

# O balanço entre o abastecimento de água e o sistema de esgotos e disposição de excreta

Prof. José M. de Azevedo Netto

## 1 Introdução

O problema da disposição de excreta sempre existiu ao longo da civilização. Tornou-se mais grave e mais abrangente após a introdução da água encanada e a consequente produção contínua de grandes volumes de águas residuárias contaminadas, que exigem uma disposição adequada.

Repetindo as palavras do Prof. Gordon Fair, nós diríamos: "The interdependence of water supply and waste-water disposal is the more pronounced the greater the urbanization of a region and the farther advanced its sanitary economy. The connecting link between water supply and waste-water disposal is the plumbing system".

E do mesmo Autor: "Whereas the safety and palatability of a community water supply involves the exercise of selfish concern, the motivation for the sanitary disposal of its waste-waters must often be a sense of neighborly responsibility toward persons and communities that are dependent, in one way or other, upon the water courses into which sewage is discharged. It is because of this difference in interest that the sanitation of receiving bodies of water has progressed slowly and that judicial as well as advisory functions have had to be assumed by governmental agencies".

Existe realmente, em muitas partes, sobretudo nos países em desenvolvimento, um desbalanço entre o abastecimento de água e o sistema de esgotos e disposição sanitária de excreta.

Acrescentamos a palavra "sanitária" porque a disposição de excreta sempre existe.

A análise da questão deve ser feita considerando-se separadamente os dois casos da prática: o Saneamento Rural e o Saneamento Urbano.

## 2 Saneamento no meio rural

Neste caso há três aspectos importantes a considerar:

I — Primeiramente é preciso ter em mente que a população latino-americana apresenta uma tendência significativa para a urbanização e que, ano após ano, passa a habitar cada vez mais os centros urbanos (Quadro 1).

Quadro 1 — População urbana em alguns países (1983)

Países	População Urbana (%)
Argentina	84,4
Brasil	67,6
Chile	79,2
Colômbia	64,0
México	60,0
Peru	63,0
Venezuela	80,0

II — Em segundo lugar é preciso distinguir e separar as questões rurais das questões urbanas, porquanto elas se diferenciam quanto às necessidades, prioridades, soluções técnicas, aspectos institucionais e financeiros.

Nas áreas rurais, de baixa densidade demográfica, as soluções adotadas geralmente são individuais, aproveitando-se pequenas fontes e água subterrânea para abastecimento, e dispondo-se as excretas no terreno e por infiltração.

Do ponto de Saúde Pública havendo falta de contacto o problema da contaminação restringe-se e limita-se a grupos pequenos e isolados, imediatamente identificados, cuidados e protegidos.

Os programas de atendimento da população campestre geralmente ficam a cargo de órgãos específicos dos Ministérios ou Secretarias da Agricultura e da Saúde.

Especial atenção deve ser dada a programas de Educação Sanitária e à divulgação de instruções simples sobre a maneira de proteger fontes de água e de executar instalações adequadas para a disposição de excreta.

Sendo impraticável a manutenção por terceiros e a cobrança de taxas ou de tarifas, o sistema de ajuda financeira geralmente se restringe ao financiamento bancário de materiais e equipamentos.

Exemplos significativos podem ser mencionados: Estados Unidos da Amé-

rica (1920-1940), Serviços Cooperativos em vários países latino-americanos, inclusive a Fundação SESP (Brasil, a partir de 1943), Banco Cafeteiro (Colômbia, a partir de 1950) etc.

III — Em terceiro lugar é preciso reconhecer que os dados estatísticos e os critérios de avaliação dos índices de atendimento e cobertura sanitária das populações rurais são extremamente imperfeitos e falhos (grande parte da população que figura em estatísticas como não atendida na realidade utiliza soluções próprias admissíveis).

### Em resumo:

a — Os dados estatísticos existentes são imprecisos;

b — As consequências da eventual contaminação ficam restritas a grupos isolados de pessoas;

c — A grande dispersão populacional minimiza efeitos e consequências;

d — O problema mais comum é a limitada contaminação do solo e a verminose;

e — O retorno para os investimentos é dificilmente cobrado, exceção feita para pequenos financiamentos individuais destinados à aquisição de materiais e equipamentos;

f — É necessário um amplo programa de Educação Sanitária;

g — É indispensável a existência de um órgão específico para o desenvolvimento de programas.

### 3 O desbalanço existente

Em quase todos os países latino-americanos existe, realmente, uma defasagem acentuada, conforme se pode observar pelos Quadros 2 e 3:

vestigado, em 1970, as principais causas responsáveis pelos grandes déficits que na época prevaleciam no país, no que diz respeito aos serviços urbanos de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotos Sanitários, relacionou as seguintes:

sando ociosidade e, depois, obsolescência.

Examinando-se o caso específico do desbalanço que se verifica entre os serviços de água e de esgotos podem-se relacionar as seguintes causas prováveis:

Países	PNB/cap. US\$ - 1982	População Urbana com Água (%)	População Urbana com Esgoto (%)	Relação Esgoto/Água	Promedio
Venezuela	4.140	88	57	65%	55%
Uruguay	2.650	95	59	62%	
Brasil	2.240	85	33	39%	
Panamá	2.120	97	61	63%	75%
Colômbia	1.460	100	96	96%	
Equador	1.350	98	64	65%	
Rep. Dominicana	1.330	85	41	48%	63%
Peru	1.310	67	54	81%	
Guatemala	1.130	90	53	59%	

Quadro 2 — Níveis de cobertura pelos serviços urbanos em alguns países (1983) (\*)

(\*) FONTE: DPS, Abastecimiento de Agua y Saneamiento, (Nov. 1984).

Quadro 3 — Situação em algumas capitais brasileiras (1983) (\*)

Cidades	População (1.000 hab.)	População com Esgoto (%)	População com Água (%)	Esgoto/Água
Rio de Janeiro	5.322	73	80	91%
Belo Horizonte	1.953	72	88	82%
Brasília - DF	1.356	67	98	68%
São Paulo	7.810	58	92	63%
Curitiba	1.195	47	93	51%
São Luis	536	43	70	61%
João Pessoa	385	41	96	43%

(\*) - Dados da ABES

Examinando-se esse quadro chega-se à conclusão que o nível econômico não é um fator considerável.

Neste quadro observa-se que as cidades maiores, que provavelmente recebem maior atenção dos Governos, apresentam índices mais equilibrados (relações mais elevadas).

#### 4 Razões para a defasagem (desbalanço) entre os serviços urbanos de águas e esgotos

O Governo brasileiro através do Banco Nacional da Habitação, havendo in-

1 — Insuficiência de Recursos Financeiros;

2 — Falta de programas adequados para a aplicação de recursos;

3 — Multiplicidade de Órgãos Públicos atuando na mesma área;

4 — Falta de planejamento;

5 — O fato de ser o Município a unidade mais fraca da Administração Pública;

6 — Falta de um sistema tarifário adequado e realista;

7 — Exagero nos períodos de alcance e nas etapas iniciais de construção das obras, elevando desnecessariamente os investimentos iniciais e cau-

1 — Grande prioridade aos serviços de Água em órgãos que prestam os dois serviços, sendo atribuída importância secundária às obras de esgotos;

2 — Falta de recursos humanos bem preparados para projeto e gerenciamento;

3 — Falta de Planejamento Global de Projetos completos e apropriados para as condições sócio-econômicas locais;

4 — Custo relativamente elevado das obras e, conseqüentemente, tarifas elevadas;

5 — Falta de Educação Sanitária por parte da população;

6 — O desprezo por muitos políticos ao considerarem obras enterradas, sem aspectos espetaculares;

7 — Deficiências das instalações sanitárias internas (das habitações) e dificuldades para a execução das ligações prediais à rede pública;

8 — Falta de um sistema tarifário adequado;

9 — Insuficiência de Recursos Financeiros.

#### 5 Alguns comentários sobre esses aspectos apontados

Na maioria dos casos os serviços urbanos de águas e esgotos na América Latina são tradicionalmente prestados por órgãos únicos, bivalentes. Não é o caso de muitas cidades européias e norte-americanas.

Um caso curioso ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, quando os serviços de esgotos começaram a se atrasar consideravelmente devido à preferência constantemente voltada para as obras de água. Na ocasião a solução adotada, para corrigir a situação, foi separar os dois serviços em órgãos diferentes, o de esgotos tendo sido confiado ao eficiente executivo Enaldo Cravo Peixoto, há pouco falecido.

Um dos primeiros cuidados tomados por Peixoto, foi a criação de uma verdadeira escola interna para aperfeiçoamento tecnológico. Em seguida o grande administrador contratou a elaboração do Plano Diretor, e de diversos projetos e estudos de viabilidade que lhe permitiram obter recursos internos e empréstimos do exterior.

Hoje o Rio de Janeiro é a capital brasileira em melhores condições quanto ao Saneamento.

O Quadro 4 apresenta a situação geral das principais cidades brasileiras, com populações que variam desde 105.000 até 7.810.000 habitantes. Esse quadro mostra a existência de 6 cidades capitais onde a população servida por esgoto é inferior a 10%. Essas cidades não são novas, possuem bons serviços de Abastecimento de Água, mas se situam junto a rios caudalosos, ou se encontram na orla marítima.

O fato de existir um grande número de cidades praticamente sem um serviço tão importante levou os especialistas a examinar e considerar seriamente o problema.

Após medidas de educação sanitária, de promoção regional, de motivação das Autoridades e de facilidades de financiamento essas cidades estão, no momento, providenciando a execução de importantes obras de Saneamento. Deve-se observar que a divulgação de estatísticas como essa serviu para estimular e pôr em brios as Autoridades locais.

Uma outra análise feita por especialistas na matéria conduziu ao seguinte raciocínio: o Brasil foi um dos primeiros países do mundo a adotar e implantar sistemas de esgotos sanitários. Antes de cidades como Berlim, Viena, Boston e New York, em 1857, a cidade do Rio de Janeiro já havia contratado o seu projeto de esgotos, depois transferido para uma companhia inglesa. (Quadro 4).

Nos quase 100 anos decorridos, desde então, a situação não evoluiu como se esperava, razão pela qual chegou-se à conclusão de que alguma coisa estava exigindo reconsideração e alteração.

Do ponto de vista técnico a sugestão que resultou foi no sentido de reduzir custos de obras.

O ponto de partida foi o 8.º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, realizado em 1975, durante o qual foi

Quadro 4 — Situação dos sistemas de esgotos sanitários nas capitais dos estados  
(Em 31/12/1983)

Cidades (Capitais)	População Urbana	População Servida	% Serv.	Ext. Colet. (Total)	Ext. Col. m por Hab. Serv.
Rio de Janeiro	5.322.000	3.898.000	73%	2.802	0,72
Belo Horizonte	1.953.000	1.409.000	72%	1.633	1,16
Brasília (DF)	1.356.000	904.000	67%	1.339	1,48
São Paulo	7.810.000	4.495.000	58%	7.101	1,58
Curitiba	1.195.000	563.000	47%	1.350	2,40
São Luís	536.000	230.000	43%	440	1,17
João Pessoa	385.000	159.000	41%	316	1,99
Florianópolis	219.000	78.000	36%	113	1,45
Goiânia	857.000	271.000	32%	445	1,64
Recife	1.519.000	423.000	28%	450	1,06
Campo Grande	354.000	97.000	27%	185	1,91
Porto Alegre	1.250.000	330.000	26%	497	1,50
Cuiabá	284.000	57.000	20%	34	0,60
Vitória	236.000	29.000	12%	116	4,00 (*)
Salvador	1.945.000	221.000	11%	232	1,05
Natal	481.000	54.000	11%	112	2,07
Fortaleza	1.395.000	153.000	11%	390	2,55
Belém	1.013.000	74.000	7%	82	1,11
Aracaju	401.000	19.000	5%	16	0,84
Terezina	404.000	11.000	3%	46	4,18 (*)
Maceió	448.000	40.000	1%	70	1,75
Rio Branco	105.000	4.000	< 1%	51	-
Manaus	730.000	600	< 1%	35	-

(\*) Dados sujeitos a revisão.

apresentado e discutido o trabalho pioneiro intitulado "Otimização Econômica dos Projetos de Esgotos".

Posteriormente diversos engenheiros dedicaram-se ao assunto e como resultado têm-se, hoje, no Brasil, uma nova tecnologia de projeto que conduz a soluções apropriadas, mais simples e mais econômicas.

Verificou-se que durante um século pouco se fez no sentido de aperfeiçoar os critérios de projeto. No Brasil, como em outros países continuava-se a projetar, praticamente do mesmo modo como se fazia no fim do século passado.

Todos os critérios de projeto foram inteiramente reexaminados compreendendo velocidades, declividades, recobrimento, poços de inspeção etc.

A Sabesp, Empresa de Água e Esgotos de São Paulo, já está aplicando a

nova tecnologia e tem obtido reduções de custo da ordem de 40%.

A redução de custos é muito importante, como se pode avaliar. Há muitos anos a Organização Panamericana de Saúde conduziu estudos que mostraram que a população pobre de uma cidade estaria em condições de pagar tarifas de água até o máximo correspondente a 5% do salário mínimo.

Com a construção do sistema de esgotos a tarifa de esgotos se somaria à tarifa de água, o que não poderia ultrapassar muito aquele limite estudado.

Um outro aspecto interessante sobre a questão que se considera é a manifestação de preferências da própria população pelos serviços oferecidos. No Brasil são feitos periodicamente inquéritos ou levantamentos so-

bre as condições de vida nas cidades, tendo em relação os serviços postos à disposição da população. Um dos municípios brasileiros que alcançou os mais altos níveis de desenvolvimento foi Campinas, no Estado de São Paulo.

A cidade de Campinas apresentou os seguintes níveis de cobertura, que medem indiretamente as preferências da população. (Quadro 5).

## 6 Custos correntes dos sistemas

No Quadro 6 mostramos os custos médios atuais de construção de sistemas, por habitante servido, em dólares.

Observe-se que mesmo os sistemas convencionais desenvolvidos e adotados no Brasil são mais econômicos do que os sistemas projetados nos Estados Unidos.

Nos sistemas mais completos em cidades grandes os custos se distribuem como mostra o Quadro 7.

Para efeito de comparação são apresentados os custos de sistemas de abastecimento de água correspondentes a obras executadas no período da população. (Quadro 5).

Observa-se que os sistemas convencionais desenvolvidos após longa expe-

riência, e adotados no Brasil apresentam custos menores do que os custos norte-americanos. Isto se deve ao seguinte: menor quantidade de água per capita, menor pressão, menos exigências para combate a incêndios e menores diâmetros nas redes de distribuição.

Os sistemas simplificados recentemente introduzidos no Brasil se baseiam em critérios mais liberais, permitindo pressões mais baixas, eliminando torres de água e adotando instalações mais simples para o tratamento de água. (Quadro 9).

## 7 Resumo

Os principais fatores que contribuem para restringir a extensão dos serviços de esgotos sanitários urbanos:

### I — Por parte dos órgãos ou empresas responsáveis pela prestação dos serviços:

- 1 — Deficiência e limitações institucionais;
- 2 — Inabilidade gerencial;
- 3 — Instabilidade política e gerencial;
- 4 — Falta de Planejamento e de Projetos Específicos;
- 5 — Custo elevado dos sistemas, na falta de tecnologias apropriadas;

6 — Deficiências de Recursos Humanos;

7 — Incapacidade de obtenção de Recursos Financeiros;

8 — Inadequação do sistema tarifário;

9 — Prioridade dada aos serviços de água.

### II — Por parte dos usuários:

1 — Falta de Educação Sanitária e, conseqüentemente, falta de motivação pelo serviço;

2 — Deficiência de instalações sanitárias da habitação;

3 — Dificuldades físicas para a execução da ligação à rede pública;

4 — Facilidades locais para a adoção de soluções individuais;

5 — Custo elevado das obras requeridas;

6 — Incapacidade financeira.

## 8 Recomendações

Com base no que foi exposto são feitas as seguintes recomendações:

1. É preciso divulgar a nova tecnologia simplificada e apropriada, para projeto de redes coletoras de esgotos. Para essa finalidade é necessário realizar uma reunião técnica preparatória e publicar um Guia Técnico sobre o assunto.

Quadro 5 — Índices de cobertura na cidade de Campinas — SP (1980)

Serviços	Atendimento
Eletricidade	99%
Água	86%
Esgotos	78%
Telefones	44%

Quadro 6 — Custos de esgotos sanitários (US\$) (1985)

Tipos	Sem Tratamento	Com Interceptores e Tratamento
Sistemas Convencionais	80 - 150	150 - 250
Sistemas Simplificados	50 - 80	80 - 150

Quadro 7 — Obras de esgotos: custos relativos

Partes	% do Custo Total
Rede Coletora (Excluindo troncos)	35 - 45
Coletores tronco	15 - 20
Interceptores e Emissários	20 - 25
Tratamento	20 - 25

Quadro 8 — Custos de abastecimento de água (US\$) (1980-1984)

Tipos	Custos/Capita
Sistemas Convencionais	70 - 130
Sistemas Simplificados	40 - 70

Quadro 9 — A distribuição dos custos é a seguinte:

Partes	Sistemas com Água Subterrânea	Sistemas com Água Superficial
Estudos e Projetos	4 a 5%	4 a 6%
Obras de Captação	15 a 30%	4 a 6%
Adução	5 a 10%	10 a 30%
Tratamento	-	15 a 30%
Bombeamento	5 a 15%	4 a 8%
Reservação (Distribuição)	5 a 12%	5 a 15%
Rede Distribuidora	50 a 60%	40 a 60%

2. É necessário realizar um levantamento da situação nos países da América Latina, de maneira a obter dados estatísticos fidedignos.

3. Rever e adaptar os parâmetros e as técnicas de projeto para soluções in-

dividuais aplicáveis às áreas de baixa densidade demográfica, das cidades e das zonas rurais.

4. Realizar pelo menos 3 cursos ou seminários para aperfeiçoamento de Re-

curso Humanos na área específica de esgotos sanitários e disposição de excreta.

5. Recorrer a novos programas de Educação Sanitária.