuidado deverá ter, se constatar o uso do lixo para alimentação de porcos, o que não é aconselhável, a menos que cuidados especiais sejam postos em prática, como também para fertilização "in natura" de hortas, sem nenhum cuidado, com graves perigos para os consumidores de legumes.

5.3.5.6 — Matadouro e alimentos em geral

Abordamos especialmente os matadouros por ser uma instalação em geral a cargo das Prefeituras.

O engenheiro sanitarista deverá verificar as condições do abate e transporte da carne, sugerindo as medidas que julgar convenientes a serem tomadas no matadouro, sob o ponto de vista sanitário.

Alguns detalhes sobre o problema dos matadouros podem ser vistos em (16) — pg. 255, (53) — Vol. II — pg. 100 e (59) — pg. 305.

Com relação aos demais aspectos que envolvem a higiene dos alimentos, com os dados do Primeiro Contato Global ou Reconhecimento, e em contato com outros especialistas empenhados no planejamento, o engenheiro sanitarista indicará as medidas a serem tomadas para a melhoria das condições sanitárias dos estabelecimentos que operam com alimentos, particularmente dos que são ingeridos crus. A sua atuação será bem ponderável como colaborador na elaboração do "Código de Obras" e do "Código de Normas Sanitárias".

5.3.5.7 — Pavimentação, sargeteamento e arborização

Assinalamos que os problemas acima devem ser devidamente analisados, não só sob o ponto de vista do conforto, bem como de auxiliares na solução de vários problemas sanitários, sem deixar de acentuar também os aspectos estéticos, como é o caso da arborização, que contribui, inclusive, como anteparo de ventos, amortecedor de ruídos e etc.

O engenheiro sanitário, ao analisar os dados colhidos no Primeiro Contato Global ou Reconhecimento, dentro do seu campo de ação, indicará as medidas que julgar oportunas, para a melhoria dos aspectos acima assinalados, dentro dos recursos financeiros da Prefeitura.

Desde que os recursos financeiros não sejam suficientes para um programa de pavimentação mais intenso, além de ser conveniente que ele aguarde a execução ou remanejamento das redes de água e esgotos, é conveniente iniciar-se um programa de execução de sargetas, que já vem melhorar bem o problema do escoamento superficial das águas.

Na maioria das nossas cidades, e na maioria dos casos, adotado o sistema separador absoluto (reportar-se às discussões sobre o assunto), a execução de sistemas subterrâneos de escoamento das águas pluviais — galerias pluviais, pode ser deixado para mais tarde, dependendo dos recursos financeiros disponíveis; deve-se limitar, na maioria das vezes às travessias dos cruzamentos de ruas e a locais de grande volume de água ou de fortes declividades. Em suma, um sistema de sargeteamento poderá resolver o problema satisfatoriamente por muito tempo.

Aos interessados em detalhes sobre arborização urbana, indicamos a publicação (56).

Assinalamos também aos interessados em alguns detalhes sobre pavimentação a publicação (58) — pg. 486.

5.3.5.8 — Escolas e assistência social e sanitária

Analisados os dados obtidos do Primeiro Contato Global ou Reconhecimento, completados com outros inquéritos e verificações pessoais, o engenheiro sanitário indicará, em contato com outros especialistas da equipe de planejamento, as medidas que devam ser tomadas para a melhoria das escolas, sob o ponto de vista do Saneamento, bem como para a melhoria dos equipamentos de assistência social e sanitária.

A importância de uma assistência social e sanitária está muito bem exposta no seguinte trecho de Gaston Bardet extraído de (22) — pgs. 100/101, discorrendo sobre o que ele denomina “Hygiène Sociale”:

“Il s'agira de prévoir, non plus seulement des égouts et des parcs, mais encore des Centres

de Santé qui grouperont tout ce qui intéresse la Médecine Sociale, le Service Social et ses Assistantes pour assurer la Santé de la famille et de la cité”.

Com relação aos vários aspectos da atuação do engenheiro sanitário no meio rural, sugerimos aos interessados a publicação (90).

5.3.6 — Elaboração do Plano Preliminar

Analisados os elementos colhidos, passa-se à elaboração do Plano Preliminar, que, segundo ponderamos, conforme já mencionado, deve fornecer os elementos necessários e suficientes para melhor orientar o desenvolvimento do território, e particularmente da cidade, até que seja completado o Plano Diretor, até aí, além de já se ter pôsto uma certa ordem no território, já se deve ter criado um espírito urbanístico mais apurado, com base na educação e propaganda.

5.4 — Processo Estatístico e sua Interpretação

A etapa do “Processo Estatístico e sua Interpretação”, parte da Fase do Projeto, se subdivide, segundo (3) — pg. 38 em:

- 1 — Levantamento (“Civic Survey”);
 - 2 — Inventário das necessidades e possibilidades;
 - 3 — Pesquisa exaustiva e sondagens
- Ao acaso
Estruturais.

Passaremos a expor, em cada uma das sub-etapas acima, o aspecto sanitário, a fim de atender ao objetivo a que nos propusemos, qual seja, o da contribuição do Saneamento ao planejamento territorial.

Assinalamos que, dado o fato de têmos dado maior ênfase à etapa do Plano Preliminar pelas razões expostas, muitos aspectos já foram devidamente levantados; devemos portanto agora, apenas aprofundar nossa apreciação nos problemas que exijam maior atenção, ou precisem ser completados.

Ressaltamos que nesta etapa dos trabalhos, como também na seguinte, que se refere à “Análise Funcional do Complexo Territorial”, torna-se necessário o trabalho de equipes especializadas em trabalhos desta natureza; aos interessados em mais detalhes indicamos as publicações (74) e (75), bem como, que consultem o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

5.4.1 — Levantamento

Consiste o levantamento em verificar tôdas as condições existentes, sob todos os pontos de vista que interessem ao desenvolvimento do território, e

no nosso caso, de todos os pontos ligados diretamente ou indiretamente ao Saneamento. Trata-se, na realidade, de um aprofundamento na maioria dos casos, do levantamento objeto do item 5.2.2.3 deste trabalho. Limitar-nos-emos portanto em recomendar um levantamento mais detalhado da situação existente, principalmente do seguinte:

1 — Serviços de água, esgotos e lixo:

Verificar a possibilidade do aproveitamento dos mesmos num plano de remodelação e ampliação, procedendo a um levantamento do equipamento técnico-administrativo existente, bem como da legislação em vigor. Procede-se também a um levantamento da história destes serviços, bem como de outros serviços sanitários.

2 — Poluição da água e do ar

Devemos proceder a um levantamento geral das indústrias, por meio de questionários apropriados; um modelo de quesitos de um questionário desse tipo para fins de poluição da água, pode ser encontrado na publicação (76) — pg. 7 — Boletim da CICPAA — 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, no Estado de São Paulo, bem como em (86) — pg. DS — 3.2.16-2.

Em linhas gerais, com um questionário deste tipo, pretende-se conhecer o número de empregados e o horário de trabalho, o produto e o processo de fabricação, a proveniência e volume de água consumida, a disposição final das águas residuárias, a existência e o tipo de tratamento desses resíduos, se as descargas dos resíduos é intermitente ou não, a disposição dos resíduos sólidos, o tipo e quantidade de combustíveis utilizados e o período de consumo dos mesmos, o tipo de regulagem da combustão, se há utilização ou ocorrência de produtos pulverulentos, e os meios para eliminá-los, se utiliza ou produz gases de natureza tóxica, corrosiva, irritante ou de cheiro desagradável e os meios empregados para o seu controle, e outros dados que forem julgados necessários para melhor elucidação do problema.

3 — Levantamentos sanitários diversos

Dentre eles se destaca o levantamento, sanitário dos cursos de água, por meio de exames e análises físicas, químicas, bacteriológicas e hidro-biológicas. Verifica-se o teor de oxigênio dissolvido — OD, bem como a demanda de oxigênio — BOD, o teor de sólidos em suspensão, o número de bacilos do grupo coliforme e etc.; este levantamento é feito em pontos determinados do curso de água, para serem periodicamente analisados. Dentre os pontos escolhidos incluem-se os próximos às indús-

trias poluidoras, bem como os próximos aos pontos de lançamento de esgotos.

Faz-se o levantamento sanitário das águas do mar, para conhecer-se o grau de poluição das águas de que se servem os banhistas, seguindo-se os mesmos princípios acima indicados.

Procede-se a um levantamento sanitário das condições do ar, mediante amostras recolhidas de forma racional e em pontos estratégicos, determinando-se as áreas de influência das fontes poluidoras, indústrias principalmente.

5.4.2 — Inventário das necessidades e possibilidades

Nesta sub-etapa aprofunda-se o exame das necessidades e possibilidades já verificadas na elaboração do Plano Preliminar.

Um dos pontos básicos para aquilatar as necessidades, é a determinação da população prevista, objeto do item 5.5.3 deste trabalho, e a sua distribuição no território.

Supondo já determinados os dados acima mencionados e com base em outros elementos, como o zoneamento estabelecido no Plano Preliminar, devidamente reexaminado com os elementos do levantamento geral acima mencionado, podemos verificar melhor as necessidades de água p. ex.

5.4.3 — Pesquisa exaustiva e sondagens

As pesquisas podem ser ao acaso ou estruturais, seguindo-se os métodos clássicos.

A pesquisa é sumamente um trabalho de equipe, da qual participam diversos especialistas, como geógrafos, meteorologistas, demografistas, sociólogos, sanitaristas e etc.; cada um dará a sua contribuição, dentro da sua especialidade, trabalhando em contato e colaboração constante, visando a obter o conhecimento exato da realidade regional. À título de exemplo de elementos que devem ser colhidos, indicamos o quadro geral constante de (6) — pg. 7; nota-se que esta sub-etapa até um certo ponto se confunde com a de levantamento, em muitos aspectos.

No campo do Saneamento p. ex., podemos pesquisar em detalhes, com auxílio de outros especialistas, a estrutura geológica do terreno, tendo em vista um abastecimento de água por meio de poços artesianos ou semi-artesianos, e a influência que um pode ter sobre o outro.

Pesquisamos também a possibilidade do mercado consumidor em aceitar o fertilizante elaborado a partir do lixo; sobre este aspecto podemos também pesquisar o tipo de lixo das várias zonas da cidade, visando a uma campanha de separação de lixo, nos domicílios, o que aliás, em nosso meio, acreditamos não ser fácil, por enquanto.

As diversas pesquisas que podemos empreender, dependerão das condições que o levantamento acusar.

5.5 — Análise Funcional do Complexo Territorial

De posse dos dados colhidos na etapa anterior — “Processo Estatístico e sua Interpretação”, devidamente coletados, registrados, agrupados e apresentados de forma apropriada, ou seja, por mapas, gráficos e etc., entramos na etapa da análise; esta etapa também é um trabalho de equipe, de especialistas diversos, que vão proceder à análise do território, sob o ponto de vista funcional e sob a orientação geral do planejador. Procede-se à análise funcional das funções urbanas e rurais, verificando-se o que há de certo e de errado, as necessidades e possibilidades e fixando as hipóteses de previsão e de expansão da população e dos equipamentos, respeitadas a harmonia entre as quatro funções da vida — Residência, Trabalho, Recreio e Circulação, dentro dos ambientes primeiro, rural e urbano.

Assinalamos mais uma vez que o objetivo visado é o equilíbrio entre Povo, Economia e Território.

Esta etapa se subdivide em:

- 1 — Análise histórica do território e seu desenvolvimento;
- 2 — Crítica das necessidades e possibilidades;
- 3 — Hipótese de previsão e expansão da população e equipamentos.

Examinaremos as sub-etapas acima, objetivando, conforme já temos dito, a ressaltar os pontos que dizem respeito à contribuição do Saneamento ao processo de planejamento territorial.

5.5.1 — Análise histórica do território e seu desenvolvimento.

O engenheiro sanitário deve tomar conhecimento da história do município e seu desenvolvimento; deve contudo analisar com a devida atenção a história dos serviços de saneamento do município e particularmente dos serviços de água, esgotos e lixo da cidade.

Com a análise acima indicada poderemos sentir melhor as possibilidades locais de desenvolvimento. Da análise da história do serviço de água p. ex., poderemos aquilatar sobre o comportamento de diversos materiais, como tubos e etc.; poderemos também tirar elementos preciosos para uma campanha educativa objetiva; conhecemos p. ex. uma grande cidade do interior na qual existe uma certa aversão ao abastecimento da água do rio que passa relativamente próximo à cidade, em virtude, segundo alguns, duma epidemia de tifo que ocorreu na cidade, há uns 50 anos atrás, quando foi fornecida à população água “in natura” e proveniente

daquêl rio; numa campanha educativa tal fato deve ser lembrado, demonstrando-se a segurança que se tem atualmente, com os processos de tratamento, e, em particular com a desinfecção da água.

5.5.2 — Crítica das necessidades e possibilidades

As necessidades do município devem ser devidamente analisadas e equacionadas, face às possibilidades econômicas-financeiras, administrativas e humanas, bem como dos recursos naturais; nesta fase um estreito contato deve haver entre os vários especialistas integrados no planejamento.

Na apreciação das necessidades já se inicia uma ordenação das mesmas, a qual será útil na “Fase de Execução” que será abordada mais adiante; exige um certo equilíbrio de idéias entre os membros da equipe de planejamento, e bastante ponderação por parte de todos, inclusive dos membros da Comissão do Plano do Município. Assim, p. ex., na crítica das necessidades deve-se mostrar que um nôvo caminho adaptado para o transporte da carne, ou uma linha telefônica para um núcleo populacional distante, são mais importantes para a cidade que uma fonte luminosa.

5.5.3 — Hipóteses de previsão e expansão da população e equipamentos

Nesta sub-etapa são analisadas as hipóteses de crescimento da população, o que deve ser feito em estreita ligação com os princípios relativos ao zoneamento que se pretende instituir, e com apoio no zoneamento estabelecido no Plano Preliminar. Assim, com base nos conceitos emitidos com relação ao problema do zoneamento no item 5.3.3. dêste trabalho, deve ser analisado em detalhes o uso do solo e dos edifícios, a fim de serem estabelecidas, com o possível rigor, as hipóteses de previsão e expansão da população.

Considerando as hipóteses para a previsão e expansão da população, procede-se em seguida a análise das hipóteses de previsão e expansão dos equipamentos. Relembramos que definimos equipamentos, como o conjunto de meios materiais necessários à valorização dos recursos disponíveis e ao desenvolvimento humano das populações.

Assim, p. ex., face ao ritmo de crescimento demográfico, analisa-se o desenvolvimento a ser imprimido aos serviços de água, ao aumento dos parques infantis e etc. Da análise demográfica da população rural, e verificando-se p. ex., o decréscimo contínuo da população rural, que se dirige à cidade, analisam-se os meios necessários para diminuir êste êxodo rural; analisa-se uma programação de equipamentos para tornar a vida rural mais atrativa, desde equipamentos de percepção objetiva como instalações de eletrificação rural, a equipamentos de percepção subjetiva como fornecimento de placas de concreto para privadas higiênicas, tipo fossa sêca, bem como, mediante entrosamento com

os órgãos competentes — Caixas Econômicas, cooperativas e etc., o financiamento de instalação de serviços de água e esgotos nos núcleos de habitações das fazendas e etc.

5.6 — Plano Diretor

5.6.1 — Definição e conceitos gerais

Chegamos assim à etapa de composição, ou seja, da elaboração do Plano Diretor, que constitui um trabalho de síntese. Ou seja, conforme transcrição de (6) — pg. 5:

“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 espaço, de implantação de novos equipamentos, de expansão dos equipamentos existentes, de fixação de normas gerais para o uso do espaço. Uma nova síntese”.

Oportunamente frisa o Prof. Hely Lopes Mello em (5) — pg. 6:

“O Plano Diretor, em sentido local, deve ser entendido como o programa integral e perene de desenvolvimento do Município, no que concerne com o crescimento da cidade e melhoramento de suas condições de vida, visando conduzir a cidade e o campo aos índices racionais de progresso que seus habitantes almejam”.

Ponderamos que o Plano Diretor deve advir do Plano Preliminar por um processo de verificação, apuração, detalhamento, aplicação do resultado de experiências e conclusões, colhidas do Plano Preliminar; seu êxito depende portanto do sucesso do Plano Preliminar, bem como depende essencialmente de uma campanha educativa e propaganda, objetiva, persistente e honesta, fundamentada no princípio de que o bem estar coletivo sobrepõe-se ao bem estar individual.

Antes de entrar na apreciação dos diversos elementos do Plano Diretor, abordaremos uma questão que reputamos de grande interesse para o devido equacionamento do problema do Planejamento Territorial; esta questão se refere ao tamanho ideal de uma cidade.

Lewis Mumford, no seu livro já citado “The Culture of Cities” — ver (13) — pgs. 487/488, à respeito deste problema, assim se expressou:

“What is important is not an absolute figure as to population or area: although in certain aspects of life, such as the size of the city that is capable of reproducing itself through natural fertility, one can already lay down

limits. What is more important is to express size always as a function of the social relationships to be served. There is an optimum numerical size, beyond which further increment of inhabitants creates difficulties out of all proportion to the benefits. There is also an optimum area of expansion, beyond which further urban growth tends to paralyze rather than to further important social relationships”.

Por outro lado, Le Corbusier, citado em (6) — pg. 47, apresenta como uma das regras para boa ocupação do solo, a seguinte:

“5.ª Regra:

“Admitir a limitação das aglomerações”; fixar o perímetro máximo da cidade; reabsorver os resíduos parasitas suburbanos.

A cidade deve ter uma população total predefinida entre 60.000 e 150.000 e no máximo 200.000 pessoas. Além desse limite a aglomeração perturba a associação”.

Por outro lado, Gaston Bardet, discorrendo sobre a “Cité Humaine”, expõe em (78) — pgs. 233/235, o seguinte:

“Au delà d'un certain point, qui varie avec les conditions régionales et la culture, la croissance urbaine se châte elle-même. On peut évaluer ce point à 50.000 hab. en Amérique (et peut-être dès 25.000 à 30.000 en France).

Donc, à partir de 10.000 familles environ, la courbe des frais généraux croît plus vite que celle des recettes, ce qui n'est sans doute qu'une application de la loi des rendements décroissants. Proudhon faisait déjà remarquer que les frais généraux de gouvernement progressent en raison directe et géométrique de la centralisation. L'économique confirme l'humain.

....

En U.R.S.S., on a tout d'abord déclaré:”.

...

Tout grande ville doit être sectionnée, dispersée, répandue sur le territoire en éléments urbains de 50.000 habitants”

....

Au delà de 10.000 familles, si l'on ne fractionne pas la population en échelons de cette dimension, les individus risquent de retomber dans la stupidité et l'émotivité infra-humaine de la foule”.

Do exame acima exposto, bem como em outros autores, verifica-se que a limitação das aglomerações é um assunto discutível, quanto ao critério a ser adotado.

Em nossa opinião, em princípio, o tamanho das aglomerações, em geral, deveria ser fixado em uma população, no máximo, da ordem de 50.000 a 60.000 hab., estabelecendo-se ao mesmo tempo a densidade demográfica máxima para cada setor, e por conseguinte regulando-se o uso do solo e dos edifícios, com base no exposto no item 5.3.3.2 deste trabalho. Numa cidade deste tamanho, em geral as distâncias a percorrer estão dentro da escala humana, ou seja, no máximo ao equivalente a meia hora de marcha a pé, ou seja, entre 2.0 a 2.4 km; os problemas de água e esgoto são mais simples de serem resolvidos, e mais econômicos. Quanto houvesse necessidade de ter uma cidade maior, ou no caso de uma cidade existente, poderíamos procurar os meios para atingir o objetivo acima, pela criação ou desenvolvimento de outras cidades, separadas (cidades satélites).

Este assunto contudo, dá margem a muitas discussões de caráter técnico, social, cultural e etc.; constitui, segundo nos parece, um outro interessante tema de estudo, a ser empreendido em conjunto, por parte de arquitetos, engenheiros de diversas especialidades, sociólogos, economistas, médicos e etc. As conclusões destes estudos nos parece de grande importância para o nosso desenvolvimento material e espiritual. O objetivo primordial é chegarmos à cidade orgânica, à cidade da era biotécnica, de que já falamos.

5.6.2 — Elementos do Plano Diretor

Os elementos do Plano Diretor, de acordo com o exposto em (3) — pg. 38, são:

1 — Sistemas	Vias principais	{	Estática
			Dinâmica
	Zoneamento	{	Rural
Urbano			
Regional			
Espaços livres	{	Rural	
		Urbano	
		Regional	

2 — Problemas específicos do desenvolvimento local.

3 — Memorial descritivo e justificativo.

5.6.2.1 — Sistemas:

Com relação aos elementos dos sistemas, reportamo-nos ao que já foi exposto no item 5.3 deste trabalho, e que se refere ao Plano Preliminar; assinalamos que as considerações apresentadas servem também de base para o estabelecimento dos sistemas do Plano Diretor, com mais detalhes e com

as adaptações que a experiência adquirida na aplicação do Plano Preliminar aconselhar.

5.6.2.2 — Problemas específicos do desenvolvimento local

Nesta sub-etape entramos na apreciação e fixação de elementos componentes do Plano Diretor que são de grande importância para a vida do município e da cidade, tais como: unidades de vizinhança, centro urbano, centros secundários, indústria, comércio, centros comunitários rurais e etc.

Aos interessados em mais detalhes indicamos que recorram a: (3) — pgs. 102/110 e (6) — pgs. 42/48.

5.6.2.3 — Memorial descritivo e justificativo

Neste memorial deve constar:

1 — Histórico do município e da cidade, e do seu desenvolvimento, e, em particular dos serviços que dizem respeito ao Saneamento — água, esgoto e lixo.

2 — Dados gerais sobre as condições existentes, em seus aspectos principais; é uma verdadeira fotografia da cidade.

3 — Indicações gerais sobre os trabalhos empreendidos para a elaboração do Plano Diretor, inclusive as hipóteses assumidas.

4 — Previsões do desenvolvimento geral, e em particular da população; análise das necessidades, e os recursos gerais para atendê-las.

5 — Conclusões e orientação geral para a execução do Plano Diretor.

5.6.2.4 — Elementos representativos do Plano Diretor

1 — Elementos representativos:

O Plano Diretor deverá considerar todos os elementos importantes e vitais para o desenvolvimento orgânico do município, ou seja, da zona rural e da zona urbana, que devem se desenvolver harmônicamente. Os elementos que representarão a orientação e as diretrizes que o Plano Diretor deseja imprimir são representados pelo seguinte:

- Planta Geral do Município, com o sistema viário, centros comunitários rurais e demais elementos característicos da zona rural.
- Planta Cadastral da Cidade e dos Núcleos Populacionais, com o sistema viário e demais elementos característicos da zona urbana.
- Plano de Zoneamento, indicando as diversas zonas; as diferentes zonas poderão ser indicadas por cores diferentes, o que é pre-

ferível, ou por uma convenção de traços e pontos.

- d) Planta de Espaços Verdes, com as áreas de recreio contemplativo ou passivo, de recreio ativo ou atlético e de recreio educacional.
- e) Plano de Obras e Serviços de Utilidade Pública, representando em plantas do município e da cidade os planos gerais propostos.
- f) Regulamento do Zoneamento.

2 — Plano de obras e serviços de utilidade pública: abrange obras de: viação urbana e rural, engenharia sanitária, arte, edifícios públicos em geral, e serviços de: água e esgotos, energia elétrica, telefone, transportes coletivos, tráfego, limpeza pública, iluminação pública, funerário e etc.

3 — Obras e serviços de utilidade pública referentes ao Saneamento: as obras de engenharia sanitária dizem respeito a obras de construções novas, do remanejamento e ampliação dos sistemas de água, esgotos e águas pluviais existentes; drenagens; canalização de rios e etc.; os serviços de utilidade pública no setor do Saneamento dizem respeito aos serviços de água, esgotos, águas pluviais, funerário (cemitério), lixo e etc. Envolve também uma série de outros serviços de saneamento, tais como, orientação nos problemas de disposição final de esgotos e de uso da água na zona rural e etc.; orientação nos problemas ligados à higiene dos alimentos, piscinas e etc.

São apresentados os estudos e ante-projetos das obras a serem executadas; numa planta da cidade, indica-se p. ex., com relação ao sistema de abastecimento de água, a rede existente e a ampliação proposta com indicação dos pontos dos novos reservatórios, traçado de adutoras, sub-adutoras e linhas mestras de distribuição. Numa outra cópia da planta da cidade indica-se a rede de esgotos existente e a ampliação proposta, indicando a construção dos interceptores necessários para evitar ou diminuir os efeitos da poluição das águas, ou então o novo emissário para afastar o ponto de lançamento dos esgotos para mais longe da aglomeração. Indica-se a necessidade e o grau de tratamento dos esgotos da cidade, face às condições dos cursos d'água, e ao tipo e volume de esgotos; indica-se as providências e tipo de fossa a adotar na zona rural e nos locais desprovidos de redes de esgoto. Indica-se as medidas a serem tomadas para solução do problema da disposição final do lixo, com os dados necessários para elucidação do problema, inclusive, quando fôr o caso de produção de "composto", a possível aceitação deste fertilizante no meio rural; pode-se inclusive sugerir, em contato com as autoridades competentes, a instalação de campos experimentais de utilização do "composto" como fertilizante.

Aprovada esta orientação geral, na "Fase de Execução", serão elaborados os estudos e projetos detalhados das obras necessárias, e elaborados os estudos e elementos necessários para a melhoria dos serviços em geral, bem como das campanhas de Saneamento a serem empreendidas, devidamente entrosadas, quando fôr o caso, com outros órgãos governamentais fora da órbita municipal, do governo estadual ou do governo federal.

6 — CONTRIBUIÇÃO DO SANEAMENTO NA FASE DE EXECUÇÃO

Aprovado o Plano Diretor, após receber as modificações que a Comissão do Plano do Município e a Administração Municipal julgarem convenientes, passa-se à Fase de Execução, ou seja, de realização do Plano Diretor.

A execução do Plano Diretor é feita por etapas, denominadas "Planos Executivos"; o período de execução desses planos pode ser fixado em 5 anos, pesados devidamente os problemas políticos-administrativos locais.

6.1 — Providências Iniciais

1 — Organização do Plano Geral de Obras e Serviços, que visa a atender as necessidades do município para um período de 30 anos p. ex.

2 — Estudo do programa financeiro para atender o Plano Geral de Obras, mediante recursos próprios, subvenções, doações ou empréstimos de financiamento (No Estado de São Paulo p. ex., a Caixa Econômica do Estado de São Paulo, vem financiando serviços de água e esgotos, pavimentação, aquisição de motoniveladoras e etc.).

3 — Estabelecimento do primeiro plano executivo de intervenção ativa, de acordo com a prioridade fixada, em face da urgência da execução das obras e serviços. Do ponto de vista do Saneamento, pode ser fixado p. ex. o seguinte programa:

- a) Execução do novo sistema de abastecimento de água, com desapropriação imediata dos locais destinados a reservatórios, casas de bombas, faixa de linhas adutoras e etc. e instalação de hidrômetros.
- b) Execução de uma estação de tratamento de esgotos para tratamento primário, deixando para o plano seguinte, a complementação do sistema de tratamento, desapropriando-se desde já a área total de terreno necessário.
- c) Montagem de um laboratório para controle da poluição da água e do ar.
- d) Montagem de uma instalação piloto para elaborar estudos relativos à disposição final do lixo;

- e) Montagem de uma instalação para fornecimento, por preço abaixo do custo, de placas de concreto para privadas higiênicas;
- f) Criação e instalação de uma equipe de inspetores sanitários para operar no meio rural, orientando a solução dos problemas de instalação de poços para abastecimento de água e de privadas higiênicas;
- g) Desapropriações diversas de áreas de terreno destinadas ao sistema de recreação, cemitérios e etc.

4 — **Atualização e complementação da legislação existente visando a assegurar a execução do Plano Diretor.** Sugerimos aos interessados em maiores detalhes sobre este assunto, que recorram à publicação (4), sobre "Limitações Urbanísticas ao Uso da Propriedade", de autoria do Dr. Hely Lopes Meirelles. A legislação municipal a este respeito é representada pelo "Código de Obras"; detalhes sobre a matéria que deve constar neste código, podem ser vistos na publicação (5) — pgs. 22/23, de autoria do mesmo autor acima mencionado. Sugerimos também, que, supletivamente às normas federais e estaduais, que deverão ser transcritas, para maior conhecimento geral, seja preparado um "Código de Normas Sanitárias", no qual seriam focalizados dispositivos relativos a Saneamento em geral e que não deveriam fazer parte do "Código de Obras", tais como, uso de piscinas, utilização do lixo para fins agrícolas, obrigatoriedade de instalação de privadas higiênicas no meio rural e nos locais desprovidos de rêsdes de esgotos e etc.

6.2 — Providências Futuras

1 — Atualização periódica do Plano Geral de Obras; devemos ter sempre em mente que o Plano Diretor deve ter atuação dinâmica, não devendo ser um plano estático, pois assim poderia fracassar nos seus objetivos.

2 — Estabelecimento do Plano Executivo seguinte, à vista do plano realizado, e das conclusões da análise do Plano Geral de Obras, devidamente atualizado.

7 — SANEAMENTO E HUMANIZAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Para finalizar, desejamos, mais uma vez, ressaltar que a pretensão do nosso trabalho foi apresentar os aspectos gerais da contribuição do Saneamento no Planejamento Territorial, visando a trazer nossa cooperação à solução do problema da elevação material e espiritual do homem, pela melhoria das condições de vida no meio rural e no meio urbano, harmônicamente inteligidos. Porque, como bem disse Alexis Carrel em "L'Homme cet inconnu": "C'est le progrès de la personne humaine qu'il s'agit d'ob-

tenir. Car la qualité de la vie est plus importante que la vie elle-même".

O nosso objetivo foi, também, trazer ao engenheiro sanitário conhecimento de noções do Processo do Planejamento Territorial, de que ele terá necessidade para integrar as equipes encarregadas do planejamento de um território; por outro lado, devemos lembrar também, conforme a prática tem demonstrado, que ele será muitas vezes obrigado, quando na missão de estudar um plano de abastecimento de água e de esgotos p. ex., a lançar diretrizes para a expansão ou midificação de um centro urbano. Nestas condições, ele será obrigado a fazer o papel de urbanista, ou seja, de lançar as linhas básicas para o desenvolvimento de uma cidade ou de um município, devendo estar mais preparado para este fim; é oportuno, neste momento, citar Saturnino de Brito — (19) — pg. 89, quando disse, à propósito de engenheiros e arquitetos que executaram planos de traçado para muitas cidades:

"Il ont fait du bien, malgré la rigueur de la critique moderne; après que le sujet a été mieux étudié, ils ont compris qu'il était préférable d'organiser un plan quelconque que de laisser le désordre présider d'une manière néfaste aux travaux du présent et de l'avenir".

Ponderando sobre estes fatos, chegamos à conclusão que nosso trabalho poderia ser útil aos engenheiros sanitários, quando fôssem obrigados, pelas circunstâncias, a introduzir medidas que viessem influir na vida atual e futura das municipalidades, ocorrência esta relativamente comum ainda em nosso meio, infelizmente ainda não muito bem preparado para soluções mais racionais, trazidas pelo Planejamento Territorial.

Por outro lado, chegamos também à conclusão que os engenheiros sanitários precisariam ter, no seu programa escolar, algumas noções sobre o Planejamento Territorial, do mesmo modo que os arquitetos precisariam ter durante o seu curso, conhecimentos mais detalhados sobre problemas de Saneamento Geral. Objetivamos, assim, também, com o nosso trabalho a trazer nossa colaboração a estes profissionais, bem como a outros técnicos empenhados em trabalhos que podem influir no desenvolvimento dos municípios, transmitindo algumas noções sobre o problema do Saneamento e sua conjugação com o problema do Planejamento Territorial.

Trabalhemos em comum para o desenvolvimento da Civilização Biotécnica, que permitirá ao Homem uma elevação material e espiritual, e na qual o bem estar geral seja a meta. Trabalhemos em comum para proporcionar a todo Homem um estado completo de bem estar físico, mental e social, ou seja, saúde no sentido amplo do termo, o que somente é possível num meio ambiente — rural e urbano — orgânicamente planejado, com a contribuição ponderável do Saneamento Geral.