

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO  
**PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM**

***“Engenharia de Saneamento  
Básico e Ambiental”***

**Palmas/TO**

**Dezembro de 2019**

1

## SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO CURSO .....	3
1.1	CARACTERIZAÇÃO DO CURSO .....	3
2	JUSTIFICATIVA.....	3
3	BREVE HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO .....	4
4	OBJETIVO .....	7
5	PÚBLICO ALVO .....	7
6	CONCEPÇÃO DO PROGRAMA .....	8
7	COORDENAÇÃO .....	9
8	CARGA HORÁRIA DO CURSO .....	10
8.1	PERÍODO E PERIODICIDADE .....	10
9	QUADRO de disciplinas.....	11
10	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	12
11	CORPO DOCENTE .....	20
12	METODOLOGIA.....	21
12.1	Interdisciplinaridade.....	22
12.2	Seminário Integrador .....	23
13	ATIVIDADES COMPLEMENTARES .....	24
14	TECNOLOGIA.....	24
15	INFRA ESTRUTURA FÍSICA .....	24
16	CRITÉRIO DE SELEÇÃO.....	25
17	SISTEMA DE AVALIAÇÃO .....	25
18	CONTROLE DE FREQUÊNCIA .....	26
19	TRABALHO DE CONCLUSÃO de curso.....	26
20	AVALIAÇÃO DO CURSO .....	27
21	CERTIFICAÇÃO.....	27
22	REFERÊNCIAS .....	28

## **1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

### **1.1 CARACTERIZAÇÃO DO CURSO**

**Nome do Curso:** Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental

**Áreas do Conhecimento:** Engenharia, Planejamento Ambiental e Sanitário e Ciências Exatas.

**Administração, Minистраção e Certificação:** Centro Universitário Católica do Tocantins - UniCatólica

**Coordenação:** Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária

**Nível:** Especialização

**Tipo:** Presencial

**Carga Horária:** 360 horas

**Trabalho de Conclusão:** Monografia

## **2 JUSTIFICATIVA**

Apesar das conquistas sociais no Brasil na última década, ainda falta muito para avançar na questão do saneamento básico. Um levantamento do Instituto Trata Brasil (2017) mostra que o país não conseguirá alcançar a universalização do sistema nos próximos 20 anos se o trabalho de implantar serviços de água e esgoto continuar no ritmo observado. Atualmente, 82,5% da população brasileira é atendida com serviços de abastecimento de água tratada e apenas 48,6 tem acesso aos serviços de coleta e transporte de esgotamento sanitário (SNIS, 2017). Os investimentos em áreas como drenagem urbana e resíduos sólidos também deixaram muito a desejar e o país não avançou nessas áreas.

Com a publicação da Lei n.º 11.445/2007, a Lei de Saneamento Básico, todas as prefeituras têm obrigação de elaborar seu Plano Municipal de Saneamento Básico

(PMSB). Sem o PMSB, a partir de 2017, as prefeituras não poderão receber recursos federais para projetos ou obras de saneamento básico.

O Curso de Pós-Graduação de *Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental* do Centro Universitário Católica do Tocantins, foi concebido para contemplar uma demanda latente por um profissional que atenda este novo cenário brasileiro, que elabore projetos viáveis economicamente e eficientes tecnicamente no que se refere ao saneamento básico no Brasil. Além disso, promover a interdisciplinaridade entre cursos de engenharia através de metodologias ativas e de aplicações práticas nas áreas do saneamento básico, promovendo a busca de novas tecnologias e estimulando o trabalho em equipe.

O Centro Universitário Católica do Tocantins está situada em Palmas - TO, a capital mais nova do país em avançado processo de expansão, se mostrando um polo importante de formação de mão de obra especializada na região norte, uma vez que concentra o maior número de faculdades e cursos diversos. Além disso o UniCatólica tem vários cursos de engenharia que dá base de sustentação para o curso proposto.

Atendendo as perspectivas do novo Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI de incrementar o ensino de Pós-Graduação, a Coordenação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, propõe a especialização em *Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental*.

### **3 BREVE HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO**

O Centro Universitário Católica do Tocantins, com sede em Palmas, Estado do Tocantins, uma associação civil, confessional, de direito privado, sem fins econômicos, de caráter educacional, assistencial, cultural e filantrópico, foi credenciada pelo Ministério da Educação – MEC, pela Portaria nº 1650 de 30 de junho de 2003, e recredenciada pela Portaria 1432 de 07 de outubro de 2011 – DOU

10/10/2011 – p.10 – seção I está situada na Avenida Teotônio Segurado, quadra 1402 Sul, lote 01 CEP 77061-002, Palmas, TO, Endereço Eletrônico: [www.catolica-to.edu.br](http://www.catolica-to.edu.br).

Criada dia 25 de novembro de 1999, pela 56ª Assembleia Geral da União Brasiliense de Educação e Cultura – UBEC, sua Mantenedora, iniciou suas atividades no dia 06 de março de 2003, tendo como Sede uma pequena instalação do Colégio Marista Palmas, com os cursos de Administração de Empresas, bacharelado, com habilitações Planejamento e Gestão em Turismo e Planejamento e Gestão de Meio Ambiente e Recursos Naturais e Normal Superior, licenciatura com as habilitações para o Magistério dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil.

No dia 26 de maio de 2004, num terreno de 103.000 m<sup>2</sup>, da Avenida Teotônio Segurado, a UBEC, a Mantenedora, iniciou uma obra de 6.089 m<sup>2</sup> com o escopo de firmar a identidade, proporcionar maior visibilidade e fixar em sede própria, sua Unidade de Missão (Mantida), o UniCatólica. A inauguração da obra aconteceu em 25 de fevereiro de 2005. Neste mesmo mês e ano, com o quinto processo seletivo, foram incorporados à Católica os bacharelados em Sistemas da Informação e Ciências Contábeis.

O ano de 2006 foi marcado pelo início do Bacharelado em Direito e pelo início de novas obras, um complexo de 5.961,28 m<sup>2</sup>, numa área de 500.000 m<sup>2</sup>, no Loteamento Coqueirinho, Lote 7, na Rodovia TO-050. Consolidou-se, assim, a Unidade II do UniCatólica, que foi inaugurada no dia 10 de fevereiro de 2007. Nesta mesma data, começaram as atividades dos Bacharelados em Agronomia e Zootecnia. No segundo semestre do ano de 2007, iniciou-se o Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

O ano de 2011 foi dedicado às Engenharias. No primeiro semestre foi ofertado o Bacharelado em Engenharia Elétrica e, no segundo, o Bacharelado em Engenharia Civil e em Engenharia da Produção. Além disso, no mesmo ano foi ampliado o prédio da Unidade I, em mais 1.549,72m<sup>2</sup>.

Outro destaque deste ano de 2011 foi a recomposição e reorientação dos mecanismos de Avaliação Institucional, ocasião em que redimensionou a Comissão Própria de Avaliação - CPA, com procedimentos alinhados às exigências do MEC.

No segundo semestre de 2012, perseguindo o caminho das Engenharias, e atenta à sua vocação para a sustentabilidade, decidiu-se pela oferta do Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Sensível ao seu contexto social e suas demandas por profissionais preparados no nível de pós-graduação, e atenta à necessidade de elevar o grau de sua proposta educacional, o UniCatólica, ao longo dos anos de 2007 a 2013, passou a oferecer Cursos de Pós-graduação Lato Sensu.

Na busca de responder à necessidade de preparação dos talentos institucionais e da região Norte, no ano de 2012 iniciou o procedimento de implantação de seu primeiro Doutorado Interinstitucional em parceria com a Pontifícia Universidade de Minas Gerais – PUC Minas, com projeto aprovado pela Capes e efetivado em 2013.

Em 2015 o Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão (CEPE) aprovou, após uma consulta acadêmica realizada pela Diretoria da Instituição, alteração na estrutura de seus Centros Superiores. Assim, a partir de 2015-02, o UniCatólica passou a contar com três Centros, a saber: Centro Superior de Ciências Sociais Aplicadas, com os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Direito Matutino e Noturno; Centro Superior Politécnico com os cursos de Sistemas de Informação, Engenharia Elétrica, Engenharia Civil, Engenharia de Produção e Engenharia Ambiental e Sanitária, todos no turno noturno. Centro Superior de Ciências Agrárias e Ambientais com os cursos de Agronomia, Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e Zootecnia, no turno noturno e Medicina Veterinária, curso com oferta em tempo Integral.

Em 2016, foi autorizada a ofertar o curso de Arquitetura e Urbanismo, que compõe mais um curso do Centro Superior Politécnico e ampliou as vagas para o Curso de Agronomia.

No dia 31 de maio de 2019 a instituição foi credenciada como Centro Universitário. Com a publicação da portaria no Diário Oficial da União a então Faculdade Católica do Tocantins passou a se chamar UniCatólica – Centro Universitário Católica do Tocantins.

O Ensino de Pós-graduação *Lato Sensu* no Centro Universitário Católica do Tocantins é ofertado em consonância com os cursos de graduação existentes dos Centros Superiores de Ciências Sociais e Aplicadas, de Ciências Agrárias e Ambientais e do Politécnico, buscando focar os princípios de valores institucionais. Entre 2015 e 2017, o UniCatólica ofertou os seguintes Cursos de Pós-graduação *Lato Sensu*: Desenvolvimento de Softwares para Dispositivos Móveis e Direito Civil e Processo Civil.

Atualmente, estão em funcionamento os cursos de pós-graduação: Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental e Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais.

O UniCatólica, concebido com a finalidade de ministrar Ensino Superior, “atuar para o desenvolvimento da pessoa humana e da sociedade, promover a educação integral de discentes, formando profissionais comprometidos com a qualidade e com os valores éticos e cristãos”, cristalizou sua missão: “Potencializar a formação integral do cidadão por meio da construção do conhecimento e da educação evangelizadora”.

#### **4 OBJETIVO**

Capacitar e qualificar profissionais em engenharia do setor de saneamento, levando em consideração as peculiaridades regionais e as diferentes políticas, técnicas e tecnologias com ênfase para concepção e elaboração de projetos; operação, manutenção e gestão dos sistemas de saneamento.

#### **5 PÚBLICO ALVO**

Portadores de diploma em Engenharia, Arquitetura, Química, cursos tecnológicos superiores relacionados a área de saneamento ambiental e demais formações afins com interesse em conhecer e atuar nas atividades ligadas à área de Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental que pretendam qualificar-se para atuar no mercado ou que já atuam na área e que necessitem de uma reciclagem para se prepararem para novas funções e se posicionarem no mercado de trabalho; recém-graduados que buscam formação específica nesta área para ampliação de conhecimentos ou como projeto de carreira.

## 6 CONCEPÇÃO DO PROGRAMA

A maioria da população brasileira tem acesso ao saneamento básico. Contudo, o déficit ainda é bastante significativo, e abrange milhões de pessoas vivendo em ambientes insalubres e expostos a diversos riscos que podem comprometer a saúde da população. Nesse contexto, as políticas públicas não foram capazes de propiciar a universalização do acesso às soluções e aos serviços públicos de saneamento básico de qualidade, que teriam contribuído para melhorar as condições de vida desse contingente populacional.

O Estado do Tocantins tem instituído suas políticas ambientais e cada vez mais a gestão pública e empresariais estão sendo pressionadas a adequarem seus serviços às novas exigências legais, como o que preconiza a Lei das Águas, a Lei de Saneamento, a Lei de Resíduos Sólidos dentre outras.

O Curso de *Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental* do UniCatólica, foi concebido para formar profissionais que atendam este setor de serviço na perspectiva de minimizar os déficits de acesso ao saneamento básico, tendo percepção e conhecimento para elaboração de projetos e gestão do saneamento ambiental. Sua matriz curricular foi desenvolvida para oferecer profissionais capazes não só de



conduzir o dia-a-dia, mas também de implementar inovações e melhorias que tragam resultados reais para o setor.

Diante dessa constatação, o Centro Universitário Católica do Tocantins, oferece o curso de Pós-graduação em Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental com uma matriz curricular de 360 horas que prioriza os conceitos contemporâneos de gerenciamento empresarial e suas relações com a moderna gestão.

## 7 COORDENAÇÃO

A Coordenação do curso está sob a responsabilidade do profissional abaixo qualificado:

---

### IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR

---

Nome: SEBASTIÃO NOLETO JÚNIOR

---

C.P.F. 864.917.501-59

---

Identidade 254.356 – SSP/TO

---

Identidade Profissional CREA: 120041D-TO

---

Endereço Quadra 409 Sul, Alameda 07, Lote 21 – Palmas/TO

---

Telefone (63) 98421-6078

---

e-mail: [Sebastiao.junior@catolica-to.edu.br](mailto:Sebastiao.junior@catolica-to.edu.br)

---

### FORMAÇÃO ACADÊMICA

---

Especialização Mestre em Ciências do Ambiente

---

Graduação Engenharia Ambiental

---

### EXPERIÊNCIA ACADÊMICA

---

Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do

---

---

Centro Universitário Católica do Tocantins

---

### **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

Atuou como responsável técnico pelo setor de projetos de abastecimento de água na Empresa BRK Ambiental, entre 2010 e 2019.

Atualmente responsável pela elaboração de projetos de barragens para abastecimento de água na Empresa BRK Ambiental.

---

## **8 CARGA HORÁRIA DO CURSO**

A carga horária total do curso será de 360 horas aula, assim distribuídas:

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
1. Disciplinas presenciais	320h
2. Seminário de Integração - TCC	40h
<b>TOTAL</b>	<b>360h</b>

### **8.1 PERÍODO E PERIODICIDADE**

O curso terá a duração de 16 meses (Fevereiro de 2020 a Agosto de 2021), com encontros presenciais mensais, para a realização dos créditos referente às disciplinas teóricas/práticas, incluindo a elaboração e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

### **8.2 DURAÇÃO E HORÁRIO DAS AULAS**

Cada encontro, exceto os de Seminário de Integração, terá duração de 20 horas, sendo distribuídas da seguinte maneira:

<b>Dia da Semana</b>	<b>Período</b>	<b>Total de Horas</b>
Sexta-feira	Noturno	05 horas
Sábado	Matutino	04 horas
	Vespertino	06 horas
Domingo	Matutino	05 horas
<b>Total</b>		<b>20 horas</b>

## 9 QUADRO DE DISCIPLINAS

<b>MODULO</b>	<b>MODULO/DISCIPLINA</b>	<b>CH</b>	<b>CREDITOS</b>
1	Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário I	20	1
2	Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário II	20	1
3	Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuária	20	1
4	Planejamento, Gestão e Orçamento de Obras de Saneamento	20	1
6	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	20	1
5	Gestão de Águas Pluviais Urbanas e Sistemas de Drenagem Urbana	20	1
7	Energia e Automação em Sistema de Saneamento	20	1
8	Tópicos Avançados de tratamento de água e esgoto	20	1
9	Hidrologia, Gestão dos Recursos Hídricos e Poluição Ambiental	20	1
10	Gestão de Segurança de Barragens	20	1
11	ArcGis aplicado ao Saneamento	20	1
12	Técnicas e Projetos de Tratamento de Águas de Abastecimento	20	1
13	Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água I	20	1
14	Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água II	20	1
15	Processos e Projetos de Estações de Tratamento de Águas Residuárias I	20	1
16	Processos e Projetos de Estações de Tratamento de Águas Residuárias II	20	1

17	Metodologia Científica – Seminários Integradores e Trabalho de Conclusão de Curso	40	2
<b>TOTAL</b>		<b>360</b>	<b>18</b>

## 10 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (40 horas)

#### **Ementa:**

Elementos componentes; Concepção da rede; Órgãos acessórios, Sistemas alternativos; Vazões de esgotos; Rede coletora; Estações elevatórias; Interceptores e emissários terrestres; Sifões invertidos; Critérios de dimensionamento e projeto.

#### **Bibliografia:**

NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. Sao Paulo: Edgar Blucher, 2003.  
ALEM SOBRINHO, Pedro e TSUTIYA, Milton T. - **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário** - Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da USP – 1999.

### HIDRÁULICA APLICADA ÀS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E RESIDUÁRIAS (20 horas)

#### **Ementa:**

Regimes de escoamento; Regime permanente e transiente; Regime uniforme e variado; Regime permanente uniforme; Equações de energia, de conservação da massa e de quantidade de movimento; Escoamento em meio poroso; Unidades de recalque; Medidores de vazão; Medidores Parshall, malhas difusoras e agitadores mecanizados; Floculadores hidráulicos; Floculadores mecanizados; Distribuição de vazão (canais, caixas e outros dispositivos); Decantadores de escoamento horizontal; Dispositivos de coleta e de descarga; Filtros; Perda de carga e expansão do meio filtrante; Unidades de gradeamento e de desarenação; Hidráulica do escoamento de lodos. Legislação para Uso dos Recursos Hídricos; Outorga pelo direito de uso.

#### **Bibliografia:**

AZEVEDO NETTO, J.M. et al., **Manual de hidráulica**. 8ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

VIANNA, M. R. **Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água**. 2ª Ed. Belo Horizonte: Instituto de Eng. Aplicada. 1992

RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de Água: Tecnologia Atualizada**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2003.

### **PLANEJAMENTO, GESTÃO E ORÇAMENTO DE OBRAS DE SANEAMENTO (20 horas)**

#### **Ementa:**

Planejamento de obras. Metodologias de apresentação de projeto: geral e específico para órgãos como CAIXA e FUNASA; Documentação necessária; Captação de recursos; Regras e leis específicas para liberação de verbas orçamentárias; Elaboração de Orçamento; Técnicas construtivas para execução de obras. Gerenciamento de projetos de engenharia de sistemas de Saneamento. Avaliação Social. Ferramentas de planejamento. Viabilidade econômico-financeira e ambiental. Orçamento e especificações técnicas em Saneamento. Fonte de Recursos. Legislação. Licitações. Regimes de contratação.

#### **Bibliografia:**

KEELLING, Ralph. **Gestão de projetos: uma abordagem global**. São Paulo, SP: Saraiva, 2002. 293 p ISBN 8502036157.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos de obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 3ªed. São Paulo: PINI, 2001.

### **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (20 horas)**

#### **Ementa:**

Introdução Geral. Legislação. Saneamento Ambiental e Gerência de Resíduos Sólidos Aspectos de valorização dos resíduos sólidos urbanos. Acondicionamento do Lixo; Coleta do Lixo; Transporte e Transbordo; Aterro sanitário. Incineração. Compostagem. Metanização. Pré-tratamento Mecânico e Biológico. Tratamento e disposição final de

resíduos de serviço de saúde, resíduos perigosos e resíduos da construção e demolição. Tratamento de Resíduos Sólidos. Projetos de aterro Sanitário.

### **Bibliografia**

LIMA, Luiz Mário Queiroz. Lixo: **tratamento e biorremediação**. Hemus, São Paulo: 2004.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. Departamento de engenharia hidráulica, São Paulo: 1999.

RIBEIRO, Daniel Vêras; MORELLI, Márcio Raymundo. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade**. São Paulo: Interciência, 2009

## **GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS E SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA (20 horas)**

### **Ementa:**

Painel geral do problema de enchentes urbanas, Formação de Enchentes; O processo de urbanização e seus impactos sobre as cheias urbanas; O sistema de drenagem urbano; Concepções de controle de enchentes; Medidas estruturais e medidas não-estruturais; Manejo de águas pluviais urbanas; Planejamento de um sistema de drenagem urbana; Sistemas de macro e microdrenagem (critérios de dimensionamento e projeto); Dispositivos de drenagem urbana.

### **Bibliografia:**

CANHOLI, ALUÍSIO - **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. Editora Oficina de Textos, 2005.

CETESB/DAEE - **Drenagem Urbana : Manual de Projeto**. Editora da CETESB. São Paulo.

WILKEN, P.S. - **Engenharia de Drenagem Superficial**. Editora da CETESB. São Paulo.

## **ENERGIA E AUTOMAÇÃO EM SISTEMA DE SANEAMENTO (20 horas)**

### **Ementa:**

Eletromecânica e Eletrotécnica (Normas relacionadas, Proteção contra riscos, condutores elétricos, circuitos, dimensionamento, aterramento, fator de potencia).

Motores elétricos (características gerais, tipos de motores, conjugado, partida, proteção e coordenação). Instrumentação (Física instrumental, sistemas de unidades, padrões e rastreabilidade, modelos de instrumentos e métodos de medição, aferição, sinais variáveis no tempo, Aquisição e transmissão de dados, erros e incertezas). Automação e Controle (Processo contínuo e descontínuo, diagrama de blocos, controladores programáveis). Supervisores (Requisitos de hardware, Sistema digitais de controle distribuído, algoritmo, comunicação de dados). Eficiência Energética (Tarifação de energia elétrica, Planejamento e manejo de processos, Análise econômica)

#### **Bibliografia:**

Mamede Filho, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Sétima Edição. Rio de Janeiro. LTC. 2007.

Moreira, M A R G. **Potencial de mercado de eficiência energética no setor de água e esgoto no Brasil** – avaliação de estratégias segundo o modelo de porter. RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL. Editora UFRJ.

Gomes, H P. **Água e Energia – Aproveitando as Oportunidades de Eficientização de Água e Energia não Exploradas nos Sistemas de Água Municipais**. Editora Universitária - UFPB. João Pessoa.

### **TÓPICOS AVANÇADOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO (20 horas)**

#### **Ementa:**

Filtração direta descendente, filtração direta ascendente, dupla filtração, floto-filtração, filtração em múltiplas etapas, abrandamento, desmineralização, dessalinização, adsorção por carvão ativado, filtração por membrana e osmose reversa. Processos físico-químicos, processos químicos e processos biológicos para remoção de nutrientes, Sistema Nereda, Sistemas de tratamento de Lodo de ETA e ETE.

#### **Bibliografia:**

BASTOS, R.K.X (2008). **Avaliação dos custos do controle de qualidade da água para consumo humano em serviços municipais de saneamento**. Brasília: ASSEMAE, 80p.

DI BERNARDO, L., BRANDÃO, C.C.S, HELLER, L. (1999). **Tratamento de águas de abastecimento por filtração em múltiplas etapas**. 121p.

JORDÃO, E.P., PESSÔA, C.A. (2009). **Tratamento de esgotos domésticos**. Rio de Janeiro, ABES, 5a edição, 941p.

SCHNEIDER, R.P. (2001) **Membranas filtrantes para o tratamento de água, esgoto e água de reúso**. São Paulo. ABES. 234p.

## **HIDROLOGIA, POLUIÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (20 horas)**

### **Ementa:**

Introdução à hidrologia; Ciclo hidrológico – balanço hídrico; Bacia hidrográfica; Tipos e formas de precipitação; Medição e interpretação; Histograma; Chuvas intensas; Método racional; Hidrograma unitário; Infiltração; Evaporação; Evapotranspiração; Escoamento superficial; Previsão de enchentes e secas; regularização de vazões; Medição de vazão; Métodos de medição: Curva-chave; Regime dos Cursos d'Água; Enchentes e estiagem; Modelos matemáticos chuva x vazão; Água subterrânea; Aproveitamento de Aquíferos. Fundamentos, objetivos, diretrizes e planas da Política Nacional de Recursos Hídricos; Classificação das águas, dominialidade pública e valor econômico da água; Enquadramento; Organização do Sistema Brasileiro e Compensação financeira; Legislação para Uso dos Recursos Hídricos; Outorga pelo direito de uso; Modelos para Cobrança pela outorga; Proteção da qualidade e do abastecimento de recursos hídricos; Instrumentos de planejamento e gestão da política de Recursos Hídricos. Estudo das causas e efeitos dos principais fatores responsáveis pela poluição ambiental, enfatizando a ação antropogênica. Parâmetros de qualidade da água, ciclo hidrológico, características dos esgotos, autodepuração e eutrofização, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário.

### **Bibliografia:**

PINTO, N.L. de Souza et alii – **Hidrologia Básica** – São Paulo. Editora Edgard Blucher, 1976

VILELLA, S.M. & Mattos, A.. – **Hidrologia Aplicada** – São Paulo – Editora McGraw-Hill do Brasil, 1975

TUCCI, C. E.M. **Hidrologia**.. Ed. da UFRGS-ABRH. 1998.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005. In: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, vol. 1.



## **GESTÃO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS (20 horas)**

### **Ementa:**

Principais aplicações; Nomenclatura, Tipos de barragens e fatores que influenciam na definição da seção da barragem, Arranjo geral, Dispositivos de segurança. Legislação e regulamentação de segurança de barragens, Classificação e cadastro das barragens, dano de risco associado, Análises de Risco, Mecanismos de ruptura (Dam Break), legislação aplicada a elaboração do PAE, instrumentação de barragens e planos de inspeção e vistoria.

### **Bibliografia:**

MASSAD, F. **Obras de terra: curso básico de geotecnia**. São Paulo. Oficina de Textos, 2003.  
CRUZ, P. T.. **100 Barragens brasileiras: casos históricos, materiais de construção e projeto**. São Paulo. Oficina de Textos, 1996.  
CBDB, **GUIA BÁSICO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS**. Comitê Brasileiro de Barragens – CBDB. São Paulo - SP. 2001  
SILVEIRA, J. F. A. **Instrumentação e Segurança de Barragens de Terra e Enrocamento**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 416p.

## **APLICAÇÃO DO ARCGIS NO SANEAMENTO (20 horas)**

### **Ementa:**

Introdução ao Geoprocessamento. Conceitos de Cartografia Básica. Noções de Sensoriamento Remoto e Integração com o SIG. Experiências de SIG em Saneamento. Aspectos da utilização de SIG para atividades operacionais, gerenciais e estratégicas de prestadores de serviços de saneamento. Tipos de dados e bases geográficas. Manipulação de Dados. Gestão de ativos em base GIS. Aquisição de Imagens e bases digitais. Sistemas e aplicativos SIG. WebGIS. Utilização de linguagem de programação Python para automação de informações, dados e produtos em plataforma SIG.

### **Bibliografia:**

CÂMARA, G., CASANOVA, M. A., HEMERLY, A. S., MAGALHÃES, G. C., MEDEIROS, C. M. B. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996. 197p.  
Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M.; D'ALGE, J. C. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2004.

MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira, et al. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

## **TECNICAS E PROJETOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO (20 horas)**

### **Ementa:**

Escolha do manancial; Processos e tecnologias de tratamento de água de abastecimento; Gradeamento e desarenação; Aeração e remoção de ferro e manganês; Coagulação química; Floculação: agitação hidráulica e mecanizada, unidades de mistura lenta; Decantação: princípios teóricos da sedimentação, decantação com placas ou tubos paralelos; Flotação; Filtração: lenta, rápida descendente e ascendente; Alcalinidade e dureza: processos de remoção; Desinfecção, Fluoretação; Correção Final de pH; ETA's Moduladas; Dimensionamento, projeto e operação das unidades;

### **Bibliografia:**

FERREIRA FILHO, Sidney Seckler. **Tratamento de Água: concepção, projeto e operação de estações de tratamento** – 1ª Edição, Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2017.

PÁDUA, V. L. **Água – Remoção de Microrganismos emergentes e microcontaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro, 2009.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D. B. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. 2. ed. v. 1-2, São Carlos: RIMA, 2005.

## **PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (40 horas)**

### **Ementa:**

Unidades componentes, Estudo de concepção e plano diretor, Estudos demográficos, Tipos de consumidores, Vazões do consumo, Captação: água Subterrânea e águas Superficiais, Tomadas d'água; Reservatórios de Acumulação; Adução em condutos forçados; Adução por canais; Sistema de bombeamento e Recalque - Estações Elevatórias; Reservatórios de distribuição, Rede de distribuição: Conceituação,

Planejamento, Materiais, Aspectos Construtivos; Distribuição em marcha e em malhas: Dimensionamento, projeto e normas.

**Bibliografia:**

HELLER, Helio; PADUA, Valter Lucio de. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG, 2010. Vol 1 e 6.ex vol 2.

AZEVEDO NETTO, J. M. de, et al. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água**, vol. I e II. São Paulo: 2ª ed, CETESB/ABES, 1987

TSUTIYA, Milton T. **Abastecimento de Água**. São Paulo, Escola Politécnica da USP. 3ª Edição, 2006.

## **PROCESSOS E PROJETOS DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS (40 horas)**

**Ementa:**

Objetivos do tratamento; Elementos de projeto; Estudo de concepção; Tecnologias, graus, operações e processos de tratamento: conceituação, dimensionamento, operação e manutenção; Tratamento preliminar: gradeamento e desarenação; Tratamento primário: decantação, flotação e físico-químico; Tratamento secundário: lagoas de estabilização facultativas, aeradas e de maturação, lodo ativado, filtração biológica aeróbia, rotores de contato, processos anaeróbios - UASB; Tratamento da fase sólida: espessamento - adensadores e centrífugas, estabilização: digestão anaeróbia e aeróbia, estabilização alcalina; desidratação: centrífugas, fitros-prensa e de esteira; Destinação final; Tratamento local: fossas sépticas, filtro anaeróbio, valas de infiltração e sumidouros, Valas de filtração; Estações compactas; Remoção de nutrientes; Desinfecção; Comparação técnica e econômica de alternativas; Sistemas simplificados; Unidades compactas; Elaboração de projetos.

**Bibliografia:**

CHERNICHARO, C.A. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. Volume 5. Reatores Anaeróbios. ABES. 1996.

JORDÃO, E.P. e Pessôa, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. Terceira Edição, ABES, 1995.

SPERLING, Marcus Von. **Lagoas de Estabilização**. Vol. 03, 2º Edição. Belo Horizonte, 1986.

## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (40 horas)

### **Ementa:**

Elaboração do trabalho de Conclusão de curso (TCC). Elementos pré-textuais. Introdução do TCC. Contextualização do Tema e Problema de Pesquisa. Objetivo Geral e Específicos. Justificativa. Estrutura do Documento. Caracterização do Local de Estudo. Revisão Teórica. Procedimentos Metodológicos. Descrição e Análise dos Dados e interpretação dos Resultados. Proposição de um Plano ou Estratégias ou Soluções. Elementos pós-textuais.

### **Bibliografia:**

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520: informação e documentação. Citações em documentos.** Rio de Janeiro, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto, relatório, publicações e trabalhos científicos.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

## 11 CORPO DOCENTE

DISCIPLINA	TITULAÇÃO	DOCENTE
Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário I	Mestre	Tatiana Ferreira Wanderley - UFT
Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário II	Mestre	Tatiana Ferreira Wanderley - UFT
Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuária	Mestre	Fábio Spinola
Planejamento, Gestão e Orçamento de Obras de Saneamento	Mestre	Dalton Cardozo Bracarense – BRK Ambiental
Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	Doutor	Ricardo Mateus de Lima - CTO
Gestão de Águas Pluviais Urbanas e Sistemas de Drenagem Urbana	Mestre	Fábio Spinola

Energia e Automação em Sistema de Saneamento	Mestre	João Carlos Sarri Júnior - CTO
Tópicos Avançados de tratamento de água e esgoto	Doutor	Sebastião Nolêto Júnior - CTO
Hidrologia, Poluição Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos	Mestre	Thiago Oliveira Bandeira - CTO
Gestão de Segurança de Barragens	Doutor	Alexandre Cerqueira - CTO
Técnicas e Projetos de Tratamento de Águas de Abastecimento	Doutor	Sidney Seckler Filho - USP
Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água I	Mestre	Sebastião Nolêto Júnior - CTO
Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água II	Mestre	Ricardo Mateus de Lima - CTO
Processos e Projetos de Estações de Tratamento de Águas Residuárias I	Doutor	Roque Passos Pivelli - USP
Processos e Projetos de Estações de Tratamento de Águas Residuárias II	Mestre	Fábio Spinola
Metodologia Científica – Seminários Integradores e Trabalho de Conclusão de Curso	Doutora	Eliene Gomes dos Santos - CTO

## 12 METODOLOGIA

O planejamento ou escolha da metodologia por parte dos professores deverá ser uma combinação entre os métodos relacionados:

- Aulas expositivas, dialogadas e práticas permitindo a interação do grupo;
- Leituras e estudos dirigidos que subsidiarão discussões em grupos e apresentação de seminários. Ao mesmo tempo em que fornecerão subsídios para a aprendizagem, possibilitarão aquisição de técnicas de estudo;
- Estudos de casos e simulações;
- Visitas técnicas;

- Dinâmicas de grupo que ao promoverem a aprendizagem também promovem a interação grupal e possibilitem a cooperação.

As atividades serão realizadas em 01 (um) encontro mensal, com carga horária de vinte horas, exceto os encontros sobre metodologia científica e qualificação do TCC. Os estudantes deverão desenvolver trabalhos de conclusão de curso – TCC sob orientação de um professor do curso, com o apoio do professor de metodologia científica. Será fomentada a construção do Trabalho de Conclusão de Curso no transcorrer das disciplinas, havendo dois momentos específicos para sistematização das informações e produções.

O conjunto de disciplinas do curso possibilita ao estudante o domínio dos principais assuntos e técnicas aplicadas ao Saneamento Ambiental. As aulas deverão permitir a troca de experiências e soluções comuns às realidades das empresas e organizações em que os estudantes atuam.

O trabalho de conclusão de curso, que poderá ser feito individual ou coletivamente por dois estudantes, será orientado por um professor do curso, e tem como objetivo elaborar uma monografia que será apresentada a uma banca de professores e/ou profissionais habilitados para avaliação, podendo ser publicado em revista científica.

Caso a opção dos estudantes seja pela elaboração da monografia em dupla recomenda-se que a formação de cada aluno seja de áreas diferentes para haver a troca de experiências e a interatividade entre as áreas de conhecimento.

### **12.1 Interdisciplinaridade**

O curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental dará ênfase especial ao processo de integração das várias disciplinas e campos de conhecimento previstos e explicitados na Matriz Curricular do curso, por meio de:

- Trabalhar o corpo docente no sentido de se manter o respeito à delimitação natural de cada disciplina, porém buscar a identificação das possibilidades de conexão entre as diferentes disciplinas.
- Reuniões periódicas para socialização dos conteúdos trabalhados e análise das possibilidades de interligação encontradas.
- Os projetos dos trabalhos práticos nas diferentes organizações, bem como a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso, deverão buscar subsídios nas diferentes disciplinas e nas orientações de seus respectivos professores.

### **12.2 Seminário Integrador**

O seminário integrador será realizado com intuito de promover a integração dos docentes com os discentes e consiste na elaboração e apresentação do projeto de pesquisa que será executado durante o curso, sendo a presença obrigatória a todos os alunos matriculados no período. O seminário terá os seguintes objetivos:

- a) possibilitar aos alunos a socialização dos trabalhos de conclusão de curso com docentes e discentes do curso visando ampliar o debate sobre a dimensão interdisciplinar do trabalho;
- b) promover a oportunidade de melhoria da qualidade dos trabalhos de conclusão de curso, através da participação dos professores e alunos presentes que possam contribuir para este fim;
- c) familiarizar o aluno com a apresentação oral de projetos de pesquisa e com o ambiente de defesa de TCC.

O seminário será realizado em dois momentos distintos, sendo o primeiro para definição de temas e elaboração do projeto de pesquisa, a partir de uma exposição de temas por parte do corpo docente do curso. Esse primeiro sucede ao módulo de metodologia científica, quando os alunos serão orientados quanto à escolha do tema, do problema e demais procedimentos de estruturação do projeto de pesquisa. No segundo momento será realizada a qualificação dos projetos de pesquisa onde os

alunos estarão apresentando as suas propostas para o corpo docente e recebendo o *feedback* necessário para finalização do trabalho em forma de monografia.

### **13 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

Serão promovidos seminários com a presença de especialista na área, procurando atender o contexto das organizações locais e regionais em que estão inseridos os especializandos, na perspectiva também de atender as abordagens temáticas de seus projetos de pesquisa e trabalhos de conclusão de curso.

Além disso, a coordenação do curso deverá divulgar demais eventos que estejam acontecendo na área estimulando a participação dos cursistas, visando o máximo aperfeiçoamento da aprendizagem.

### **14 TECNOLOGIA**

Mesmo sendo presencial, o curso de Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental disporá de ambiente virtual interativo que permite contato entre professores e alunos para questões relativas às diferentes disciplinas.

Para ministrar as aulas os professores têm a sua disposição recursos como, Datashow, computador conectado à rede e interligado com os demais recursos, quadro branco e laboratórios.

Apostilas reforçam conteúdos chave das diferentes disciplinas, sem limitar e ou restringir a abordagem a qualquer tema, mas nortear os momentos de estudos e expandi-los por meio da indicação de leituras complementares e sites correspondentes.

### **15 INFRA ESTRUTURA FÍSICA**



O curso utilizará a estrutura da Católica do Tocantins:

<b>DEPENDÊNCIAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Salas de aula	01 sala de aula com capacidade para 60 alunos
Salas de aula	01 sala de desenho técnico
Sala Google	01 ambiente interativo com chrome book
Biblioteca	Acervo de aproximadamente 7.000 livros
Laboratório de Informática	01 laboratório de informática
Laboratório de Saneamento	01 laboratório de Saneamento equipado com reagentes químicos
Laboratório de Aprendizagem	01 ambiente interativo

## **16 CRITÉRIO DE SELEÇÃO**

A seleção dos candidatos está baseada no comprimento dos dispositivos do Edital de chamada expedido pelo Núcleo de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão - NUPPE e análise de Curriculum Vitae.

## **17 SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

Para obter a aprovação o aluno deverá ser aprovado em todas as disciplinas, devendo alcançar a nota mínima 7,00 (sete), numa escala de 0,00 (zero) a 10,00 (dez); possuir frequência mínima de 75% em cada uma das disciplinas e cumprir com a elaboração e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Para composição da nota final (do curso ou das disciplinas) serão levados em consideração:

- a) Os resultados das avaliações estabelecidas por cada disciplina;
- b) A participação do estudante nas atividades desenvolvidas nas diferentes disciplinas, observada pelos professores;

- c) Resultados dos trabalhos em grupo e individuais;
- d) Resultado de pesquisas e/ou revisão de literatura apresentado fruto de estudo individual.

Observações:

- O estudante reprovado em, no máximo, 03 (três) módulos poderá inscrever-se, dentro do prazo de 01 (um) ano, nesses módulos de uma outra turma desse mesmo curso que eventualmente venha a se formar;
- O estudante reprovado em mais de 03 (três) módulos estará eliminado do curso;
- Os casos omissos serão decididos pela coordenação do curso em conjunto com o colegiado.

## **18 CONTROLE DE FREQUÊNCIA**

O controle de frequência é atividade obrigatória e será realizada pelo professor da disciplina, sendo transcrita para o diário de classe, cujo documento registrará também os conteúdos ministrados e as atividades realizadas.

Para aprovação no curso, o estudante deverá possuir frequência mínima de 75%.

Demais controle de integralização do curso será acompanhado pelo setor responsável na Instituição, nesse caso o NUPPE.

## **19 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Os Trabalhos de Conclusão de Curso – TCCs, terão formato de monografia, embora seja privilegiado o trabalho em dupla, visando a integração das áreas, em

conjunto com os professores orientadores e deverão ser elaborados contemplando as áreas previstas nas disciplinas ministradas e a aplicação dentro do contexto da Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental. Os TCCs deverão estar de acordo com os padrões adotados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e o seu prazo de entrega é de, no máximo, quatro meses após o final do último módulo. Uma banca examinadora constituída de professores e profissionais convidados pelo UniCatólica farão o julgamento dos projetos com base num critério de pontuação, variando de zero a dez, para cada um dos itens que serão avaliados, os quais serão definidos pela coordenação do curso e equipe de professores. A pontuação final será pela média de todos os quesitos.

## **20 AVALIAÇÃO DO CURSO**

Com objetivo de acompanhar o desempenho do curso e identificar oportunidades de melhorias, ao final de cada módulo deverá ser realizada pelo corpo discente uma avaliação a ser definida e aplicada pelo Núcleo de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – NUPPE do UniCatólica.

## **21 CERTIFICAÇÃO**

A instituição responsável pela certificação dos participantes é o Centro Universitário Católica do Tocantins, que emitirá certificado de Especialização em Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental, mediante entrega da versão final da monografia com as devidas correções apontadas pela banca, quando for o caso.

## 22 REFERÊNCIAS

BRASIL. SNIS, Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Disponível em: [www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br). Acesso em: 13 mar. 2017.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. Disponível em: [www.tratabrasil.org.br](http://www.tratabrasil.org.br). Acesso em: 24 Nov. 2017.