

# LOB1257 - Sistema de Abastecimento e Tratamento de Água

## Systems of Water Supply and Treatment

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2020

Departamento: Ciências Básicas e Ambientais

Curso (semestre ideal): EA (7)

### Objetivos

Fornecer aos alunos os conhecimentos básicos dos sistemas de abastecimento de água e das tecnologias de tratamento de água para consumo humano.

*Supply the students the basic knowledge of the systems of water supply and the water treatment technologies for the human consumption.*

### Docente(s) Responsável(eis)

7455355 - Robson da Silva Rocha

### Programa resumido

Sistemas de Abastecimento de Água; Tecnologias de Tratamento de Água; Tratamento de Água em Ciclo Completo; Desinfecção; Filtração Direta Ascendente; Filtração Direta Descendente; Dupla Filtração; Floto-Filtração; Filtração em Múltiplas Etapas; Tratamento dos Resíduos Gerados nas Estações de Tratamento de Água.

*Systems of Water Supply; Water Treatment Technologies; Water Treatment in Complete Cycle; Disinfection, Direct Ascendant Filtration; Direct Descendant Filtration, Double Filtration; Floto-filtration; Filtration in Multiple Levels, Treatment of the Generated Waste in the Water Treatment Stations.*

### Programa

dimensionamento de redes de distribuição de água; Mananciais Superficiais e Subterrâneos e Tecnologias de Tratamento de Água; 1.1. Características das águas de interesse para o tratamento: características físicas, químicas e bacteriológicas; 1.2. Classificação das águas naturais destinadas ao abastecimento (CONAMA 20, NBR 12 216); 1.3. Padrão de Potabilidade (Portaria 518/2004); 1.4. Tecnologias de Tratamento de Água; 2. Unidades Constituintes de um Sistema de Abastecimento de Água; 2.1. Águas Subterrâneas; 2.2. Captação de Águas Superficiais - gradeamento, remoção de areia, casa de bombas; 2.3. Adução (por gravidade, por recalque); 2.4. Reservação; 2.5. Redes de distribuição: tipos de rede, peças e órgãos acessórios; 3. Sistema de Tratamento de Água de Ciclo Completo; 3.1. Casa de Química; 3.2. Coagulação e Mistura Rápida; características de coagulação; tipos de coagulantes primários e auxiliares de coagulação, floculação e filtração, diagramas de coagulação utilizando sais de alumínio e de ferro, tipos de unidades de mistura rápida mecanizada e hidráulica, ensaios de Jarrest, projeto de unidade de mistura rápida (misturados hidráulico; misturador mecânico); 3.3. Floculação: tipos de unidades

de floculação hidráulica e mecanizada, veiculação de água floculada nas ETAs, ensaios de Jarrest, projeto de unidades de floculação (hidráulica; mecânico); 3.4. Decantação: decantação convencional e de alta taxa, projeto de dispositivos de entrada e saída, sistema de remoção de lodo; 3.5. Flotação: conceitos e parâmetros de projeto; dispositivos de remoção de lodo; 3.6. mecanismos da filtração, materiais filtrantes e fundos de filtros, hidráulica da filtração, filtração com taxa constante e taxa declinante, modelação matemática para filtração com taxa declinante, fluidificação e expansão de meio granulares, métodos de lavagem de filtros, projetos de unidades de filtração descendentes; 3.7. Desinfecção: principais desinfetantes, cloração e cloro-amoniação, pré e pós-cloração, parâmetros de projeto de câmara de contato, subprodutos de desinfecção e principais desinfetantes alternativos, características das cloraminas, ozônio, peróxido de hidrogênio e dióxido de cloro; 3.8. Tratamento de resíduos gerados nas ETAs e reuso de água recuperada: características da água de lavagem dos filtros, descargas dos decantadores e de flotores, clarificação por sedimentação, adensamento mecânico, por gravidade e flotação, desaguamento por gravidade e mecânico, propriedades do lodo e sua disposição; 4. Tecnologias Alternativas de Tratamento de Água; 4.1. Filtração direta descendente: descrição da técnica e suas variantes, características da coagulação, coagulantes primários e auxiliares de coagulação, floculação e filtração, otimização do processo; 4.2. Filtração direta ascendente: descrição da tecnologia e histórico sobre sua evolução, características da coagulação, variantes da tecnologia, métodos de operação: com e sem execução de descargas de fundo intermediárias; 4.3. Dupla filtração: características principais da instalação, características da coagulação, variantes da tecnologia e métodos de operação; 4.4. Filtração em múltiplas etapas - FiME: descrição geral da tecnologia, pré-filtração dinâmica, pré-filtração em pedregulho com escoamento ascendente, descida ou horizontal, filtração lenta em areia, filtração lenta em areia e carvão ativado granular; 4.5. Floto-filtração: descrição geral da tecnologia, adequação da filtração rápida ascendente com a flotação, remoção de lodo.

*1. General View of a System of Water Supply, Use of sizing software for water distribution networks; Superficial and Subterranean Fountainheads and Water Treatment Technologies; 1.1. Water interest characteristics for treatment: physical, chemical and bacteriological characteristics; 1.2. Natural water classification destined to supply (CONAMA 20, NBR 12 216); 1.3. Potability Pattern (Portaria 518/2004); 1.4. Water Treatment Technologies; 2. System of Water Supply Constituent Units; 2.1. Subterranean Water; 2.2. Superficial Water Captivation - grating, sand removal, pump houses; 2.3. Delivery (through gravity, through suppression); 2.4. Reservation; 2.5. Distribution Systems: kinds of system, pieces and accessory organs; 3. System of Treatment Water Complete Cycle; 3.1. Chemistry House; 3.2. Coagulation and Fast Mixture; coagulation characteristics; types of primary coagulation and coagulation auxiliaries, flocculation and filtration, coagulation diagrams using aluminium and iron salt, types of mechanized and hydraulic fast mixture units, Jarrest test tubes, fast mixture unit project (hydraulic mixer, mechanical mixer); 3.3. Flocculation: types of hydraulic and mechanized flocculation units, distribution of flocculated water in the ETAs, Jarrest test tubes, flocculation unit project (hydraulic; mechanical); 3.4. Decantation: conventional and high tax decantation, input and output device project, sludge removal system; 3.5. Flotation: project concepts and parameters, sludge removal device; 3.6. filtration mechanisms, filtering materials and under gravel filters, filtration hydraulic, Constant and declining infiltration tax, fluidification and expansion of granular environments, filter washing methods, descendent filtration unit projects; 3.7. Disinfection: main disinfectants, chlorination and chlorine-ammoniation, pre and e pos-*

chlorination, Contact chamber parameters project, disinfection subproducts and main alternative disinfectants, chloramines, ozone, hydrogen peroxide and chlorine dioxide characteristics; 3.8. Treatment of waste generated in the ETAs and reuse of the recovered water: filter washing water characteristics, decanters and floating filters discharge, clarification through sedimentation, mechanical densification, through gravity and flotation, drainage through gravity and mechanical, sludge properties and its classification; 4. Water Treatment Alternative Technologies; 4.1. Direct descendant filtration: description of the technique and its variants, coagulation characteristics, primary coagulants and coagulation auxiliaries, flocculation and filtration, optimization process; 4.2. Direct ascendant filtration: description of the technology and historical about its evolution, coagulation characteristics, technology variants, operation methods: with and without the execution of intermediary ground discharges; 4.3. Double filtration: main characteristics of the installation, coagulation characteristics, technology variants and operation methods; 4.4. Filtration in multiple levels - FiML: general description of the technology, pre dynamic filtration, pre filtration in gravel stone with ascendant, descendant or horizontal drainage, slow filtration in sand, slow filtration in sand and granular activated carbon; 4.5. Floto-filtration: general description of the technology, adjustment of the fast ascendant filtration with the flotation, sludge removal.

## Avaliação

**Método:** Aulas teóricas e práticas, utilização de softwares, trabalhos de campo e exercícios dirigidos. Avaliação baseada em provas, exercícios e trabalhos práticos e relatórios.

**Critério:** Média ponderada das notas atribuídas às provas, exercícios e trabalhos práticos e relatórios.

**Norma de recuperação:** 1 (uma) prova de recuperação (R), sendo considerado aprovado se  $0,5(NF + R) \geq 5,0$ .

## Bibliografia

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. Tratamento de Água de Abastecimento por Filtração em Múltiplas Etapas. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Rio de Janeiro, 1999. (Coordenação: Luiz DiBernardo). PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. Noções Gerais de Tratamento e Disposição Final de Lodos e Estações de Tratamento de Água. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Rio de Janeiro, 2000 (Coordenação: Marco A.P. Reali).

## Requisitos

LOB1207 - Poluição Ambiental I (Requisito)

LOB1208 - Química Analítica Ambiental I (Requisito)

LOB1255 - Hidrologia Aplicada (Requisito)