

ARQUIVO TECNICO

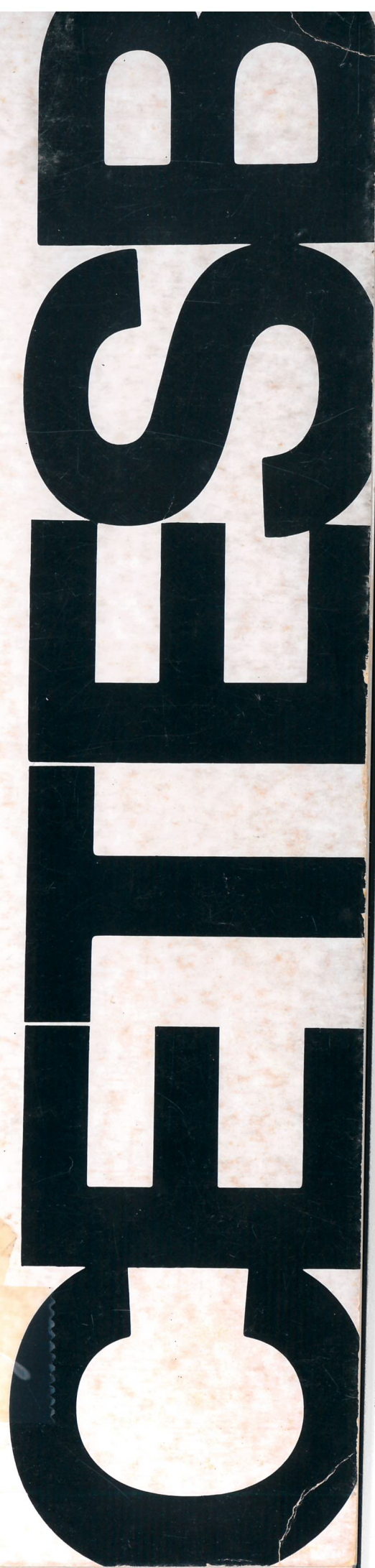
1207  
C338c(RCET)  
023213  
ex. 1



14326

023213

GUIA DE SERVIÇOS

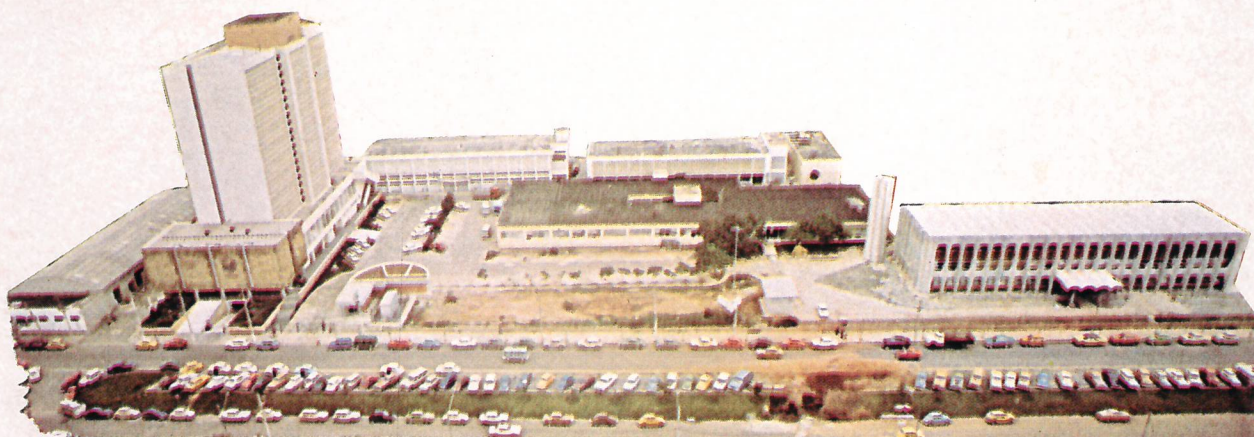


CETESB - CIA. DE TÉCNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

BIBLIOTECA

AV. PROF. FR. ER. O. HERMANN JR., 345 CEP 05489 PINHEIROS

SÃO PAULO - BRASIL



A Cetesb exerce, por delegação do Governo Estadual, o controle da qualidade do meio ambiente - água, ar, solo e ruído - em todo o território do Estado de São Paulo. Além destas atribuições que lhe foram conferidas, desenvolve pesquisas e trabalhos científicos relacionados com o seu campo de atuação.

A Cetesb é uma companhia de prestação de serviços e de desenvolvimento de tecnologia em saneamento ambiental. Em decorrência de sua experiência e capacidade técnica, vem prestando importantes serviços a entidades

oficiais, empresas de economia mista e companhias privadas - indústrias, empresas projetistas e de engenharia - em todo o território nacional e no exterior.

Por oportuno, é de se salientar que a Cetesb mantém firme disposição de trabalhar complementando e colaborando com a iniciativa privada, procurando solucionar os problemas pertinentes ao saneamento ambiental, todos eles de relevante interesse público.

Renato João Baptista Della Togna  
Diretor-Presidente

CLASS.	
	23213



## Informações gerais sobre a Cetesb

### Nome da Empresa

Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

### Endereço - sede central

Avenida Professor Frederico Hermann Júnior, 345  
 CEP 05459 - São Paulo - SP - Brasil  
 Telefone (PABX): 210-1100  
 Telex: (011) 22246 - CTS - BR

### Unidades regionais

**Bauru, SP** - Rua 1.º de Agosto, 4-47  
 - 10.º andar - Tel.: 22-5566

**Campinas, SP** - Rua São Carlos, 287  
 - Tel.: 2-9783

**Ribeirão Preto, SP** - Rua Amador Bueno, 1294 - Tel.: 34-4536

**Santos, SP** - Rua João Guerra, 325  
 - Tel.: 31-3958

**Sorocaba, SP** - Av. Dr. Eugênio Salerno, 157 - Tel.: 2-8778

**Taubaté, SP** - Rua Itambé, 38  
 - Tel.: 2-4900

**Brasília, DF** - Edif. Denasa - s/ 301 - SCS  
 - Tel.: 25-7933

**Belo Horizonte, MG** - Av. do Contorno, 6434 - Tel.: 225-2267

**Florianópolis, SC** - Rua Felipe Schmidt, 27 - 11.º andar - Tel.: 22-7690

**Recife, PE** - Rua das Fronteiras, 160  
 - Tel.: 22-3546

## Diretoria

- Diretor-Presidente  
 Eng.º Renato João Baptista Della Togna

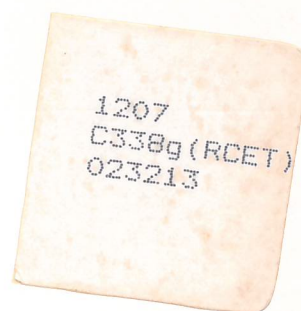
- Diretores  
 Eng.º Henrique Hirschfeld  
 Econ. José Bruno de Sabóia Fiuza  
 Eng.º Luiz Augusto de Lima Pontes  
 Eng.º Nelson Nefussi  
 Eng.º Werner Eugênio Zulauf

## Capital Social

Cr\$ 92.341.301,00.

## Início das Atividades

24 de julho de 1968.



## Histórico da Empresa

Em 24 de julho de 1968, pelo Decreto Estadual de São Paulo n.º 50.079, foi constituído um centro para efetuar exames de laboratórios, estudos, ensaios, pesquisas e treinamento de pessoal no campo da engenharia sanitária, com o nome de Centro Tecnológico de Saneamento Básico - Cetesb. Tal Centro pertencia ao Fundo Estadual do Saneamento Básico - FESB, autarquia administrada pela então Secretaria dos Serviços e Obras Públicas do Governo do Estado de São Paulo, e constituía-se, inicialmente, pela unificação dos laboratórios pertencentes a essa Secretaria.

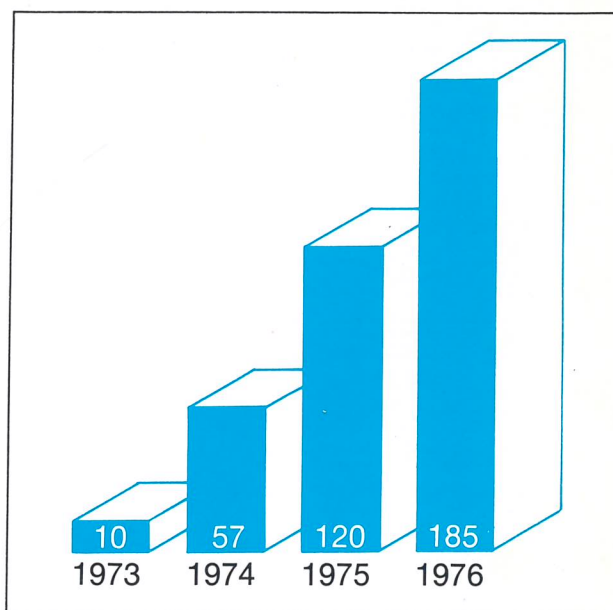
Em 20 de junho de 1973, pela Lei Estadual n.º 118, o Poder Executivo ficava autorizado a constituir uma Sociedade Anônima por Ações, sob a denominação de Cetesb - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas, vinculada à Secretaria dos Serviços e Obras Públicas.

Nesta sociedade anônima, a maioria absoluta das ações era de propriedade do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica e as atividades e prerrogativas do centro Cetesb ficavam transferidas para a companhia Cetesb. Suas atribuições foram imensamente aumentadas, principalmente no tocante ao controle de poluição das águas e serviços de engenharia sanitária.

Em 16 de abril de 1975, o Decreto Estadual n.º 5.993 alterava novamente sua denominação e aumentava suas atribuições. Englobando a Diretoria de Controle de Poluição do Ar, da Superintendência de Saneamento Ambiental - Susam, autarquia da Secretaria da Saúde, passou então a chamar-se Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente - Cetesb. Esta sociedade anônima continuava a ter vinculação com a atual Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, permanecendo acionista majoritário o DAEE. Em 17 de dezembro de 1976, por resolução da Assembléia Geral Extraordinária dos acionistas da

Cetesb, a denominação da companhia passou a ser Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

A atual Cetesb cuida, portanto, de todos os aspectos técnicos relacionados com a tecnologia e o saneamento ambiental, possuindo filiais, sucursais e escritórios em muitos pontos do território nacional, além de manter representações em alguns países da América Latina.



Faturamento (em Cr\$ 1.000.000)

A Cetesb é um dos cinco Centros Mundiais de Referência considerados no projeto desenvolvido pelo Ad-hoc Committee-Community Water Supply and Sanitation, da Organização Mundial de Saúde.

## Campos de atuação da Cetesb

### Controle da qualidade do meio ambiente

No Estado de São Paulo, a Cetesb exerce as atribuições que lhe foram conferidas pelo Governo Estadual, relativas ao controle da qualidade do meio ambiente - água, ar e solo - através da adoção de medidas preventivas e corretivas, referentes à emissão e assimilação de resíduos poluidores, sob qualquer forma de matéria ou energia.

### Prestação de serviços técnicos e consultoria

— **Tecnologia:** normalização técnica, inspeção e controle de qualidade, ensaios tecnológicos de materiais e equipamentos, ensaios não-destrutivos, proteção contra corrosão, estudos de pitometria, assessoria técnica à indústria.

— **Engenharia:** análise de projetos, fiscalização e acompanhamento técnico de obras, verificação de desempenho e assistência técnica à operação e manutenção de sistemas públicos de água e esgotos.

— **Desenvolvimento de estudos e pesquisas:** tratamento de resíduos e maximização da produção industrial, viabilidade de projetos, utilização de recursos e materiais nacionais em

tratamento de resíduos, proteção radiológica e outras pesquisas relativas a saneamento.

— **Laboratórios:** execução de programas de controle de qualidade de águas de abastecimento, análises orgânicas e inorgânicas, análises microbiológicas.

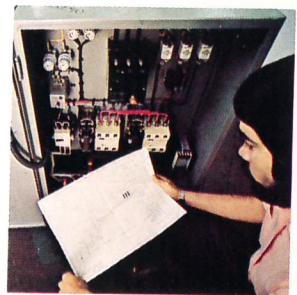
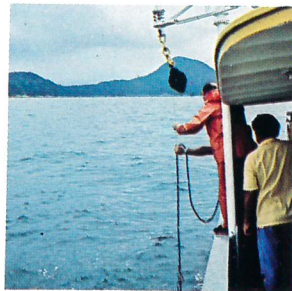
— **Banco de Dados:** atendimento a consultas e fornecimento de informações relativas ao meio ambiente, suporte a programas de controle da poluição, assessoria técnica na implantação de sistemas de informática.

— **Aplicação de radioisótopos em problemas de saneamento:** comportamento de rios e canais, dinâmica de lagos e reservatórios, lançamento submarino de esgotos.

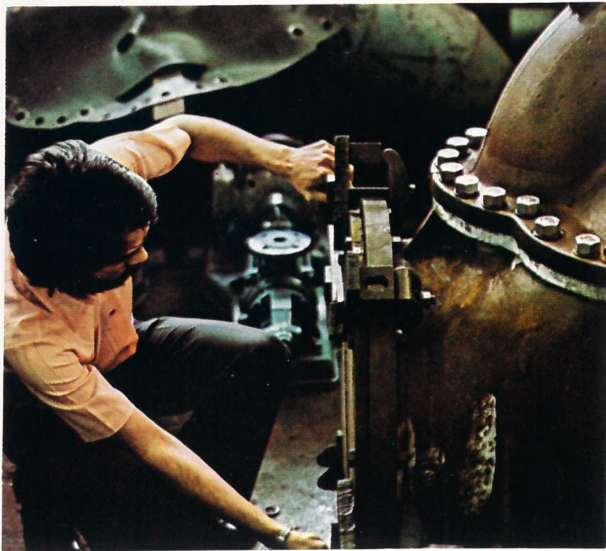
— **Contaminação das águas e do solo:** levantamentos e diagnósticos de bacias hídricas, programas de monitoramento, assessoria técnica a empresas de saneamento e a indústrias, estudos sobre tratamento de lixo e resíduos sólidos, estudos sobre a poluição das águas.

— **Contaminação do ar e ruído:** avaliação da qualidade do ar, controle do ruído e poluição do ar, assessoria técnica à indústria no controle da emissão de poluentes, trabalhos relativos à higiene e segurança em ambientes de trabalho.

— **Treinamento de pessoal:** realização de cursos, programas de desenvolvimento de mão-de-obra em indústrias, publicação de livros e manuais técnicos, produção de filmes didáticos e material audiovisual.







## **Inspeção de materiais**

Mediante solicitação dos interessados, a Cetesb presta serviços de inspeção de qualidade de materiais e equipamentos destinados a obras de saneamento e outras atividades industriais (oleodutos, minerodutos, distribuição de gás, indústria química, refinarias, etc.):

— Tubos, conexões e registros de ferro fundido, aço, cimento amianto, concreto, PVC, poliéster e fibra de vidro, materiais cerâmicos;

— Bombas e quadros de comando, bombas submersíveis, centrífugas, bombas para esgoto cru;

— Válvulas “flap”, de retenção, de segurança, esféricas e válvulas em geral;

— Anodos para proteção catódica e revestimentos externos em tubos de aço (proteção contra corrosão);

— Manômetros, hidrômetros, torneiras, ferrules, cloradores a gás, filtros hidrosolo, compressores e equipamentos diversos para estação de tratamento de água;

— Material de iluminação, transformadores, condutores elétricos, tubos de cobre eletrolítico, caixas de união de eletrodos;

— Arruelas de borracha;

— Reservatórios cilíndricos horizontais de GLP.

## **Laboratório de ensaios: o desenvolvimento da qualidade de materiais**

— Ensaio em tubos cerâmicos: compressão diametral, absorção de água, permeabilidade, pressão interna, perda de peso por ação de ácido.

— Ensaio em tubos de polietileno e PVC: estanqueidade de juntas, estabilidade dimensional, pressão interna instantânea e prolongada, densidade, dureza Vicat.

— Ensaio em tubos de poliéster: determinação do fator de rigidez, condicionamento ácido.

— Ensaio em produtos de concreto: compressão diametral de tubos, absorção de água, flexão em tubos de concreto protendido, compressão em artefatos de concreto.

— Ensaio em produtos de borracha: envelhecimento, dureza Shore.

— Ensaio em produtos de aço e outros produtos metálicos: dobramento e tração de chapas, verificação da qualidade da zincagem, ensaios mecânicos e de flexão.

— Ensaio granulométrico: areia, pedregulho, lodo, sulfato de alumínio.

— Ensaio de solubilidade em ácido.

— Determinação de erros em hidrômetros.

— Calibração de equipamentos.

## Ensaio não-destrutivo

- Gamagrafia.
- Raio X.
- Ultra-som.
- Magnaflux.
- Holiday Detector.
- Líquidos penetrantes.

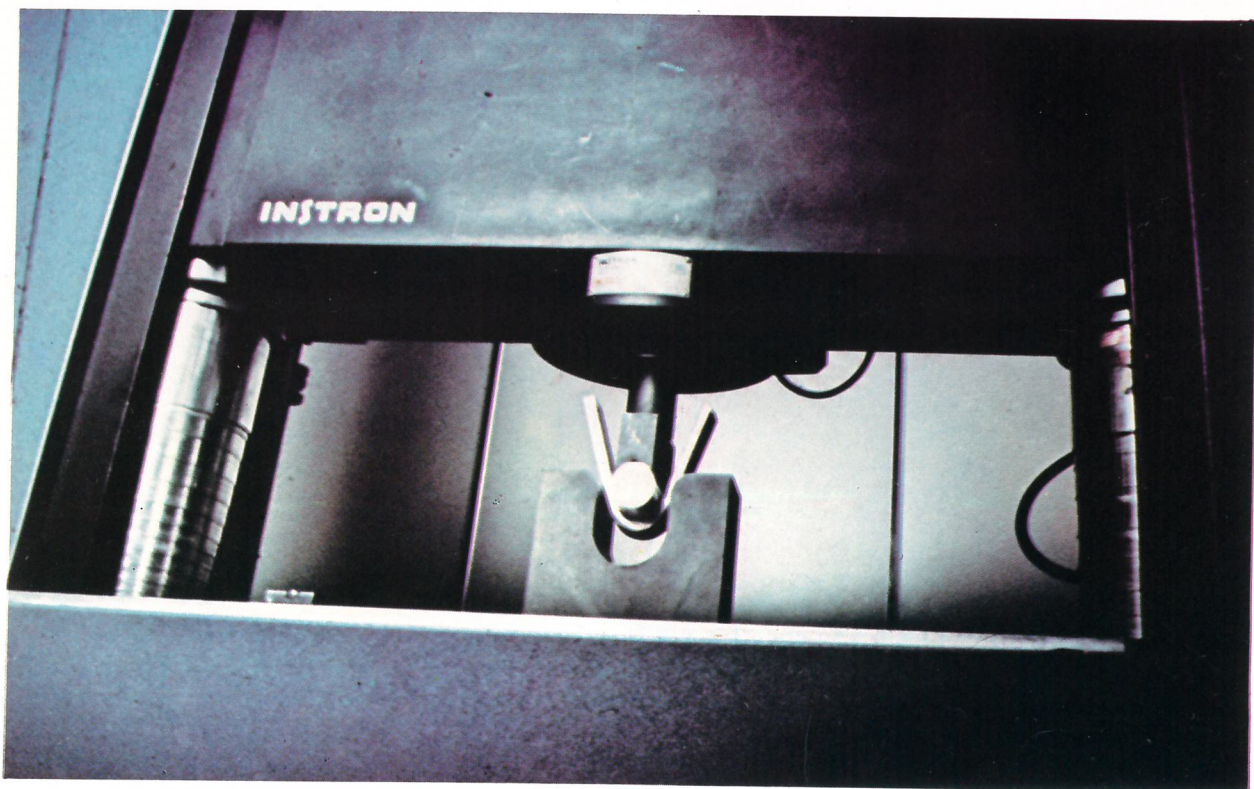
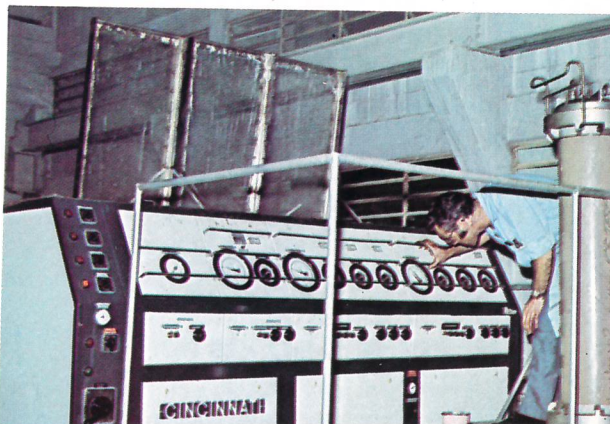
## Corrosão: proteção catódica

- Estudos de corrosividade do solo.
- Estudo e indicação de métodos de proteção adotados.
- Fiscalização, no campo, do sistema de proteção empregado.
- Fiscalização do assentamento de tubulações e possíveis falhas no sistema de proteção, causadas pelo assentamento inadequado.

## Assessoria técnica e consultoria a fabricantes de materiais

Além de todos os outros trabalhos acima mencionados, relativos à qualidade de materiais, a Cetesb presta assessoria a indústrias no que se refere a:

- Estudo do processo industrial e desenvolvimento da qualidade dos produtos;
- Dimensionamento e implantação de departamentos de controle de qualidade;
- Montagem de laboratórios de testes.



## Estudos de Pitometria

Levantamento das características hidráulicas de sistemas de condução de água, desde sua captação até sua distribuição, incluindo medições de velocidade, vazão, pressão e perdas de carga. Estes estudos objetivam a eliminação dos muitos fatores que afetam o desempenho de sistemas de distribuição de água, que são os seguintes:

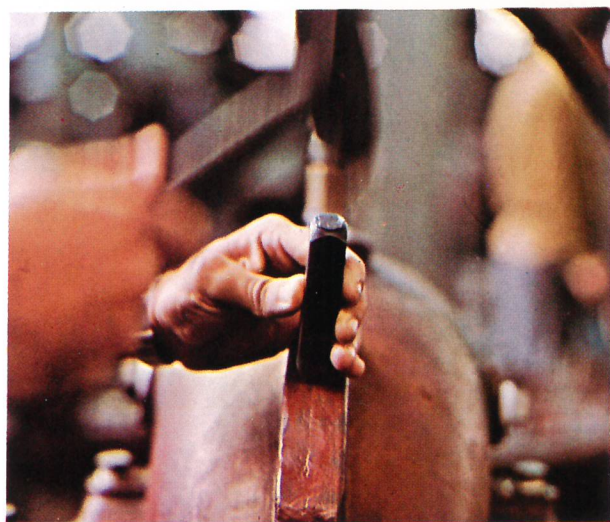
- Obstrução das tubulações;
- Aumento da perda de carga distribuída;
- Perdas de carga localizadas;
- Baixa eficiência de instalações de recalque;
- Vazamentos;
- Mal dimensionamento dos condutores.

## Normalização técnica

A Cetesb contribui para o desenvolvimento da normalização técnica brasileira, através da elaboração de normas e instruções técnicas relativas aos diversos setores do saneamento básico e ambiental, e através de sua participação no Sistema Nacional de Tecnologia (Metrologia, Normalização e Certificação da Qualidade e da Propriedade Industrial).

Já foram elaborados mais de setenta textos básicos de normas e instruções técnicas, sobre os seguintes itens:

- Equipamentos para tratamento de água;
- Projetos de sistemas de saneamento;
- Projetos de sistemas de drenagem urbana;
- Execução de obras de saneamento;
- Textos diversos sobre materiais, aparelhos, equipamentos, métodos de ensaio e serviços utilizados em saneamento básico.







## **Análise de projetos de sistemas de saneamento**

- Verificação da concepção geral adotada na solução dos vários problemas relativos ao projeto em estudo.
- Verificação de alternativas de solução desses problemas, sob o ponto de vista de viabilidade técnica e econômica.
- Estabelecimento de padrões de desempenho, referentes a prazo, custo e qualidade das obras relativas ao projeto em estudo.
- Elaboração de estudos adicionais, ensaios e pesquisas.
- Introdução de modificações no projeto, necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos.
- Acompanhamento do projeto junto a firmas projetistas e de consultoria.
- Supervisão do detalhamento do projeto, com vistas à otimização do sistema, adequação às condições locais, viabilidade técnico-financeira.
- Adaptação de projetos modulados a pequenas comunidades.
- Projetos de implantação de sistemas de saneamento em comunidades rurais.
- Emissão de pareceres técnicos e pareceres conclusivos.

## **Fiscalização e acompanhamento técnico de obras**

- Verificação do desempenho da firma empreiteira.
- Adequação dos materiais empregados na obra, em obediência às condições impostas no projeto e nos editais de licitação.
- Acompanhamento e realização de ensaios de rotina e ensaios necessários à qualificação de processos e de mão-de-obra.
- Acompanhamento da posição física e financeira do programa e identificação de desvios em relação aos prazos e aos custos inicialmente previstos.
- Atendimento aos cronogramas físicos e financeiros.
- Orientação no sentido de se obter o melhor padrão de qualidade dentro dos prazos estipulados.
- Responsabilidade pela execução total do programa de obras.

## **Editais de concorrência e especificações técnicas**

Assessoria técnica em concorrências, na elaboração de editais e especificações técnicas para o fornecimento de materiais e contratação de serviços, de acordo com as características do projeto:

- Fornecimento de tubulações, conexões e peças especiais de aço, ferro fundido, cimento amianto, concreto, PVC, cerâmica, etc., destinados a obras de sistemas de água e esgotos;
- Fornecimento completo de subestações para alimentação de energia elétrica - regime "turn-key";
- Fornecimento completo de estações de tratamento de água - regime "turn-key";
- Fornecimento completo de sistemas de captação e bombeamento de água bruta;
- Fornecimento completo de reservatórios apoiados (torres e estações elevatórias);
- Contratação de serviços de assentamento e montagem de tubulações e peças especiais;
- Contratação de serviços de execução de obras complementares, em sistemas de água e esgotos.

## **Assistência técnica: operação e manutenção de sistemas de saneamento**

- Elaboração de manuais de operação de sistemas públicos de água e esgotos.
- Orientação técnica dos responsáveis pelos serviços e pela manutenção do sistema.
- Treinamento de operadores.

## **Desempenho de sistemas**

Verificação do desempenho de sistemas públicos de água e esgotos construídos:

- Levantamento das condições sanitárias do sistema, com emissão de

parecer conclusivo e sugestões para a melhoria;

- Acompanhamento do funcionamento de sistemas de água e esgotos;
- Sugestão de modificações no sistema, visando à melhoria da eficiência do mesmo;
- Estudos e sugestões relativos ao aumento da capacidade de estações de tratamento de água e esgotos.

## Principais trabalhos já realizados na área de engenharia

— Análise de cerca de 150 estudos compreendendo relatórios técnicos preliminares, projetos básicos e projetos executivos de sistema de abastecimento de água e esgotos nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Amazonas, Mato Grosso e ex-Estado da Guanabara.

— Análise de mais de 70 projetos relativos a drenagem urbana para o Fidren nos Estados de São Paulo e Minas Gerais.

— Desenvolvimento de trabalhos de assessoria junto à Agespisa - Águas e Esgotos do Piauí S.A., Caema - Companhia de Água e Esgotos do Maranhão, Casal - Companhia de Água e Saneamento de Alagoas, DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

— Assessoramento e detalhamento do projeto básico com elaboração de especificações técnicas de materiais e equipamentos a serem adquiridos por meio de concorrência internacional, relativos ao novo sistema de abastecimento de água de Teresina (PI).

— Detalhamento de projeto e acompanhamento integral das obras de lançamento subfluvial de esgotos de Manaus (AM).

— Supervisão técnica das obras do emissário submarino de esgotos de Santos (SP).

— Assessoramento ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS no projeto e especificações do sistema de irrigações de Lagoas do Piauí.

— Assistência técnica a cerca de 300 municípios do interior do Estado de São Paulo, indo desde a inspeção sanitária e coleta de amostras até o estudo de alterações, no processo de tratamento de água e orientação nos serviços de esgotos.

— Estudo para melhoria da estação de tratamento de água para as cidades de Ilhéus (BA), Parnaíba (PI), Londrina (PR), Araraquara (SP), Votuporanga (SP), Santa Isabel (SP).

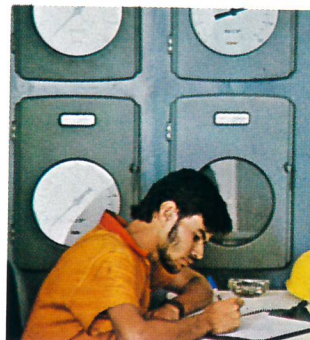
— Verificação de desempenho das

estações de tratamento de água de São José dos Campos (SP), Pedregulho (SP), Bauru (SP), Camboriú (SC), Timbó (SC), Mafra (SC), Canoinhas (SC), Betim (MG), Araxá (MG), Muriaé (MG), Santos Dumont (MG).

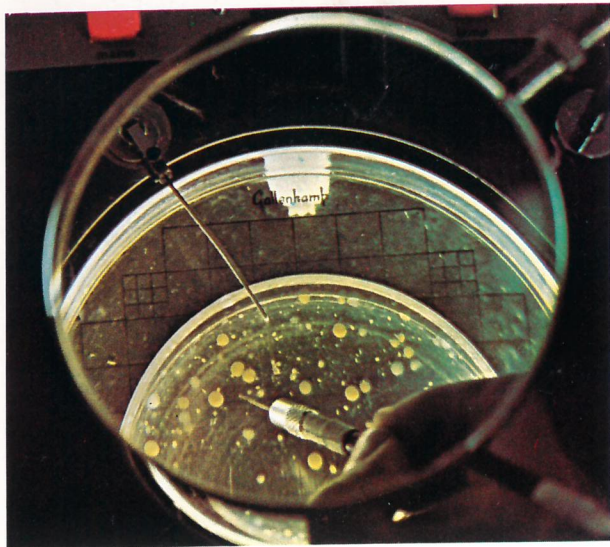
— Estudo para adequação do tratamento de água na Sadia Oeste Indústria e Comércio Ltda., Várzea Grande (MT).

— Assistência e operação do sistema depurador de resíduos industriais da Danone (SP).

— Acompanhamento do projeto das estações de tratamento de água de Teresina (PI) e de Valinhos (SP), sob o aspecto operacional.



CEPEB - CIA. DE TECNOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA  
AV. PROSPERIDADE - HORIZONTE - 35010-000 - BRASÍLIA - DF  
1988



## **Qualidade do meio ambiente e maximização da produção industrial**

Esta linha de pesquisas é orientada para servir de suporte às atividades desenvolvidas no campo do controle do ruído e da poluição do ar e do controle da poluição das águas e do solo.

Abrange, sob um ponto de vista genérico, os seguintes itens:

- Pesquisas sobre resíduos industriais;
  - Pesquisas sobre controle da poluição;
  - Pesquisas sobre recuperação de subprodutos ou resíduos para reuso, processamento ou comercialização.
- Como exemplo de pesquisas incluídas nesta linha, pode-se citar:
- Tratamento de resíduos de celulose e papel;
  - Tratamento de resíduos da indústria de laticínios;
  - Tratamento de resíduos de refinarias;
  - Tratamento de resíduos da indústria de café e estudos associados para a remoção da protopectina;
  - Tratamento de resíduos da indústria química.

## **Utilização de materiais nacionais em processos de controle de poluição**

Estes estudos se fundamentam na comprovada disponibilidade, no Brasil, de materiais que podem ser utilizados

em processos e operações relativos ao controle da poluição. E, conseqüentemente, na necessidade e na possibilidade de se reduzirem os gastos nacionais com a importação destes materiais.

- Obtenção de carvão ativado, trocadores de ions e material filtrante, através de carvões nacionais (hulhas, lignitas e turfas);
- Obtenção de ferro para utilização como coagulante, através de resíduos de aciarias (pickle liquor);
- Obtenção de polieletrólitos naturais, através de amido de plantas nativas;
- Obtenção de carvão ativado a baixo custo, através da combustão controlada de caroços de frutas.

## **Viabilidade de projetos**

Estas pesquisas visam o fornecimento a projetistas de sistemas de saneamento básico, de elementos determinados em função de características ambientais, econômicas e funcionais existentes no país. Estes elementos possibilitam o dimensionamento de sistemas baseados em parâmetros que levarão a projetos mais econômicos e mais eficientes. Entre as pesquisas desenvolvidas nesta linha, pode-se citar:

- Determinação de coeficientes de variação de consumo K1, K2, K3 de água;
- Determinação de taxas de consumo per capita de água em municípios;
- Determinação de taxas de projetos para lagoas de estabilização.

## **Energia nuclear: higiene da radiação e proteção radiológica**

— Estudos de localização e segurança de instalações nucleares, tais como reatores de potência e pesquisa, usinas de processamento químico de materiais radioativos, depósitos de rejeitos radioativos, etc.

— Estudos e projetos de processos e instalações de tratamento e disposição de resíduos radioativos sólidos, líquidos e gasosos.

— Estudos de impacto ambiental de instalações nucleares, incluindo levantamentos “pré” e “pós” implantação, radiométricos do meio ambiente e do ecossistema.

— Estudos e projetos para a utilização de radioisótopos para diversas finalidades - industriais, científicas, técnicas e agrícolas.

— Monitoração da radiação em áreas de trabalho com material radioativo e contíguas, de modo contínuo ou periódico.

— Monitoração da radiação em áreas que possuam equipamentos geradores de raios X ou outros tipos de radiação.

— Monitoração da radioatividade da água de forma específica para levantamentos localizados e regionais, e de forma sistemática, operando rede de estações de amostragem preestabelecida.

— Monitoração da radioatividade do ar em áreas contíguas a instalações nucleares e para medição “fall-out”.

— Monitoração da radioatividade em cadeias alimentares e especialmente nas bacias leiteiras.

## **Projetos de vanguarda**

Pesquisas destinadas a orientar o equacionamento e a solução de problemas de saneamento ambiental que surgirão até o final da presente década:

— Tratamento avançado de resíduos e reuso;

— Emprego de energia sonora como mecanismo de controle de material particulado;

— Tipo e quantidade de poluentes emitidos na queima ou incineração de determinados resíduos sólidos;

— Composição de hidrocarbonetos reativos e sua participação na formação do “smog” fotoquímico, tendo em vista as características da gasolina nacional;

— Efeitos da poluição do ar sobre a saúde da população;

— Avaliação de microorganismos suspensos no ar (aerobiologia);

— Produção de proteínas através de algas;

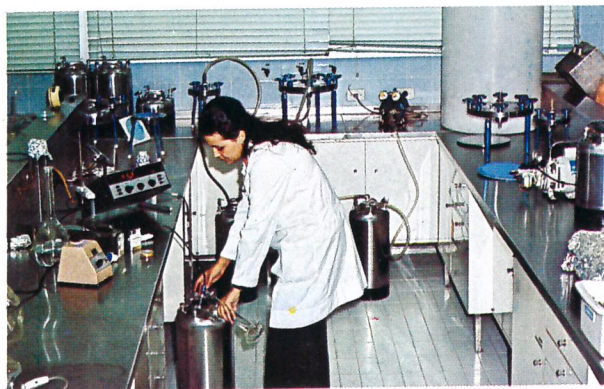
— Produção de metanol através do metano obtido em processos de tratamento anaeróbio;

— Utilização de energia solar para secagem do lodo, aquecimento de digestores;

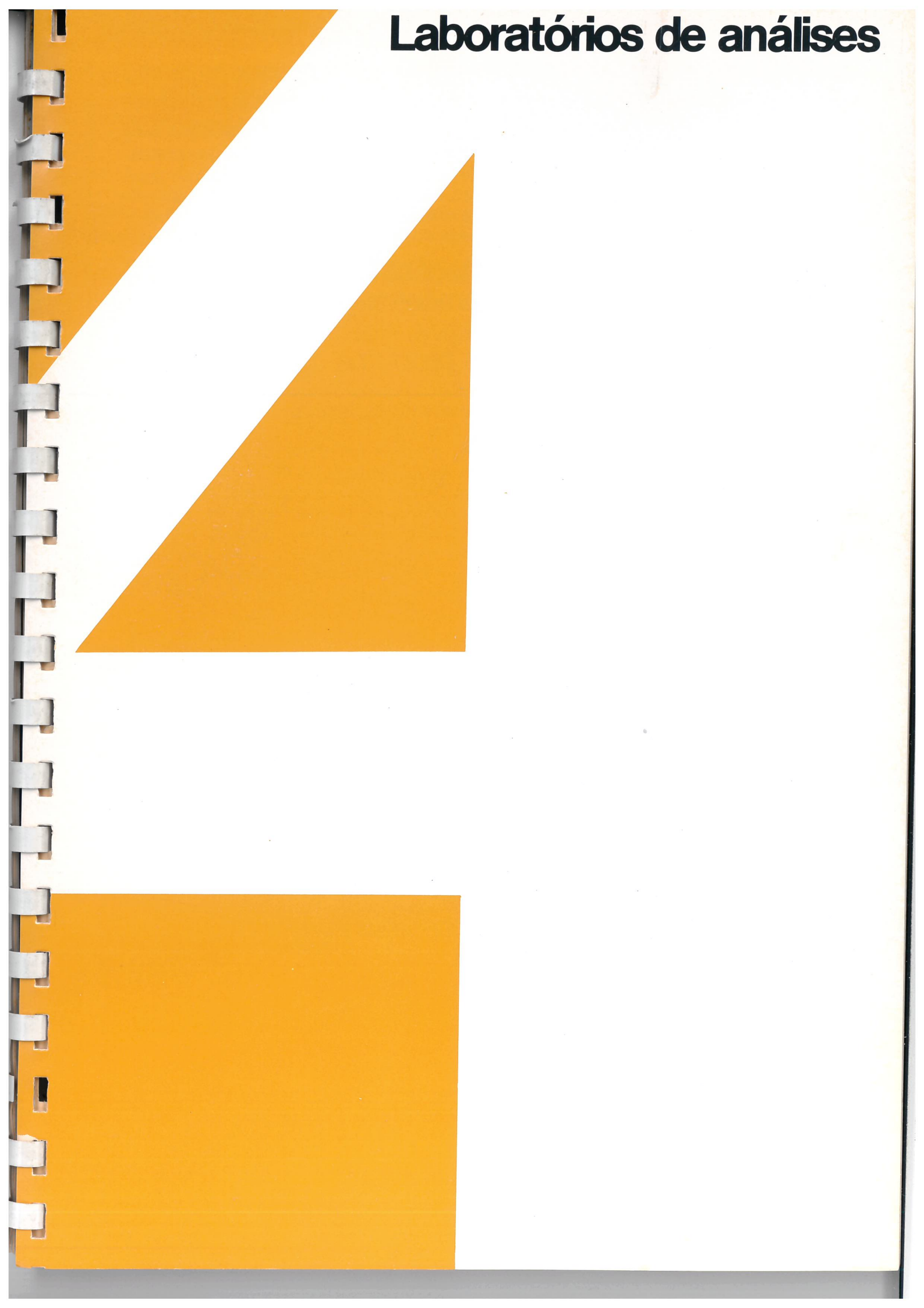
— Pesquisas sobre resíduos sólidos industriais.

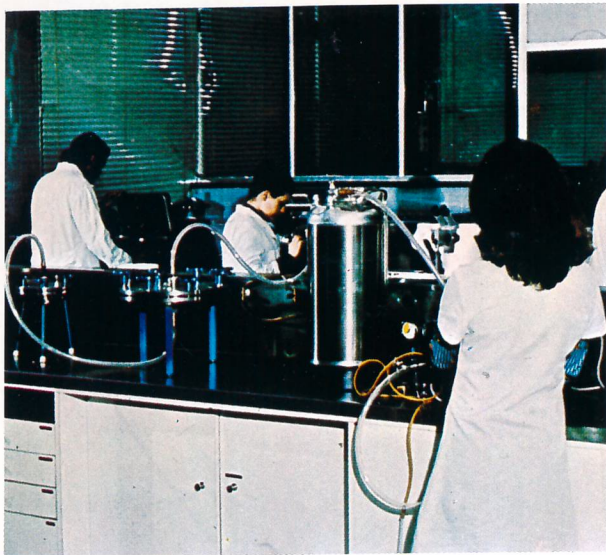
## Pesquisas em desenvolvimento

- Balanço de sais nutrientes em sistemas aquáticos: estudo da interação fisiológica de algas com o meio aquático e evolução do fenômeno de eutrofização em sistemas aquáticos.
- Estudo sanitário e ecológico da baía de Aratu - Salvador (BA).
- Utilização do potencial protéico de algas: pesquisas em algas cultivadas para ração de animais.
- Estudo sobre processos de remoção de sais nutrientes de fontes poluidoras.
- Estudo dos fenômenos de autodepuração na represa Billings.
- Estudo de biodegradabilidade de detergentes.
- Estudo de tratamento de resíduos de laticínios.
- Influência de pesticidas na ecologia faunística do Rio Atibaia.
- Estudo do tratamento de resíduos de celulose e papel.
- Estudo do tratamento de resíduos de cotonifícios.
- Estudo das possibilidades técnicas e econômicas do recalque das águas mões de salinas, aproveitamento destas águas e obtenção de subprodutos.
- Produção de carvão ativado a partir de hulhas, turfas e lignitas nacionais.
- Tratamento de resíduos de siderurgia.
- Ensaio para a determinação de dosagem ótima de cloreto de cálcio, pH ótimo de floculação e ensaios de floculação com cloreto férrico.
- Pesquisas sobre o desempenho de instalações e equipamentos usados em saneamento, para a recomendação de determinados tipos e modelos.
- Pesquisa sobre a utilização de polieletrólitos naturais em floculação de águas.
- Determinação de taxa per capita e coeficientes de variação de consumo em sistemas de abastecimento de água no Estado de São Paulo.
- Estudos sobre a disposição final do lodo e do lodo com lixo, para tratamento microbiano em condições anaeróbias.



# Laboratórios de análises





## **Programas de controle da qualidade da água em redes de abastecimento público**

- Planejamento, implantação e execução de programas.
- Determinação de postos de amostragem na rede de abastecimento.
- Coleta de amostras nos pontos determinados.
- Análise das amostras coletadas em função dos usos a que a água se destina.
- Comparação dos resultados obtidos nas análises com os padrões de qualidade vigentes.
- Havendo variações significativas em relação aos padrões, a entidade responsável pelo abastecimento é imediatamente comunicada (variação obtida, hora e ponto da rede onde a amostra foi coletada).
- Emissão de relatórios mensais das análises efetuadas.
- Assessoria técnica na implantação de programas de controle de qualidade da água.
- Assessoria técnica no dimensionamento e instalação de laboratórios de análise.

## **Programas de monitoramento em indústrias**

- Execução de programas de coleta e análise de águas usadas em processos industriais.

— Execução de programas de coleta e análise de águas residuárias - despejos industriais.

Estes programas levam em consideração o processo industrial, o programa de amostragem e a determinação dos parâmetros em função dos quais as amostras devem ser analisadas, em vista dos fins a que a água se destina.

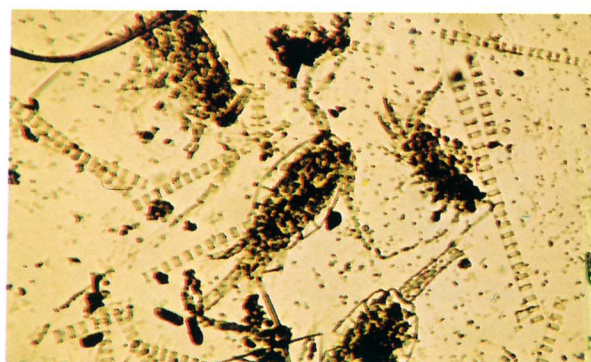
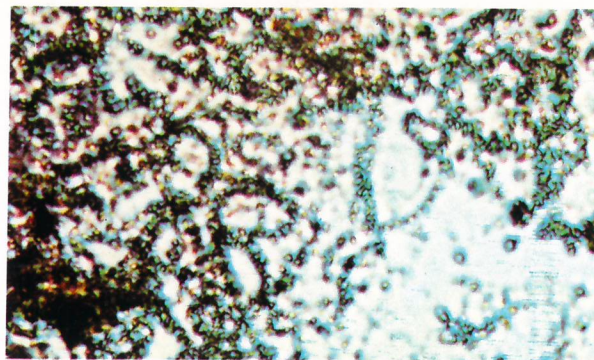
## **Recebimento de amostras: análises de água, resíduos sólidos e produtos químicos**

Além dos programas de controle de qualidade de águas de abastecimento e residuárias, levados a efeito em indústrias e em sistemas públicos de água e esgoto, os laboratórios da Cetesb (sede e regionais) atendem à população, às prefeituras, às indústrias e às firmas construtoras, recebendo amostras para a realização de:

- Análises de água para diversas finalidades (água de poços artesianos, reservatórios, caixas-d'água, etc.);
- Análises de lixo e resíduos sólidos;
- Análises de produtos químicos usados em tratamento de água.

## Laboratório de microbiologia: principais análises

- Bactérias redutoras de sulfato (desulfovibrio).
- Colimetria.
- Contagem de Actinomicetos.
- Placas (Streptomicetos).
- Contagem de bactérias-placas.
- Contagem de fungos-placas.
- Contagem de leveduras-placas.
- Enterobactérias patogênicas - ensaio qualitativo (Salmonela, Shigela).
- Estafilococcus.
- Streptococcus fecais.
- Exame hidrobiológico - água doce (Ficoplancton, Zooplancton).
- Exame parasitológico.
- Ferrobactérias.
- Identificação de enterobactérias - método imunofluorescência.
- Pseudomonas.
- Vibrio cholerae.
- Bactérias do ciclo do enxofre (redutoras e oxidantes).
- Bactérias do ciclo do enxofre, ferro e nitrogênio.
- Bactérias do ferro.
- Bactérias heterotróficas - água doce.
- Bactérias precipitadoras do ferro e manganês - placas.
- Enterovírus.
- Exame hidrobiológico - água salgada (Ficoplancton marinho).
- Exame hidrobiológico - água salgada (Nanoplancton marinho).
- Exame hidrobiológico - água salgada (Zooplancton marinho).
- Identificação e contagem de organismos, bentônicos - água doce.
- Ovos e larvas - água salgada.
- Clostridium pertingens.

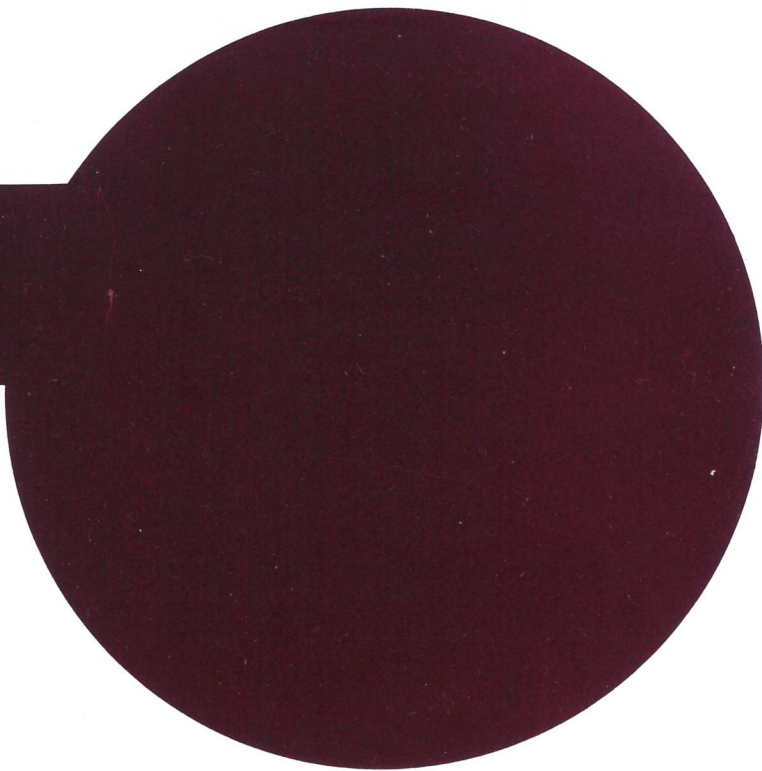


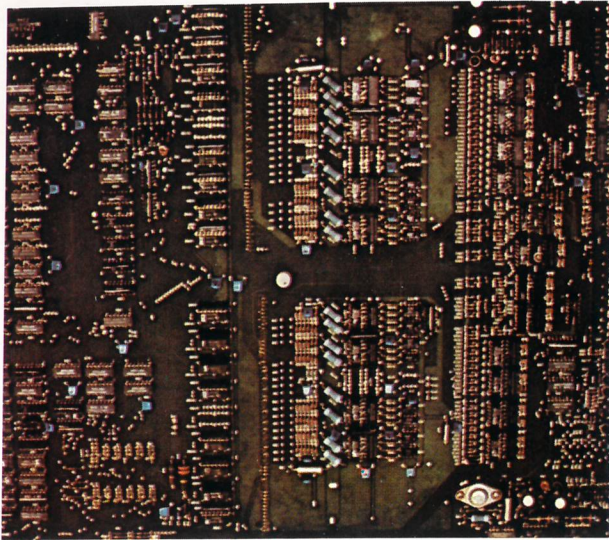
## Laboratório físico-químico: principais análises

- Acidez.
- Alcalinidade.
- Alcalinidade de saturação.
- Alumínio.
- Arsênico.
- Bário.
- Boro.
- Cádmio.
- Cálcio.
- Carbono Orgânico Total (TOC).
- Carbono 14.
- Chumbo.
- Cianeto.
- Cloreto.
- Cloro residual.
- Clorofila a.
- Cobalto.
- Cobre.
- Condutividade elétrica específica.
- Cor.
- Cromo hexavalente.
- Cromo total.
- Cromo trivalente.
- DBO.
- DQO.
- Demanda bentônica de oxigênio.
- Densidade.
- Dureza temporária.
- Dureza total.
- Estanho.
- Estrôncio.
- Extrato clorofórmico (CCE).
- Extrato clorofórmico (CCE) - identificação.
- Fenol.
- Ferro.
- Flotentes.
- Fluoreto.
- Fosfato.
- Fosfato inorgânico total.
- Fosfato orgânico.
- Fósforo total.
- Gás carbônico livre.
- Índice de sedimento orgânico.
- Lítio.
- Magnésio.
- Manganês.
- Mercúrio.
- Molibdênio.
- Níquel.
- Nitrogênio albuminóide.
- Nitrogênio amoniacal.
- Nitrogênio Kjeldahl total.
- Nitrogênio nitrato.
- Nitrogênio nitrito.
- Nitrogênio orgânico.
- OD.
- Odor - número limiar.
- Odor - qualitativo.
- Óleos e graxas.
- Oxigênio consumido.
- Oxigênio consumido em meio alcalino.
- pH.
- pH de saturação.
- Pesticidas - clorado.
- Pesticidas (classe D, animais aquáticos, bentos, peixes, moluscos, etc.) - clorado.
- Potássio.
- Potencial Redox.
- Prata.
- Resíduo filtrável fixo.
- Resíduo filtrável total.
- Resíduo filtrável volátil.
- Resíduo não-filtrável fixo.
- Resíduo não-filtrável total.
- Resíduo não-filtrável volátil.
- Resíduo fixo.
- Resíduo volátil.
- Resíduo sedimentável.
- Salinidade - argentometria.
- Selênio.
- Sílica.
- Sódio.
- Sulfactantes.
- Sulfato.
- Sulfato total.
- Temperatura - água/ar.
- Termo-salinidade.
- Teste Coupon.
- Transparência (disco de Secchi).
- Turbidez.
- Umidade.
- Vanádio.
- Zinco.



# Banco de Dados e Informática





## **Atendimento a consultas: dados relativos à poluição**

O Banco de Dados fornece aos interessados (indústrias, firmas projetistas) os dados armazenados relativos às atividades de controle da poluição desenvolvidas no Estado de São Paulo:

— 1.900.000 resultados de laboratório, referentes a 5.700 locais de amostragem e 700 tipos diferentes de análises de águas coletadas em rios, praias, represas, sistemas de distribuição, efluentes industriais;

— Informações sobre cadastramento industrial e locais de amostragem.

Como exemplo das informações prestadas, pode-se citar:

— Nível de cloro nos locais situados em determinada região geográfica, nos dias em que foi detectada contaminação, no período de setembro/dezembro de 1974.

## **Suporte aos programas de controle de poluição e qualidade da água**

— Emissão de relatórios de resultados temporais e de resultados anômalos (que não satisfazem os padrões).

— Emissão de relatórios gerenciais, com os locais de maior ocorrência de anormalidade.

— Emissão de relatórios de resultados estatísticos, com distribuição estatística de análises e determinações, máximos, mínimos, medianos e percentis.

— Dicionários de locais de amostragem, com latitude e longitude geográfica, descrição narrativa, local de referência, altitude, etc.

— Dicionários de análise, com a descrição de métodos de análise utilizados, referências bibliográficas, etc.

## **Assessoria técnica na implantação de sistemas de informática**

— Elaboração do sistema.

— Planejamento e avaliação dos recursos necessários.

— Projeto de sistemas.

— Implantação do sistema.

— Treinamento de pessoal.

— Manutenção do sistema.

— Auditoria em sistemas de informação e bibliográfica.

# Aplicação de radioisótopos





## Investigações oceanográficas: estudo do lançamento submarino de esgotos

- Determinação dos coeficientes de diluição.
- Determinação das leis de difusão.
- Correlacionamento com correntes, salinidade, temperatura, ventos, marés, ondas, turbidez e renovação das águas.
- Medição de vazão.

## Transporte de sólidos em estuários, portos e litoral

- Comprovação da eficiência das operações de dragagem em zonas de portos marítimos e fluviais.
- Proteção do litoral:
  - Desaparecimento de praias;
  - Destruição progressiva de diques;
  - Formação de bancos ou barras nos estuários;
- Trabalhos de anteprojeto para a construção de portos ou para a proteção dos que já existem;
- Calibração de modelos reduzidos.

## Hidráulica fluvial

- Medição de vazão líquida dos rios.
- Medição de vazão sólida (suspensão e arraste de fundo).
- Medição do tempo de trânsito das águas.
- Estudos de dispersão longitudinal de poluentes.
- Tempo de residência e de

renovação das águas que formam reservatórios.

- Medição do tempo de concentração das águas de uma bacia hidrográfica.
- Estudo do transporte de massas de água.

## Dinâmica de reservatórios e lagos

- Balanço total de massa (vazão de entrada, de saída, perdas por infiltração e evaporação).
- Direção dos fluxos de água.
- Misturação das águas.
- Determinação dos coeficientes de difusão e de transporte de materiais lançados nos reservatórios e lagos.
- Percolação e fuga anormal de água.
- Tempo de residência (detenção).
- Tempo de trânsito.
- Determinação da vida útil do reservatório.
- Renovação da água.

## Águas subterrâneas

- Determinação das características físicas dos aquíferos: porosidade eficaz, permeabilidade, transmissividade e dispersividade.
- Determinação de fluxos horizontais.
- Determinação da origem e distribuição das águas em aquífero, localização de zonas de recarga, estratificação, interconexão, tempo de permanência.
- Determinação de radioatividade e autenticidade das jazidas hidrominerais.

## Outras aplicações

- Medição de vazão de poluentes industriais.
- Estudo da erosão do solo por ação das precipitações atmosféricas.
- Determinação da interconexão de esgotos clandestinos com galerias de águas pluviais.
- Estudos de compartimentação de água em estações de tratamento.

# Poluição das águas e do solo





### **Assessoria técnica a companhias de saneamento**

- Assessoria técnica na elaboração de planos de controle de poluição e preservação de recursos hídricos.
- Classificação e enquadramento de rios.
- Levantamentos e diagnósticos de bacias.
- Implantação de programas de monitoramento.

### **Diagnósticos de bacias hídricas e programas de controle da poluição em corpos de água**

- Delimitação da área a ser estudada e levantamentos preliminares.
- Identificação e caracterização das fontes de poluição existentes na bacia em estudo (esgotos domésticos, despejos industriais, defensivos agrícolas, etc.).
- Caracterização sanitária dos corpos de água.
- Classificação e enquadramento de rios.
- Análise conjunta dos dados obtidos e elaboração do diagnóstico; identificação dos pontos críticos e dos fatores responsáveis pela poluição na bacia estudada.
- Apresentação de medidas preventivas e corretivas a serem adotadas nos diversos pontos da bacia.
- Análise de projetos de instalação

e ampliação de indústrias em áreas de preservação de recursos hídricos; o processo industrial e os riscos ao meio ambiente.

- Implantação e desenvolvimento de programas de monitoramento em corpos de água.

### **Levantamentos e estudos relativos à poluição das águas.**

- Implantação de sistemas de sensoriamento remoto; identificação dos fatores de ocupação do solo e o estudo de seus possíveis reflexos nos recursos hídricos.
- Implantação e desenvolvimento de modelos matemáticos destinados ao estudo do comportamento de rios e represas.
- Estudos de aspectos limnológico-sanitários e levantamentos bioecológicos de represas e lagos, em função de programas de utilização da água (fins recreacionais, abastecimento, piscicultura, etc.).
- Estudos sobre a balneabilidade de praias.
- Estudos sobre a influência de defensivos agrícolas, metais pesados e detergentes em corpos de água.
- Estudos sobre a mortalidade de peixes em rios, lagos e represas.

## **Assessoria técnica à indústria: estudos de processos industriais e análises de projeto**

— Assessoria técnica a indústrias em problemas de tratamento de despejos; análise de projetos de estações de tratamento; dimensionamento de estações e processos de tratamento.

— Elaboração de diagnóstico de perdas em indústrias; localização, caracterização e quantificação de perdas existentes em despejos industriais.

— Estudos de reaproveitamento de despejos e recuperação de perdas no processo industrial.

### **Diagnóstico de perdas na indústria açucareira.**

As perdas de açúcar, além de representarem um significativo fator de poluição das águas, se constituem em desperdício de produção.

As pesquisas realizadas pela Cetesb evidenciaram que grandes quantidades de açúcar são atualmente lançadas nos rios, nas várias etapas do processo de produção (águas de lavagem de cana, picadores, moendas e evaporadores). Quase sempre estas perdas poderiam ser evitadas, através de um aprimoramento na eficiência de alguns dos equipamentos das usinas.

A Cetesb oferece a cada usina, como prestação de serviço, a elaboração de um diagnóstico completo das perdas de açúcar, localizando os equipamentos que apresentem deficiências e avaliando as quantidades de açúcar que se perdem.

## **Poluição do solo: estudos de tratamento e disposição final do lixo**

- Estudos de processos de tratamento e disposição final do lixo.
- Estudos de viabilidade de processos de tratamento de lixo.
- Análises especiais de lixo e resíduos sólidos.
- Consultoria e assessoria técnica a prefeituras municipais, na elaboração de planos diretores de limpeza urbana.

## **Lixo e resíduos sólidos: principais análises.**

- Catação, secagem, moagem e umidade.
- Colimetria.
- Enterobactérias patogênicas (Salmonella).
- Enterovírus.
- Matéria orgânica, carbono, hidrogênio e relação C/N.
- Nitrogênio, fósforo, potássio, sólidos voláteis e material fixo.
- Ovos e larvas de Helmintos (contagem, identificação e testes de viabilidade dos ovos).
- Poder calorífico superior e enxofre.
- pH (acidez).



# Poluição do ar e ruído





## **Avaliação dos níveis de ruído e da qualidade do ar**

- Operação de rede de estações de amostragem, para a determinação da qualidade do ar.
- Determinação de concentração de poluentes específicos na atmosfera.
- Análise laboratorial de poluentes amostrados.
- Determinação de índices de poluição do ar.
- Determinação de níveis de ruído urbano.
- Operação de rede de estações meteorológicas ou análise de dados meteorológicos fornecidos por outras entidades.
- Projeto de redes de estações de amostragem e assistência técnica à operação da mesma.

## **Operações de controle do ruído e da contaminação do ar**

- Levantamento, identificação e cadastramento de fontes industriais de poluição do ar.
- Levantamento e determinação do potencial poluidor por região.
- Inspeção e fiscalização de fontes de poluição.
- Análise e desenvolvimento de projetos de controle da poluição do ar.
- Verificação do desempenho de equipamentos de controle de emissão de poluentes.
- Análise e emissão de parecer

técnico sobre projetos de instalação, reforma ou ampliação de estabelecimentos industriais, no que se refere à poluição do ar.

— Planejamento e execução de operações de controle da poluição e adoção de medidas destinadas a enfrentar períodos críticos de poluição atmosférica.

— Estudos de zoneamento industrial e planejamento da implantação de distritos e pólos industriais.

## **Assessoria técnica à indústria**

- Análise de projetos de ventilação local exaustora.
- Execução da parte técnica em concorrências para a aquisição de sistemas de ventilação local exaustora e equipamentos de controle de poluição do ar.
- Acompanhamento da fase de instalação dos equipamentos.
- Verificação do desempenho de sistemas instalados.
- Determinação de vazão, pressão, temperatura e umidade em chaminés.
- Determinação das condições de conforto térmico e iluminação em ambientes de trabalho.
- Determinação de níveis de ruído e vibração em ambientes de trabalho.
- Determinação de taxas de ventilação e concentração de aerodispersóides em ambientes de trabalho.
- Estudos e pesquisas sobre ambientes de trabalho e sua relação com doenças profissionais.

## **Estudos e pesquisas relativos à poluição do ar**

- Análise da dispersão de poluentes atmosféricos - climatologia.
- Estabelecimento e aplicação de modelos de difusão.
- Calibração de equipamentos de medição da poluição do ar.
- Testes em veículos automotores e determinação da quantidade de poluentes emitida.
- Estudos sobre os efeitos da poluição na comunidade.

# Treinamento





## **Programas integrados de treinamento de mão-de-obra desenvolvidos em indústrias e companhias de saneamento**

Cursos ministrados nas instalações das empresas interessadas, destinados à formação e ao treinamento de seu pessoal, diante da situação real de trabalho, no campo de saneamento. Os programas de treinamento, seja para funcionários de nível superior ou de nível médio, são estruturados individualmente para cada empresa, em função de seus problemas específicos e de suas necessidades de treinamento. Ao montar um programa, são obedecidas as seguintes etapas:

- Levantamento dos problemas e das necessidades de treinamento da empresa;
- Levantamento das características do pessoal a ser treinado (ocupação, grau de formação, etc.);
- Elaboração do projeto de treinamento e discussão dos detalhes com o cliente, tendo em vista eventuais modificações e adaptações;
- Apresentação do programa a ser desenvolvido e orçamento;
- Execução do programa.

## **Publicações: livros e manuais técnicos**

Execução de um programa contínuo de produção de livros e manuais técnicos. Periodicamente são divulgados bo-

tins bibliográficos das publicações da Cetesb com dados sobre os livros postos à venda e instruções para aquisição dos mesmos.

As publicações abrangem, de forma genérica, os seguintes temas:

- Água: padrões de potabilidade, controle de qualidade, poços, sistemas de recalque, tratamento, sistemas de distribuição, métodos de análise, operação e manutenção de sistemas de abastecimento, piscinas, desinfecção, técnicas de abastecimento e tratamento, tubulações, bombas, etc.;
- Esgotos: tratamento de esgotos, lagoas de estabilização, planejamento de sistemas de coleta, construção de redes, manutenção de sistemas, etc.;
- Poluição do ar: caldeiras, incineradores, veículos automotores, ventilação, controle da poluição, etc.;
- Normas técnicas em saneamento;
- Assuntos diversos relacionados ao meio ambiente.

## **Material audiovisual: produção de filmes, gravações, slides**

- Séries de filmes didáticos sobre assentamento de tubulações.
- Série de filmes didáticos sobre equipamentos instalados em redes de água e esgotos (válvulas, registros, etc.).
- Série de filmes didáticos sobre ligações prediais.
- Série de fitas gravadas.
- Vídeo-tapes.
- Transparências.
- Séries de diapositivos.

Os programas de produção de filmes e materiais audiovisuais estão ainda em desenvolvimento, sendo que alguns deles são já fornecidos aos interessados.

As séries de filmes e outros materiais são periodicamente divulgados, através de folhetos e anúncios em revistas especializadas em saneamento.

## Cursos de nível superior e médio

A Cetesb oferece regularmente, nos assuntos de sua especialidade, mais de cem cursos de nível superior e médio, destinados a engenheiros, técnicos de nível médio, operadores de estação de tratamento e a todos os profissionais cuja atividade esteja direta ou indiretamente relacionada a saneamento ambiental.

A programação dos cursos é divulgada semestralmente. Informações mais detalhadas sobre os cursos programados, taxas de inscrição e instruções para matrícula, poderão ser obtidas na Superintendência de Treinamento da Cetesb.

## Cursos por correspondência

Cursos de aperfeiçoamento, com inscrição contínua. Atualmente, são desenvolvidos os seguintes cursos, destinados a engenheiros, biólogos, químicos e outros profissionais universitários que atuam na área de saneamento:

- Poluição das Águas;
- Redes de Esgotos Sanitários;
- Instalações de Recalque;
- Limpeza Pública;
- Ecologia Aplicada e Proteção do Meio Ambiente.

Informações mais detalhadas sobre os cursos e instruções para inscrição podem ser obtidas na Superintendência de Treinamento da Cetesb.

## Instalações da Cetesb destinadas a treinamento

- 1 sala de aula para 50 alunos.
- 1 sala de aula para 40 alunos.
- 3 salas de aula para 25 alunos.
- 1 anfiteatro para 60 pessoas.
- 1 anfiteatro para 220 pessoas.
- 1 oficina eletromecânica, utilizada em treinamento de pessoal.
- 1 oficina de instrumentalização, utilizada em treinamento de pessoal.
- 1 ETE - Estação de Tratamento de Esgotos, utilizada em treinamento de pessoal em operação, manutenção e administração da estação.

1 ETA - Estação de Tratamento de Água, utilizada em treinamento de pessoal.

1 ETA-Piloto, utilizada em treinamento.

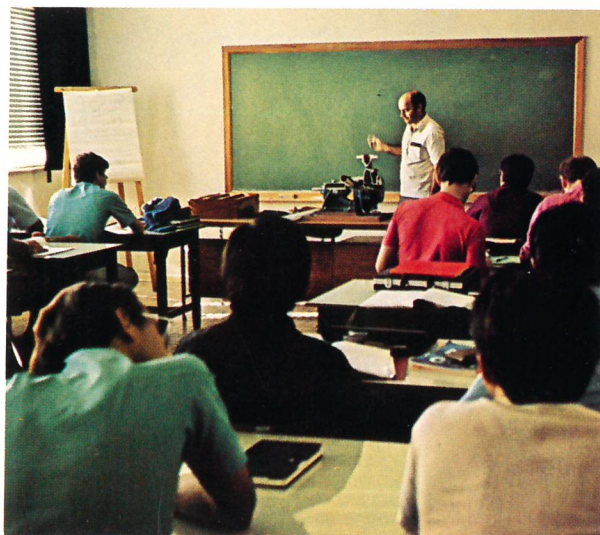
1 laboratório de análise de água de abastecimento, utilizado em treinamento.

1 laboratório de análise de águas residuárias, utilizado em treinamento.

1 estúdio para a produção de filmes e material audiovisual.

Além destas instalações, são também utilizados, nas atividades de treinamento, os outros laboratórios da Companhia:

- Análises Orgânicas;
- Análises Inorgânicas;
- Microbiologia;
- Hidrobiologia;
- Instrumentos;
- Pesquisas Hidrobiológicas;
- Estudos Especiais;
- Ensaio de Materiais;
- Amostragem e Análise do Ar.



## **Alguns dos cursos regularmente oferecidos pela Cetesb**

### **Cursos de nível superior**

- Bombas e Sistemas de Recalque;
- Operação e Manutenção de Poços;
- Operação de Estação de Tratamento de Água;
- Operação de Estação de Tratamento de Esgotos;
- Operação e Manutenção de Redes de Água e Esgoto;
- Programação e Controle da Manutenção;
- Proteção contra a Corrosão;
- Equipamento e Técnicas de Desobstrução de Redes de Esgoto;
- Hidráulica para Engenheiros Sanitários;
- Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária;
- Hidrologia;
- Qualidade das Águas;
- Saneamento Ambiental;
- Poluição das Águas;
- Poluição do Ar;
- Lixo: Coleta e Disposição;
- Noções Básicas de Ecologia;
- Contaminação da Água por Pesticidas;
- Disposição de Esgotos;
- Planejamento de Sistemas de Abastecimento de Água;
- Projeto de Estações de Tratamento;
- Projeto de Unidades de Sedimentação;
- Projeto de Unidades de Filtração;
- Projeto de Unidades de Mistura Rápida e Floculação;
- Projeto de Sistemas de Desinfecção;
- Hidrologia Subterrânea e Projeto de Poços;
- Projeto de Adutoras e Sistemas de Distribuição;
- Projeto de Instalações Prediais;
- Projeto de Drenagem Urbana;
- Projeto de Rede de Esgoto;
- Projeto de Lagoas de Estabilização;
- Instrumentação de Estações de Tratamento de Água;
- Tratamento de Águas Industriais;

- Tratamento de Despejos Industriais;
- Construção de Poços;
- Construção de Redes de Água;
- Construção de Redes de Esgoto;
- Ensaios de Materiais de Construção Destinados a Sistemas de Água e Esgotos;
- Fiscalização de Obras;
- Concreto para Obras Hidráulicas;
- Sistemas Tarifários em Serviços de Água e Esgotos;
- Gerência por Objetivos;
- Técnicas de Chefia e Liderança;
- Planejamento: PERT/CPM;
- Análise de Sistemas.

## Cursos de nível médio

- Inspetor de Segurança em Sistemas de Água e Esgoto;
  - Instrutor de Operadores de ETA;
  - Técnicas de Chefia e Liderança;
  - Laboratorista de ETA;
  - Técnico em Análises Bacteriológicas;
  - Técnico em Coleta de Amostras;
  - Coletor de Amostras de Água;
  - Correção de pH das Águas;
  - Supervisor de Sistemas de Água e Esgoto;
  - Administrador de Serviços de Limpeza Pública;
  - Almoxarife de Sistemas de Água e Esgoto;
  - Leiturista de Hidrômetros;
  - Comprador;
  - Contabilidade Aplicada;
  - Administração de Pessoal;
  - Preparação de Relatórios
- Técnicos;
- Operador de Poços;
  - Operador de Estações Elevatórias;
  - Operador de Posto de Cloração;
  - Operador de ETA;
  - Operador de ETE;
  - Filtração;
  - Operador de Redes de Água;
  - Operador de Redes de Esgoto;
  - Técnico de Manutenção;
  - Operador de Piscinas;
  - Fiscal de Obras de Água e Esgoto;
  - Fiscal de Construção de Redes;
  - Fiscal de Concretagem;
  - Inspetor de Instalações Prediais;
  - Mestre Soldador;
  - Técnico em Saneamento Rural;
  - Inspetor Sanitário em Indústria Alimentícia.



Data Aquis.:	16/12/91
Indic.:	
Livraria:	Diretoria A
Preço:	CrS
Data Tomba:	16/12/91

As solicitações de informações mais detalhadas sobre quaisquer dos serviços relacionados no presente guia deverão ser encaminhadas à  
Cetesb - Superintendência Comercial  
Avenida Professor Frederico Hermann Júnior, 345  
CEP 05459 - São Paulo - SP - Brasil  
Telefone (PABX): 210-1100  
Telex: (011) 22246 - CTS - BR



**CETESB**

Companhia de Tecnologia  
de Saneamento Ambiental