



6^o ENCONTRO DE ENGENHARIA
E TECNOLOGIA DOS
CAMPOS GERAIS

**23 a 26
AGOSTO
2011**

Saneamento & Saúde Pública: Prevenir x Remediar

Prof. Dr Marcelo De Julio
Divisão de Engenharia Civil
Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA
e-mail: dejulio@ita.br

Saneamento

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem estar físico, mental e social. A própria OMS define saúde como o estado de completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença.

Saneamento

O saneamento tem, portanto, um caráter preventivo, no sentido de que objetiva proporcionar ao homem um ambiente que lhe garanta as condições adequadas para a promoção de sua saúde.

Saneamento Ambiental

- SAA;
- SES;
- RSU;
- SDU;
- Controle de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, moluscos etc);
- Preservação dos Recursos Naturais;

Saneamento Ambiental

- Controle da poluição ambiental: do solo, da água, do ar, sonora e de outras modalidades;
- Saneamento dos alimentos;
- Saneamento dos locais de trabalho;
- Saneamento dos locais de recreação;
- Saneamento aplicado ao planejamento territorial.

Os Desafios do Saneamento

IBGE - Pesquisa Nacional de
Saneamento Básico (2008).

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

REDE DE DISTRIBUIÇÃO → 33 municípios brasileiros ainda não dispõem de rede de distribuição de água (PNSB, 2008).

Dos 5.564 municípios brasileiros existentes em 2008, 5.531 (99,4%) realizavam abastecimento de água por rede geral de distribuição em pelo menos um distrito ou parte dele.

O déficit na prestação do serviço de abastecimento de água continua elevado, com aproximadamente 12 milhões de residências no país sem acesso à rede geral (PNSB, 2008).

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Tabela 1 - Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição, segundo as Grandes Regiões - 1989/2008

Grandes Regiões	Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição					
	1989		2000		2008	
	Quantidade	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)
Brasil	4 245	95,9	5 391	97,9	5 531	99,4
Norte	259	86,9	422	94,0	442	98,4
Nordeste	1 371	93,8	1 722	96,4	1 772	98,8
Sudeste	1 429	99,9	1 666	100,0	1 668	100,0
Sul	834	97,3	1 142	98,5	1 185	99,7
Centro-Oeste	352	92,9	439	98,4	464	99,6

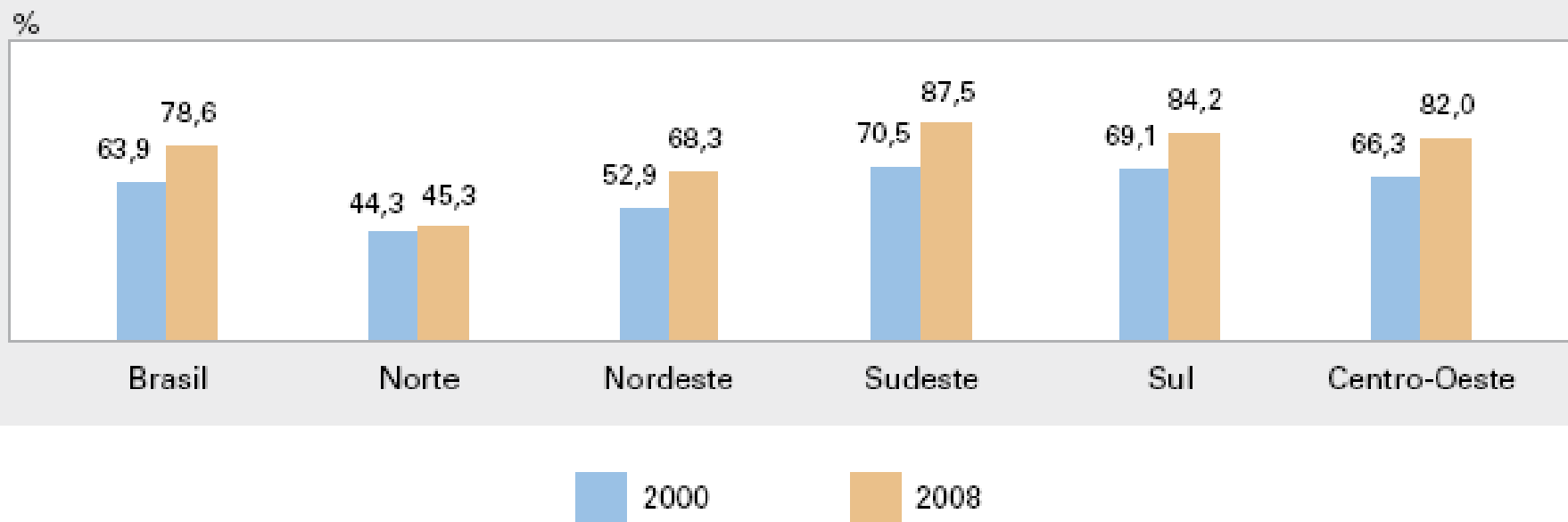
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2008.

Notas: 1. Considera-se o município em que pelo menos um distrito (mesmo que apenas parte dele) é abastecido por rede geral de distribuição de água.

2. O total de municípios era de 4 425, de 5 507 e 5 564, em 1989, 2000 e 2008, respectivamente.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Gráfico 5 - Domicílios abastecidos de água por rede geral, segundo as Grandes Regiões - 2000/2008



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000/2008.

Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2007.

Fonte: MCidades (2009).

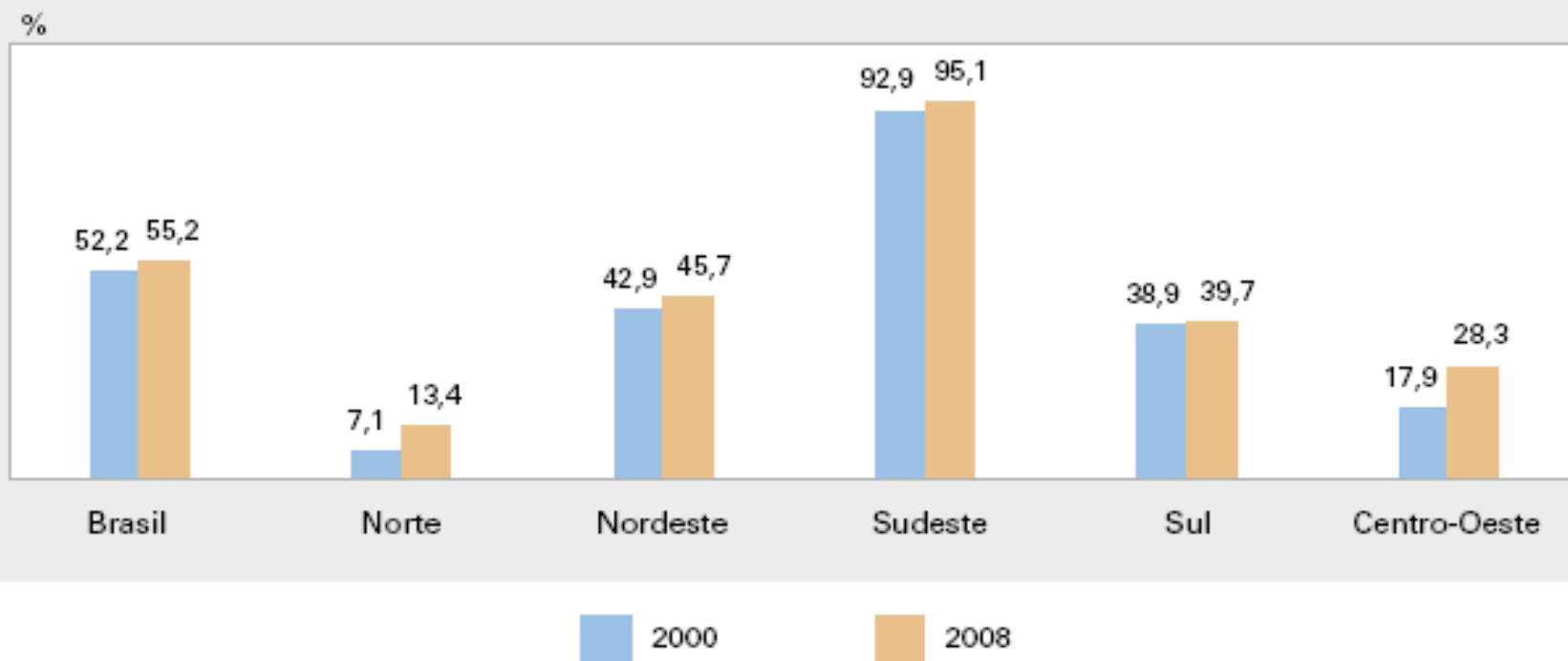
Índice de perda de água:

- As regiões que apresentaram maior perda de água foram a região Norte (56,7%) e Nordeste (44%). A média de perda do Brasil é de 39%.



Distribuição regional do índice de municípios atendidos por redes de coleta de esgoto no Brasil

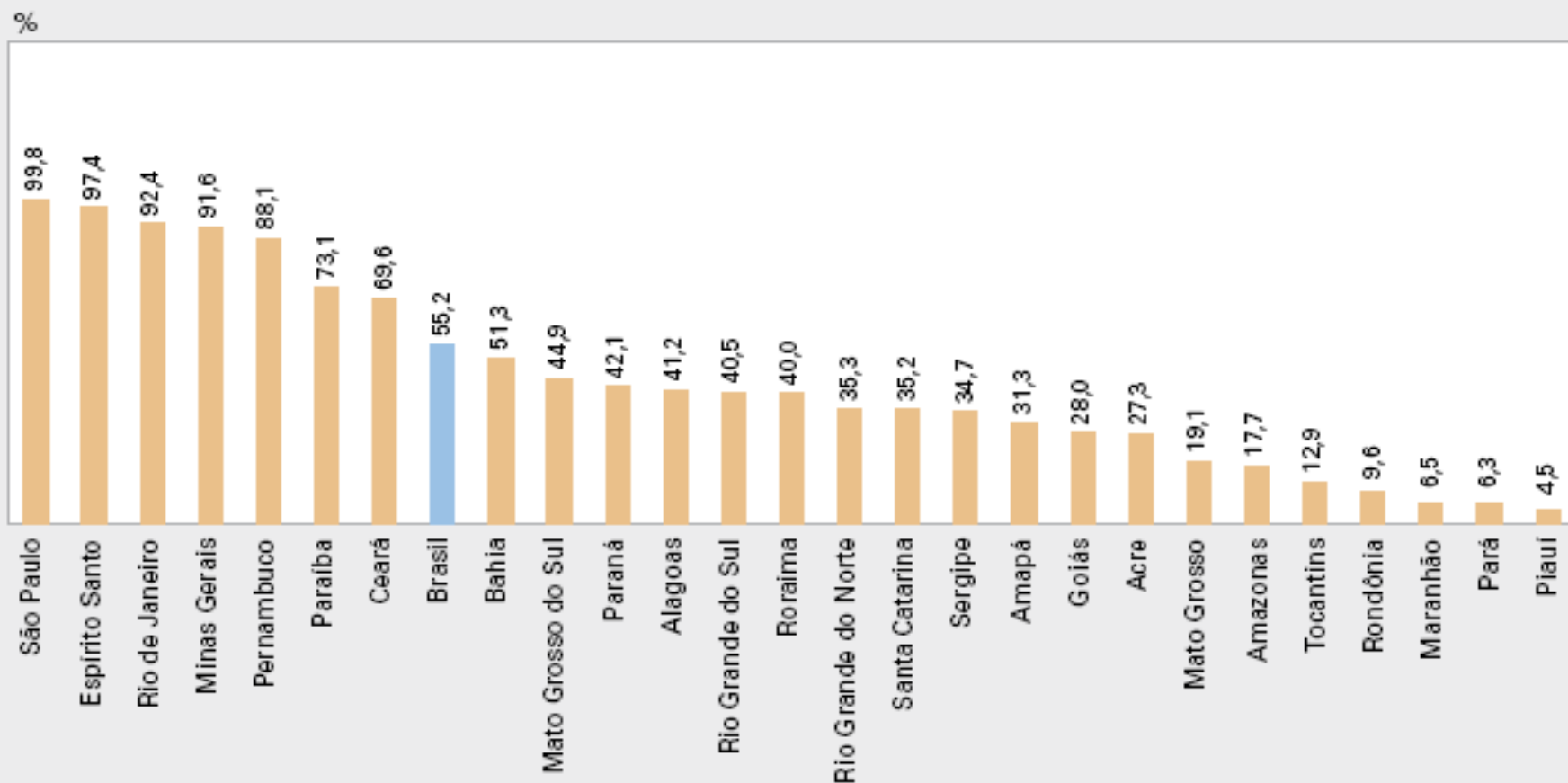
Gráfico 9 - Percentual de municípios com rede coletora de esgoto, segundo as Grandes Regiões - 2000/2008



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000/2008.

Distribuição regional do índice de municípios atendidos por redes de coleta de esgoto no Brasil

Gráfico 10 - Percentual de municípios com rede coletora de esgoto, em ordem decrescente, segundo as Unidades da Federação - 2008



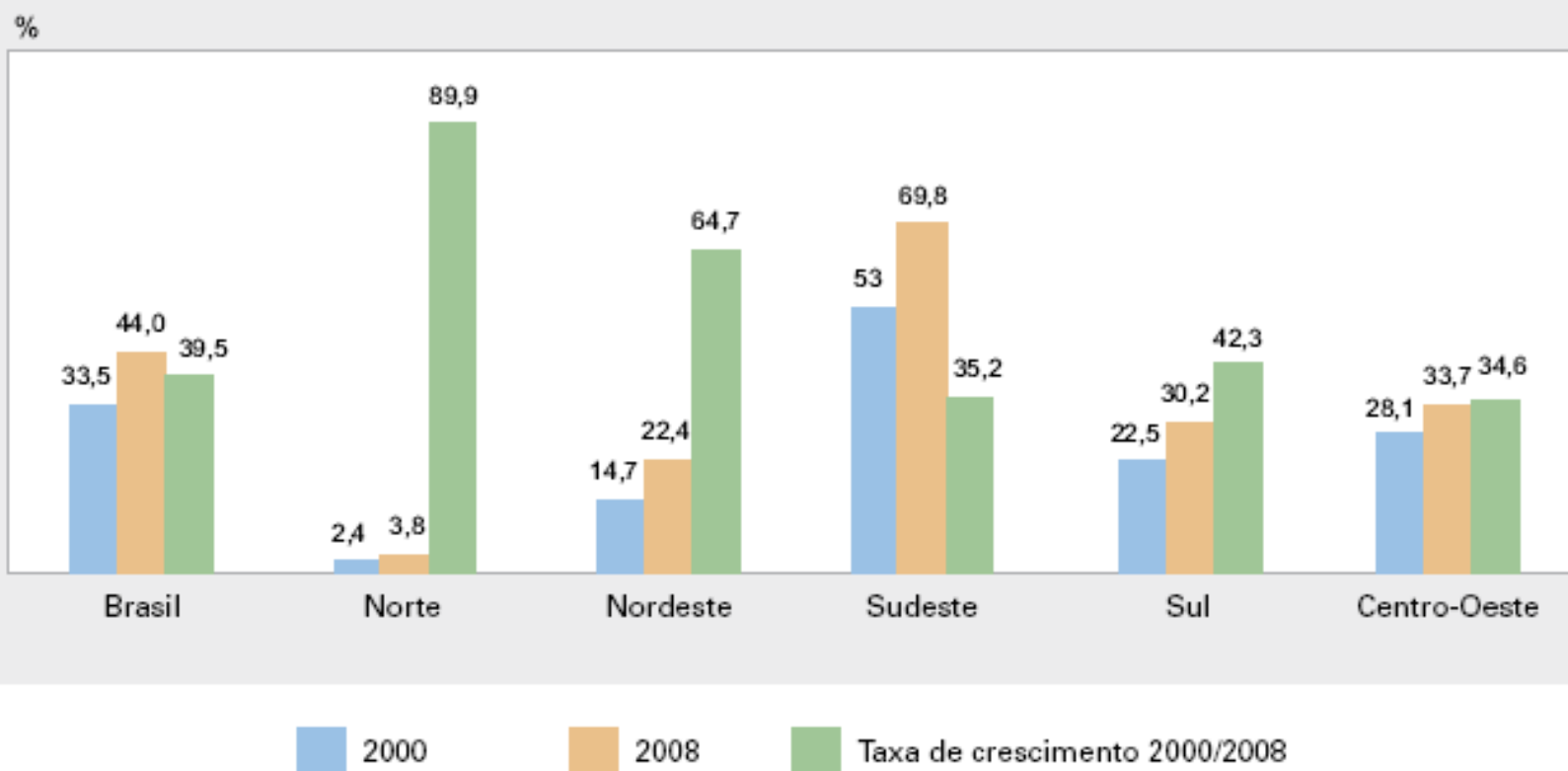
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

Redes de coleta de esgoto no Brasil

É importante ressaltar que a estatística de acesso à rede coletora de esgoto refere-se apenas à existência do serviço no município, sem considerar a extensão da rede, a qualidade do atendimento, o número de domicílios atendidos, ou se o esgoto, depois de recolhido, é tratado (PNSB, 2008).

Redes de coleta de esgoto no Brasil

Gráfico 7 - Percentual de domicílios com acesso à rede de esgotamento sanitário e taxa de crescimento do número de economias residenciais, segundo as Grandes Regiões - 2000/2008



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000/2008.

Nota: Considera-se economia residencial esgotada como domicílio atendido por rede geral de esgoto.

Redes de coleta de esgoto no Brasil

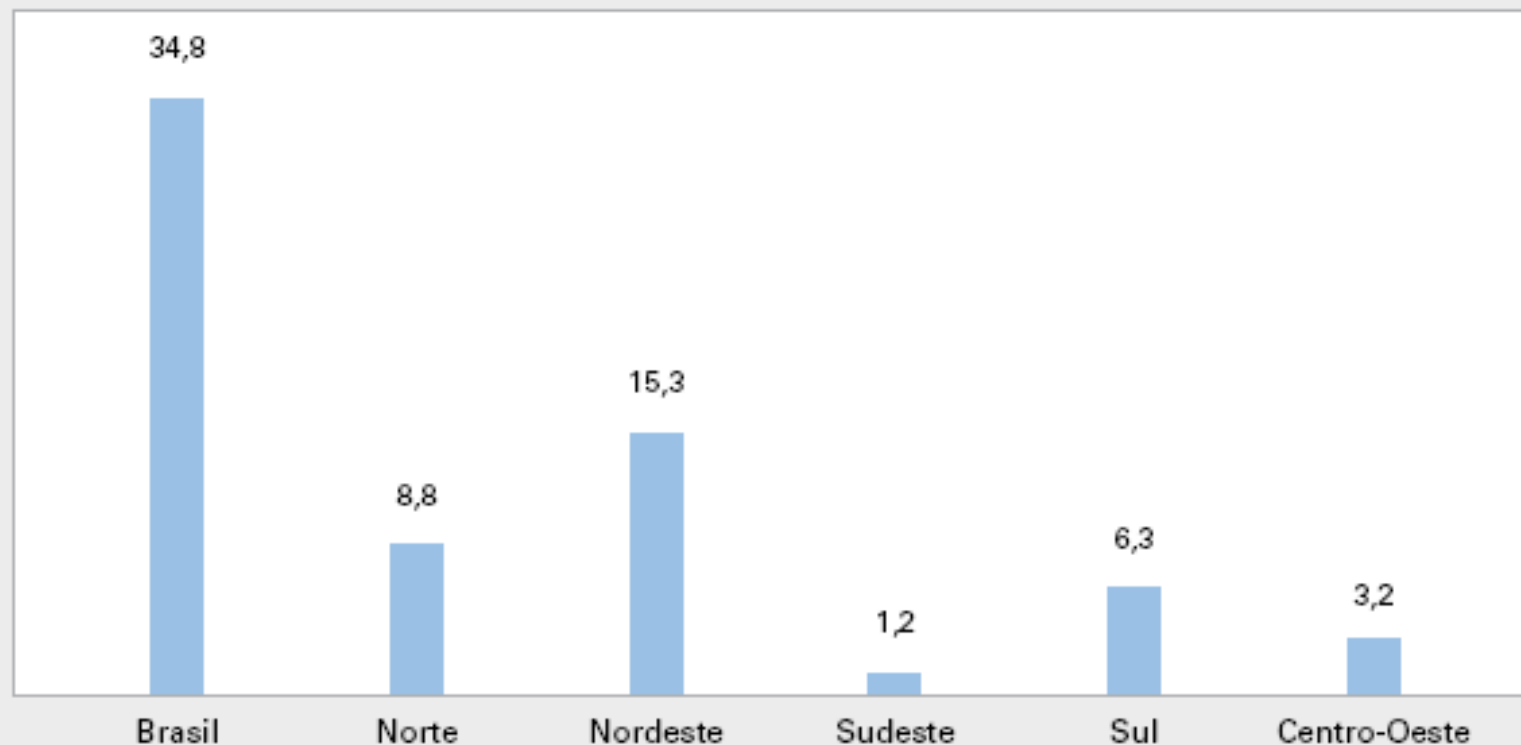
O número alarmante de 2.495 municípios brasileiros que ainda não dispõem sequer de rede coletora de esgoto!!!

Em 2008, aproximadamente 34,8 milhões de pessoas, ou seja, cerca de 18% da população brasileira estava exposta ao risco de contrair doenças em decorrência da inexistência de rede coletora de esgoto (PNSB, 2008).

Redes de coleta de esgoto no Brasil

Gráfico 1 - Número de pessoas sem acesso à rede coletora de esgoto, segundo as Grandes Regiões - 2008

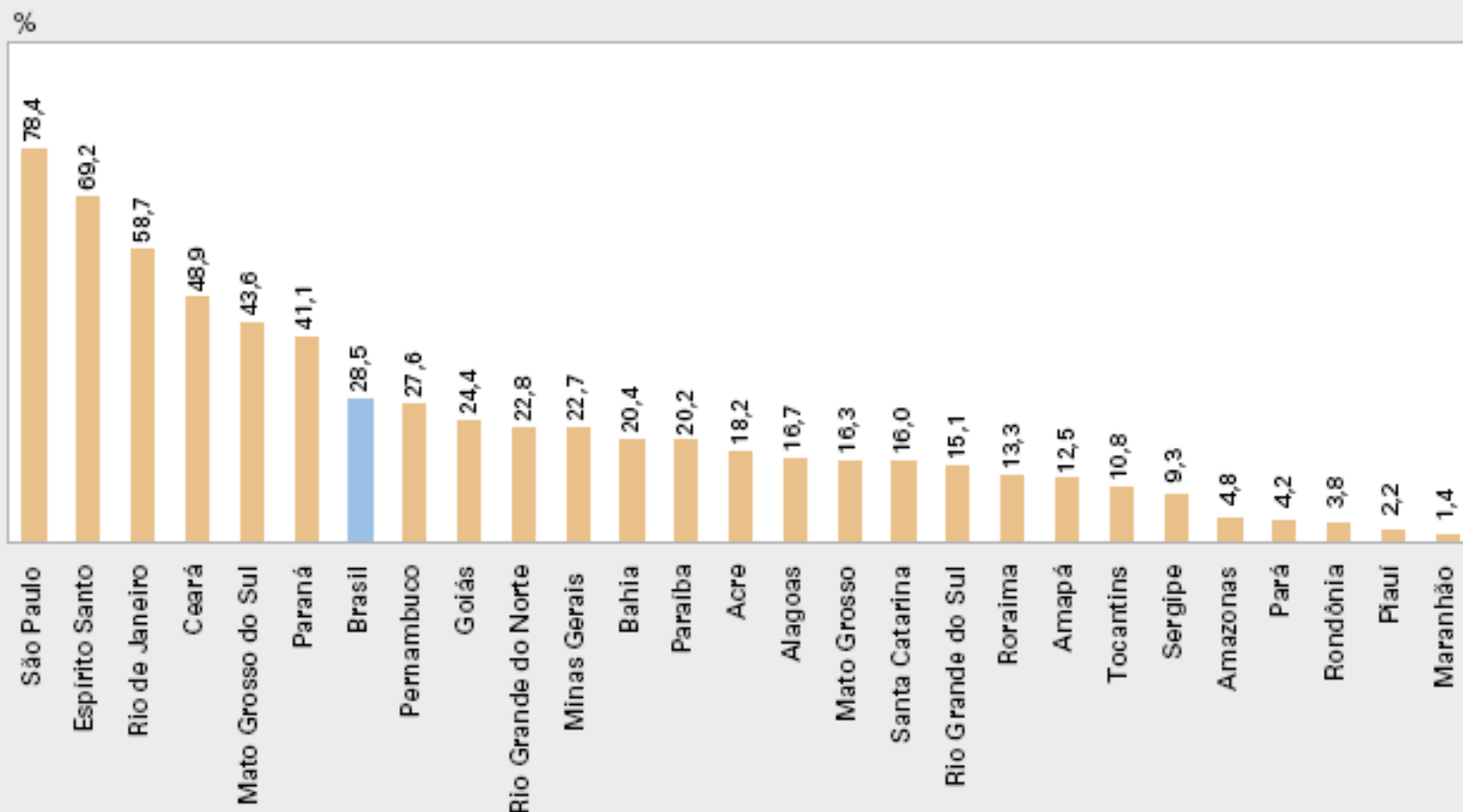
milhões de pessoas



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

Sistema de Esgotamento Sanitário no Brasil

Gráfico 12 - Percentual de municípios com tratamento de esgoto, em ordem decrescente, segundo as Unidades da Federação - 2008

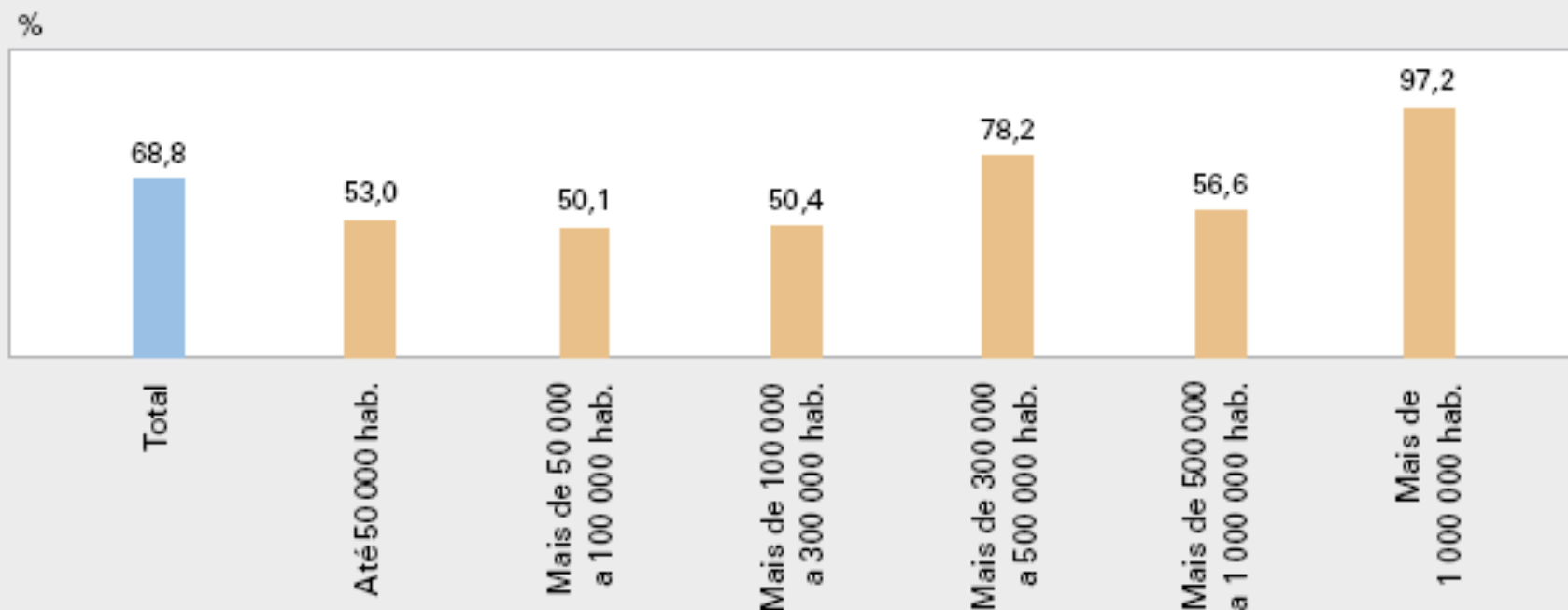


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

(1) Considera-se o município em que pelo menos um distrito (mesmo que apenas parte dele) tem tratamento de esgoto.

Sistema de Esgotamento Sanitário no Brasil

Gráfico 13 - Percentual do esgoto coletado tratado, segundo as classes de tamanho da população dos municípios - Brasil - 2008

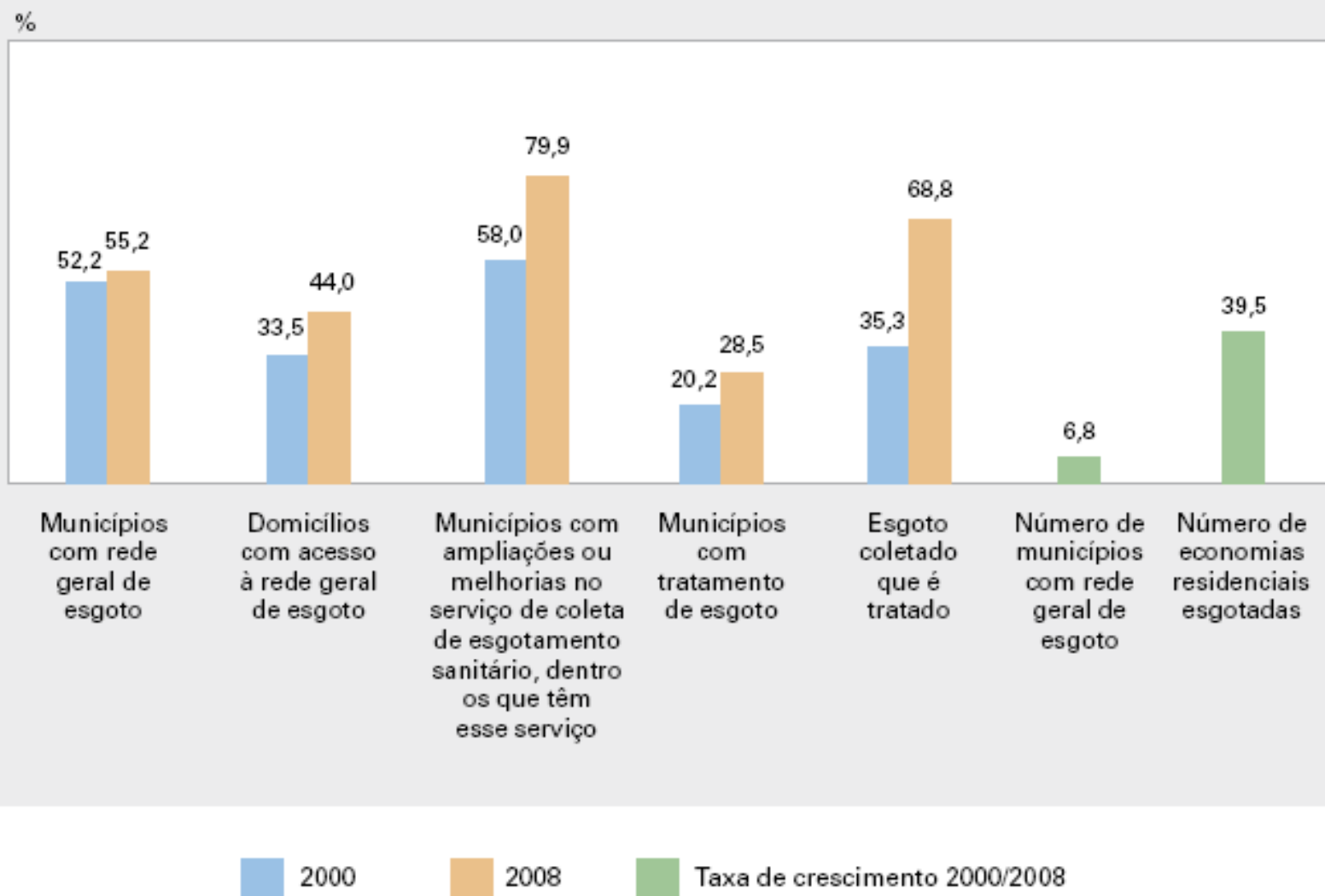


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

Nota: Inclusive os municípios cujas entidades prestadoras do serviço não informaram volume de esgoto tratado por dia.

Sistema de Esgotamento Sanitário no Brasil

Gráfico 14 - Evolução percentual das principais variáveis do esgotamento sanitário - Brasil - 2000/2008



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000/2008.

Quadro alarmante!!!

Aproximadamente 30% do esgoto gerado recebe **algum tipo** de tratamento!!!

O contato com esses efluentes e a sua ingestão são responsáveis por cerca de 80% das doenças e 65% das internações hospitalares (COSTA, 2001).

Cloaca Máxima de Roma



Cloaca Máxima de Roma



CLOACA MAXIMA

...(TARQUINIO IL SUPERBO) DIEDE INIZIO ANCHE
ALLO SCAVO DI CANALI SOTTERRANEI,
ATTRAVERSO I QUALI TUTTA L'ACQUA CHE
SCOLA DALLE VIE SI VERSA NEL TEVERE,
ED E' QUESTA UN'OPERA MIRABILE
CHE SUPERA OGNI DESCRIZIONE...

Dionigi di Alicarnasso.
Le antichità Romane, III, 67, 5

Bebedouro Público Romano



Grupos de Doenças	Formas de Transmissão	Principais Doenças	Formas de Prevenção
Transmitidas pela via feco-oral (ingestão de alimentos ou água contaminados com fezes)	O organismo patogênico (agente causador da doença) é ingerido.	Diarréia e disenteria, como a cólera e a giardíase, febre tifóide e paratifóide, leptospirose, amebíase, hepatite infecciosa e ascaridíase (lombriga)	Proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar o uso de fontes contaminadas, fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal, doméstica e dos alimentos.
Controladas pela limpeza com água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis à sua disseminação.	Infecções na pele e nos olhos, como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escarbiose.	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água (parte do ciclo vital do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose.	Proteger os mananciais, adotar medidas adequadas para a disposição dos esgotos, combater o hospedeiro intermediário e evitar o contato de pessoas com a água poluída.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	Malária, febre amarela, dengue e filariose (elefantíase).	Eliminar condições que possam favorecer criadouros, evitar contato com criadouros e combater os insetos transmissores.









Dados da OMS (2009)

- 2,4 bilhões de pessoas no mundo não têm acesso a saneamento básico;
- Enquanto mais de 1 bilhão não têm água potável disponível;
- Os benefícios econômicos, dependendo da região do globo, podem ser de até 34 vezes o valor investido (no Brasil cerca de 7 vezes);

Dados da OMS (2009)

- As populações que têm acesso à infraestrutura sanitária adoecem menos e terão uma vida mais produtiva;
- O retrato atual da falta de saneamento mostra que pelo menos mais de 1,5 milhão de pessoas morrem anualmente por não ter água potável/saneamento básico.

Constatação

O PAC do governo federal deixou claro a falta de profissionais qualificados!!!

Boa remuneração para os bons profissionais!

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

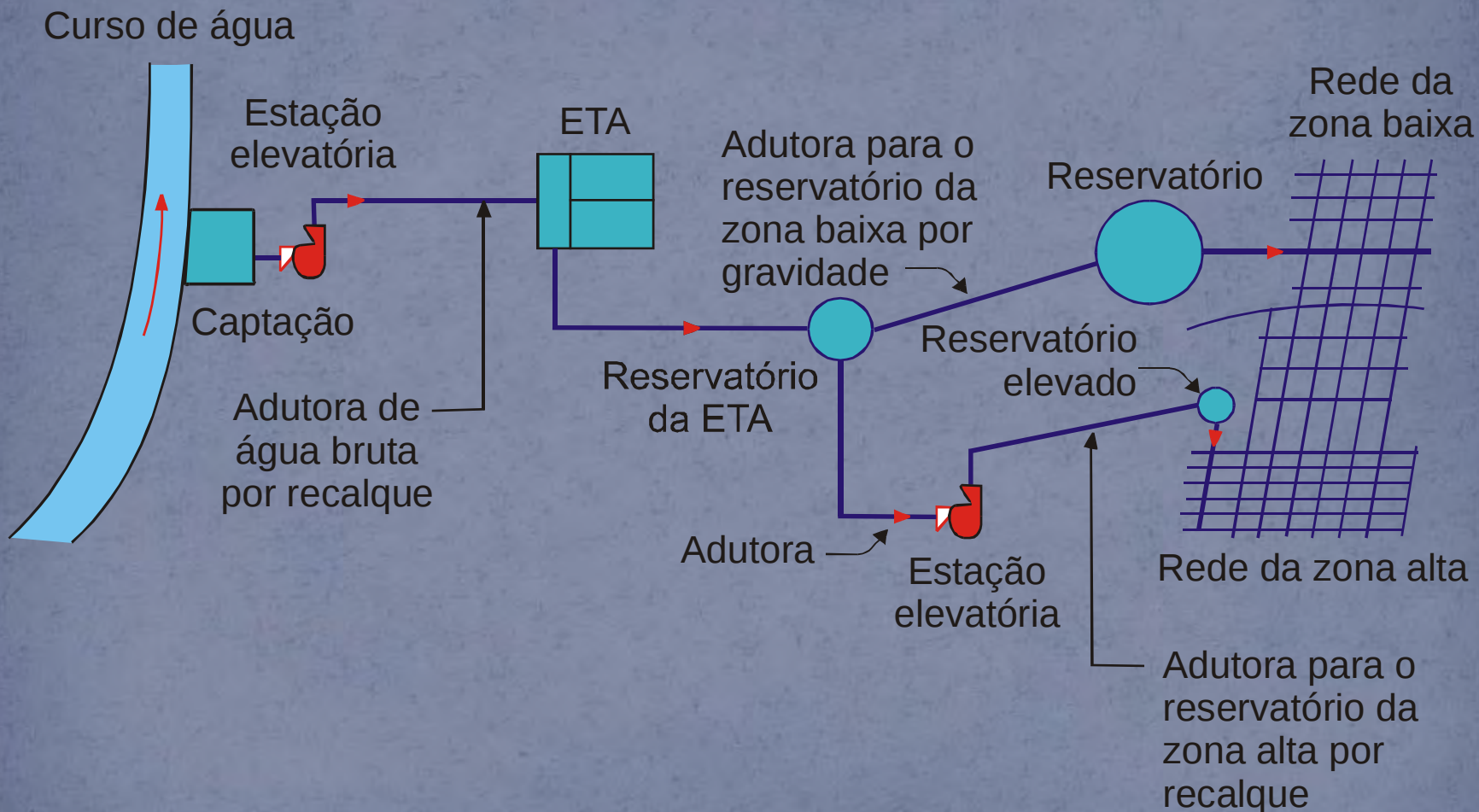


Foto ilustrando Estação de Tratamento de Água (ETA).



Visão aérea da ETA Guaraú – $Q = 33 \text{ m}^3/\text{s}$



Novas tecnologias – tendência: membranas!

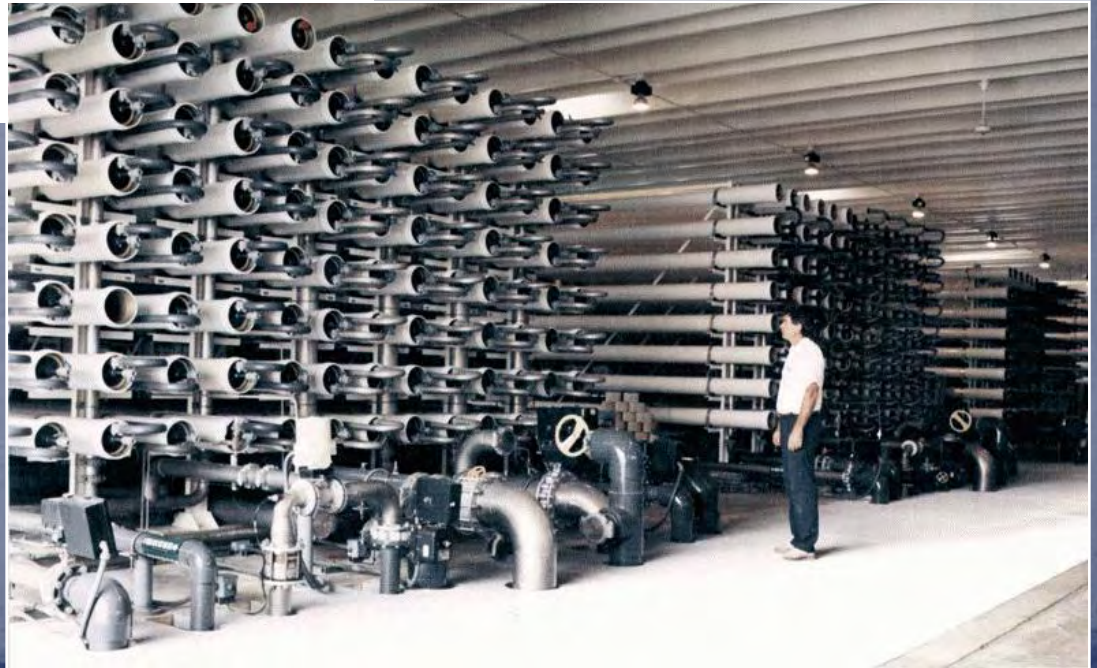
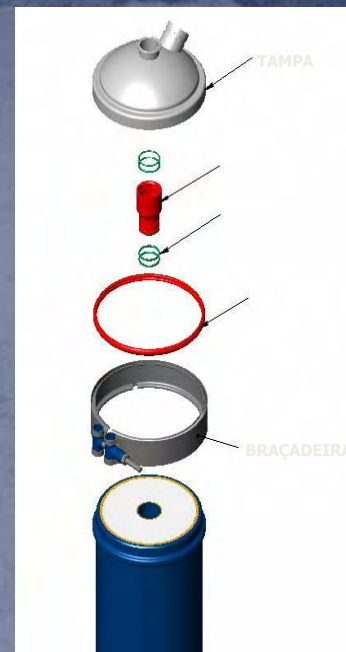
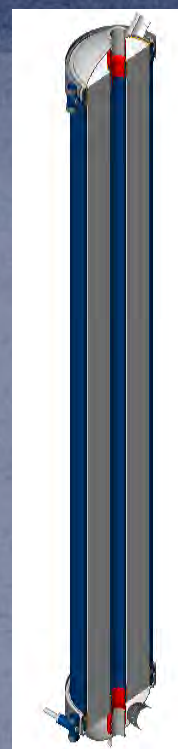
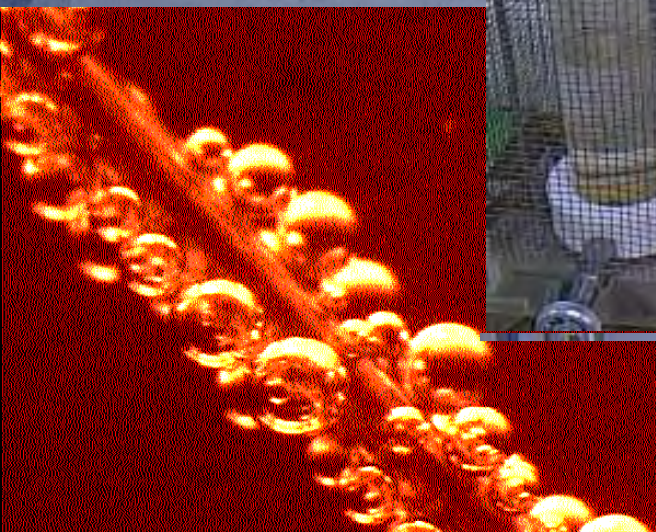


Foto ilustrando Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).



Reúso

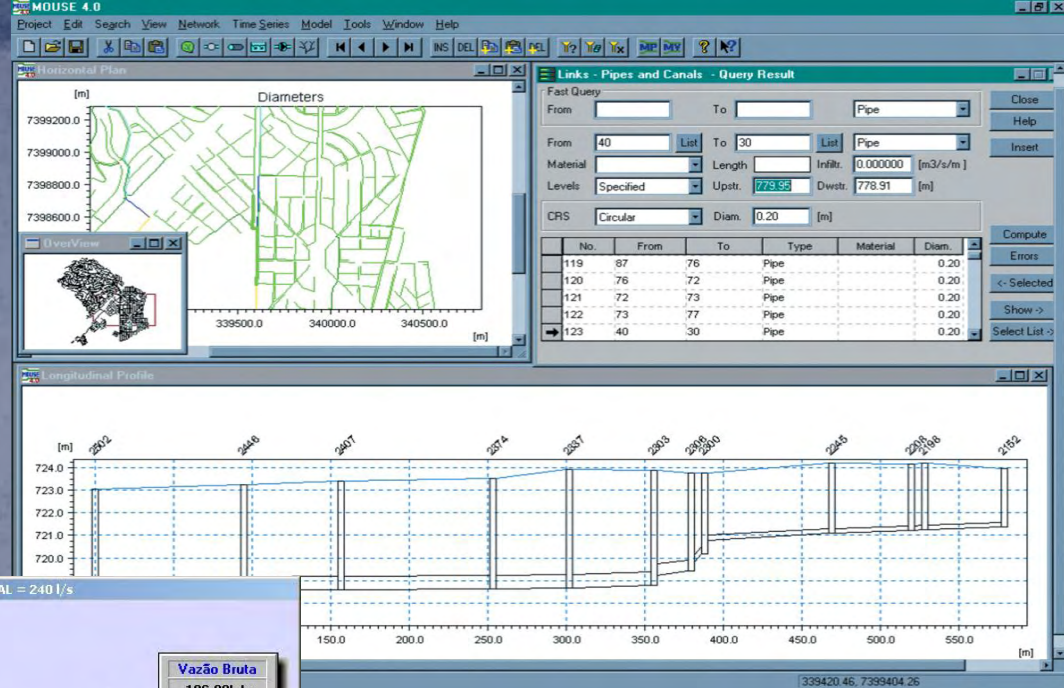
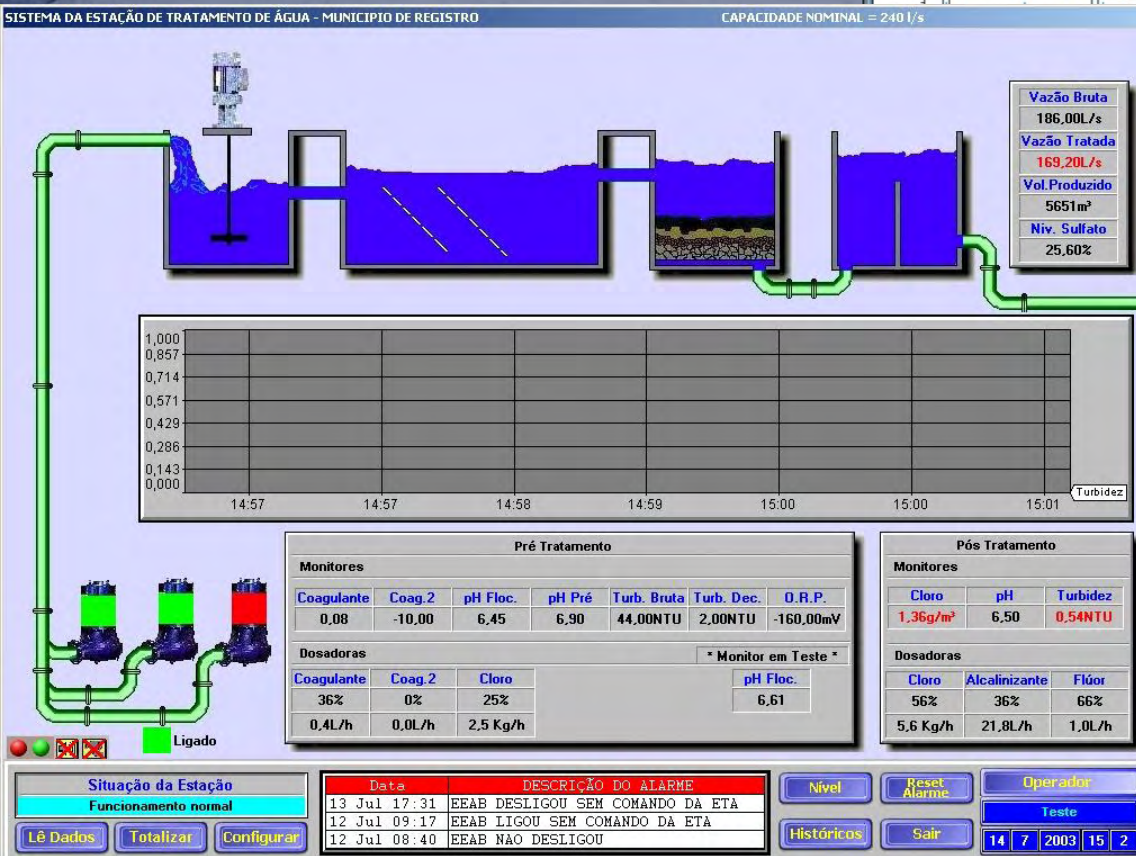


Desenvolvimento de novas tecnologias, processos e equipamentos.

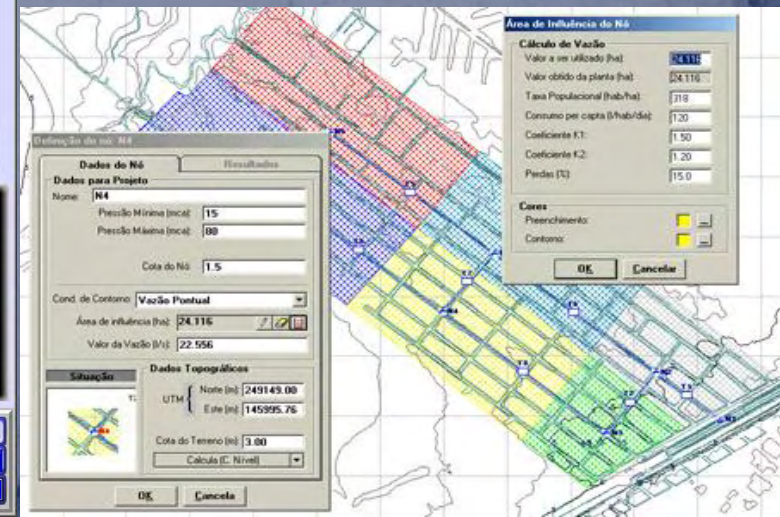




Aproveitamento de Água de Chuva



Automação de Sistemas de Saneamento



Conexão com o Engenheiro do ITA?!!!

Os aeroportos podem ser considerados cidades de pequeno a médio porte e possuem infraestrutura sanitária própria;

Setor requerendo o desenvolvimento de novas tecnologias!

Obrigado!!!

dejulio@ita.br