



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	TRATAMENTO DE ÁGUA								
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL								
Código:	GCI072	Período/Série:	9º	Turma:	U				
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	60h/a	Prática:		Total:	60h/a	Obrigatória:	()	Optativa:	(X)
Professor(A):	IRIDALQUES FERNANDES DE PAULA				Ano/Semestre:	2023/2(17 semanas)			
Observações:	Disciplina ministrada em conformidade com a Resolução CONGRAD N° 119/2023 , que aprova o Calendário Acadêmico da Graduação, referente aos períodos letivos 2022/1, 2022/2, 2023/1 e 2023/2, para os <i>campi</i> de Uberlândia, Pontal, Monte Carmelo e de Patos de Minas e a Resolução CONGRAD N° 46/2022 , que aprova as novas Normas Gerais de Graduação.								

2. EMENTA

Conhecimento das tecnologias de tratamento de água com coagulação química. Conhecimento das tecnologias de tratamento de água sem coagulação química. Tratamento de água de ciclo completo. Conhecimento das tecnologias de tratamento dos resíduos gerados nas estações de tratamento de água.

3. JUSTIFICATIVA

O conhecimento das tecnologias de tratamento de água para consumo público, incluindo o dimensionamento e noções de operação de unidades componentes do sistema de tratamento de água de Ciclo Completo, é fundamental para a atuação profissional do engenheiro civil, evidenciada no Projeto Pedagógico do Curso.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

A partir do conhecimento das tecnologias de tratamento de águas de abastecimento disponíveis, capacitar os alunos do curso para dimensionar as unidades componentes de um sistema de Tratamento de Água de Ciclo Completo e conhecer as tecnologias de tratamento das águas residuárias geradas nesse processo de tratamento.

Objetivos Específicos:

Conhecer as tecnologias de tratamento de águas de abastecimento.

Estudar a concepção e promover o dimensionamento hidráulico das unidades de Mistura Rápida, Flocculação, Decantação, Filtração e Desinfecção, constituintes de uma estação de tratamento de água de Ciclo Completo.

Conhecer as características das águas residuárias geradas no processo de tratamento de água de Ciclo Completo e as tecnologias disponíveis para seu tratamento e disposição final.

5. PROGRAMA

5.1 QUALIDADE DA ÁGUA

5.1.1 Interpretação da portaria GM/MS n° 888/2021 do Ministério da Saúde, analisando sua influência na concepção, projeto e operação da Estação de Tratamento de Água e no controle da qualidade da água no sistema de distribuição.

5.1.2 Determinar o consumo dos principais produtos químicos utilizados.

5.2 TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA UTILIZADAS

5.2.1 Tecnologias de tratamento de água sem Coagulação Química.

5.2.2 Tecnologias de tratamento de água com Coagulação Química.

5.2.3 Tecnologias atualizadas. Tecnologias complementares.

5.3 MISTURA RÁPIDA

5.3.1 Teoria da Mistura Rápida. Parâmetros de projeto de misturadores rápidos.

5.3.2 Exemplos de dimensionamento de misturadores rápidos hidráulicos.

5.3.3 Exemplos de dimensionamento de misturadores rápidos mecanizados.

5.3.4 Critérios e dimensionamento de sistemas de condução de água coagulada.

5.4 FLOCULAÇÃO

5.4.1 Teoria da Floculação. Parâmetros de projeto de floculadores.

5.4.2 Exemplos de dimensionamento de floculadores hidráulicos.

5.4.3 Exemplos de dimensionamento de floculadores mecanizados.

5.4.4 Critérios e dimensionamento de sistemas de condução de água floculada.

5.5 DECANTAÇÃO

5.5.1 Teoria da Decantação Convencional. Parâmetros de projeto de decantadores convencionais.

5.5.2. Exemplo de dimensionamento de decantadores convencionais.

5.5.3 Teoria da Decantação de Alta Taxa. Parâmetros de projeto de decantadores de alta taxa.

5.5.2. Exemplo de dimensionamento de decantadores de alta taxa.

5.5.4 Critérios e dimensionamento de sistemas de condução de água decantada.

5.6 FILTRAÇÃO

5.6.1 Teoria da Filtração. Parâmetros de projeto de filtros rápidos por gravidade.

5.6.2 Leito filtrante.

5.6.3 Fundo de filtro.

5.6.4 Operação de filtração.

5.6.5 Critérios e dimensionamento de sistemas de condução de água filtrada.

5.6.6 Operação de lavagem.

5.6.7 Critérios e dimensionamento de sistemas de condução de água de lavagem.

5.6.8 Galeria de tubulações dos filtros.

5.6.9 Exemplo de dimensionamento de filtros rápidos por gravidade.

5.6.10 Critérios e dimensionamento de sistemas de condução de água filtrada.

5.7 DESINFECÇÃO, FLUORETAÇÃO E CORREÇÃO DE pH

5.7.1 Teoria da Desinfecção. Tipos e características de desinfetantes utilizados.

5.7.2 Conhecimento de sistemas de preparo e aplicação de desinfetantes.

5.7.3 Teoria da Fluoretação. Tipos e características de produtos químicos utilizados na fluoretação.

5.7.4 Conhecimento de sistemas de preparo e aplicação de produtos químicos da fluoretação.

5.7.5 Alcalinizantes utilizados na correção do pH.

5.7.6 Conhecimento de sistemas de preparo e aplicação de alcalinizantes.

5.7.7 Exemplo de dimensionamento do Tanque de Contato.

5.8 ÁGUAS RESIDUÁRIAS GERADAS NO PROCESSO DE TRATAMENTO

5.8.1 Noções de Qualificação e Quantificação das águas residuárias geradas nos processos de tratamento.

5.8.2 Conhecimento de tecnologias utilizadas no acondicionamento e disposição final das águas residuárias geradas no processo de tratamento.

CRONOGRAMA PROPOSTO PARA AS ATIVIDADES SÍNCRONAS

AULA	MÓDULOS	ATIVIDADES PREVISTAS
1 (08/01)	Aula inicial	Apresentação do curso. Apresentação do Plano de Ensino. Portaria GM/MS nº 888/2021. NBR 12216.
2 (15/01)	Tecnologias de tratamento	Tecnologias de tratamento utilizadas. Tecnologia de tratamento de água de Ciclo Completo - unidades componentes.
3 (22/01)	Mistura Rápida	Teoria da coagulação química. Mecanismos de coagulação. Teoria da Mistura Rápida. Parâmetros de projeto de misturadores. Modelo de dimensionamento de misturadores. Aplicação para dimensionamento de misturadores hidráulicos. Aplicação para dimensionamento de misturadores mecanizados. Exemplos de aplicação.
4 (29/01)	Mistura Rápida	Exemplo de utilização do medidor Parshall como dispositivo de Hidrometria e de Mistura Rápida Hidráulica. Estudo de caso da ETA Bom Jardim/UDI.
5 (05/01)	Mistura Rápida.	Exemplos de dimensionamento de misturadores rápidos mecanizados. Veiculação da água coagulada.
6 (19/01)	Floculação.	Teoria da floculação. Exemplo de dimensionamento de floculadores hidráulicos.
7 (26/01)	Floculação.	Exemplo de dimensionamento de floculadores mecanizados. Veiculação da água floculada.
8 (04/03)	Prova P1.	Aplicação da prova P1 em sala de aula
9 (11/03)	Decantação.	Teoria da Decantação Convencional. Exemplo de dimensionamento de Decantador Convencional.
10 (18/03)	Decantação.	Teoria da Decantação de Alta Taxa. Exemplo de dimensionamento de Decantador de Alta Taxa. Veiculação da água decantada.
11 (25/03)	Filtração.	Teoria da Filtração. Tipos de filtros. Leito filtrante e camada suporte. Sistemas de drenagem (fundos). Galeria de tubulações. Operação de filtração. Operação de lavagem. Exemplo de dimensionamento de Filtros Rápidos por Gravidade.
12 (01/04)	Filtração. Desinfecção.	Complemento do dimensionamento de Filtros Rápidos por Gravidade. Teoria da desinfecção, fluoretação e correção de pH. Dimensionamento do tanque de contato.
13 (08/04)	Prova P2.	Aplicação da prova P2 em sala de aula.
14 (15/04)	Águas residuárias geradas no processo de tratamento de água.	Métodos simplificados de qualificação e quantificação do lodo de decantadores e da água de lavagem de filtros. Conhecimento de sistemas de acondicionamento e disposição final dessas águas residuárias.

15 (22/04)	Avaliação de Recuperação.	Aplicação da Avaliação de Recuperação em sala de aula.
16 (29/04)	-	-
17 (06/05)	-	-

6. METODOLOGIA

As atividades a serem desenvolvidas no âmbito deste curso serão Atividades Síncronas e Assíncronas, dividindo-se a carga horária total de 60h/a efetivas do curso, da seguinte forma:

Atividades Presenciais (54h/a)

1) Exposição teórica em sala de aula, na forma presencial, com projeção de slides/vídeos dos conteúdos da disciplina e resolução de exercícios, exemplos e estudos de casos. Atividades práticas de dimensionamento hidráulico de unidades componentes de estações de tratamento de água de Ciclo Completo.

2) Visita técnica à estação de tratamento de água Capim Branco, inicialmente prevista para o dia 06/04/2024, no período matutino, com 3h de duração. Poderá haver alteração na data da visita, após verificadas as disponibilidades dos alunos, do professor e do DMAE.

- Horários de Realização das Atividades Síncronas: Segunda-feira 19:00h às 22:30h.

- Plataformas/programas que poderão ser utilizados, eventualmente: Mconf, Moodle.

- Controle de frequência discente: O controle de frequência discente será feito por chamada oral durante as atividades presenciais.

Atividades Assíncronas (6h/a)

- Desenvolvimento do trabalho em grupos.

Material didático

O material didático, referente a cada unidade desenvolvida no curso, será disponibilizado pelo professor e enviado aos e-mails @ufu dos alunos, antes do início da respectiva unidade em sala de aula.

7. AVALIAÇÃO

- Presença e participação na visita técnica à ETA Capim Branco: 04 pontos.

- Prova P1, aplicada em sala de aula, no dia 04/03/2024. As questões terão como base os conteúdos das unidades 5.1 a 5.4, desenvolvidos em sala de aula. Valor: 38 pontos.

- Prova P2, aplicada em sala de aula, no dia 08/04/2024. As questões terão como base os conteúdos das unidades 5.5 a 5.7, desenvolvidos em sala de aula. Valor: 38 pontos.

- Avaliação de Recuperação (38 pontos). A avaliação será desenvolvida, em sala de aula, no dia 22/04/2024, e poderá substituir a avaliação de pior nota obtida pelo aluno/grupo, nas provas P1 e P2.

Critérios para correção das avaliações: Serão atribuídas notas a cada item do desenvolvimento das questões de provas. Além do resultado (no caso de realização de cálculos) será pontuado o entendimento global do aluno em cada questão. Os erros não serão cumulativos, exceto erros que não permitam avaliar os conhecimentos do discente fundamentados na questão proposta.

Critérios para desenvolvimento das avaliações: As provas P1 e P2, a Avaliação de Recuperação e o trabalho, poderão ser desenvolvidas por grupos de até 02 alunos. Os componentes dos grupos deverão ser mantidos para desenvolvimento das avaliações previstas neste plano.

No desenvolvimento das avaliações P1 e P2 e da Avaliação de Recuperação, será autorizada a consulta a material impresso do grupo, não sendo permitido o empréstimo desse material entre grupos. Será permitida e necessária a utilização de calculadora científica comum. Não será permitida a utilização de smartphones, notebooks, tablets ou similares.

Atividades Assíncronas

- Trabalho: Serão formuladas questões sobre os conteúdos das unidades 5.1 a 5.8, desenvolvidos em sala de aula. Tempo considerado para desenvolvimento do trabalho: 6h/a. Valor: 20 pontos. Cada grupo deverá encaminhar ao e-mail institucional do professor, cópia manuscrita digitalizada, para correção, até o dia 19/04/2024, às 23:59 h.

CRONOGRAMA DAS AVALIAÇÕES

AVALIAÇÃO	UNIDADES	DATA	VALOR
P1 (PROVA)	5.1 a 5.4	04/03/2024	38 PONTOS

P2 (PROVA)	5.5 a 5.7	08/04/2024	38 PONTOS
Avaliação de Recuperação		22/04/2024	38 PONTOS
TRABALHO	5.1 a 5.8	Encaminhamento das questões aos alunos: até 04/04/2024 Entrega: até 19/04/2024, 23:59h	20 PONTOS
Presença na visita técnica		Data prevista p/ a visita: 06/04/2024	04 PONTOS

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público** – Rio de Janeiro, 1992.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. DI BERNARDO. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. São Carlos: Rima, 2005. 2 v.

DI BERNARDO, L.; SABOGAL PAZ, L. P. **Seleção de tecnologias de tratamento de água**. São Carlos: LDIBe, 2008. 2 v.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas: Átomo, 2010.

FERREIRA FILHO, S. S. **Tratamento de água: concepção, projeto e operação de estações de tratamento**. 1. Ed. LTC editora, 2020.

Complementar

DI BERNARDO, L. (Coord.). **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE, P. L. **Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água**. São Carlos: RIMA, 2002.

RICHTER, C. A. **Tratamento de lodos de estações de tratamento de água**. São Paulo, 2001.

RICHTER, C. A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

VIANNA, M.R. **Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água**. Belo Horizonte, 2006.

Bibliografia auxiliar, atendendo o disposto no **Comunicado DIREN 2141105**

- Livros em pdf disponíveis no endereço eletrônico:

<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab/produtos>

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Iridalques Fernandes de Paula, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/01/2024, às 11:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5121423** e o código CRC **0DA31980**.