

**COLEÇÃO MANUAIS DE
ENGENHARIA CIVIL**
VOLUME 7

SANEAMENTO BÁSICO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

COLEÇÃO MANUAIS DE ENGENHARIA CIVIL

VOLUME 7

SANEAMENTO BÁSICO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

COORDENADORES

AUGUSTO JOSÉ BLUHM FERREIRA NETO
LUARA BATALHA VIEIRA

AUTORA

LARA LESSA FEIJÓ

© Todos os direitos autorais desta obra são reservados e protegidos à Editora 2B Ltda. pela Lei nº 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume ou qualquer parte deste livro, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, gravação, fotocópia ou outros), essas proibições aplicam-se também à editoração da obra, bem como às suas características gráficas, sem permissão expressa da Editora.

Título | Manual de Engenharia Civil: Saneamento Básico (volume 7)
Editor | Igor Muniz
Editoração | Mirela Rios
Capa | Iago Almeida Andrade de Matos e Mirela Rios
Revisão ortográfica | Jéssica Farias
Conselho Editorial | Caio Vinicius Menezes Nunes
Paulo Costa Lima

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Feijó, Lara Lessa
F297s Saneamento básico / Lara Lessa Feijó, autoria ;
Augusto José Bluhm Ferreira Neto, Luara Batalha
Vieira, coordenação. – Salvador : 2B, 2020.
185 p. : il. ; 16x23 cm. – (Coleção Manuais de
Engenharia Civil ; v. 7).
ISBN 978-85-54815-82-0
1. Saneamento básico. 2. Abastecimento de água.
3. Água - Captação. 4. Água - Distribuição.
5. Engenharia sanitária. I. Ferreira Neto, Augusto
José Bluhm, coord. II. Vieira, Luara Batalha, coord.
III. Título. IV. Série.
CDD: 628

Elaboração: Fábio Andrade Gomes - CRB-5/1513

Editora 2B Ltda.

R. Dr. José Peroba, 275 - Stiep, Cond.
Metropolis Empresarial, Salas 109 e 110,
CEP: 41770-235, Salvador-BA.
Telefone: (71) 3023-2707.
www.editora2b.com.br
atendimento@2beducacao.com.br

I AUTORES

AUGUSTO JOSÉ BLUHM FERREIRA NETO

Coordenador

Possui graduação pela Universidade Federal da Bahia e especialização em Estruturas de Concreto e Fundações, pela Universidade Cidade de São Paulo.

Atualmente é professor de disciplinas de estruturas pela Universidade Salvador e diretor da empresa BF Engenharia, a qual é especializada em elaboração de projetos de estruturas.

LUARA BATALHA VIEIRA

Coordenadora

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia (2011), mestrado em Engenharia de Estruturas pela mesma instituição (2014) e duas especializações na área de concreto. Já atuou como docente e pesquisadora nas maiores instituições de ensino superior de Salvador. Atualmente, é coordenadora do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Senai Cimatec, este sendo o único da Bahia avaliado com conceito 5 pelo MEC (2017).

Além da prática acadêmica, atua como engenheira estruturalista, desenvolvendo projetos estruturais de pequeno porte, como casas, lojas, unidades de pronto atendimento e unidades de saúde familiar.

LARA LESSA FEIJÓ

Engenheira civil que escolheu o saneamento como área de atuação, tornou-se mestre pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), e então começou sua vida acadêmica, realizando pesquisas e publicações na área de tratamento de efluentes e quatro anos lecionando disciplinas da área. Na área corporativa, coordena equipes de campo na operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água e tratamento de esgoto. Lara dirige sua carreira profissional e habilidades na construção de uma sociedade consciente de seu papel no desenvolvimento de uma realidade em que o saneamento é uma prioridade.

APRESENTAÇÃO

MANUAL DE ENGENHARIA CIVIL: SANEAMENTO BÁSICO (VOLUME 7)

A coleção **Manuais de Engenharia Civil** é o melhor e mais completo conjunto de obras voltado para a capacitação e aprovação de Engenheiros em concursos públicos no Brasil. Elaborada a partir de uma metodologia que julgamos ser a mais apropriada ao estudo direcionado para as provas em Engenharia Civil, contemplamos todos os volumes da coleção com os seguintes recursos:

- ✓ Teoria esquematizada de todos os assuntos;
- ✓ Questões comentadas alternativa por alternativa (incluindo as incorretas);
- ✓ Quadros, tabelas e esquemas didáticos;
- ✓ Destaque para as palavras-chave;
- ✓ Questões categorizadas por grau de dificuldade, de acordo com o modelo a seguir:

FÁCIL	● ○ ○
INTERMEDIÁRIO	● ● ○
DIFÍCIL	● ● ●

Elaborada por professores com sólida formação e conhecimento no assunto, a presente obra é composta por um conjunto de elementos didáticos que, em nossa avaliação, otimizam os estudos, contribuindo assim para a obtenção de altas performances em provas e concursos em Engenharia Civil.

Bons estudos!

Igor Muniz

Editor

I SUMÁRIO

SANEAMENTO E O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. SANEAMENTO BÁSICO.....	12
3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	16
4. QUADRO RESUMO.....	23
5. QUADRO ESQUEMÁTICO.....	24
6. QUESTÕES COMENTADAS.....	25

CÁLCULO DE VAZÕES

CAPÍTULO 2

1. INTRODUÇÃO.....	31
2. ESTUDO DE DEMANDA.....	32
3. PREVISÃO DE POPULAÇÃO.....	35
4. DETERMINAÇÃO DE VAZÕES.....	40
5. PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO.....	46
6. APONTAMENTOS FINAIS.....	51
7. QUADRO RESUMO.....	52
8. QUADRO ESQUEMÁTICO.....	53
9. QUESTÕES COMENTADAS.....	54

CAPTAÇÃO

CAPÍTULO 3

1. INTRODUÇÃO.....	61
2. CAPTAÇÃO, GESTÃO DE RECURSOS E VULNERABILIDADE HÍDRICA.....	62
3. ÁGUAS PLUVIAIS.....	62
4. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	67
5. ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	76
6. QUADRO RESUMO.....	81
7. QUADRO ESQUEMÁTICO.....	82
8. QUESTÕES COMENTADAS.....	83

ELEMENTOS CONSTITUINTES DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL**CAPÍTULO 4**

1. INTRODUÇÃO.....	95
2. CAPTAÇÃO E SEUS CONSTITUINTES.....	96
3. RETENÇÃO DE SÓLIDOS.....	96
4. MECANISMOS DE CONTROLE.....	101
5. ADUÇÃO.....	103
6. QUADRO RESUMO.....	116
7. QUADRO ESQUEMÁTICO.....	118
8. QUESTÕES COMENTADAS.....	119

ELEMENTOS PRECEDENTES À DISTRIBUIÇÃO**CAPÍTULO 5**

1. INTRODUÇÃO.....	123
2. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS.....	124
3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.....	134
4. RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO.....	136
5. QUADRO RESUMO.....	144
6. QUADRO ESQUEMÁTICO.....	145
7. QUESTÕES COMENTADAS.....	146

REDES DE DISTRIBUIÇÃO**CAPÍTULO 6**

1. INTRODUÇÃO.....	155
2. REDES DE DISTRIBUIÇÃO.....	155
3. LIGAÇÕES DOMICILIARES.....	173
4. QUADRO RESUMO.....	176
5. QUADRO ESQUEMÁTICO.....	177
6. QUESTÕES COMENTADAS.....	178

Saneamento e o Abastecimento de Água Potável

CAPÍTULO

1

O que você verá neste capítulo:

- ✓ Saneamento básico
 - Prestação dos serviços de saneamento e sua regularização
 - Importância no desenvolvimento social, ambiental e econômico
- ✓ Sistema de abastecimento de água potável
 - Recursos hídricos e disponibilidade
 - Política Nacional de Recursos Hídricos
- ✓ Sistema de abastecimento e qualidade da água
 - Portaria de potabilidade

1. INTRODUÇÃO

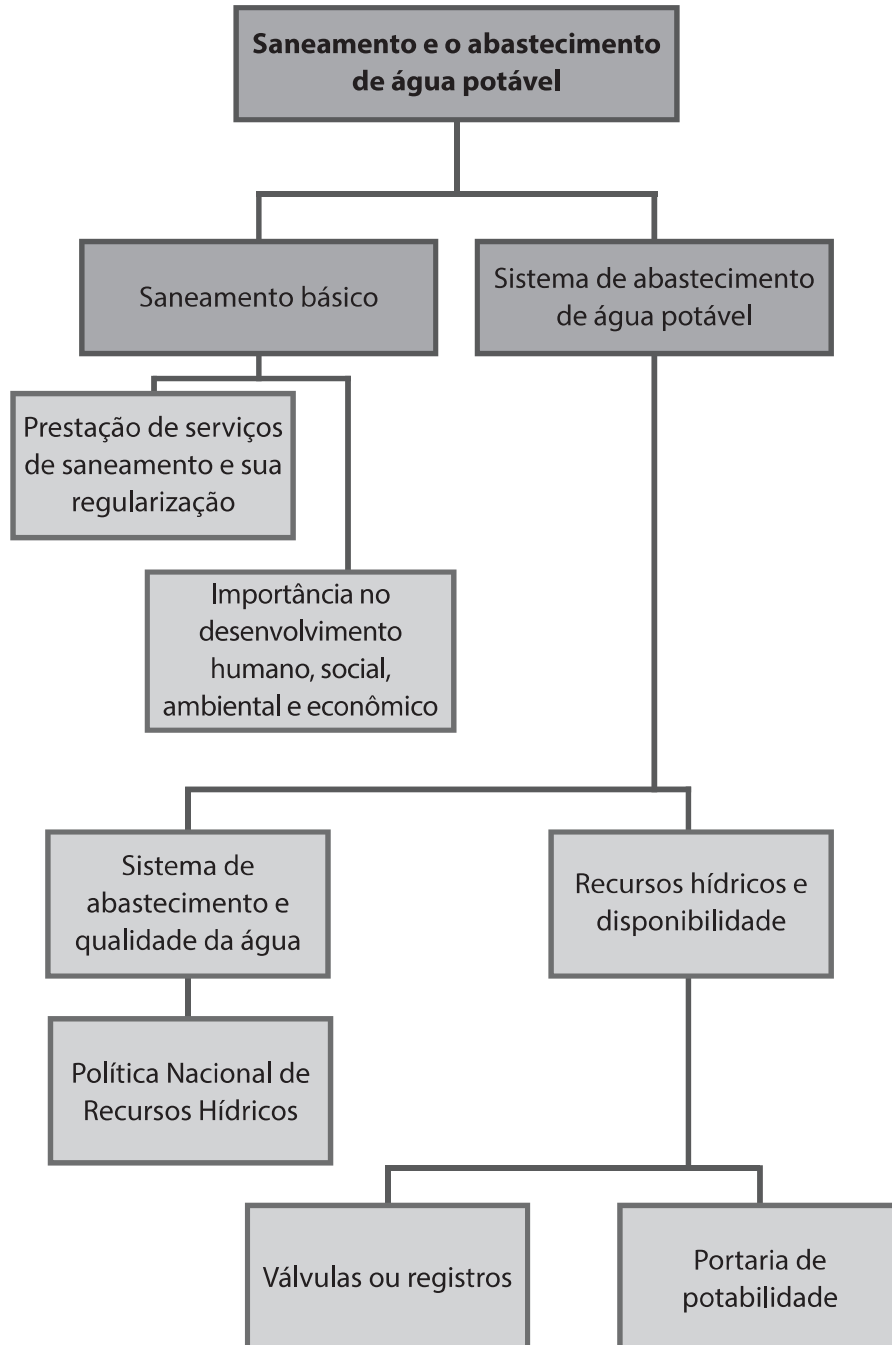
Neste capítulo inicial será introduzido o tema **saneamento básico** sob a perspectiva constitucional e o seu papel no desenvolvimento do país. Em seguida, serão abordadas as premissas do **sistema de abastecimento urbano de água**, parte integrante do saneamento e foco deste Manual, sendo elas: o gerenciamento de recursos hídricos e padrão de potabilidade. Neste primeiro capítulo, muita ênfase será dada à legislação e normativas, visto que o saneamento permeia a esfera de atuação do poder público, além de ser um setor de interesse e importância social, com capacidade de afetar severamente o cotidiano das pessoas, possuindo potencialidade de expor ao risco a saúde de toda uma comunidade caso princípios de qualidade não sejam seguidos.



Palavra-chave	Descrição
Saneamento básico	Tema deste Manual, é uma atividade multi-disciplinar que exige a interação de múltiplas competências e profissionais, dentre eles: engenheiro civil, químico, ambiental, mecânico, profissionais de saúde pública, assistentes sociais etc.
Lei 11.445/07	Conhecida como Lei do Saneamento Básico, é um marco para o setor. É fruto da necessidade de segurança jurídica e institucional para aqueles que prestam os serviços de saneamento e para quem os recebe.
Sistema urbano de abastecimento de água	É uma parte do sistema de saneamento básico de uma comunidade, cuja função é dispor à população água potável para consumo. O presente volume deste Manual é dedicado a este sistema e suas partes constituintes.
Recursos hídricos	São águas que apresentam disponibilidade de uso. Vale atentar que uma água que esteja indisponível pode mudar de status caso seja aplicada a tecnologia correta. Por exemplo: a água do mar pode ser dessalinizada. Entra, portanto, nessa equação o fator econômico, isto é, o conceito de disponibilidade nesse caso vem atrelado ao custo de tornar uma água disponível.
Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH	Instituída pela Lei nº 9433/1997, conhecida como Lei das Águas, orienta o gerenciamento de recursos hídricos no Brasil com o objetivo de desenvolver um consumo mais eficiente.
Potabilidade	É a característica/qualidade que traduz se uma água está apta a consumo ou não. Para isso, adota-se um padrão composto por diversos parâmetros, como: turbidez, cor, coliformes totais etc., no qual há valores ideais para cada um deles. O padrão de potabilidade brasileiro é instituído pela Portaria de Consolidação 05/2017 do Ministério da Saúde.



QUADRO ESQUEMÁTICO





1. (ENGENHARIA AMBIENTAL – ENADE – 2017)

A Lei N.9.433/1997, também conhecida como Lei das Águas, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), prevê que a gestão dos recursos hídricos deve se dar de forma descentralizada e participativa, contando com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade civil, com o objetivo de proporcionar os usos múltiplos das águas. (Disponível em: <http://www.mma.gov.br>). Acesso em: 20 de nov. 2018 (adaptado).

Considerando o que estabelece essa lei, avalie as afirmações a seguir:

- Ⓐ O lançamento de esgoto em corpos de água dispensa a outorga pelo poder público, mas deve seguir o disposto nas condicionantes do licenciamento ambiental.
- Ⓑ Um dos objetivos da cobrança pelo uso da água é reconhecê-la como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor.
- Ⓒ A extração de água de aquíferos subterrâneos dispensa a outorga pelo poder público.
- Ⓓ Uma das circunstâncias que pode ocasionar suspensão de outorga é a ameaça às características de navegabilidade do corpo de água.

GRAU DE DIFICULDADE ● ● ○

É correto o que se afirma em:

Alternativa A: INCORRETA. O lançamento de esgoto em corpos d'água é uma das atividades passíveis de outorga.

Alternativa B: CORRETA. Uma das premissas da PNRH é reconhecer a água como bem econômico e atribuir valor monetário a seu uso.

Alternativa C: INCORRETA. A extração de aquíferos subterrâneos é uma das atividades passíveis de outorga.

Alternativa D: CORRETA. A PNRH elenca como um dos objetivos a manutenção das características dos recursos hídricos a fim de assegurar seus respectivos usos.