

89

00400

1 - CONDIÇÕES GERAIS	1
2 - INFRA-ESTRUTURA DA SAÚDE	2
3 - ATIVIDADES DO SANEAMENTO DO MEIO	3
3.1 - Abastecimento de Água	5
3.2 - Coleta e Disposição de Águas Residuárias e de Águas Pluviais	6
3.3 - Acondicionamento, Coleta, Transporte e Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos (Lixo)	8
3.4 - Controle e Poluição Ambiental	7
3.5 - Saneamento das Alimentações	8
3.6 - Controle de Artrópodos e de Vetores de Importância em Saúde Pública	9
3.7 - Saneamento da Habitação, das Locais de Trabalho, das Escolas, das Igrejas e de Hospitais	9
3.8 - Saneamento e Planejamento Territorial	10
3.9 - Diversos	11
4 - ASPECTOS ECONÔMICOS RELACIONADOS AO SANEAMENTO DO MEIO	12
4.1 - Saneamento Ambiental e Desenvolvimento Socio-Econômico	12
4.2 - Considerações sobre Custo-Benefício Relacionados ao Saneamento do Meio	14
5 - O PAPEL DO SANEAMENTO AMBIENTAL	17

SANEAMENTO AMBIENTAL

ARQUIVO TECNICO

Prof. Walter Engracia de Oliveira  
Engenheiro Civil e Sanitarista

CENSO-UN. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

0400  
OL4s(RCET)  
026722



19086  
026722

São Paulo, janeiro/1976.

**BIBLIOTECA**  
**ÍNDICE**

	Pág.
1 - CONCEITOS BÁSICOS	1
2 - IMPORTÂNCIA DA SAÚDE	2
3 - ATIVIDADES DO SANEAMENTO DO MEIO	5
3.1 - Abastecimento de Água	5
3.2 - Coleta e Disposição de Águas Residuárias e de Águas Pluviais	6
3.3 - Acondicionamento, Coleta, Transporte e Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos (lixo)	6
3.4 - Combate à Poluição Ambiental	7
3.5 - Saneamento dos Alimentos	8
3.6 - Controle de Artrópodes e de Roedores de Importância em Saúde Pública	9
3.7 - Saneamento da Habitação, dos Locais de Trabalho, de Educação, de Recreação e de Hospitais	9
3.8 - Saneamento e Planejamento Territorial	10
3.9 - Diversos	11
4 - ASPECTOS ECONÔMICOS RELACIONADOS AO SANEAMENTO DO MEIO	12
4.1 - Saneamento Ambiental e Desenvolvimento Sócio-Econômico	12
4.2 - Considerações sobre Custo-Benefício Relacionados ao Saneamento do Meio	14
5 - SOLUÇÃO DO PROBLEMA DO SANEAMENTO AMBIENTAL	17
5.1 - Atuação de Órgãos Públicos e de Entidades Privadas	17
5.2 - Formação de Pessoal	18
5.3 - Atuação da Comunidade	19
6 - CONCLUSÕES	20
7 - BIBLIOGRAFIA	21

## 1 - CONCEITOS BÁSICOS

O Saneamento do Meio, um dos setores básicos da Saúde Pública, constitui um dos esteios fundamentais da saúde da comunidade, influenciando ponderavelmente no seu desenvolvimento sócio-econômico. Um povo sem saúde não pode desenvolver-se adequadamente; por outro lado, se a comunidade não contar com adequados Serviços de Saneamento do Meio, seu progresso ficará limitado, ou mesmo poderá retroagir.

Assinalemos a seguir alguns conceitos fundamentais:

Saúde: Segundo definição aceita pela Organização Mundial da Saúde, "Saúde é um estado completo de bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças ou enfermidade".

Saúde Pública: Segundo uma das definições consagradas, "Saúde Pública é a ciência e arte de promover, proteger e recuperar a saúde, através de medidas de alcance coletivo, e de motivação da população".

Saneamento do Meio: Conforme definição aceita pela Organização Mundial da Saúde, "Saneamento do Meio é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério, sobre seu bem estar físico, mental ou social".

## 2 - IMPORTÂNCIA DA SAÚDE

A defesa e a conquista da saúde constituem uma das batalhas que deveria merecer a maior atenção por parte dos governos e da comunidade em geral.

Em outras ocasiões já temos mencionado que o homem moderno vê com justificado orgulho as notáveis criações da época atual, como os foguetes que invadem o espaço, indo mesmo até à lua, os computadores eletrônicos, as gigantescas usinas de geração de energia elétrica, as imensas pontes e edifícios de concreto armado e muitas outras. Porém, ao lado destas maravilhas do gênio humano, as estatísticas e os fatos demonstram a enorme massa da população, e, em particular, de crianças, que, mormente nos países em fase de desenvolvimento ou subdesenvolvidos, morrem pelas deficiências mais elementares no tocante ao saneamento do meio, entre outras causas. É um paradoxo dos nossos tempos.

Para ressaltar a magnitude do problema citamos a seguir alguns dados estatísticos:

### a) Coeficiente de mortalidade infantil

1972	Suécia	10.8	(nota 1)
1970	Brasil	108.68	(nota 2)
1970	Haiti	146.5	(nota 1)

### b) Coeficiente de mortalidade geral

1972	Islândia	6.9	(nota 1)
1970	Brasil	10.12	(nota 2)
1972	Egito	14.4	(nota 1)

### c) Esperança de vida ao nascer

1967	Tanzânia	40-41 anos-ambos os sexos	(nota 3)
------	----------	---------------------------	----------

1965-1970	Brasil	60.7 anos-ambos os sexos (nota 2)
1969	Suécia	71.69 anos-sexo masculino (nota 3)
		76.50 anos-sexo feminino (nota 3).

Notas:

- 1 - World Health Statistics Report"; Organização Mundial da Saúde; Vol. 27, Nº 10, 1974.
- 2 - Departamento de Estatística do Estado de São Paulo - IBGE.
- 3 - "Demographic Yearbook - 1972"; Organização das Nações Unidas.

Além dos dados estatísticos acima indicados, outros poderiam ser expostos, como o coeficiente de mortalidade ou de morbidade relativo a diversas doenças, que nos demonstram cabalmente, entre outros aspectos, a pesada carga econômica que representa a morte prematura, bem como o número de horas de trabalho perdidas em consequência de doenças, muitas das quais poderiam ser evitadas.

Assinalamos, contudo, que não devemos ver a questão somente sob o aspecto econômico, mas também sob o aspecto social e humano, ou seja, de que os homens possam desfrutar uma existência mais cheia de alegria de viver, que só é possível, basicamente, desde que possam gozar de saúde no seu sentido lato.

Contudo, infelizmente, apesar dos esforços e recursos financeiros já dispendidos, são muitos ainda os problemas com que se defronta a humanidade, para atingir um nível de saúde adequado ao desenvolvimento e bem estar geral, e compatível com a dignidade humana. O círculo vicioso da miséria e da doença continua a desafiar o homem.

Podemos assegurar que esta situação em muito melhoraria, desde que medidas em prol da saúde pública, incluindo, portanto, de saneamento do meio, fossem postas em prática,

com maior intensidade do que vem sendo feito até o momento. Os resultados seriam vários, desde a uma melhoria no estado de saúde em geral, a uma melhoria do nível sócio-econômico, bem como a uma maior possibilidade de vida ser melhor desfrutada, conforme já mencionamos.

Importante sempre assinalar que a prevenção das doenças custa mais barato que a cura das mesmas, ou, em outras palavras, que uma campanha de saneamento do meio, com base na engenharia sanitária e na medicina preventiva, custa muito menos que uma campanha com base unicamente na medicina curativa.

### 3 - ATIVIDADES DO SANEAMENTO DO MEIO

As atividades do saneamento do meio envolvem principalmente o seguinte:

- Abastecimento de água.
- Coleta e disposição de águas residuárias (esgotos domésticos e resíduos líquidos industriais e águas pluvias).
- Acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos (lixo).
- Combate à poluição ambiental - água, ar, solo, acústica e visual.
- Saneamento dos alimentos.
- Controle de artrópodes e roedores de importância em saúde pública.
- Saneamento de habitação, dos locais de trabalho, de educação, de recreação, e de hospitais.
- Saneamento e Planejamento Territorial.
- Saneamento dos meios de transportes.
- Saneamento em situação de emergência.
- Aspectos diversos de interesse no saneamento do meio (cemitérios, aeroportos, ventilação, iluminação, insolação, etc.).

Abordaremos a seguir os principais aspectos de saneamento, dentro do campo das atividades acima expostas.

#### 3.1 - Abastecimento de Água

Um sistema adequado de abastecimento de água tem grande importância na melhoria e na manutenção do nível de saúde de uma população, bem como no seu desenvolvimento sócio-econômico. O serviço de água deve estar capacitado para fornecer água de qualidade adequada e na quantidade necessária para atender às necessidades da população, em qualquer dia do ano e a qualquer hora do dia.

Estes conceitos são válidos tanto para a zona urbana como para a zona rural. Do ponto de vista sanitário, relembramos a importância da água na transmissão de um grande número de doenças como, febre tifóide, febres paratifóides, disenteria bacilar, esquistossomíase, amebíase, cólera, etc.

É esta uma das principais razões que levam a considerar o abastecimento de água como uma das principais metas num programa de saneamento, particularmente em países como o nosso, em fase de desenvolvimento, bem como nos países subdesenvolvidos.

### 3.2 - Coleta e Disposição de Águas Residuárias e de Águas Pluviais

Por águas residuárias se compreende particularmente os esgotos sanitários, incluindo portanto os esgotos domésticos, e os resíduos líquidos industriais.

Os dejetos humanos e, particularmente, as fezes, podem abrigar uma grande variedade de diferentes agentes infecciosos, responsáveis por uma série de doenças ditas "intestinais", como por exemplo: febre tifóide, febres paratifóides, amebíase, ancilostomíase, etc; estes agentes infecciosos, que se encontram nas fezes de indivíduos doentes, e em certos casos mesmo de portadores, podem transmitir doenças, seja por intermédio de água destinada ao abastecimento, seja através de alimentos, especialmente ingeridos crus, como também, em alguns casos, através do terreno onde foram depositadas as fezes. Daí, a importância, seja no meio urbano como no meio rural, de uma adequada disposição dos dejetos humanos.

### 3.3 - Acondicionamento, Coleta, Transporte e Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos (Lixo)

Resíduos sólidos, comumente denominados lixo, de uma maneira geral, podem ser definidos como os resíduos sólidos das atividades humanas, como restos de alimentos, trapos, papel, vidro, latas e metais em geral, varredura de ruas, animais acidentados, resíduos sólidos de indústrias, etc. Resíduo, por ou-

tro lado, é tudo aquilo que o dono ou seu produtos, não mais considera com valor suficiente para retê-lo.

O saneamento do lixo é de grande importância devido aos fatores diretos e indiretos relacionados ao lixo na transmissão de diversas doenças, principalmente estes últimos. Destacamos principalmente as moscas e ratos, que encontram no lixo alimento e outras condições favoráveis ao seu desenvolvimento; é conhecido o papel das moscas e dos ratos na transmissão de diversas doenças, entre as quais assinalamos: tuberculose, febre tifóide e poliomielite, pelas moscas, e peste bubônica pelos ratos. A recuperação de resíduos extraídos do lixo é outro aspecto de grande importância, inclusive para a conservação dos recursos naturais. A solução do problema do lixo se resume no adequado acondicionamento, coleta, transporte e tratamento e/ou disposição final; é também importante, tanto no meio urbano, como no meio rural, agravando-se contudo nas cidades, pelo maior volume concentrado.

#### 3.4 - Combate à Poluição Ambiental

Destacamos particularmente a poluição das águas, ar e solo.

Uma das importantes atividades do sanitarista, notadamente nos centros industrializados, ou de grandes aglomerações urbanas, é o controle da poluição das águas.

O lançamento de esgotos brutos de uma cidade em um curso de água, que abastece outra cidade mais baixa, pode trazer sérios problemas de saúde pública, sem mencionar problemas econômicos oriundos de tratamento de água, bem mais oneroso. No tocante à saúde pública o problema se resume particularmente nos dejetos humanos, com todos os males já expostos, bem como em certos resíduos químicos.

A poluição do ar, notadamente nos centros muito industrializados, pode trazer, como consequência, vários males

à saúde da coletividade, além de prejuízos econômicos, devendo portanto ser controlada.

Muitas são as doenças devidas à poluição do ar, entre as quais: bronquite crônica e o câncer primário dos pulmões.

O lixo representa um dos principais fatores da poluição do solo; não devemos deixar de mencionar o papel dos pesticidas na poluição do solo, podendo se estender às águas, bem como dos dejetos, quando lançados diretamente sobre o solo.

A poluição cústica e a poluição visual constituem também aspectos importantes do problema da poluição ambiental.

### 3.5 - Saneamento dos Alimentos

Os cuidados sanitários com o leite, as carnes e os alimentos em geral, desde o local de produção até o transporte, manipulação, armazenamento e distribuição, constitui outra importante atividade do saneamento.

O leite constitui meio adequado para a transmissão de diversas doenças, como por exemplo, a febre tifóide, as febres paratífóides e a tuberculose. A pasteurização do leite e seus derivados, entre outras medidas, é providência adequada para a sua proteção.

Os alimentos em geral devem ser protegidos do contato com as moscas domésticas, baratas e ratos. As verduras não devem ser irrigadas com o emprego da água contaminada.

Os alimentos, principalmente os ingeridos crus, devem ser protegidos durante a venda, para evitar principalmente o contato com as mãos.

A carne deve ser devidamente manipulada e preparada, para evitar certas doenças diarréicas, entre outras, de-

vendo os cuidados a serem tomados iniciarem no local de produção, aos matadouros e até o consumo.

O pescado deve também merecer certos cuidados, como por exemplo, com relação ao gelo utilizado no seu transporte; a ostra não deve provir de águas contaminadas, pois pode transmitir diversas doenças, entre as quais a febre tifóide.

Os restaurantes devem ter instalações sanitárias adequadas para o público e para os que neles trabalham, além de uma série de outras medidas sanitárias relativas aos cuidados com os alimentos, e com a matéria-prima com que são feitos.

### 3.6 - Controle de Artrópodes e de Roedores de Importância em Saúde Pública

Importante ressaltar a importância do controle, por exemplo, das moscas domésticas, de certas espécies de mosquitos, responsáveis estes, pela transmissão da malária e febre amarela, e das baratas, concorrendo para a transmissão de diversas doenças, entre as quais as diarréicas. O controle do triatomíneo denominado "barbeiro" é fator preponderante no combate à Moléstia de Chagas.

O controle dos roedores, entre os quais os ratos, é de grande importância com relação a certas doenças, como a peste bubônica e a peste pneumônica.

### 3.7 - Saneamento da Habitação, dos Locais de Trabalho, de Educação, de Recreação e de Hospitais

O saneamento tem atuação positiva no projeto e construção de habitações saudáveis, colaborando na fixação de padrões mínimos de áreas de quartos, de tipo de aparelhos sanitários, de detalhes das instalações hidráulico-sanitárias, etc. Lembremos ainda que a habitação não pode ser encarada isoladamente, ou seja, como somente um abrigo e sim no seu todo, envolvendo o ambiente residencial onde está ou será implantada.

respeito ainda do problema da habitação e saúde, assinalamos a maior incidência da moléstia de chagas em virtude de habitações inadequadas, de pau-a-pique.

O controle das condições do ar dentro das fábricas e das salas de operação dos hospitais, os problemas de ruídos, iluminação e ventilação, constituem importantes exemplos das atividades do saneamento do meio no tocante aos locais de trabalho.

O saneamento também concorre para a execução de escolas bem projetadas e bem construídas; por exemplo, a iluminação, tipos de carteiras e assentos, bebedouros de água, etc., são aspectos importantes a serem observados. As carteiras e assentos impropriamente construídos e dispostos podem causar deformidades na espinha e também podem produzir perturbações da vista forçando o aluno a colocar o livro muito perto dos olhos.

Com relação ao saneamento dos locais de recreação destaquemos o controle das piscinas, desde a construção até o sistema de utilização. Diversas são as doenças que podem ser adquiridas numa piscina como certas dermatoses, doenças diarréicas, e etc.

O saneamento dos locais de recreação, como piscinas, praias, etc., tem importante influência na saúde da infância.

Os hospitais para serem adequadamente projetados, construídos, operados e mantidos, exigem o concurso do sanitarista.

### 3.8 - Saneamento e Planejamento Territorial

Constitui importante campo de atividades em que o saneamento deve contribuir, colaborando para que regiões, e, particularmente cidades que estejam sendo planejadas, recebam a necessária e conveniente assistência do sanitarista. No preparo do Plano Diretor de um território e, em particular, de

uma cidade, o sanitariaista deve ser ouvido, com relação ao traçado das ruas, à localização de bairros residenciais, de zonas industriais, etc.

### 3.9 - Diversos

O saneamento dos meios de transporte (avião, ôni bus, navios, trens), o saneamento em situações de emergência (inundações, epidemias, acampamentos - obras, turismo, militar) constituem importantes setores de saneamento, que estão a exigir maior atenção. Do mesmo modo se encontram os problemas relativos a cemitérios, e aeroportos.

#### 4 - ASPECTOS ECONÔMICOS RELACIONADOS AO SANEAMENTO DO MEIO

##### 4.1 - Saneamento Ambiental e Desenvolvimento Sócio-Econômico

Da apreciação das diversas atividades do saneamento do meio, atrás descritas, verifica-se a estreita correlação com o nível de saúde da comunidade. Contudo, devemos ressaltar também a ponderável relação entre saneamento e desenvolvimento sócio-econômico.

Assim, por exemplo, muitas indústrias necessitam água, como matéria-prima ou como parte do processamento; portanto, só podem desenvolver-se se contarem com água em volume e qualidade adequadas.

Uma comunidade com adequados serviços de saneamento, permite que sua população adoça menos e viva mais, podendo assim produzir mais.

Indústrias com adequada iluminação permitem um aumento da produtividade.

Nas áreas de turismo, o seu desenvolvimento depende também, entre outros fatores, do adequado saneamento do meio. Assim, por exemplo, o controle de mosquitos, como o pernilongo ou o borrachudo, o controle da poluição das águas nas praias, são alguns dos aspectos importantes a serem devidamente considerados.

O controle da poluição ambiental está intimamente relacionado ao desenvolvimento sócio-econômico de uma região.

A humanidade, notadamente após a última guerra mundial, entre outros problemas que a tem afligido, tem visto crescer acentuadamente os problemas relacionados à poluição ambiental, particularmente do ar, água e solo. É, principalmente, uma das consequências do acentuado crescimento demográfico na maioria dos países, do desenvolvimento industrial em muitas á-

reas, da elevação do padrão de vida, da criação de novos hábitos, da migração das populações rurais para os centros urbanos. A deterioração da qualidade do meio, oriunda da crescente poluição ambiental, é, portanto, uma decorrência do progresso, o que não deixa de ser um aspecto paradoxal, pois, em muitos países ou regiões, através do desenvolvimento, muitas populações têm melhorado as suas condições de vida, em geral.

Esta deterioração da qualidade do meio se reflete negativamente na saúde do homem e da comunidade, bem como no seu bem estar e conforto, além de trazer prejuízos econômicos os mais diversos, inclusive no tocante aos recursos naturais - de que dispomos. A poluição ambiental constitui o grande desafio do século XX. Não temos contudo dúvida em afirmar que o homem do século XX, que tem se notabilizado por descobertas e façanhas notáveis, saberá encontrar a resposta adequada a este novo desafio.

A poluição ambiental é um problema complexo, porque, se por um lado muitas de suas causas e efeitos são razoavelmente conhecidos, podendo inclusive serem medidos, existem aspectos ainda não muito bem conhecidos; assim, por exemplo, embora já se tenha concluído que existe uma certa correlação entre determinadas formas de poluição e certas doenças, não se pode em muitos casos, provar esta correlação de uma forma rigorosamente científica; existem ainda efeitos subjetivos, incomensuráveis, como por exemplo a sua influência no bem estar, o valor de uma vida humana, etc.

Por outro lado, o desenvolvimento econômico em geral, se reveste de particularidades peculiares em cada país, ou mesmo regiões de um mesmo país. Não há dúvida que o desenvolvimento econômico é uma necessidade para a solução de problemas básicos, como a pobreza, subnutrição, abastecimento de água potável, sistemas de esgotos sanitários e outros; correntes ponderáveis de economistas, administradores, políticos, jornalistas, engenheiros, entre outros, defendem a diretriz de que, em situações como estas, o desenvolvimento industrial deve ser iniciado ou intensificado, mesmo à custa da poluição do

ambiente, contra a opinião dos ecologistas. Em outros casos, principalmente quando já foi atingido um alto nível de desenvolvimento econômico, a população já se acostumou a uma série de hábitos e elevado padrão de vida, e não está disposta a ver esta situação alterada; correntes também ponderáveis de ecologistas, políticos, jornalistas, entre outros, defendem a diretriz de que normas estritas devem ser introduzidas, inclusive mantendo ou mesmo diminuindo o nível de crescimento industrial, contra a opinião de muitos economistas, no sentido de proteger o ambiente, ou seja, os recursos naturais de ar, água e solo.

Somos de parecer que, tendo em vista que existe uma relação entre controle da poluição ambiental e desenvolvimento sócio-econômico, que os dois problemas podem ser solucionados conjunta e harmonicamente, sem prejuízo ao progresso de um país, de um estado ou de uma região, e sem danos acentuados e irreversíveis ao meio, tanto urbano como rural. Em outras palavras, devemos procurar equacionar adequadamente a solução dos problemas do controle da poluição ambiental com os do desenvolvimento econômico, dentro de prioridades, que deverão ser estabelecidas tendo em vista as condições de um país, estado ou região; neste sentido deve ser feito um escalonamento adequado nas medidas a serem tomadas e, basicamente, seguindo diretrizes gerais a serem estabelecidas pelo governo federal, as quais podem, inclusive, serem calcadas em acordos de caráter internacional.

#### 4.2 - Considerações sobre Custo-Benefício Relacionados ao Saneamento do Meio

O problema do Custo-Benefício não é fácil de ser devidamente equacionado, particularmente do ponto de vista rigorosamente matemático. Sobre o custo de serviços de saneamento básico apresentamos mais adiante alguns aspectos. No tocante aos benefícios decorrentes e que se traduzem principalmente em menor número de crianças mortas no primeiro ano de vida, menor número de pessoas falecidas, maior número de horas de trabalho em decorrência de maior extensão da vida útil ou de menos dias perdidos com doenças, maior disposição para viver, e

outras, torna-se difícil medir, pois surgem questões como esta: Quanto vale uma vida humana?

Com relação a custos de serviços de saneamento do meio, citemos, a título de exemplo, o problema do controle da poluição das águas. É comum ouvir-se que o controle da poluição das águas trará como consequência um grande aumento no custo dos produtos, e portanto, o consumidor irá pagar mais caro. É verdade que haverá um aumento no custo do produto, mas este aumento não deverá ser tão alto como a seguir expomos. Por outro lado, particularmente a média a longo prazo, as medidas de controle da poluição das águas deverão redundar em melhoria do nível de saúde da comunidade e em diminuição de prejuízos econômicos diversos, como maior facilidade do tratamento das águas, a jusante, menor corrosão de instalações, etc. Assinalamos ainda que, devendo ocorrer uma diminuição de casos de doença, haverá menos gastos com hospitais.

Ainda continuando no exemplo da poluição das águas, transcrevemos do trabalho "Influência do Custo do Controle da Poluição Ambiental nos Preços dos Produtos Industrializados", do Eng<sup>o</sup> Max Lothar Hess, publicado na Revista "D.A.E.", Ano XXXIII, Nº 89, março-1973, pags. 24/28, o seguinte:

"... o impacto do custo do controle da poluição está longe de se constituir em problema sério sob o ponto de vista de prejudicar as atividades da empresa a curto e longo prazo, pondo em risco a viabilidade econômica do empreendimento. Isto não quer dizer, entretanto, que não haja implicação alguma de ordem econômica..."

"... verificamos que, em média, na maioria das indústrias, o aumento dos preços, em decorrência da operação de estações de tratamento está abaixo de 2% e muitas vezes não alcança nem sequer 1% ..." (Nota nossa : baseado em dados americanos).

"Sabemos que é possível o desenvolvimento industrial,

se não sem poluição, ao menos com poluição controlada. E também sabemos, através do exemplo de perto de 500 indústrias brasileiras (e talvez mais, não temos dados seguros) que possuem suas próprias estações de tratamento de despejos industriais, que as despesas decorrentes são perfeitamente absorvíveis pela empresa, embora por ela indesejáveis, pois imobilizam um capital improdutivo".

A este respeito transcrevemos do interessante trabalho: "Economic Expansion Versus Pollution Abatement - Developing Countries Dilema", de autoria dos Professores: M. M. Varma e Steven G. Serdahely, publicado na Revista "Ingenieria Sanitária", Año, (Vol.) XXVIII, Número 3, Enero-Marzo, 1975, - Pags. 40/49, da Associação Interamericana de Engenharia Sanitária - AIDIS, o seguinte:

"Calculations indicate that the costs of hazardous wastes management would be roughly equivalent to 1 per cent of the value of the product shipment. The costs, of course, are passed on to the consumer".

Outro aspecto a considerar é o mercado de trabalho que se abre ou aumenta em decorrência dos serviços de saneamento do meio.

Como outro exemplo de benefícios para as condições de saneamento do meio na comunidade, com reflexos diretos na economia da região, ou do estado e mesmo da nação, é a reutilização de resíduos; é o caso do bagaço de cana-de-açúcar, que pode ser usado na fabricação de papel, ou na produção de composto ou então incinerado, diminuindo os gastos na produção de energia.

## 5 - SOLUÇÃO DO PROBLEMA DO SANEAMENTO AMBIENTAL

A solução do problema do saneamento ambiental repousa fundamentalmente na:

- Atuação de Órgãos públicos e de entidades privadas;
- Formação de pessoal;
- Atuação da comunidade.

### 5.1 - Atuação de Órgãos Públicos e de Entidades Privadas

Os órgãos públicos, com relação às atividades gerais de saneamento do meio, atuam, principalmente, através das Secretarias de Saúde; a nosso ver sua ação, além dos aspectos de órgãos normativos e fiscal, deve ser basicamente de caráter educativo. Assinalamos que em muitos países ou estados existem atividades relacionadas ao saneamento do meio subordinadas a Secretarias de Obras ou então a Sociedades de Economia Mista. Em muitos países as atividades de controle da poluição ambiental estão concentradas em Ministérios próprios. As atividades relacionadas ao saneamento do meio podem ser exercidas em nível Federal, Estadual, Regional e Municipal.

No Estado de São Paulo, como exemplo da atuação do governo, citemos entre outras, as seguintes entidades:

- Obras de Saneamento Básico: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP;
- Controle de Poluição Ambiental e outras atividades no campo do saneamento básico: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente - CETESB;
- Controle de Vetores, Superintendência de Controle de Endemias - SUCEN, da Secretaria da Saúde;
- Saneamento em Geral: Departamento de Saneamento, da Secretaria da Saúde;
- Financiamento de Equipamentos para Controle da Poluição das Águas e do Ar: Banco de Desenvolvimento do Es

tado de São Paulo - BADESP,

No âmbito do Governo Federal, citemos alguns exemplos:

- Qualidade do Meio: Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, do Ministério do Interior;
- Saneamento em Geral: Fundação Serviço Especial de Saúde Pública - FSESP, do Ministério da Saúde;
- Financiamento de Obras de Saneamento Básico, incluindo Limpeza Pública: Banco Nacional da Habitação.

A iniciativa privada pode ter um papel bem maior em prol do saneamento do meio, particularmente através de entidades de classe.

## 5.2 - Formação de Pessoal

O problema da formação de pessoal é básico para uma atuação eficiente.

As atividades no campo do saneamento do meio exigem a cooperação de vários profissionais, trabalhando em equipe. Assim, ao lado do engenheiro sanitarista ou de saúde pública, devemos ter principalmente os seguintes profissionais especializados neste campo: médicos, veterinários, dentistas, arquitetos, farmacêutico-bioquímicos, educadores de saúde pública, nutricionistas e enfermeiras.

Devemos também contar com a colaboração de outros profissionais, como estatísticos, biólogos, advogados, economistas, etc., dependendo dos estudos a serem elaborados, e das medidas a serem tomadas.

Devemos também contar com uma série de outros profissionais de nível médio, como inspetores de saneamento, e operadores de estações de tratamento - água, esgoto e lixo, bem como de técnicos-químicos. Os auxiliares de saneamento, como os atuais fiscais sanitários, são também muito importantes.

Ponderemos que falta em nosso meio, o profissional que poderíamos denominar de "Técnico em Saneamento", de nível médio. Assinalamos, a título de exemplo, o Tecnólogo de Saneamento (Curso Superior), cujo preparo foi iniciado na Faculdade de Engenharia de Limeira, Universidade Estadual de Campinas.

Os diversos profissionais de nível universitário podem ser preparados em cursos de Graduação, para Graduados, e de Pós-Graduação. Importante também são os programas de treinamento em serviço, os cursos por correspondência e os cursos curtos.

Os profissionais de nível médio podem ser preparados em cursos adequados e em programa de treinamento em serviço. No tocante ao profissional que denominamos "Técnico de Saneamento", a nosso ver, poderiam também ser preparados nos denominados cursos profissionalizantes, equivalentes ao 2º grau.

Destaquemos no problema da formação de pessoal o papel que tem sido desempenhado pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, pela CETESB, pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (antigo FEEMA), pelo Instituto de Engenharia Sanitária do Rio de Janeiro, pelo Instituto Presidente Castelo Branco, pela Fundação Serviço Especial de Saúde Pública e por várias outras Entidades.

### 5.3 - Atuação da Comunidade

A atuação da comunidade, de grande importância do desenvolvimento de um programa de saneamento, pode ser efetivada através de líderes locais, Associações de classe, esportivas, sociais e religiosas, e de professores, inclusive no curso primário.

A educação em saúde pública tem também um grande papel nos programas de saneamento do meio, particularmente na motivação da população. Deve atuar sob a supervisão de educadores em saúde pública.

## 6 - CONCLUSÕES

Após termos abordado, embora em linhas gerais, o saneamento do meio, suas atividades, sua importância no desenvolvimento e a solução do problema, desejamos assinalar a importância de que medidas de saneamento ambiental sejam intensificadas por parte do governo, no âmbito federal, estadual ou municipal, e por parte de entidades privadas, antecedidas e acompanhadas por amplas campanhas e medidas de educação sanitária.

Muitas soluções relacionadas ao saneamento são relativamente simples, não exigindo grandes somas e pessoal altamente qualificado, para serem postas em execução; a melhoria que se poderia tirar da sua aplicação são ponderáveis, e contribuiria para a melhoria do nível de saúde em grande parte do nosso país, e em particular na zona rural, tão desprovida de elementares princípios do saneamento, ao par de propiciar melhores condições para o desenvolvimento sócio-econômico das comunidades.

7 - BIBLIOGRAFIA

- Francisco Unda Opazo - Ingenieria Sanit aria Aplicada a Saneamiento y Salud Publica, União Tipografica Hispano Americana, México, 1969.
- Joseph A. Salvato, Jr. - Environmental Engineering and Sanitation, Wiley, Interscience (A division of John Wiley & Sons, Inc.).
- Luiz Lepera - Higiene del Medio y Saneamiento Ambiental, Editorial Universitária, Paraguay 2074, Buenos Aires, 1966.
- Victor M. Ehlers e Ernest W. Steet - Saneamento Urbano e Rural, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1948.