

# Sumário

## Tratamento de Água

### 1 - O tratamento de água

A água e sua qualidade  
Padrões de potabilidade  
Doenças relacionadas com a água  
Cuidados na escolha de um manancial  
A qualidade da operação e os problemas de manutenção

### 2 - Considerações gerais sobre o projeto de

Tratamento de água  
Introdução  
A escolha do manancial  
A qualidade da água  
Investigações de laboratório  
Instalação piloto  
Finalidade da purificação e principais processos  
Efeitos dos processos de tratamento  
Tratamentos mais comuns  
Classificação das águas para efeito de tratamento  
Alcance das instalações e programação  
Disposições e compatibilidade das instalações  
Localização das estações de tratamento  
Normas para projetos de estações de tratamento  
Custo de estações de tratamento  
Considerações práticas sobre projetos de estações de tratamento de água de pequeno porte

### 3 - Características da água

Generalidades  
Características físicas das águas  
Cor  
Turbidez  
pH  
Sabor e odor  
Temperatura  
Condutividade elétrica  
Características química das águas  
Alcalinidade  
Acidez (gás carbônico livre)  
Dureza  
Ferro e manganês  
Cloretos, sulfatos e sólidos totais  
Impurezas orgânicas e nitratos  
Oxigênio dissolvido (OD)

Demanda de oxigênio  
Fenóis e detergentes  
Substâncias tóxicas  
Características biológicas das águas  
Contagem do número total de bactérias  
Pesquisa de coliformes  
Características hidrobiológicas  
Características radioativas  
Pesticidas

#### **4 - Aeração e arejamento**

O problema - conceitos  
Objetivos da aeração  
Aplicabilidade  
Princípios teóricos  
Principais tipos de aeradores  
Aeradores tipo cascata  
Aeradores de tabuleiros  
Aeradores de repuxo  
Aeradores por borbulhamento  
Remoção de ferro  
Presença de ferro  
Inconvenientes  
Processos de remoção  
Manganês

#### **5 - Projetos de unidades de mistura rápida**

Generalidades  
O conceito de gradiente de velocidade  
Fatores que influem no processo  
Mistura rápida hidráulica  
Mais tipos de ressalto hidráulicos  
Energia dissipada e gradientes de velocidade  
Ressalto por mudança de declividade em canais retangulares  
Ressalto em calhas "Parshall"  
Mistura rápida mecânica  
Difusores  
Localização da unidade de mistura rápida

#### **6 - Mistura rápida em vertedores retangulares**

Introdução  
Gradientes de velocidade e tempo de mistura  
Ressalto hidráulico  
Vertedores retangulares como misturadores rápidos  
Uso e limitações de vertedores

#### **7 - Flocladores**

Introdução  
Fundamentos teóricos  
Determinação experimental de KA e KB  
Significado e aplicações de G  
Flocladores mecânicos

Floculadores hidráulicos  
Floculadores de chicanas  
Floculadores hidráulicos de ação de jato,  
Floculadores em meio poroso  
Fundamentos teórico  
Resultados práticos da floculação em meio granular  
Critérios de seleção

### **8 - Floculadores de pedras: experiências em filtro piloto**

Antecedentes  
Características da água bruta  
Turbidez  
Cor  
Ensaio de coagulação  
Relação entre G e T dos ensaios de coagulação  
Constante de floculação  
Características dos meios porosos utilizados  
Elongação e excentricidade  
Fator de forma  
Permeabilidade  
Gradientes de velocidade  
Resultados obtidos

### **9 - Floculação em malhas**

Introdução  
Hidráulica do fluxo através das telas  
Parâmetros geométricos  
Perda de carga  
Gradiente de velocidade nas telas  
Emprego das telas como dispositivos de floculação  
Trabalhos prévios  
Efeito da compartimentação  
Aplicações  
Outras propriedades das telas  
Uniformização do fluxo  
Orientação de fluxo  
Conclusões

### **10 - Projeto racional de decantadores**

Introdução  
Teoria dos decantadores  
Influência do comprimento relativo e da inclinação na  
Decantação tubular  
Velocidade longitudinal máxima, condições para evitar  
Arraste de flocos  
Decantadores de fluxo horizontal  
Taxa de escoamento superficial  
Relação entre comprimento e a largura  
Decantadores tubulares ou de alta taxa  
Dimensionamento  
Método simplificado para o dimensionamento de decantadores de placas paralelas  
Decantadores tubulares de fluxo horizontal

Aplicação prática - A estação de tratamento de Toledo (PR)

## **11 - Dispositivos de entrada e saída de decantadores**

Introdução

Dispositivos de entrada

Hidráulica dos canais de distribuição de fluxo (múltiplo distribuidor)

Dimensionamento dos canais de distribuição de fluxo

Considerações sobre o número de Froude

Dispositivos de saída

Hidráulica dos canais coletores (múltiplo coletor)

Coletores de água decantada

Sistemas hidráulicos de remoção de lodo

## **12 - Filtros rápidos de gravidade**

Análise granulométrica de materiais granulares

Taxa de filtração

Número de filtros e tamanho máximo

Filtros simples e filtros duplos

Forma e dimensões dos filtros

Espessura das camadas e da caixa do filtro

Meio filtrante

Filtro de areia

Filtros de duas camadas (antracito e areia)

Camada suporte

Fundo dos filtros

Controle dos filtros

Tubulações imediata

Lavagem dos filtros: expansão do material filtrante

Quantidade de água de lavagem

Calhas para água de lavagem

Volume do reservatório de água para lavagem

Bombas de recalque para o reservatório de água para lavagem

Lavagem auxiliar

Sequência para o projeto de filtros

Filtros de fluxo ascendente

Funcionamento

Aperfeiçoamentos

Qualidade de água bruta

Estrutura dos filtros-material filtrante

Fundos de filtros

Taxas de filtração e de lavagem, perda de carga

Resultados, vantagens e inconvenientes

Aplicações

Variantes com tratamentos complementares

Experiência de colatina

Superfiltração: dupla filtração

Tipos de superfiltros

Parâmetros de projeto

Material filtrante e camada suporte

Qualidade da água bruta

Descrição do funcionamento

Filtração direta