

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS**

**Tiago Alves Batista**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)**

**BARREIRA DO TRIUNFO - CESAMA**

**Operação e controle de eficiência**

**Juiz de Fora**

**2004**

**Tiago Alves Batista**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)**

**BARREIRA DO TRIUNFO - CESAMA**

Operação e controle de eficiência

Relatório de estágio curricular apresentado ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Marconi Fonseca Moraes  
Supervisor: Eng. Francisco Assis de Araújo

Juiz de Fora

2004

**Tiago Alves Batista**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)**

**BARREIRA DO TRIUNFO - CESAMA**

Operação e controle de eficiência

Relatório de estágio apresentado ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente e aprovada pelo seguinte orientador:



Prof. Marconi Fonseca Moraes

Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora

04/01/2005



## DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que Tiago Alves Batista, estagiário, lotado no Departamento de Estação de Tratamento de Esgoto (Barreira do Triunfo) desempenha suas funções desde 13/09/04 com término previsto em 12/03/2005.

Em 23/12/04



Engº Francisco de Assis Araújo  
Chefe do DETE  
CESAMA

Dedico este principalmente a Deus e  
posteriormente aos meus familiares e  
colegas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço á oportunidade, a Cesama em especial ao Diretor Administrativo Coronel Ademir, ao Engenheiro Francisco (responsável pela ETE), ao Químico André Luiz Telles Fonseca (Coordenador das atividades da ETE) e aos operadores, ajudantes e vigilantes que se fazem presentes na ETE.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
DESENVOLVIMENTO	10
Descrição da empresa, área de atuação e período do estágio	11
As atividades desenvolvidas durante o estágio	12
Descrição das Etapas	15
Relato das atividades e os conhecimentos teóricos (Terminologia utilizada na ETE's)	16
Análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	17
Análise de Demanda Química de Oxigênio - DQO	18
Análise de Sólidos em Suspensão	19
Análise de Sedimentabilidade de lodo / SP 30	20
Análise de Nitrogênio Total	22
Análise de Fosfato Total	24
CONCLUSÃO	25
ANEXOS	27
BIBLIOGRAFIA	28

## RESUMO

Os objetivos propostos para a descrição dessa unidade de tratamento se dividem em: Objetivo Geral e Objetivos Específicos.

**Objetivo Geral:** pretende-se como objetivo central deste relatório à descrição de algumas das ações realizadas em uma ETE e seus respectivos controles.

**Objetivos Específicos:** apresentar os aspectos positivos (externalidades positivas) da existência da ETE – BT.

Os métodos utilizados nesta ETE visam o monitoramento dos efluentes líquidos dessa estação, tendo como objetivo apresentar a eficiência do sistema operacional de tratamento e ainda permitir a comparação com os padrões legais de lançamento, conforme Resolução CONAMA 20 de 1986 e DN nº 10 – COPAM de 1986.

Os resultados são obtidos em função do controle e da operação da ETE, aonde faz análise de DBO, DQO, SP 30, SP 60, SÓLIDOS EM SUSPENSÃO, NITROGÊNIO TOTAL, FOSFATO TOTAL, e etc.

A conclusão que pode ser analisada é em quanto de eficiência a ETE está operando.

## INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio tem por finalidade descrever, em maneira bem simples e objetiva, as operações que possam ser feitas na ETE – Barreira do Triunfo em virtude do controle da eficiência da estação.

A realização deste estágio foi de extrema importância para a transposição do conhecimento adquirido na Instituição de Ensino para o tratamento de efluentes industriais e sanitários.

O estágio foi desenvolvido em meios a duas fases:

A primeira fase foi realizada na área de produção, onde é desenvolvida a etapa que compõe a estação, funções e equipamentos envolvidos.

Na segunda etapa, foram desenvolvidas as ações técnicas de controle em processos desenvolvidos no laboratório, com controles analíticos físico-químico e em microscopia e ainda, controle estatístico.

## DESENVOLVIMENTO

### Descrição da empresa, área de atuação e período do estágio:

Até o ano de 1933, Minas Gerais não tinha uma política de saneamento. As condições dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estavam longe do ideal. Foi nessa época, com a finalidade de definir e executar essa política que o Governo do Estado criou a Companhia Mineira de Água e Esgoto – Comag. Juiz de Fora, seguindo sua tradição e pioneirismo, ganhou, neste ano, o Departamento de Água e Esgoto ( DAE ) que, em 1990, se transformou na Companhia de Saneamento e Pesquisa do Meio Ambiente – CESAMA - , uma empresa pública com autonomia financeira e administrativa.

Desde a sua fundação pelo Engenheiro Itamar Franco, há 40 anos, o DAE, hoje CESAMA, tem como objetivo maior a solução das questões de saneamento da cidade.

A CESAMA hoje produz 1500 litros de água por segundo, que abastecem a cidade. As perdas – apenas de 26% representam um percentual inferior à média nacional. Desde 1999, está em operação a Estação de Tratamento de Esgoto Barreira do Triunfo. Contudo, já foram iniciadas as obras para a construção da ETE Barbosa Lage, com capacidade para tratar 580 litros por segundo.

Esta unidade de tratamento tem como objetivo de realizar o tratamento dos efluentes industriais gerados no parque industrial da Daimler – Chrysler do Brasil e os efluentes sanitários deste parque industrial, o restaurante industrial e dos bairros Barreira do Triunfo e Novo Triunfo, situado às margens da BR 040 KM 773.

O estágio com duração de seis meses, foi dividido em duas partes, alternadas em aprendizado no laboratório de controle de processo e o conhecimento da estação propriamente dita.

**As atividades desenvolvidas durante o estágio:**

Para a ETE - Barreira do Triunfo foi indicado o sistema de tratamento do tipo aeróbico – com presença de oxigênio – ação por lodo ativado e aeração prolongada, visando, sobretudo à redução da forte carga orgânica a ser tratada.

Em uma estação de tratamento de efluentes sanitários, o processo para o mesmo é composto de três etapas: Tratamento Primário, Tratamento Secundário e Tratamento Terciário.

**Tratamento primário:** é um processo físico de separação caracterizado pela remoção de substâncias físicas separáveis do líquido ou que não se encontram dissolvidas. É onde ocorrem ações como a de gradeamento e desarenação retiram do efluente todos os resíduos que estão no esgoto, mas que efetivamente não o compõe, como por exemplo: preservativos, plásticos, absorventes, areia, etc... Esta separação impede que estes materiais obstruam tubulações e danifiquem as bombas.

**Tratamento secundário:** esta etapa é essencialmente biológica, havendo então uma total dependência dos microorganismos presentes no esgoto. Os fenômenos inerentes à respiração e à síntese são predominantes na transformação dos compostos complexos em compostos simples. Os processos biológicos empregados, na verdade, buscam reproduzir

em um ambiente projetado, os fenômenos biológicos de biodegradação que ocorrem na natureza.

**Tratamento terciário:** se for necessário que o efluente seja revertido em consumo, seria o caso de passá-lo pelo processo convencional de tratamento de água – floculação, decantação, filtração e, principalmente, desinfecção. Por isso emprega-se como recurso para o reuso dos efluentes das ETE's.

Após as etapas, é feita a descrição das etapas: Estações Elevatórias I e II da Barreira do Triunfo, Chegada do Esgoto Bruto (Gradeamento e Desarenação), Tanque de Equalização, Tanques de Aeração ou Reator Biológico, Decantador Secundário, Elevatória de Lodo Excedente e de Recirculação, Digestor Aeróbico de Lodo, Elevatória de Lodo Digerido, Prensa Desaguadora, Corpo Receptor, Laboratório de Controle e Destinação Final.

#### **Descrição das Etapas:**

**1) ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS I E II DA BARREIRA DO TRIUNFO –** Recebem o esgoto sanitário doméstico e o industrial dos bairros da Barreira do Triunfo e Novo Triunfo e recalca para a unidade de elevação final no dentro do condomínio industrial, onde se juntam aos efluentes aí produzidos e bombeados até a ETE.

**2) CHEGADA DE ESGOTO BRUTO (GRADEAMENTO E DESARENAÇÃO) –** Com gradeamento composto de dois espaçamentos diferentes – 20 mm e 15 mm e duplo leito desarenador como sistema preliminar fazendo a separação de materiais orgânicos e inorgânicos e ainda, um medidor de vazões, tipo CALHA PARSHAL, com a função de medir vazões pontuais.

**3) TANQUE DE EQUALIZAÇÃO** – Recebe da elevatória de esgoto – para equalização de cargas orgânicas, vazões e ph. Está equipada com um aerador flutuante de baixa taxa, que faz a homogeneização do efluente. No recalque entre o tanque de equalização e o tanque aerador há um medidor de vazões eletromagnético que registra o volume de retirada, em m<sup>3</sup>/hora.

**4) TANQUE DE AERAÇÃO OU REATOR BIOLÓGICO** – Este é o início do tratamento secundário e consta de tanques de concreto, providos de um sistema contínuo de insuflação de ar de modo a permitir a sobrevivência dos microorganismos. Estes tanques são de tal maneira que permitem uma relativa demora do efluente líquido em seu interior, havendo a degradação da matéria orgânica contida. Em meio aerado, os organismos aeróbicos existentes, passam a alimentar-se da matéria carbonácea e elementos presentes como nitrogênio e fósforo, principalmente. A carga orgânica que havia originariamente é consumida pelos microorganismos, promovendo então, a purificação do líquido. **É a unidade mais importante da ETE.** Os aeradores injetarão ar no esgoto, gerando condições para que os microorganismos se alimentem de matéria orgânico. Nesta etapa é importante o controle do pH, temperatura, oxigênio dissolvido e da quantidade de sólidos para a digestão seja mais eficiente. O processo de *Lodos Ativados*, pode reduzir a DBO em até 95%. No momento, a operação ocorre com um reator em funcionamento e 1 em Stand by.

**5) DECANTADOR SECUNDÁRIO** – Usado para separar a parte sólida da parte líquida do lodo ativado. A parte líquida, aqui, denominada Over Flow ou CLARIFICADA é lançada no Rio Paraíba. A parte sólida, denominada de Under Flow ou simplesmente

lodo, é decantada, é enviada ao Tanque de aeração (Recirculação e ativação do sistema biológico) ou descartada para um digestor.

**6) ELEVATÓRIA DE LODO EXCEDENTE E DE RECIRCULAÇÃO –**

Unidade onde estão os conjuntos de moto bombas, destinadas à retirada do lodo, recirculação e lavagem da prensa desaguadora.

**7) DIGESTOR AERÓBICO DE LODO –** Onde é colocado o lodo excedente descartado pela falta ou baixa de atividade biológica. Aqui também há a separação dos sólidos, e do líquido intersticial, chamado também de clarificado, sendo este, retornado ao tanque de equalização.

**8) ELEVATÓRIA DE LODO DIGERIDO –** Envia o lodo do digestor aeróbico para prensagem e desidratação no filtro-prensa. Entre a elevatória e o filtro-prensa é adicionado um polímero floculante ou polieletrólito, que serve para condicionar o lodo e propiciar uma separação sólido-líquido mais eficiente no filtro-prensa.

**9) PRENSA DESAGUADORA –** Propicia a desidratação ou desaguamento do lodo do digestor aeróbico, gerando uma parte sólida (denominada TORTA) que é recolhida e acondicionada em Big-Bag especial, para posterior destino final e a parte líquida, retorna ao tanque de equalização.

**10) CORPO RECEPTOR –** São os rios, córregos, ribeirões, etc., que recebem finalmente o efluente tratado e sem riscos para a vida aquática.

**11) LABORATÓRIO DE CONTROLE** – É uma unidade paralela que controla a qualidade do tratamento na ETE, através do monitoramento das características físico-químicas e microbiológicas.

**Relato das atividades e os conhecimentos teóricos (Terminologia utilizada na ETE's) :**

**Aeração:** É o conjunto íntimo do líquido e o ar;

**Ativação do Lodo:** Ação da obtenção de condições necessárias, favorecendo os organismos na metabolização da matéria orgânica de água residuárias (industrial ou sanitária);

**Biodegradação:** Decomposição ou estabilização da matéria orgânica natural por microorganismos existente no solo, na água ou em um sistema de tratamento;

**Carga de DBO:** Quantidade de DBO expressa em massa por unidade de tempo;

**DBO:** Demanda Bioquímica de Oxigênio;

**DQO:** Demanda Química de Oxigênio;

**Demanda Bioquímica de Oxigênio:** Quantidade de oxigênio utilizado na decomposição da matéria orgânica presente na água. É expressa pela quantidade de oxigênio consumido pela oxidação química, em teste específico;

**Demanda Química de Oxigênio:** É a quantidade de oxigênio necessária para oxidar todo material presente no efluente orgânico ou não;

**Floco Biológico Ativado:** É o floco formado pela ação de agentes biológicos sobre a matéria orgânica;

**Lodo:** São os sólidos acumulados e separados do líquido, da água ou água residuárias durante um processo de tratamento ou depositados no fundo dos corpos receptores;

**Lodo Ativado:** Floco de lodo produzido em água residuárias bruta ou sedimentada, formado pelo crescimento de bactérias e outros microorganismos na presença de oxigênio dissolvido;

**Mineralização:** Processo pelo qual os elementos combinados em forma orgânica, provenientes de organismos vivos ou mortos são reconvertidos em formas orgânicas. A mineralização de compostos orgânicos ocorre através da oxidação e metabolização por animais vivos, predominantemente microscópicos;

**Nitrificação:** Conversão da amônia presente nos esgotos em nitratos –  $\text{NO}_3$ , pela ação das bactérias, tendo como fase intermediária a formação de nitritos –  $\text{NO}_2$ ;

**OBS:** Na prática foram utilizados outros métodos vistos no curso, como Legislação, Técnicas de Análises de Laboratório, Educação Ambiental, e etc.

## Análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

### Definição:

É a medida da quantidade de oxigênio necessária para que os microorganismos mineralizem a matéria orgânica carbonatada na amostra em função do tempo e da temperatura. O tempo é determinado em 5 dias e a temperatura de 20°C.

### Ponto de Coleta:

Entrada e Saída de efluentes.

### Aparelhagem:

Incubadora termostaticada;  
DBO tracer;  
Barras magnéticas.

### Técnicas e cálculos:

Separar as amostras em pesquisa e tomar destas as seguintes alíquotas:

Entrada = 90 ml  
Saída = 325 ml

Colocar as amostras nos frascos do aparelho de DBO, introduzir a barra magnética, isolar a boca do frasco com a graxa de silicone, colocar sobre a boca do frasco a vedação de borracha contendo um sachê de LiOH (Hidróxido de lítio); aferir o aparelho em zero e iniciar a medição. Fazer a leitura após 05 (cinco) dias.

### Cálculo:

Não está previsto nenhum cálculo neste método – sem diluição. O resultado é lido diretamente no display do aparelho e expresso em mg/l de DBO. Caso utilize-se de alguma diluição, multiplica-se o resultado encontrado no aparelho, após a incubação de 05 dias, pelo número de vezes que a amostra inicial foi diluída.

## **Análise de Demanda Química de Oxigênio - DQO**

### **Definição:**

É a medida da quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente todos os elementos e microorganismos presentes na amostra.

### **Ponto de Coleta:**

Entrada, saída, tanque de aeração, águas subterrâneas.

### **Aparelhagem:**

Termoreator TR 300 - Merck;  
Fotômetro SQ 300 - Merck;  
Kit para BQO.

### **Técnicas e cálculos:**

Separar as amostras a serem utilizadas, sem filtrá-las; separar e identificar as cubetas do Kit de DQO; Inserir a amostra em cada cubeta (normalmente três ml), fechar bem e, com o auxílio de uma pinça de madeira, agitar vigorosamente a cubeta e inseri-la no termoreator; Selecionar a temperatura desejada e o tempo de digestão da amostra; após esta fase, retirar a amostra do reator, deixar esfriar por + ou - 30 minutos, selecionar a faixa de medida do fotômetro, inserir a cubeta no caminho ótico do fotômetro e proceder com a leitura. O resultado é dado imediatamente e expresso em mg/l.

### **Cálculo:**

Nesta etapa não está previsto nenhum cálculo. O resultado é dado diretamente no display do aparelho.

## Análise de Sólidos em Suspensão

### Aparelhagem:

Funil de Buchner nº 185;  
Bomba de vácuo;  
Kitassato de 2000ml;  
Estufa de secagem a 105°C;  
Balança analítica;  
Espátula;  
Cone de Inhoff;  
Papel de Filtro 18,5 cm.

### Ponto de Coleta:

Vertedouro do tanque de Aeração – Usar amostra do SP30

### Descrição do método de análise:

- Leve o papel filtro para a estufa a 105°C por aproximadamente 60 minutos;
- Transfira para o dessecador para resfriar; pesar e anotar o peso em gramas: este é o peso **P1**;
- Coloque o papel filtro no funil de Buchner, umedecendo com água destilada, de modo que cubra o fundo do funil, toda à parte perfurada;
- Filtre 100 ml da amostra aplicando vácuo. Usar a amostra do teste de **SP 30**;
- Lave o cone com piseta e filtre também esta água de lavagem;
- Após a filtração, retire o papel filtro do funil de Buchner juntamente com o lodo, usando para isto o auxílio de uma espátula;
- Leve o papel filtro contendo lodo para estufa a 105°C por 60 minutos. Esfrie no dessecador e anote o peso **P2**, em gramas.

**Observação:** O lodo deverá estar bem seco (filtro a vácuo) antes de ir a estufa.

### Cálculo:

$$(P2 - P1) \times 10.000 = \text{mg/l de Sólidos Suspensos (Ssusp)}$$

## Análise de Sedimentabilidade de lodo / SP 30

### Definição:

São todos os sólidos contidos em um líquido.

### Descrição do método:

Consistem na verificação do volume do lodo contido em 1000 ml da mistura, precipitáveis em 30 minutos. É também chamado de **SP 30**.

### Aparelhagem:

Cone de Inhoff;  
Estante para cones;  
Relógio de laboratório.

### Ponto de Coleta:

Vertedouro do tanque de Aeração;  
Recirculação do lodo;  
Entrada do decantador.

### Técnica:

- Coletar a amostra no ponto de coleta estabelecido, abaixo da superfície + ou - 20 a 30;
- Transferir para o cone até a marca de 1000 ml;
- Deixar repousar na estante, sem vibrações, por 30 minutos. Usar o relógio de laboratório para marcar o tempo;
- Expressar o resultado encontrado na leitura em **ml/l**.

### Cálculo:

Nesta etapa não está previsto nenhum cálculo.

## ANÁLISE DE NITROGÊNIO TOTAL

### Aparelhagem:

Fotômetro SQ – 300 Merck;  
Termoreator TR 300 – Merck.

### Reagentes:

KIT Merck 14.537.

### Ponto de Coleta:

Entrada / Saída da ETE.

### Descrição do método:

Os compostos orgânicos e inorgânicos transformam-se em  $\text{NO}_3$  pelo método de **KOROLRFF** por tratamento com um oxidante em um termoreator. O  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado, com um derivado do Ácido benzóico (Nitrospectral) onde nitratos formam um nitrocomposto roxo que se mede fotométricamente.

### Validação:

Esse método está de acordo com a norma DIN EM 150.11905-1.

### Índices:

Longitude de onda = 517 nm;  
Intervalo de medida = 0,5 a 15,0 mg/l de N.

### Aplicação:

Águas subterrâneas, potáveis e superficiais, águas industriais, águas residuárias, Efluentes, Afluentes de ETE's, solo e fertilizantes.

### Preparo da Amostra:

Analisar as amostras logo após a coleta;  
Extrair materiais de amostras sólidas, de acordo com o procedimento adequado;

Deve-se diluir amostras com cloretos  $> 1000$  mg/l ou 600 mg/l de DQO;

As amostras com N  $> 15,0$  mg/l devem ser diluídas como é demonstrado na tabela 1.

TABELA1: Valores para diluição de Nitrogênio Total

Intervalo de medida em mg/l	1,0 a 30,0 mg/l	5,0 a 75,0 mg/l	10,0 a 150,0 mg/l
Amostra / Água destilada	5 ml	2 ml	1 ml
	5 ml	8 ml	9 ml
Diluição / fator de diluição	1:1	1:4	1:9
	2	5	10

Fonte: Norma alemã

Técnica:

Execução da desagregação:

Tomar 10 ml da amostra em uma cubeta vazia. Juntar 01 micromedia de N – 1K, reativo, e mistura; Adicionar 06 gotas do reativo N- 2K, fechar a cubeta firmemente e misturar. Levar ao termoreator por 60 minutos a 100°C. Deixar resfriar a temperatura ambiente. Aguardar por 10 minutos e agitar levemente a cubeta.

Preparo da Amostra:

Acrescentar à amostra já retirada, 01 micromedida de N – 3K, reativo, em uma cubeta do KIT Merck. Fechar a tampa e dissolver.

Da amostra já preparada anteriormente, tomar 1,5 ml e transferir para a cubeta de reação, agitando firmemente.

Cálculo:

Nesta etapa não está previsto nenhum cálculo.

## ANÁLISE DE FOSFATO TOTAL

### Aparelhagem:

Fotômetro SQ – 300 Merck;  
Termoreator TR 300 – Merck.

### Reagentes:

KIT Merck 14.543.

### Ponto de Coleta:

Entrada / Saída da ETE.

### Descrição do método:

Em solução sulfúrica os íons ortofosfatos formam com os íons molibdato o ácido molibidicofosfórico. Este último com o ácido ascórbico se reduz a azul de fosfomolibidênio, que se determina fotométricamente.

### Validação:

Esse método está de acordo com a norma.

### Índices:

Longitude de onda = 710 nm;  
Intervalo de medida = 0,5 a 15,0 mg/l de P.

### Aplicação:

Águas subterrâneas, potáveis e superficiais, águas industriais, águas residuárias, Efluentes, Afluentes de ETE's, solo e fertilizantes.

### Preparo da Amostra:

Analisar as amostras logo após a coleta;  
Extrair materiais de amostras sólidas, de acordo com o procedimento adequado;  
Filtrar amostras turvas.

**Técnica:**

Execução da desagregação para determinação de P total;  
Tomar 5 ml da amostra para a cubeta de reação. Juntar 01 micro medida de P – 1K, reativo, fechar a cubeta firmemente e misturar.  
Levar ao termoreator por 30 minutos a 100°C. Deixar resfriar a temperatura ambiente.  
Aguardar por 10 minutos e agitar levemente a cubeta.  
Antes, o valor de DQO seja elevado, adicionar 02 doses do reativo P-1K.

**Técnica de análise:**

Pipetar 5 ml da amostra, transferir para a cubeta de reação e misturar. Caso faça a desagregação para P total, agitar bem a cubeta resfriada. Adicionar 5 gotas de P – 2K reativo, fechar a cubeta firmemente e agitar vigorosamente até que o reativo haja dissolvido completamente. Aguardar 5 minutos em repouso e fazer leitura.

**Cálculo:**

Nesta etapa não está previsto nenhum cálculo.

## CONCLUSÃO

A partir do momento que houve esta oportunidade de realização do estágio nesse período vez com que pudesse colocar em prática meus conhecimentos adquiridos durante a realização do curso. O tratamento tanto de efluentes domésticos, quanto os industriais tornam-se necessários à implantação de ETE's para que tenha uma preservação ambiental dos mananciais de água que passam a jusante em virtude da classe do manancial amontante.

## ANEXO 01 -Legislação Ambiental

### ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

#### Águas e Efluentes Líquidos

NBR 9897/87	Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento
NBR 9898/87	Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento
NBR 13042/95	Caracterização de cargas poluidoras em efluentes líquidos industriais e domésticos - Procedimento
NBR 13403/95	Medição de vazão em efluentes líquidos e corpos receptores - Escoamento livre - Procedimento
NBR 10357/88	Água - Determinação da demanda química de oxigênio (DQO) - Métodos de refluxo aberto, refluxo fechado - titulométrico e refluxo fechado colorimétrico - Método de ensaio
NBR 10560/88	Água - Determinação de nitrogênio amoniacal - Métodos de Nesslerização, fenato e titulométrico - Método de ensaio
NBR 10561/88	Água - Determinação de resíduo sedimentável (sólidos sedimentáveis) - (Método do cone de Imhoff) - Método de ensaio
NBR 10664/89	Água - Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico - Método de ensaio
NBR 10738/89	Água - Determinação de surfactantes aniônicos pelo método espectrofotométrico do azul de metileno - Método de ensaio
NBR 10739/89	Água - Determinação de oxigênio consumido - Método do permanganato de potássio - Método de ensaio
NBR 10740/89	Água - Determinação de fenol total - Método de ensaio
NBR 10741/89	Água - Determinação de carbono orgânico total - Método da combustão-infravermelho - Método de ensaio
NBR 11958/89	Água - Determinação de oxigênio dissolvido - Método do eletrodo de membrana - Método de ensaio
NBR 12614/92	Água - Determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) - Método de incubação (20°C, 5 dias) - Método de ensaio
NBR 12619/92	Água - Determinação de nitrito - Método da sulfanilamida e N-(1-naftil)-etilenodiamina - Método de ensaio
NBR 12620/92	Água - Determinação de nitrato - Método do ácido cromotrópico e do ácido fenol dissulfônico - Método de ensaio
NBR 12621/92	Água - Determinação da dureza total - Método titulométrico do EDTA-NA - Método de ensaio
NBR 12648/92	Água - Ensaio de toxicidade com Chlorella vulgaris (Chlorophyceae) - Método de ensaio

NBR 12713/93	Água - Ensaio de toxicidade aguda com daphnia similis claus, 1876 (Cladocera, crustácea) - Método de ensaio
NBR 9896/93	Glossário de poluição das águas - Terminologia
NBR 13035/93	Planejamento e instalação de laboratórios para análises e controle de águas - Procedimento
NBR 13373/95	Água - Avaliação de toxicidade crônica, utilizando Ceriodaphnia Dubia Richard, 1894 (Cladocera, crustácea) - Método de ensaio
NBR 13404/95	Água - Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa - Método de ensaio
NBR 13405/95	Água - Determinação de resíduos de pesticidas organofosforados por cromatografia gasosa - Método de ensaio
NBR 13406/95	Água - Determinação de resíduos de herbicidas fenoxiácidos clorados por cromatografia gasosa - Método de ensaio
NBR 13407/95	Água - Determinação de trihalometanos em água tratada para abastecimento por extração líquido/líquido - Método de ensaio
NBR 13408/95	Sedimento - Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa - Método de ensaio
NBR 13409/95	Peixe - Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa - Método de ensaio

## BIBLIOGRAFIA

CETESB, S.P. **Avaliação e desempenho das Estações de Tratamento de Esgotos**. São Paulo: CETESB, 1991. 32 p.

SILVIA, Anselmo S. **Análises Físicas – Químicas para controle das Estações de Tratamento de esgotos**. São Paulo: CETESB, 1977. 226 p.

<http://www.google.com.br>. Acesso em: 05 nov. 2004.

<http://www.cade.com.br>. Acesso em: 05 nov. 2004.