



# **PROJETO PEDAGÓGICO**

## **CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL**

**EIXO TECNOLÓGICO  
AMBIENTE E SAÚDE.**

**SOBRAL - CEARÁ  
- 2015 -**



PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Dilma Vana Rousseff

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Renato Janine Ribeiro

SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

Dulce Maria Tristão

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Marcelo Machado Feres

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA DO  
CEARÁ – IFCE**

**REITOR**

VIRGÍLIO AUGUSTO SALES ARARIPE

**PRÓ-REITOR DE ADM. E PLANEJAMENTO**

TASSIO FRANCISCO LOFTI MATOS

**PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS**

IVAM HOLANDA DE SOUSA

**PRÓ-REITOR DE ENSINO**

REUBER SARAIVA DE SANTIAGO

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO**

ZANDRA MARIA RIBEIRO MENDES DUMARESQ

**PRÓ-REITORA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

AUZUIR RIPARDO DE ALEXANDRIA

**DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* SOBRAL**

ELIANO VIEIRA PESSOA

**DIRETOR DE ENSINO DO *CAMPUS* SOBRAL**

WILTON BEZERRA DE FRAGA

**EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO CURSO  
SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL**

Aline de Carvalho Oliveira – Professora

Ana Cléa Gomes de Sousa - Coordenadora Técnico-Pedagógica

Anna Kelly Moreira da Silva – Professora

Eliano Vieira Pessoa – Diretor Geral

Francisco da Chagas Gomes da Silva Junior – Professor

Francisco Rafael Sousa Freitas – Professor

João Paulo Leite Félix – Professor

Lorena Albuquerque Adriano da Silva – Professora

Marcos Erick Rodrigues da Silva – Professor

Maria Aldene Monteiro da Silva - Pedagoga

Mayara Carantino Costa – Professora

Sarah de Abreu Moreira Araújo – Coordenadora do Curso

Wilton Bezerra De Fraga – Diretor de Ensino

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	08
<b>1. MISSÃO DO IFCE</b> .....	09
<b>2. HISTÓRICO</b> .....	09
<b>3. INFORMAÇÕES GERAIS</b> .....	11
<b>4. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA</b> .....	11
4.1 <i>JUSTIFICATIVA</i> .....	11
4.2 <i>OBJETIVOS DO CURSO</i> .....	16
4.2.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	16
4.2.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	16
4.3 <i>FORMA DE ACESSO</i> .....	17
4.4 <i>CONCEPÇÃO E PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS DO CURSO</i> .....	17
4.5 <i>ÁREAS DE ATUAÇÃO</i> .....	19
4.6 <i>PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL</i> .....	19
4.7 <i>METODOLOGIA</i> .....	20
<b>5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b> .....	21
5.1 <i>ATO DE CRIAÇÃO</i> .....	21
5.2 <i>MATRIZ CURRICULAR</i> .....	21
5.3 <i>FLUXOGRAMA CURRICULAR</i> .....	26
5.4 <i>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</i> .....	27
5.5 <i>ATIVIDADES COMPLEMENTARES</i> .....	27
5.6 <i>O ENSINO COM A PESQUISA</i> .....	28
5.7 <i>O ENSINO COM A EXTENSÃO</i> .....	28
5.8 <i>AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO</i> .....	28
5.9 <i>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</i> .....	29
5.10 <i>DIPLOMA</i> .....	30
5.11 <i>PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS</i> .....	31
<b>6. CORPO DOCENTE</b> .....	124
<b>7. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO</b> .....	126
<b>8. INFRAESTRUTURA</b> .....	127
8.1 <i>BIBLIOTECA</i> .....	127
8.2 <i>INFRAESTRUTURA FÍSICA E RECURSOS MATERIAIS</i> .....	128
8.2.1 <i>Distribuição do espaço físico existente e/ou em reforma para o curso em questão</i> .....	128
8.2.2 <i>Outros Recursos Materiais</i> .....	128
8.3 <i>INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIOS</i> .....	128
8.3.1 <i>Laboratórios Básicos</i> .....	128
8.3.2 <i>Laboratórios Específicos à Área do Curso</i> .....	132
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	138

<b>ANEXOS .....</b>	<b>140</b>
1. SISTEMA DE AVALIAÇÃO.....	140
2. DOCUMENTOS DO ESTÁGIO.....	144
3. INGRESSO DE TRANSFERIDOS E GRADUADOS.....	154
4. DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS.....	155
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>161</b>
1. PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICA DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO....	161
2. PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICAS QUE EXIJAM LABORATÓRIO ESPECIALIZADO.....	162

## APRESENTAÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma autarquia educacional pertencente à Rede Federal de Ensino, vinculada ao Ministério da Educação, que tem assegurado, na forma da lei, autonomia pedagógica, administrativa e financeira. A Instituição ao longo de sua história apresenta uma contínua evolução que acompanha e contribui para o processo de desenvolvimento do Ceará, da Região Nordeste e do Brasil.

Promovendo gratuitamente educação profissional e tecnológica no Estado, o IFCE tem se tornado uma referência para o desenvolvimento regional, formando profissionais de reconhecida qualidade para o setor produtivo e de serviços, promovendo assim, o crescimento socioeconômico da região. Atua nas modalidades presencial e à distância nos níveis médio e de graduação por meio da oferta de com cursos Técnicos, Tecnológicos, Licenciaturas, Bacharelados e Pós-Graduação *Lato e Strictu Senso*, paralelo a um trabalho de pesquisa, extensão e difusão de inovações tecnológicas, espera continuar atendendo às demandas da sociedade e do setor produtivo.

Buscando diversificar programas e cursos para elevar os níveis da qualidade da oferta, o IFCE se propõe a implementar novos cursos de modo a formar profissionais com maior fundamentação teórica convergente a uma ação integradora com a prática e níveis de educação e qualificação cada vez mais elevados.

Nesse sentido, o IFCE – *Campus Sobral* elaborou o Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental com a finalidade de responder às exigências do mundo contemporâneo e à realidade regional e local, e com o compromisso e responsabilidade social na perspectiva de formar profissionais competentes e cidadãos comprometidos com o mundo em que vivem.

## 1. MISSÃO DO IFCE

Produzir, disseminar e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos na busca de participar integralmente da formação do cidadão, tornando-a mais completa, visando sua total inserção social, política, cultural e ética.

## 2. HISTÓRICO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma Instituição Tecnológica que tem como marco referencial de sua história a evolução contínua com crescentes indicadores de qualidade. A sua trajetória corresponde ao processo histórico de desenvolvimento industrial e tecnológico da Região Nordeste e do Brasil.

Nossa história institucional inicia-se no século XX, quando o então Presidente Nilo Peçanha cria, mediante o Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, as Escolas de Aprendizes Artífices, com a inspiração orientada pelas escolas vocacionais francesas, destinadas a atender à formação profissional dos pobres e desvalidos da sorte. O incipiente processo de industrialização passa a ganhar maior impulso durante os anos 40, em decorrência do ambiente gerado pela Segunda Guerra Mundial, levando à transformação da Escola de Aprendizes Artífices em Liceu Industrial de Fortaleza, no ano de 1941 e que, no ano seguinte, passa a ser chamada de Escola Industrial de Fortaleza, ofertando formação profissional diferenciada das artes e ofícios orientada para atender às profissões básicas do ambiente industrial e ao processo de modernização do País.

O crescente processo de industrialização, mantido por meio da importação de tecnologias orientadas para a substituição de produtos importados, gerou a necessidade de formar mão-de-obra técnica para operar estes novos sistemas industriais e para atender às necessidades governamentais de investimento em infraestrutura. No ambiente desenvolvimentista da década de 50, a Escola Industrial de Fortaleza, mediante a Lei Federal nº 3.552, de 16 de fevereiro de 1959, ganhou a personalidade jurídica de Autarquia Federal, passando a gozar de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar, incorporando a missão de formar profissionais técnicos de nível médio.

Em 1965, passa a se chamar Escola Industrial Federal do Ceará e, em 1968, recebe então a denominação de Escola Técnica Federal do Ceará, demarcando o início de uma trajetória de consolidação de sua imagem como instituição de educação profissional, com elevada qualidade, passando a ofertar cursos técnicos de nível médio nas áreas de Edificações, Estradas, Eletrotécnica, Mecânica, Química Industrial, Telecomunicações e Turismo.

O contínuo avanço do processo de industrialização, com crescente complexidade tecnológica, orientada para a exportação, originou a demanda de evolução da rede de Escolas Técnicas Federais,



já no final dos anos 70, para a criação de um novo modelo institucional: os Centros Federais de Educação Tecnológica do Paraná, do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

Somente em 1994, a Escola Técnica Federal do Ceará é igualmente transformada junto com as demais Escolas Técnicas da Rede Federal em Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), mediante a publicação da Lei Federal nº 8.948, de 08 de dezembro de 1994, a qual estabeleceu uma nova missão institucional com ampliação das possibilidades de atuação no ensino, na pesquisa e na extensão tecnológica. A implantação efetiva do CEFETCE somente ocorreu em 1999.

Com o objetivo de reorganizar e ampliar a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, é decretada a Lei 11.892, de 20 de dezembro de 2008, que cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e *multicampi*, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos, desde a Educação de Jovens e Adultos até o Doutorado.

Dessa forma, o CEFETCE passa a ser Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, com os seguintes *campi*: Aracati, Acaraú, Acopiara, Fortaleza, Caucaia, Camocim, Canindé, Cedro, Crato, Crateús, Boa Viagem, Horizonte, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape, Sobral, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Ubajara, Baturité, Quixadá, Iguatu, Itapipoca, Umirim, Paracuru, Jaguaribe, Tianguá, Tauá, Tabuleiro do Norte.

O *Campus* Sobral está situado na Região Norte do Estado do Ceará, distante cerca de 230 km da capital cearense. Possui área total de 43.267,50 m<sup>2</sup>, sendo 7.259,99 m<sup>2</sup> de área construída, com infraestrutura dotada de: salas de aula, laboratórios básicos e específicos para os diversos cursos, 01 auditório, 02 salas de reuniões equipadas para vídeo conferência e 01 biblioteca com espaço para pesquisa e estudo.

Continuamente, o Campus Sobral adapta suas ofertas de ensino, pesquisa e extensão às necessidades locais. Atualmente oferta os cursos superiores de Tecnologia em Alimentos, Irrigação e Drenagem, Mecatrônica Industrial, Saneamento Ambiental e Licenciatura em Física; os cursos técnicos de nível médio em Eletrotécnica, Fruticultura, Mecânica, Meio Ambiente, Panificação e Agroindústria, além da Especialização *Lato Sensu* em Gestão Ambiental.

Uma característica dos Institutos é o fato de ofertar cursos sempre sintonizados com as realidades e necessidades regionais. Assim sendo, o *Campus* Sobral alinhado aos preceitos da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica oferta o curso superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, em favor da formação profissional, do atendimento às demandas de mão-de-obra qualificada para o mundo do trabalho, bem como da ascensão intelectual, cultural, ética e moral

dos moradores da região, que não disponibilizavam de curso nesta área de atuação, o que os forçava a se deslocar para outros lugares a fim de concretizar estudos desta especificidade.

### 3. INFORMAÇÕES GERAIS

Denominação	Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental
Eixo Tecnológico	Ambiente e Saúde
Titulação conferida	Tecnólogo em Saneamento Ambiental
Nível	Graduação
Modalidade	Tecnológica
Duração	3 anos e 6 meses
Regime escolar	Semestral (100 dias letivos)
Requisito de acesso	Conclusão do Ensino Médio ou curso equivalente até a data da matrícula
Número de vagas anuais	70
Turno de funcionamento	Diurno
Início do Curso	2006.1
Carga Horária das disciplinas	2.240 horas
Carga Horária do TCC	100 horas
Carga Horária do estágio (opcional)	360 horas
Carga Horária Total (incluindo estágio)	2.700 horas
Sistema de Carga Horária	Créditos (01 crédito = 20 horas - relógio)

### 4. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

#### 4.1 JUSTIFICATIVA

O despertar da consciência sobre as grandes questões ambientais não é muito longínquo, sendo que, somente entre as décadas de 70 e 80, algumas atitudes de controle e de regulação foram introduzidas como forma de frear atividades impactantes e de introduzir mecanismos de proteção ambiental no mundo.

O grande marco nacional desta mudança de postura das indústrias, empresas e empreendimentos em geral foi a promulgação da Lei de Crimes Ambientais, em 1998, quando a sociedade organizada passou a cobrar o controle ambiental, forçando as empresas a se preocuparem com procedimentos adequados em relação ao ambiente circundante, com o qual interagem de maneira mais direta.

A Região Nordeste ocupa 20% do território nacional, onde vivem 30% da população do país, e dispõe de uma economia que representa 14% da produção nacional global, 12% da produção industrial e 21% aproximadamente da produção agrícola. Na composição do PIB do Estado do Ceará, em 2012, a agropecuária representava 3,4%; a indústria 22,8%; e o setor de serviços 73,8% (IBGE, 2012).

Constata-se então que a referida região, embora apresente, nos últimos 30 anos, um desempenho econômico comparável ao nacional, evidências apontam para um quadro de elevados níveis de pobreza e graves desigualdades na distribuição de renda. Tal situação sugere a busca de alternativas nas políticas orientadoras do desenvolvimento regional.

Situada na Região Noroeste do Ceará, a 230 km de Fortaleza, por via rodoviária, Sobral apresenta uma extensão territorial de 2.129 Km<sup>2</sup>, o que representa 1,48% do território estadual. A BR-222 constitui a principal via de ligação do Ceará com Piauí, Maranhão e Pará. Dentro desse vetor de escoamento de mercadorias, Sobral localiza-se numa posição privilegiada dada a sua potencialidade e a sua infraestrutura conjugada a sua proximidade a relevantes centros consumidores que, inclusive, extrapolam o Estado do Ceará.

Sobral possui 8.223 mil habitantes, segundo o último Censo IBGE (2010), e sua população é bem equilibrada na distribuição por gênero, tendo as mulheres uma leve predominância, com 51,4% do total. A taxa de urbanização, 88,35% no ano 2010, é das maiores do Estado, e a densidade demográfica é de 88,7 habitantes por km<sup>2</sup>. As estatísticas da população residente, por grupos de idade, com base nos dados do IBGE de 2010, mostram uma característica marcante: a de ser bastante jovem: 36,5% dos habitantes são menores de 20 anos e 36,2% situam-se na faixa entre 20 e 40 anos, ou seja, 72,7% dos habitantes têm menos de 40 anos de idade. Esse perfil demográfico revela o potencial de oferta de mão-de-obra.

O crescimento da população e consequentes desenvolvimentos industriais, agrícolas e de serviços avolumaram as questões relativas ao meio ambiente e o papel do homem na sua preservação, no combate à poluição e em atividades relativas à saúde pública e saneamento, visando à melhoria na qualidade de vida da sociedade. Contudo, apesar destas atividades contribuírem para o crescimento econômico da região, é inegável que a melhoria econômica não tem preconizado a sustentabilidade da natureza e da sociedade, tendo como consequência, graves impactos negativos sobre o meio ambiente. Por isso, para que possa ser estabelecido um equilíbrio na relação socioeconômica – ambiental, torna-se necessária a utilização/produção de tecnologias limpas, visando à cooperação e ao desenvolvimento de pesquisas tecnológicas de interesse para os setores de bens e serviços da região.

As profundas desigualdades regionais existentes na infraestrutura de saneamento fazem da universalização e da melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, coleta de lixo e drenagem urbana, um objetivo a ser alcançado, ainda hoje, pelo Estado e conquistado pela sociedade brasileira.

Significativa parcela dos currículos dos cursos de graduação não dá ênfase à questão ambiental, resultando na formação de profissionais pouco habilitados em lidar com esses problemas. Somente nos últimos anos, alguns cursos de graduação vêm abordando temas relacionados à preservação do meio ambiente, e outros cursos, mais específicos, têm surgido (Engenharia Ambiental, Meio Ambiente etc.). No entanto, o referencial tempo e a necessidade latente de formação de profissionais ainda se encontra em *déficit*.

A criação do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental possibilita que a região possa ser estudada e pesquisada nos aspectos relacionados ao saneamento básico, aos recursos hídricos, ao meio ambiente, voltando-se para identificar e promover o desenvolvimento sustentável e competitivo da região.

Os recursos disponíveis das instâncias federais, estaduais, municipais e privadas para a área de Saneamento Ambiental são muito elevados. O Governo Federal investiu um total de R\$ 26,6 bilhões na área de saneamento ambiental, entre 2011 e 2013. A maior parte das obras concentrou-se nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. Segundo o Relatório de Balanço do PAC, entre os anos de 2011 e 2014 foram investidos no estado do Ceará R\$ 368,8 milhões em obras de saneamento básico.

De acordo com dados divulgados pelo Instituto Trata Brasil, em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), a universalização do acesso à rede de coleta de esgoto só atingirá 100% da população daqui a 115 anos, se mantidos os atuais níveis de investimento no setor, 0,22% do PIB. O Brasil ocupa a 67<sup>o</sup> posição no ranking mundial de países com acesso a esgotamento sanitário, de acordo com dados da ONU, atendendo a 47% da população do país.

Em 2007, ano em que o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi lançado pelo Governo Federal, o saneamento básico foi o serviço público que teve o maior crescimento no país, embora o nível e a velocidade tenha sido inferior à oferta de outros serviços, como rede de água, coleta de lixo e eletricidade. Vale notar que o índice de tratamento do esgoto coletado chega a apenas 20% da população, índice muito inferior a outros países sul-americanos, como o Chile, onde 97% dos domicílios têm coleta de esgoto.

O investimento estimado pelo setor para a universalização do saneamento gerará 550 mil novos empregos por ano, além de evitar que sete crianças morram todo dia no país, vítimas de diarreia e que 700 mil pessoas sejam internadas anualmente nos hospitais públicos devido à falta de coleta e tratamento de esgoto.

A Lei 11.445/07 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, além da universalização do acesso, ela prevê que o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos sejam feitos de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. De acordo com essa lei, as políticas públicas de saneamento básico deverão criar mecanismos de controle social, ou seja, formas de garantir à sociedade informações e participação no processo de formulação das medidas relacionadas ao setor.

A região norte apresenta um quadro bastante propício à efetivação de um curso que enfoque essa área. Em virtude das condições locais e ambientais específicas, a mesma é alvo de grande desenvolvimento agrícola e tecnológico, podendo gerar consequências desastrosas, caso não se estabeleçam critérios e normas a serem obedecidos, no delineamento do desenvolvimento do Estado.

Com o crescimento demográfico e a modernização urbana, as Instituições públicas e privadas devem oferecer serviços de boa qualidade à população no que diz respeito ao tratamento e à distribuição de água para o consumo humano, dar o destino adequado aos resíduos líquidos e sólidos, proteger e recuperar os recursos naturais. Para isso, é preciso qualificar mão-de-obra especializada para desenvolver, planejar e executar programas de obras e ações que venham atender a estas necessidades básicas para melhoria da qualidade de vida da população.

É nesse sentido que a proposta do curso visa oferecer conhecimentos técnicos especializados para a formação de Tecnólogos em Saneamento Ambiental que irão desempenhar suas funções nos órgãos especializados, com a devida habilitação legal e que garantam a oferta de produtos e serviços de qualidade à população.

Segundo os índices do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos de 2103, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), ainda é evidente no Brasil a carência de infraestrutura em saneamento no que se refere à coleta e tratamento de esgotos sanitários. Na tabela X constam os níveis de atendimento com esgoto segundo regiões geográficas e Brasil.

Tabela 1: Níveis de atendimento com esgoto segundo regiões geográficas e Brasil.

Região	Índice de Atendimento com Rede (%)	Índice de Tratamento dos Esgotos	
	Coleta de Esgotos	Esgotos Gerado	Esgotos Coletado
Norte	6,5	14,7	85,3
Nordeste	22,1	28,8	78,1
Sudeste	77,3	43,9	64,3
Sul	38	35,1	78,9
Centro-Oeste	42,2	45,9	91,6

Brasil	48,6	39	69,4
--------	------	----	------

Fonte: SNIS (2013).

De acordo com os dados da Tabela 1, no Brasil, apenas 48,6% dos municípios possuíam coleta de esgotos com rede, ou seja, mais de 50% dos municípios brasileiros adotam soluções alternativas para o esgotamento sanitário, como fossas sépticas e sumidouros e lançamentos em corpos d'água. Dentre as regiões geográficas do Brasil, o Nordeste detinha o índice de 22,1% de coleta de esgotos com rede, sendo o índice do estado do Ceará de 25,32%, indicando uma área que ainda receberá muito investimento e com forte demanda de profissionais.

A Tabela 1 apresenta outro aspecto importante associado à atuação de profissionais da área de saneamento ambiental. Em 2013, do total de esgotos gerado nos municípios brasileiros, apenas 39% recebiam tratamento para destinação final adequada nos corpos receptores. De acordo com o diagnóstico do SNIS (2013), para o estado do Ceará este índice era de 33,22%. Isto se torna mais grave porque o Estado geralmente tem seus rios como forma de abastecimento de seus açudes, como grandes reservatórios utilizados na gestão de nossos recursos hídricos para a garantia do abastecimento da população no período de seca e para uso na irrigação.

Os índices de tratamento dos esgotos produzidos se mostram mais positivos quando se referem à municípios com coleta de esgoto, passando para 69,4% e 78,1%, para o Brasil e Nordeste, respectivamente. No documento do SNIS (2013) o estado do Ceará apresentava o índice de 90,08% de tratamento de esgotos coletados.

No campo da gestão dos recursos hídricos, o Estado do Ceará dispõe de um sistema considerado modelo, com a integração entre rios e reservatórios (açudes) com o propósito de armazenar água para o período de estiagem e garantia do abastecimento da população, além do uso na irrigação. Este sistema está distribuído pelas 11 bacias hidrográficas existentes no Estado, conforme apresentado na Figura 1, cujos órgãos competentes têm sinalizado a demanda por profissionais especializados na área ambiental.

Figura 1 - As 11 bacias hidrográficas do Estado do Ceará.



Fonte: Pacto das Águas.

Na Região Nordeste, os recursos hídricos ocupam espaço prioritário nos debates e ações ambientais, mantidas a necessidade e importância da visão integrada com os demais recursos e meios, como solo e ar.

É nesse contexto de contrastes e transformações que surgiu a necessidade de se implantar um Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, para suprir a carência do mercado local e da região, proporcionando a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente.

Espera-se assim modificar as atitudes dos indivíduos e contribuir para a formação de profissionais mais críticos e conscientes da realidade em que vivem, tecnicamente capacitados para a construção do desenvolvimento sustentável da região.

## **4.2 OBJETIVOS DO CURSO**

### **4.2.1 Objetivo Geral**

Qualificar profissionais de nível superior aptos a exercerem funções pertinentes ao saneamento ambiental, voltadas ao planejamento, à gestão e à operacionalização de sistemas de saneamento ambiental, considerando os impactos sociais, econômicos e ambientais, com ações sustentáveis, pautadas pela ética e pela cidadania consciente.

### **4.2.2 Objetivos Específicos**

Qualificar profissionais na aquisição das competências necessárias para o desenvolvimento eficiente e eficaz das habilidades inerentes ao Tecnólogo em Saneamento Ambiental representa o cerne das ações previstas no âmbito desse curso, uma vez que se espera que seus egressos sejam capazes de:

- Atualizar e produzir novos conhecimentos técnico-científicos na melhoria da qualidade ambiental;
- Atuar na conservação dos recursos naturais, para intervir no seu uso, minimizando os possíveis impactos ambientais, econômicos, sociais, políticos e culturais das comunidades envolvidas e/ou afetadas;
- Planejar, orientar e supervisionar programas de educação e gestão ambiental e sanitária, licenciamento e monitoramento ambiental, observando a aplicação da legislação ambiental vigente;
- Atuar no planejamento, fiscalização e execução de obras referentes aos pilares do saneamento básico: abastecimento e tratamento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais;
- Difundir a integração sociedade-natureza, tendo uma visão ampla de modo a lidar com os conflitos gerados pela relação do homem com o meio ambiente;

- Promover a adoção dos princípios da sustentabilidade em todas as propostas e ações, através da explicitação de uma nova responsabilidade social e ambiental;
- Conduzir pesquisas, estudos, análises, planejamento e implantação, coordenação e controle de trabalhos que visem ao conhecimento e à utilização racional do meio ambiente;
- Incentivar o desejo permanente de aperfeiçoamento profissional continuado, tendo uma conduta profissional orientada por princípios éticos e cidadania;
- Promover atividades de pesquisa e extensão, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e à difusão para a sociedade;
- Desenvolver processos, produtos e serviços, de forma interdisciplinar entre as diferentes áreas das ciências.

### **4.3 FORMAS DE ACESSO**

O ingresso no curso dar-se-á por meio de seleção pelo Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), mediante adesão ao Sistema de Seleção Unificado (SISU) do Ministério da Educação, por meio do qual as vagas serão preenchidas de acordo com as normas estabelecidas nos editais externos (MEC/SISU) e internos (Pró-Reitoria de Ensino do IFCE) com aproveitamento dos candidatos até os limites das vagas fixadas para o curso, por transferência interna e externa, obedecendo às datas fixadas no calendário acadêmico, e por portadores de diploma de nível superior, se restarem vagas após matrícula dos alunos classificados na seleção.

### **4.4 CONCEPÇÃO E PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS DO CURSO**

Atualmente, a educação profissional tem se firmado como instrumento essencial para a viabilização do desenvolvimento do mundo contemporâneo, marcado pelas inovações técnico-científicas, pela competitividade, pela interdependência entre nações e grupos econômicos, pela contínua exigência de qualidade, pela disseminação veloz das informações, pressupondo assim uma formação profissional sólida, aliada à responsabilidade ética e ao compromisso com a realidade do país. Desse modo, o Instituto Federal do Ceará – *Campus* Sobral tem procurado responder às exigências do mundo do trabalho e aos anseios das populações da Região Norte do Ceará, cumprindo seu papel de relevância estratégica para o desenvolvimento da região.

Nesse aspecto, a educação vem sendo entendida como uma das mediações fundamentais tanto para o acesso ao legado histórico dos Direitos Humanos, quanto para a compreensão de que a cultura dos Direitos Humanos é um dos alicerces para a mudança social. Assim sendo, a educação é reconhecida como um dos Direitos Humanos e é parte fundamental do conjunto desses direitos, inclusive do próprio direito à educação.

Conforme diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação, o currículo contempla a Educação em Direitos Humanos, que possui a finalidade de promover a mudança e a



transformação social (Parecer CNE nº 08/2012), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. (Resolução nº 01, de 17 de junho de 2004) que têm por meta promover a educação de cidadãos atuantes e conscientes no seio da sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil, buscando relações étnico-sociais positivas, rumo à construção de nação democrática e a Política Nacional da Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002) que preceitua uma visão holística e integrada de meio ambiente, o estímulo e o fortalecimento da consciência crítica sobre as questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais.

Dessa forma, a instituição fomenta a construção de conhecimentos necessários para o desenvolvimento da educação ambiental, respeitando os ecossistemas e os sistemas produtivos locais.

Os cursos de Graduação em Tecnologia têm por função preparar profissional com formação específica, capacitado-o a absorver e desenvolver novas tecnologias, pautando-se por uma visão igualmente humanista e reflexiva, além da natural dotação de conhecimentos requeridos para o exercício das competências inerentes à profissão.

Desta forma, a proposta do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental foi estruturada a partir da relação entre as necessidades da realidade, as características do campo de atuação profissional, bem como o conhecimento de diferentes áreas de estudo que permitam entender e desenvolver a multiplicidade de aspectos determinantes envolvidos.

O curso estabelecerá ações pedagógicas com base no desenvolvimento de competências e habilidades, responsabilidade técnica e social, tendo como princípios dentre outros:

- O incentivo ao desenvolvimento da capacidade empreendedora e da compreensão do processo tecnológico em suas causas e efeitos;
- O incentivo à produção e à inovação científico-tecnológica, e suas respectivas aplicações no mundo do trabalho;
- O desenvolvimento de competências profissionais tecnológicas;
- A compreensão e a avaliação dos impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes do uso das tecnologias;
- O estímulo à educação permanente;
- A adoção da flexibilidade, da interdisciplinaridade, da contextualização e da atualização permanente;
- A garantia da identidade do perfil profissional do egresso.

Serão contemplados ao longo da formação acadêmica (ensino, pesquisa e extensão) dos alunos temáticas voltadas para as relações étnico-raciais, cultura afro-brasileira e indígena e para a educação ambiental. Destaca-se que dentre os princípios pedagógicos há o compromisso com a educação para direitos humanos (EDH) pelo entendimento de que esta é o caminho para a construção e consolidação da democracia como um caminho possível para o fortalecimento de comunidades e grupos historicamente excluídos dos seus direitos.

Além dos aspectos interdisciplinares, os temas acima mencionados estarão contemplados no programa das seguintes disciplinas: (i) Meio Ambiente e Saúde, (ii) Gestão Ambiental, (iii) Estudos de Impactos Ambientais, (iv) Libras e (v) Planejamento Territorial.

#### **4.5 ÁREAS DE ATUAÇÃO**

O mundo de trabalho para absorver profissionais habilitados no Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental tem se mostrado promissor. Dessa forma, o egresso do curso poderá atuar na supervisão da construção urbana ou rural de sistemas de saneamento básico, nas áreas de água para abastecimento público e industrial, drenagem de águas pluviais, instalações prediais de água, esgoto, águas pluviais e proteção contra incêndio. Também poderão prestar serviços junto a concessionárias dos serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, em instituições públicas, em projeto, no planejamento, na implantação, na manutenção e na operação de sistemas de saneamento básico e ambiental, em instituições públicas e privadas, em secretarias e em órgãos de saúde pública e de planejamento urbano, em consultoria e assessoria no desenvolvimento de projetos em empresas, dentre outras atividades.

O perfil profissional seguirá a tendência de mercado, podendo o mesmo atuar na área de serviços e em diversos setores da agricultura, do comércio e da indústria, em unidades de conservação da natureza, de parques e reservas e na gestão de processos de recuperação de áreas degradadas.

#### **4.6 PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL**

Baseado na Resolução do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA, nº 313 de 26 de setembro de 1986, o tecnólogo em Saneamento Ambiental possui habilidade de intervir nos diversos processos de produção, aliada ao conhecimento das imposições legais, tecnológicas e metodológicas auxiliares, relativas à resolução e prevenção de problemas ambientais, tornando-se um importante profissional, um agente do desenvolvimento sustentável.

Partindo do pressuposto que competência refere-se ao domínio de linguagens, comportamentos e compreensão de fenômenos, que quando mobilizados adequadamente são fundamentais para a resolução de situações-problema, espera-se que ao concluir o curso os alunos dominem os conhecimentos circunscritos nas competências abaixo:

- Gerenciar sistemas de saneamento;
- Monitorar a qualidade ambiental;
- Conduzir trabalhos técnicos e equipes de instalação, montagem, operação e reparo ou manutenção de sistemas de saneamento;
- Executar, ler e interpretar desenho técnico;

- Gerenciar a execução de obras e serviços técnicos em saneamento ambiental;
- Executar vistoria, perícia, avaliação e arbitramento, emitindo laudo e parecer técnico;
- Desempenhar cargo de função técnica na área de saneamento ambiental;
- Exercer atividades de pesquisa, análise, experimentação, ensaio, difusão técnica e extensão;
- Elaborar orçamento de obras, de serviços operacionais e de manutenção de sistemas de saneamento urbano e industrial;
- Desenvolver atividades de saúde pública, no que tange ao controle da poluição urbana;
- Executar análises de água e de esgotos;
- Atuar em programas de educação sanitária, ambiental e epidemiológica;
- Implantar tratamento de efluentes e de resíduos domésticos e industriais com o respectivo sistema de drenagem;
- Assumir a implementação e a coordenação de sistema de gestão ambiental em empresas e organizações industriais prestadoras de serviços e comerciais.

#### **4.7 METODOLOGIA**

O fazer pedagógico consiste no processo de construção e reconstrução da aprendizagem onde professores e alunos são protagonistas do conhecer e do aprender, pois em interação e colaboração buscam a ressignificação do conhecimento, partindo da reflexão, do debate e da crítica numa perspectiva criativa, interdisciplinar e contextualizada.

Para isso é necessário entender que Currículo vai muito além das atividades convencionais da sala de aula, pois é tudo que afeta direta ou indiretamente o processo ensino-aprendizagem, portanto deve considerar atividades complementares tais como: iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos consistentes, programa de extensão, visitas técnicas, eventos científicos, atividades culturais, políticas e sociais, assim como ações referentes às Relações Étnico-Raciais e Cultura Afro-Brasileira e Africana, Educação para os Direitos Humanos e Educação ambiental dentre outras desenvolvidas pelos alunos durante o curso.

Nesta abordagem, o papel dos educadores é fundamental para consolidar um processo participativo em que o aluno possa desempenhar papel ativo de construtor do seu próprio conhecimento, com a mediação do professor. O que pode ocorrer através do desenvolvimento de atividades integradoras como: debates, reflexões, seminários, momentos de convivência, palestras e trabalhos coletivos.

Em um curso dessa especificidade, assim como as demais atividades de formação acadêmica, as aulas práticas e de laboratório são essenciais para que o aluno possa experimentar diferentes metodologias pedagógicas adequadas ao ensino de Tecnologia. O contato do aluno com a prática deve ser planejado, considerando os diferentes níveis de profundidade e complexidade dos conteúdos envolvidos, tipo de atividade, objetivos, competências e habilidades específicas. Inicialmente, o aluno deve ter contato com os procedimentos a serem utilizados na aula prática, realizada, simultaneamente, por toda a turma e acompanhada pelo professor. No decorrer do curso, o contato do aluno com a teoria e a prática deve ser aprofundado por meio de atividades que envolvem a criação, o projeto, a construção e análise, e os modelos a serem utilizados. O aluno também deverá ter contato com a análise experimental de modelos, através de iniciação científica.

Para formar profissionais com autonomia intelectual e moral, tornando-os aptos para participar e criar, exercendo sua cidadania e contribuindo para a sustentabilidade ambiental, cabe ao professor do curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental organizar situações didáticas para que o aluno busque, por meio de estudo individual e/ou em equipe, soluções para os problemas que retratem a realidade profissional do tecnólogo. A articulação entre teoria e prática, assim como das atividades de ensino, pesquisa e extensão, deve ser uma preocupação constante do professor.

Dessa forma, a metodologia deverá propiciar condições para que o educando possa vivenciar e desenvolver suas competências: cognitiva (aprender a aprender); produtiva (aprender a fazer); relacional (aprender a conviver) e pessoal (aprender a ser).

## **5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

O Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental está fundamentado nas determinações da Lei nº 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, notadamente no que preceitua o decreto nº 5.154/2004 para a Educação Profissional e Tecnológica e nos seguintes dispositivos legais emitidos pelo Ministério da Educação: **Resolução nº3/2002**, institui as Diretrizes Curriculares Gerais para organização e funcionamento dos cursos superiores de tecnologia; Resolução nº01/2004, institui as Diretrizes Curriculares para a educação das relações étnico-raciais; **Lei 9.795/2009** e **Decreto 4.281/2002**, institui a Política de Educação Ambiental; **Lei 11.788/2008**, dispõe sobre o estágio de estudantes; **Resolução nº2/2012**, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; o **Parecer nº08/2012** que trata das Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Buscou-se, ainda atender as diretrizes definidas pela Pró-Reitoria de Ensino do IFCE.

### **5.1 ATO DE CRIAÇÃO**

Ato de autorização do MEC:

Saneamento Ambiental - Portaria Nº 472, de 09/02/2006 - DOU de 10/02/2006 (em anexo).

### **5.2 MATRIZ CURRICULAR**

O Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Sobral foi estruturado em 7 semestres letivos. O percurso acadêmico do corpo discente será efetivado por meio de Unidades Curriculares, Atividades Complementares, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e Estágio Supervisionado (opcional), organizados de forma a atender aos três núcleos nos quais está circunscrito o currículo propriamente dito. Portanto, o primeiro núcleo prima pela formação básica; o segundo está assente na formação profissionalizante; já o terceiro foca a formação específica, contemplando desse modo, o que preceitua as diretrizes curriculares nacionais gerais para os cursos superiores de tecnologia (Resolução CNE nº 03/2002), desenvolvidos de forma integrada no decorrer de todo o curso.

São destinadas 8 disciplinas para a formação do núcleo de conteúdos básicos, perfazendo um total de 440h, significando um percentual de 19,64 % da carga horária do curso.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS</b>	<b>CH</b>	<b>Créd.</b>
Cálculo	60	3
Física	60	3
Biologia	60	3
Química	60	3
Inglês Instrumental	40	2
Informática	80	4
Introdução a Tecnologia	40	2
Estatística	40	2
<b>TOTAL</b>	<b>440</b>	<b>22</b>

Para o núcleo de conteúdos profissionalizantes, que tem por objetivo conferir conhecimento e habilitações no que se refere aos fundamentos, aos sistemas e aos processos da especialidade, são destinadas 29 disciplinas representando 68,75 % do total da carga horária do curso, o que corresponde a 1.540 horas.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES</b>	<b>CH</b>	<b>Créd</b>
Ecologia Aplicada	40	2
Hidrobiologia	80	4
Hidráulica e Hidrotécnica	60	3
Topografia (Cartografia e GPS)	80	4
Hidrologia Aplicada	60	3
Análises Físicas e Químicas de Água e Efluentes	80	4

Hidrogeologia	60	3
Bombas, Máquinas e Equipamentos	40	2
Análises Microbiológicas de Água e Efluentes	40	2
Legislação Ambiental Brasileira	40	2
Mecânica dos Solos	40	2
Sistema de Drenagem Urbana	40	2
Sistema de Abastecimento e Tratamento de Água	80	4
Sistema de Esgotamento Sanitário	60	3
Construção e Gerenciamento de Obras em Saneamento	40	2
Instalações Hidro-Sanitárias	40	2
Projeto de Construção e Operação de Açudes	60	3
Higiene e Segurança do Trabalho	40	2
Tratamento de Águas Residuárias I	60	3
Meio Ambiente e Saúde	40	2
Gestão Ambiental	40	2
Estudos de Impactos Ambientais	40	2
Gerenciamento de Resíduos Sólidos I	80	4
Operação e Manutenção de Água e Esgoto	40	2
Planejamento Territorial	80	4
Gerenciamento de Resíduos Sólidos II	40	2
Tratamento de Águas Residuárias II	60	3
Reuso de Água	40	2
Gerenciamento das Bacias Hidrográficas	40	2
<b>TOTAL</b>	<b>1540</b>	<b>77</b>

O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos do núcleo profissionalizante, bem como de outros destinados a caracterizar a modalidade Tecnologia em Saneamento Ambiental. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, esses conteúdos consubstanciam o restante da carga horária total do curso, os 11,61 %, que correspondem a 260h.

Esses conhecimentos científicos, sociológicos, tecnológicos e de gestão são necessários para a formação do profissional e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nas mesmas Diretrizes.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS</b>	<b>CH</b>	<b>Créd</b>
---	-----------	-------------

Química Analítica Aplicada	40	02
Desenho Técnico e Topográfico	80	04
Metodologia Científica	40	02
Empreendedorismo	40	02
Informática Aplicada a Saneamento Ambiental	60	03
<b>TOTAL</b>	<b>260</b>	<b>13</b>

A distribuição semestral das disciplinas, bem como a sua sequência ideal, é apresentada nos quadros a seguir. O curso foi estruturado numa sequência lógica e contínua de apresentação das diversas áreas do conhecimento e ainda das suas interações no contexto da formação do profissional Técnico em Saneamento Ambiental.

Cod.	Disciplinas	H/aula	Teoria	Prática	Créd	Pré-requisito
<b>SEMESTRE I</b>						
STSA.001	Cálculo	60	50	10	03	-
STSA.002	Física	60	40	20	03	-
STSA.003	Química	60	40	20	03	-
STSA.004	Inglês Instrumental	40	40	0	02	-
STSA.005	Biologia	60	50	10	03	-
STSA.006	Informática	80	20	60	04	-
STSA.007	Introdução à Tecnologia	40	40	00	02	-
		<b>400</b>	<b>280</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	
<b>SEMESTRE II</b>						
STSA.008	Estatística	40	40	00	02	STSA.006
STSA.009	Química Analítica Aplicada	40	20	20	02	STSA.003
STSA.010	Desenho Técnico e Topográfico	80	40	40	04	-
STSA.011	Ecologia Aplicada	40	20	20	2	STSA.005
STSA.012	Hidrobiologia	80	70	10	4	STSA.005
STSA.013	Hidráulica e Hidrotécnica	60	40	20	3	STSA.001 STSA.002
		<b>340</b>	<b>200</b>	<b>140</b>	<b>17</b>	
<b>SEMESTRE III</b>						
STSA.014	Topografia (Cartografia e GPS)	80	40	40	4	STSA.010
STSA.015	Hidrologia Aplicada	60	40	20	3	STSA.013
STSA.016	Análises Físicas e Químicas de Água e Efluentes	80	40	40	4	STSA.009
STSA.017	Hidrogeologia	60	40	20	3	-
STSA.018	Bombas, Máquinas e Equipamentos	40	20	20	2	STSA.013
STSA.019	Metodologia Científica	40	30	10	2	-
STSA.094	Análises Microbiológicas de Águas e Efluentes	40	20	20	2	STSA.005 STSA.012
		<b>400</b>	<b>240</b>	<b>160</b>	<b>20</b>	
<b>SEMESTRE IV</b>						
STSA.021	Legislação Ambiental Brasileira	40	20	20	02	-
STSA.022	Mecânica dos Solos	40	20	20	02	STSA.017






















STSA.023	Sistema de Drenagem Urbana	40	20	20	02	STSA.013 STSA.014
STSA.024	Sistema de Abastecimento – Tratamento de Água	80	60	20	04	STSA.018
STSA.025	Sistema de Esgotamento Sanitário	60	40	20	03	STSA.013 STSA.014
STSA.026	Construção e Gerenciamento de Obras em Saneamento	40	40	00	02	STSA.014
STSA.027	Instalações Hidro-Sanitárias	40	20	20	02	STSA.010 STSA.013
STSA.028	Projeto, Construção e Operação de Açudes	60	60	00	03	STSA.014 STSA.015 STSA.017
		<b>400</b>	<b>240</b>	<b>160</b>	<b>20</b>	
<b>SEMESTRE V</b>						
STSA.020	Higiene e Segurança do Trabalho	40	32	08	02	-
STSA.029	Empreendedorismo	40	20	20	02	-
STSA.030	Tratamento de Águas Residuárias I	60	40	20	03	STSA.016 STSA.025
STSA.031	Meio Ambiente e Saúde	40	40	00	02	STSA.012
STSA.032	Gestão Ambiental	40	30	10	02	STSA.021
STSA.033	Estudos de Impactos Ambientais	40	30	10	02	STSA.021
STSA.034	Gerenciamento de Resíduos Sólidos I	80	40	40	04	STSA.026
		<b>340</b>	<b>180</b>	<b>160</b>	<b>17</b>	
<b>SEMESTRE VI</b>						
SLFIS. 035	Libras – Língua Brasileira de Sinais	40	40	00	02	-
STSA.035	Operação e Manutenção de Sistemas de Água e Esgotos	40	20	20	02	STSA.024 STSA.025
STSA.036	Planejamento Territorial	80	60	20	04	STSA.032
STSA.037	Gerenciamento de Resíduos Sólidos II	40	20	20	02	STSA.034
STSA.038	Informática Aplicada a Saneamento Ambiental	60	30	30	03	STSA.008
STSA.039	Tratamento de Águas Residuárias II	60	40	20	03	STSA.030
STSA.040	Reuso de Água	40	40	00	02	STSA.016 STSA.021
STSA.041	Gerenciamento das Bacias Hidrográficas	40	20	20	02	STSA.033
		<b>360</b>	<b>220</b>	<b>140</b>	<b>18</b>	
<b>SEMESTRE VII</b>						
	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	100			05	A partir do semestre V
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO (hora/aula)</b>		<b>2.340</b>	<b>1.460</b>	<b>880</b>	<b>117</b>	

### 5.3 FLUXOGRAMA CURRICULAR



# CURSO DE TECNOLOGIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

## Representação Gráfica de um perfil de formação

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Cálculo	Estatística 	Topografia (Cartografia e GPS) 	Hidrogeologia 	Reuso de Água	Planejamento Territorial	Estágio Supervisionado
Física Aplicada	Química analítica aplicada 	Hidrologia aplicada 	Sistema de Drenagem Urbana 	Tratamento de Águas Residuárias I 	Gerenciamento de Resíduos Sólidos II	
Química Aplicada	Desenho técnico e topográfico	Análises de Água e Efluentes 	Sistema de Abastecimento e Tratamento de Água 	Meio Ambiente e Saúde	CAD Aplicado ao Saneamento Ambiental 	
Inglês Instrumental	Sociologia do trabalho	Mecânica dos Solos 	Sistema de Esgotamento Sanitário	Gestão Ambiental	Tratamento de Águas Residuárias II	
Biologia Aplicada	Hidrobiologia 	Metodologia Científica 	Construção e Gerenciamento de Obras em Saneamento	Estudos de Impactos Ambientais	Empreendedorismo	
Informática	Hidráulica e Hidrotécnica 	Higiene e segurança do trabalho 	Instalações Hidro-sanitárias 	Gerenciamento de Resíduos Sólidos I 	Gerenciamento das Bacias Hidrográficas	
Introdução ao saneamento ambiental	Microbiologia Sanitária e Ambiental 	Legislação ambiental Brasileira 	Projeto, Construção e Operação de Açudes 	Operação de Sistemas de Água e Esgoto 		

★ As estrelas representam o número de disciplinas que são pré-requisito e as cores indicam quais

## **5.4 TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC**

O Trabalho de Conclusão do Curso - TCC, com um total de 100 horas mínimas de atividades, é ofertado a partir do semestre V letivo e visa: (i) promover a integração teórico-prática dos conhecimentos, habilidades e técnicas desenvolvidas no currículo; (ii) proporcionar situações de aprendizagem em que o estudante possa interagir com a realidade do trabalho, reconstruindo o conhecimento pela reflexão-ação complementar à formação profissional; (iii) desencadear idéias e atividades alternativas; (iv) atenuar o impacto da passagem da vida acadêmica para o mercado de trabalho; (v) desenvolver e estimular as potencialidades individuais proporcionando o surgimento de profissionais empreendedores, capazes de adotar modelos de gestão e processos inovadores.

Entende-se que, se o estudante inicia o seu TCC a partir do semestre V, ele tende a tornar-se um profissional mais seguro e atuante no mercado de trabalho. Em termos de seu desempenho durante o curso, percebe-se que o TCC pode trazer benefícios ao estudante, o que permite uma maior identificação com a sua área de atuação, além de contribuir para a sua interação com profissionais atuantes no mercado.

O Trabalho de Conclusão de Curso pode ser composto por uma monografia de um estágio ou de um relatório técnico ou protótipo na área e de uma apresentação oral perante uma banca avaliadora. Os alunos que solicitarem aproveitamento de atividade profissional não necessitarão realizar apresentação oral perante banca avaliadora. A jornada diária do Trabalho de Conclusão do Curso – TCC, no horário diurno ou noturno, não poderá ser inferior a 4 (quatro) horas diárias e nem exceder as 30 (trinta) horas semanais.

A comissão de avaliação será composta pelo professor-orientador e por 2 (dois) docentes e/ou funcionários da empresa concedente do Trabalho de Conclusão de Curso, portadores de conhecimento e de afinidade com os trabalhos desenvolvidos pelo discente.

Após a avaliação do trabalho apresentado e a realização das devidas alterações e correções, será providenciada uma cópia a ser entregue, definitivamente, à Biblioteca no prazo de 30 (trinta) dias.

## **5.5 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

Serão desenvolvidas atividades que visem à complementação do processo de ensino-aprendizagem na composição do plano de estudos do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental.

As atividades curriculares complementares serão ofertadas como disciplinas ou atividades didático-científicas, previstas em termos de horas/aula ou horas/atividade, no currículo do Curso, que possibilitarão a flexibilidade e a contextualização inerente ao mesmo, assegurando a possibilidade de se introduzir novos elementos teórico-práticos gerados pelo avanço da área de conhecimento em estudo, permitindo, assim, sua atualização.

Essas atividades complementares do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental podem ser desenvolvidas das seguintes formas: participação em cursos, congressos, seminários, palestras, jornadas, conferências, simpósios, viagens de estudo, encontros, estágios, projetos de pesquisa ou de extensão, atividades científicas, de integração ou qualificação profissional, monitoria, publicação e apresentação de trabalhos ou outras atividades definidas.

### **5.6 O ENSINO COM A PESQUISA**

No decorrer do curso, o aluno poderá participar de projetos de pesquisa associando-se a um docente pesquisador.

O estudante participará com trabalhos de pesquisa em Congressos de Iniciação Científica, na qualidade de autor ou coautor de artigo científico ou simplesmente, participante; e de outros programas de pesquisa da própria instituição.

### **5.7 O ENSINO COM A EXTENSÃO**

Deverão ser estimuladas atividades complementares, tais como: trabalhos de extensão junto às comunidades, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas júnior e outras atividades empreendedoras.

### **5.8 AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO**

O processo de autoavaliação do curso tem como referencial o processo de autoavaliação do Instituto Federal do Ceará, cujo marco inicial foi o ano de 2004, por instrução da portaria 228/GDG, de 21 de junho de 2004, onde tiveram início as atividades da primeira CPA – Comissão Própria de Avaliação.

A Comissão Própria de Avaliação - CPA está prevista no Art.11 da Lei nº.10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES – e regulamentada pela Portaria nº. 2.051, do Ministério da Educação – MEC, de 09 de julho de 2004. Essa comissão é, na forma da lei, um órgão colegiado, de natureza deliberativa e normativa, cuja atribuição precípua é de proceder à avaliação institucional nos aspectos acadêmicos e administrativos.

O IFCE – Campus Sobral, por meio da Diretoria de Ensino, institui junto ao colegiado do curso de Tecnologia em Alimentos um processo sistemático e contínuo de autoavaliação. O objetivo principal é gerar autoconhecimento e manter meios próprios de coleta de dados com vista à melhoria contínua do desempenho acadêmico, pois, apoiado em um diagnóstico da realidade na qual o curso está inserido, é que poderão ser adotadas ações voltadas para a melhoria da qualidade do ensino, da pesquisa e da extensão.

O processo de autoavaliação consolida-se em articulação com as ações de acompanhamento pedagógico de vários segmentos da instituição. Estão envolvidos profissionais ligados à

coordenadoria técnico-pedagógica, à coordenadoria de assistência estudantil, à coordenadoria acadêmica, dentre outras.

Das várias ações conjuntas destacam-se a avaliação de desempenho dos docentes pelos discentes, realizada duas vezes ao ano, com emissão de relatórios e devolutiva (*feedback*) individualizada a cada docente; elaboração de relatórios anuais acerca dos relatos dos alunos destacando pontos positivos, negativos e sugestões de melhoria elencados nos instrumentais aplicados pela equipe de pedagogos.

Além dos resultados da avaliação docente na condução do curso são consideradas as análises e deliberações das reuniões promovidas pela coordenação com o colegiado do curso, corpo docente e discente, direção, técnico-administrativos dos diversos setores envolvidos a fim de identificar as fragilidades que se apresentam ao longo do ano para o atendimento necessário das expectativas da comunidade docente e discente.

## **5.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

O IFCE – *Campus* Sobral entende que avaliar é o ato de acompanhar a construção do conhecimento do aluno, permitindo intervir, agir e corrigir os rumos do trabalho educativo. Isso significa levar o professor a observar mais criteriosamente seus alunos, a buscar formas de gerir as aprendizagens, visando atingir os processos e propiciar a construção de conhecimento pelo aluno, colocando assim, a avaliação a serviço do discente e não da classificação.

Dessa forma, é importante refletir a avaliação nas dimensões técnica (o que, quando e como avaliar) e ética (por que, para que, quem se beneficia que uso se faz da avaliação), de forma complementar e sempre presente no processo avaliativo.

Ao considerar a perspectiva do desenvolvimento de competências, faz-se necessário avaliar se a metodologia de trabalho correspondeu a um processo de ensino ativo, que valorize a apreensão, o desenvolvimento e a ampliação do conhecimento científico, tecnológico e humanista, contribuindo para que o aluno torne-se um profissional atuante e um cidadão responsável. Isso implica em redimensionar o conteúdo e a forma de avaliação, oportunizando momentos para que o aluno expresse sua compreensão, análise e julgamento de determinados problemas, relacionados à prática profissional, o que requer, pois, procedimentos metodológicos nos quais alunos e professores estejam igualmente envolvidos, que conheçam o processo implementado na instituição, os critérios de avaliação da aprendizagem e procedam à sua autoavaliação.

Cabe ao professor, portanto, observar as competências a serem desenvolvidas, participar de planejamento intensivo das atividades, elaborando planos e projetos desafiadores e utilizar instrumentais avaliativos variados, de caráter individual ou coletivo.

Serão considerados instrumentos de avaliação, os trabalhos de natureza teórico-práticos, provas objetivas, provas operatórias, roteiro básico e autoavaliação, sendo enfatizados o uso dos projetos e a resolução de situações-problemas específicos do processo de formação do tecnólogo.

No processo avaliativo, o foco das atenções deve estar baseado nos princípios científicos e na compreensão da estrutura do conhecimento que o aluno tenha desenvolvido. Estas considerações sobre a avaliação da aprendizagem encontram-se na forma regimental, no Título I, no Capítulo III, Seção III do Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE (em anexo), onde estão definidos os critérios para a atribuição de notas, as formas de recuperação, promoção e frequência do aluno.

### **5.10 DIPLOMA**

Ao aluno que concluir, com êxito, todas as disciplinas da matriz curricular e cumprir as horas estabelecidas para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), com a entrega e a apresentação do relatório do mesmo, e a obtenção de resultado satisfatório, será conferido o Diploma de **Tecnólogo em Saneamento Ambiental**.

## 5.11 PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS - PUD

### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: CÁLCULO</b>
<b>Código: STSA.001</b>
<b>Carga Horária Total: 60h    CH Teórica: 50h    CH Prática: 10h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>
<b>Pré-requisitos: -</b>
<b>Semestre: 1º</b>
<b>Nível: Superior</b>
<b>EMENTA</b>
Funções Elementares, Limites de Funções Elementares, Derivada de Funções Elementares e Integrais Funções Elementares
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Desenvolver trabalhos que preconizem o Cálculo;</li> <li>ii) Aplicar o Cálculo em resolução de problemas;</li> <li>iii) Conhecer a importância do Cálculo;</li> <li>iv) Interpretar os conceitos de taxas de variação;</li> <li>v) Calcular áreas de curvas através de integrais definidas.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Funções Elementares: Definição geral de Função e Exemplos de Funções.</li> <li>ii) Limites de Funções Elementares: Definição de Limite; Interpretação Geométrica; Propriedades dos Limites; Extensões do conceito Limites e Teoremas de Limites.</li> <li>iii) Derivada de Funções Elementares: Definição de derivada; Interpretação Geométrica; Propriedades das derivadas; Teoremas de derivação; diferencial e Aplicações de derivadas: Máximos e Mínimos.</li> <li>iv) Integrais de Funções Elementares: Definição de Integrais; Cálculo de Áreas de integrais e o Teorema Fundamental do Cálculo.</li> </ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Aulas Expositivas dialogadas com uso do quadro branco e pincel;</li> </ul>

ii) Trabalhos de Pesquisa Bibliográfica.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo, vol. 1**, LTC, 2008.

STEWART, J. **Cálculo, vol. 1, 6ª Edição**. Ed. Cengage Learning, 2009.

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Ed. Harbra - SP. 1994.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SIMMONS, George F. **Cálculo com Geometria Analítica**. Mc Graw-Hill. 1994.

HOFFMANN, L. D. **Cálculo – Um curso moderno e suas aplicações**, LTC, 1990.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar- 8º ed.** São paulo - Volume 1 Atual, 2004.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar- 9ª ed.** São paulo - Volume 2 Atual, 2004.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar- 8º ed.** São paulo - Volume 3 Atual, 2004.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: FÍSICA</b>			
<b>Código: STSA.002</b>			
<b>Carga Horária Total:</b>	<b>60h</b>	<b>CH Teórica: 40h</b>	<b>CH Prática: 20h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	-		
<b>Semestre:</b>	1º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes aos fundamentos física para conhecer os princípios fundamentais da cinemática escalar e da dinâmica, os princípios fundamentais da conservação da energia e da massa, suas transformações e conservações, os princípios fundamentais das propriedades dos fluidos, da hidrostática e da hidrodinâmica, os princípios fundamentais da termologia e os princípios da termodinâmica.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<p>Buscar desenvolver habilidades e competências para aplicar conceitos básicos da cinemática e da dinâmica, aplicar os conceitos relacionados ao trabalho e à energia, calcular pressão hidrostática e empuxo em corpos flutuantes e submersos, aplicar conceitos básicos sobre as propriedades físicas dos fluidos com maior enfoque na água, aplicar o princípio da continuidade e a equação de Bernoulli em casos simplificados de hidráulica, aplicar conceitos de termologia e os conceitos da termodinâmica.</p>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CINEMÁTICA E DINÂMICA DE UMA PARTÍCULA</li> <li>• ENERGIA</li> <li>• CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E DA MASSA</li> <li>• FLUÍDOS</li> <li>• MOVIMENTO E PROPRIEDADES DE FLUÍDOS</li> <li>• TERMOLOGIA</li> <li>• TERMODINÂMICA</li> </ul>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo;</li> <li>• Atividades práticas com aplicação de exemplos;</li> <li>• Visitas técnicas.</li> </ul>			
<b>AVALIAÇÃO</b>			
<p>A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova escrita;</li> <li>• Trabalho em Grupo – elaboração de um projeto;</li> <li>• Exercícios;</li> <li>• Presença e participação nas atividades propostas.</li> </ul>			



<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
HALLIDAY, David <i>et al.</i> <b>FUNDAMENTOS DE FÍSICA</b> , Vol. 1. 1996. HALLIDAY, David <i>et al.</i> <b>FUNDAMENTOS DE FÍSICA</b> , Vol. 2. 1996. LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da. <b>Curso de Física</b> . Editora Scipione. 1997.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
AZEVEDO NETTO <i>et. all.</i> <b>MANUAL DE HIDRAÚLICA</b> . 8ª ED. SÃO PAULO: EDGARD BLUCHER LTDA, 1989. ESTEVES, Francisco de Assis. <b>FUNDAMENTOS DE LIMNOLOGIA</b> , 1998. GRALLA, Preston. <b>COMO FUNCIONA O MEIO AMBIENTE</b> , 1998.	
<b>Coordenador do Curso</b> _____	<b>Coordenadoria Técnico Pedagógica</b> _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: QUÍMICA</b>			
<b>Código: STSA. 003</b>			
<b>Carga Horária Total:</b>	<b>60h</b>	<b>CH Teórica:</b>	<b>40h</b> <b>CH Prática:</b> <b>20h</b>
<b>Número de Créditos: 03</b>			
<b>Pré-requisitos:</b>			
<b>Semestre: 1°</b>			
<b>Nível: Superior</b>			
<b>EMENTA</b>			
<p>Teórica:</p> <p>Noções básicas que Química, Estrutura atômica, Tabela periódica, Estudo das ligações químicas, funções inorgânicas, cálculos químicos e suas aplicações, soluções, Estudo físico dos gases e comportamento das misturas gasosas.</p> <p>Prática:</p> <p>Normas de Segurança no Laboratório de Química, Vidrarias e equipamentos de laboratório de Química, Evidências de Reações Química, Preparo de Soluções. Titulação.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o modo como os átomos se unem e como isso influencia as propriedades dos materiais;</li> <li>• Conhecer as funções químicas inorgânicas e suas propriedades funcionais;</li> <li>• Ser capaz de fazer cálculos químicos: cálculo de fórmulas e cálculo estequiométrico;</li> <li>• Saber preparar soluções, dominar as técnicas de diluição e titulação;</li> <li>• Ter noções sobre a composição química do nosso planeta e compreender como seus recursos naturais: ar, água, solo e subsolo, podem ser aproveitados;</li> <li>• Ter conhecimento dos gases e de suas propriedades;</li> <li>• Conhecer e saber manusear a vidraria e equipamentos comuns de um laboratório de química e ser capaz de executar práticas simples de laboratório;</li> <li>• Conhecer a regras de segurança de um laboratório de química e o uso correto de reagentes químicos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p>Introdução a química geral. - 1.1 Matéria 1.2 Compostos e Moléculas 1.3 Propriedades da Matéria 1.4 Classificação e Estados da Matéria 1.5 Unidades de medidas</p> <p>Estrutura Eletrônica dos átomos – 2.1 Histórico 2.2 Átomos e Elementos 2.3 Modelo Atômicos 2.3 Números Quânticos</p> <p>Tabela Periódica – 3.1 Histórico 3.2 Propriedades Periódicas e Aperiódicas</p> <p>Ligações Químicas – 4.1 Ligação Iônica 4.2 Ligação Covalente 4.3 Ligação Metálica 4.4 Forças Intermoleculares 4.5 Modelos de Repulsão dos Pares Eletrônicos; 4.6 Polaridade da ligação e eletronegatividade.</p> <p>Funções Inorgânicas - 5.1. Estudo dos ácidos 5.2 Estudo das bases 5.3 Estudo dos sais 5.4 Estudo dos</p>			

óxidos.

Cálculos Estequiométrico – 6.1 O conceito de mol 6.2 Análise elementar e composição centesimal 6.3 Fórmulas empíricas e moleculares 6.4 Cálculos estequiométricos 6.5 Cálculo estequiométrico Rendimento teórico e percentual 6.6 Cálculos envolvendo estequiometria de soluções com concentração em mol/L

Soluções – 7.1 Conceito. 7.2 Características das dispersões. 7.3 Classificação das soluções. 7.4 Concentrações das soluções. 7.5 Diluições de soluções. 7.6 Mistura de soluções

Estudo Físico do Gases

Normas de Segurança no Laboratório de Química – 11.1. Uso correto de reagentes químicos 11.2. Manuseio de vidraria e equipamentos. 11.3 - Segurança no laboratório. 11.4. Noções de primeiros socorros.

### METODOLOGIA DE ENSINO

- Exposições dialogadas dos diversos tópicos, seguidas de exercícios e aulas práticas. Para as aulas práticas serão disponibilizados roteiros para os alunos, estes alunos serão organizados em equipes e cada equipe executará as atividades. Trabalhos individuais e em grupo. Seminários.

### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo, feita por meio de atividades, em grupos ou individuais. Os alunos farão prova escrita objetiva e dissertativa, relatório das aulas praticas, Seminários.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MASTERTON, W. L., **Princípio de Química**, 6a edição, Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. KOTZ, J. C. e TREICHEL Jr., P., **Química Geral & reações químicas**, tradução da 4a. edição, trad. J. A. P. Bonapace e O. E. Barcia, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., vol. I, 2005.
3. RUSSEL, J. B. **Química geral**, Pearson Makron Books do Brasil Editora, 2a. ed., vol. 1 e 2, 2006.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. - CHANG, R., **Química geral: conceitos essenciais**, Ed. 4, McGraw-Hill, 2006.
- 2 - BRADY, J. E; **Química a matéria e suas transformações** Volumes 1 e 2, 5 Edição Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- 3 - MAHAN, M. **Química: Um curso universitário**. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 2009.
4. BRUCE, P. Y. **Química Orgânica - vol. 1 e 2** - 4 Edição - **Editora:** Prentice-Hall, 2006.
- 5 TRINDADE, D. F. **Química básica experimental** - Editora Ícone, 2010

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: Inglês Instrumental</b>
<b>Código: STSA 004</b>
<b>Carga Horária Total: 40h</b> CH Teórica: 40h                      CH Prática: -
<b>Número de Créditos: 02</b>
<b>Pré-requisitos:</b>
<b>Semestre: 1º</b>
<b>Nível: Superior</b>
<b>EMENTA</b>
Desenvolvimento da habilidade de leitura em língua inglesa. Estudo de estratégias de leitura, aspectos léxico-gramaticais e organização textual, visando a compreensão de textos de interesse geral e de textos técnicos na área acadêmica e/ou profissional específica considerando o objetivo de leitura estabelecido.
<b>OBJETIVO</b>
Ao final do curso, o aluno será capaz de utilizar estratégias de leitura, compreender aspectos léxico-gramaticais e discursivos pertinentes à leitura, lidar com vocabulário desconhecido, perceber a organização textual, posicionar-se criticamente perante o texto, dentre outros.
<b>PROGRAMA</b>
<p>O programa se distribui dentro das QUATRO dimensões do desenvolvimento da habilidade leitora em língua estrangeira conforme apresentadas abaixo. O professor abordará todas as dimensões, escolhendo dentre os pontos discriminados em cada uma, de acordo com o desenvolvimento de cada turma.</p> <p><b>DIMENSÃO DE ESTRATÉGIAS DE LEITURA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conscientização do processo de leitura</li> <li>• predição</li> <li>• inferência</li> <li>• uso de palavras repetidas</li> <li>• uso de palavras-chave</li> <li>• uso do contexto imediato e global</li> <li>• uso de conhecimento prévio</li> <li>• elementos tipográficos</li> <li>• seletividade</li> <li>• skimming</li> <li>• scanning</li> <li>• leitura crítica</li> </ul> <p><b>DIMENSÃO GRAMATICAL (gramática aplicada a textos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reconhecimento da estrutura da Sentença</li> <li>• reconhecimento de alguns tempos verbais e suas respectivas noções</li> <li>• compreensão e tradução de grupos nominais</li> <li>• reconhecimento de marcas coesivas do texto (pronomes e referência contextual)</li> <li>• percepção dos diferentes marcadores do discurso e de suas respectivas funções retóricas</li> </ul> <p><b>DIMENSÃO LEXICAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uso de cognatos e falsos cognatos na leitura</li> <li>• a prática de inferência lexical na leitura</li> </ul>

- uso eficiente do dicionário e seleção das palavras de acordo com o contexto e suas funções gramaticais
- formação de palavras por afixos (prefixos e sufixos)

#### DIMENSÃO DE ORGANIZAÇÃO TEXTUAL:

- organização geral do texto
- organização do parágrafo
- compreensão das relações dentro dos parágrafos por meio de marcadores
- distinção entre ideias relevantes e irrelevantes
- percepção da estrutura cronológica do texto
- estrutura organizacional de Abstracts

#### METODOLOGIA DE ENSINO

Exposições dialogadas dos diversos tópicos, seguidas de exercícios dentro e fora da sala de aula, nos quais o aluno praticará a leitura em língua inglesa em diferentes tipos de textos, extraídos de fontes diversas, tais como: revistas, periódicos, livros, teses, Internet etc.

#### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula.

O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SOUZA, Adriana Grade Fiori; ABSY, Conceição A.; COSTA, Giselle Cilli da; MELLO, Leonilde Favoreto de. **Leitura em Língua Inglesa: Uma Abordagem Instrumental**. São Paulo: Disal, 2010 (2ª edição atualizada).
2. AGUIAR, Cícera Cavalcante; FREIRE, Maria Socorro Gomes; ROCHA, Regina Lúcia Nepomuceno. **Inglês Instrumental: Abordagem x Compreensão de textos**. Fortaleza: Edições Livro Técnico, 2001.
3. MURPHY, Raymond. **Essential Grammar in Use – Third Edition**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MUNHOZ, Rosângela. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura, módulo I**, São Paulo: Texto novo, 2000.
2. MUNHOZ, Rosângela. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura, módulo II**, São Paulo: Texto novo, 2000.
3. LOPES, Carolina. **Leitura e Compreensão de Textos**. Fortaleza: IFCE, 2012.
4. BRUICE, P. Y. **Flash on English for Cooking, Catering and Reception**- Recanati, Italy: ELI, 2012.
5. **Dicionário Oxford Escolar para Estudantes Brasileiros de Inglês**. Oxford: Oxford, 2012.

Coordenador do Curso

\_\_\_\_\_

Setor Pedagógico

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: BIOLOGIA</b>		
<b>Código: STSA.005</b>		
<b>Carga Horária Total:</b> 60 h	<b>CH Teórica:</b> 50 h	<b>CH Prática:</b> 10 h
<b>Número de Créditos:</b> 3		
<b>Pré-requisitos:</b>	-	
<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
<p>Princípios básicos da Biologia Celular; Células procariontes e eucariontes; fisiologia celular. Princípios de Bioquímica (Macromoléculas); Morfologia, fisiologia, modo de vida, reprodução e patogenicidade de bactérias, protozoários e fungos; Metabolismo energético das células (fotossíntese, quimiossíntese fermentação e respiração celular); Processos biológicos da água, esgoto e lixo.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Reconhecer a importância dos Micro-organismos para a área do Saneamento Ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar diferentes formas de vida.</li> <li>• Compreender e diferenciar os processos de assimilação de energia (fotossíntese e quimiossíntese) e biodegradação da matéria orgânica (fermentação e respiração).</li> <li>• Estabelecer relações de causa-efeito entre ações, processos e práticas sanitárias e efeitos ambientais.</li> <li>• Conhecer doenças de origem bacteriológica relacionadas com a água.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p>UNIDADE I – Citologia e bioquímica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípios de Citologia, Teoria Celular, Diversidade e evolução das células</li> <li>• Composição química dos seres vivos: água, carboidratos, lipídeos, proteínas, ácidos nucleicos e vitaminas</li> <li>• Membrana Plasmática: estrutura e permeabilidade</li> </ul> <p>UNIDADE II – Estudo dos organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificação dos seres vivos: os 5 reinos (3 domínios) – características e metabolismo</li> <li>• Bactérias: morfologia, fisiologia, reprodução e patogenicidade.</li> <li>• Fungos: morfologia, fisiologia, reprodução e patogenicidade.</li> <li>• Protozoários: morfologia, fisiologia, reprodução e patogenicidade.</li> </ul> <p>UNIDADE III – Processos Metabólicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolismo energético das células: fermentação, respiração, fotossíntese e quimiossíntese.</li> </ul> <p>UNIDADE IV – Questões ambientais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos biológicos de água, esgoto e lixo.</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas-dialógicas, onde se fará uso de debates, seminários e visitas técnicas.</li> <li>• Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, apresentações em PowerPoint e visualizações de vídeos.</li> <li>• Aulas práticas no laboratório de biologia com a realização de experimentos e uso de microscópios e lupas. Poderão ser utilizados ainda os modelos anatômicos dos diferentes sistemas da fisiologia animal.</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográfica.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação da disciplina de Biologia ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma serão usados como instrumentos de avaliação: provas escritas, trabalhos de pesquisa científicas, apresentação de seminários, relatórios das aulas práticas desenvolvidas no laboratório de Biologia. Ainda serão critérios a serem avaliados: Grau de participação do aluno em atividade individual e em equipe.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>PELCZAR Jr, M., Microbiologia – Conceitos e Aplicações, São Paulo: Makron Books, 1996.</p> <p>PEREIRA - NETO, J. T. Manual de Compostagem: Processo de baixo custo, Viçosa: Edições UFV, 2007.</p> <p>MENEZES, M. O. T. Manual de Práticas de Biologia, Sobral: IFCE, 2009.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CURTIS, H. Biologia. Guanabara, 1977.</p> <p>PURVES, W. K., Sadava, D. Orians, G. H. Vida, a Ciência da Biologia: Célula e Hereditariedade, Porto Alegre: Artmed, 2005.</p> <p>ALBERTS, B.; Johnson, A.; Walter, P. et al., Biologia Molecular da Célula, Porto Alegre: Artmed, 2000.</p> <p>BRASIL. Fundação Nacional de Saúde, Manual de Saneamento, Brasília: FUNASA, 2006.</p> <p>BRITTO, E. R. Introdução à Biologia Sanitária, Rio de Janeiro: ABES 1994.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	<b>Setor Pedagógico</b>  <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: INFORMÁTICA</b>		
<b>Código: STSA.006</b>		
<b>Carga Horária: 80 h</b>	<b>CH Teórica: 20 h</b>	<b>CH Prática: 60 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	4	
<b>Código pré-requisito:</b>	-	
<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
<p>Propiciar ao aluno a utilização das ferramentas computacionais para o desenvolvimento de suas atividades acadêmicas, facilitando o processo de aprendizagem através de um ambiente envolvente e interativo, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento.</p>		
<b>OBJETIVOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as funções básicas do computador para realizar tarefas, funções e atividades concernentes à tecnologia computacional.</li> <li>• Organizar o ambiente de trabalho utilizando sistemas operacionais em ambiente Windows e Linux.</li> <li>• Conhecer os principais aplicativos e suas ferramentas para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos através de editor de textos, planilha eletrônica, gráficos e apresentação de slides.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitetura atual dos microcomputadores</li> <li>• Histórico e evolução dos equipamentos</li> <li>• Sistema operacional windows</li> <li>• Grupo de Trabalho Colaborativo – GTC</li> <li>• Editor de textos</li> <li>• Planilha eletrônica</li> <li>• Ambiente WEB</li> <li>• Sistema operacional Linux</li> <li>• Gráficos</li> <li>• Apresentação de slides</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas.</li> <li>• Aulas práticas no laboratório de informática.</li> <li>• Seminários.</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográfica e prática.</li> </ul>		



<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
MEIRELLES, F. de S. <b>Informática: novas aplicações com microcomputadores</b> . 2ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1994.	
NORTON, Peter. <b>Introdução à informática</b> . São Paulo: Makron Books, 2006.	
TORRES, Gabriel. <b>Hardware: Curso Completo</b> . 3ª ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 1998.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
Núcleo Técnico e editorial Pearson Education do Brasil. <b>Curso prático para iniciantes. Microsoft Excel 2002 Passo a Passo Lite</b> . São Paulo: Makron Books, 2002. ISBN: 85-346-1412-1.	
Núcleo Técnico e editorial Makron Books. <b>Curso prático para iniciantes. Microsoft Word 2002 Passo a Passo Lite</b> . São Paulo: Makron Books, 2002. ISBN: 85-346-1402-4.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b>  _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: INTRODUÇÃO A TECNOLOGIA</b>		
Código: STSA.007		
Carga Horária: 40h	CH Teórica: 40 h	CH Prática: -
Número de Créditos:	2	
Código pré-requisito:	-	
Semestre:	1º	
Nível:	Superior	
<b>EMENTA</b>		
Definir e justificar o perfil do profissional de conclusão da área de tecnologia; Área de atuação profissional; Organização Curricular; Conhecer os laboratórios específicos e plantas pilotos; Entrevista com profissionais tecnólogos; Conceitos básicos de Saneamento Ambiental		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender o perfil do profissional da área de tecnologia;</li> <li>• Entender a organização e desenvolvimento curricular do curso de saneamento ambiental;</li> <li>• Conhecer as áreas de atuação do profissional da área de saneamento ambiental;</li> <li>• Identificar a infraestrutura disponível na Instituição para o curso;</li> <li>• Conhecer a área de atuação dos docentes do curso de saneamento ambiental.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórico da Instituição;</li> <li>• Organização e Desenvolvimento curricular do curso;</li> <li>• Corpo Docente do curso;</li> <li>• Infraestrutura física e recursos materiais;</li> <li>• Conceitos básicos da área de saneamento ambiental (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana);</li> <li>• Profissionais e suas áreas de atuação.</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo</li> <li>• Atividades práticas com aplicação de exemplos</li> <li>• Seminários</li> <li>• Visitas Técnicas</li> </ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.		
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental. Pearson Prentice Hall, 2005.</li> </ul>		

- Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde: Manual de Saneamento, 1999.
- Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará. Regulamento da Organização Didática 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MOTA, Suetônio. Introdução à Engenharia Ambiental. 2a ed. Aum. Rio de Janeiro – RJ: ABES 2000.

VON SPERLING, M. Introdução a Qualidade das Águas Residuárias. 1ª Ed. 1 vol. Belo Horizonte: UFMG. 2006

**Coordenador do Curso****Coordenadoria Técnico-Pedagógica**

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ESTATÍSTICA</b>		
<b>Código: STSA. 008</b>		
<b>Carga Horária: 40 h</b>	<b>CH Teórica: 40 h</b>	<b>CH Prática: -</b>
<b>Número de Créditos:</b>	02	
<b>Pré-requisitos:</b>	-	
<b>Semestre:</b>	2	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
Conceitos Estatísticos, Obtenção de Dados Estatísticos, Representação Tabular e Gráfica dos Dados, Distribuição de Frequências, Medidas de Tendência Central e de Dispersão, Teoria das Probabilidades, Estatística na Metodologia Científica.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhecer os conceitos estatísticos;</li> <li>2. Identificar as variáveis;</li> <li>3. Conhecer as regras de obtenção de dados estatísticos;</li> <li>4. Representar dados estatísticos em tabelas e gráficos;</li> <li>5. Distribuir os dados em frequência;</li> <li>6. Conhecer as medidas de tendência central e de dispersão;</li> <li>7. Correlacionar a estatística à metodologia científica.</li> </ol>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p><b>A NATUREZA DA ESTATÍSTICA</b></p> <p>1.1 – Histórico</p> <p>1.2 – Métodos</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.1 – Método científico</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.2 – Método experimental</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.3 – Método estatístico</p> <p>1.3 – A estatística</p> <p>1.4 – Fases do método estatístico</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.1 - coleta de dados</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.2 – crítica dos dados</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.3 – apuração dos dados</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4.4 – análise dos resultados</p> <p><b>2. POPULAÇÃO E AMOSTRA</b></p> <p>2.1 – População</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1.1 – Variáveis</p> <p style="padding-left: 40px;">2.1.1.1 – discreta</p> <p style="padding-left: 40px;">2.1.1.2 – contínua</p> <p>2.2 – Amostragem</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.1 – intencional</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.2 – probabilística</p> <p style="padding-left: 40px;">2.2.2.1 – aleatória simples</p> <p style="padding-left: 40px;">2.2.2.2 – estratificada</p> <p style="padding-left: 40px;">2.2.2.3 – sistemática</p> <p><b>3 . SÉRIES ESTATÍSTICAS</b></p>		

- 3.1 – Tabelas
- 3.2 – Séries estatísticas
  - 3.2.1 – séries históricas ou cronológicas
  - 3.2.2 – séries geográficas ou territoriais
  - 3.2.3 – séries específicas ou categóricas
- 3.3 – Séries conjugadas. Tabela de dupla entrada
  
- 4. GRÁFICOS ESTATÍSTICOS
  - 4.1 – Em linha ou em curva
  - 4.2 – Em coluna ou em barras
  - 4.3 – Em colunas ou em barras múltiplas
  - 4.4 – Em setores
  - 4.5 – Pictograma
  - 4.6 – Cartograma
  
- 5. DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA
  - 5.1 – Dados brutos
  - 5.2 – Rol
  - 5.3 – Distribuição de frequência pontual.
  - 5.4 – Distribuição de frequência por intervalo
    - 5.5.1 – classe
      - 5.5.1.1 – amplitude de classe
      - 5.5.1.2 – limites de classe
      - 5.5.1.3 – ponto médio de classe
    - 5.5.2 – amplitude total da distribuição
    - 5.5.3 – amplitude amostral
    - 5.5.4 – Frequências
      - 5.5.4.1 – absoluta
      - 5.5.4.2 – relativa
      - 5.5.4.3 – acumulada
  
- 6. MEDIDAS
  - 6.1 – Dados agrupados e não agrupados
    - 6.1.1 - Medidas de tendência central
      - 6.1.1.1 – média
      - 6.1.1.2 – moda
      - 6.1.1.3 – mediana
    - 6.1.2 – Medidas de dispersão
      - 6.1.2.1 – variância
      - 6.1.2.2 – desvio padrão
  
- 7. PROBABILIDADES
  - 7.1 – Introdução
  - 7.2 – experimento não determinístico
  - 7.3 – espaço amostral
  - 7.4 – evento
  - 7.5 – probabilidade, definição
  - 7.6 – eventos excludentes
  - 7.7 – eventos complementares
  - 7.8 – eventos mutuamente excludentes
  - 7.9 - probabilidade da união de dois eventos
  - 7.10 – eventos independentes
  
- 8. VARIÁVEL ALEATÓRIA
  - 8.1 – Variável aleatória discreta
    - 8.1.1 – distribuição de probabilidade
    - 8.1.2 – esperança
    - 8.1.3 – variância
    - 8.1.4.- gráfico
  - 8.2 – Modelos de distribuição de probabilidade discreta

- 8.2.1 – distribuição de Bernoulli
- 8.2.1.1 – esperança
- 8.2.1.2 – variância
- 8.2.1.3.- gráfico
- 8.2.2 – distribuição binomial
- 8.2.2.1 – fórmula geral
- 8.2.2.2 – esperança
- 8.2.2.3 – variância
- 8.2.2.4 – gráfico
- 8.2 – Variável aleatória contínua
- 8.2.1 – distribuição normal
- 8.2.2 – propriedades
- 8.2.3 – gráfico
- 8.2.4 – distribuição normal padronizada
- 8.2.5 – uso da tabela.
- 8.2.6 – aplicações

- 9. Estatística na Metodologia Científica
- 9.1. Princípios básicos da experimentação
- 9.2. Elementos de inferência estatística
- 9.3. Análise de variância
- 9.4. Nível de significância e grau de confiança

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco; Trabalho individual; Trabalho em Grupo; Projeto; Seminário. Uso de Lousa; Slides; Apostilas; Computador; Laboratório/oficina.

#### **AValiação**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula.

O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1 CRESPO, A. A. . **Estatística fácil**. 19 ed. São Paulo. Saraiva, 2014.
2. STEVENSON, W. J.. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo. Harbra, 2001.
3. MUCELIN, C. A.. **Estatística**. Curitiba. Editora do Livro Técnico, 2010.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SPIEGEL & Murreay. **Estatística**. Porto Alegre. Bookman, 2009.
2. COSTA NETO, P. L. de O.. **Estatística**. São Paulo. Edgard Blücher, 2002.
3. MORETTIN, P. A.. **Estatística Básica**. 8a ed. São Paulo. Saraiva. 2014.
4. LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
5. IEZZI, G.. **Fundamentos de matemática elementar: matemática comercial, matemática financeira e estatística descritiva**. São Paulo. Atual, 2004.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA</b>			
<b>Código: STSA.009</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>40 h</b>	<b>CH Teórica: 20 h</b>	<b>CH Prática: 20</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.003		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	SUPERIOR		
<b>EMENTA</b>			
Introdução a química analítica, erros estatísticos, estudo das principais reações fundamentais, processos analíticos quantitativos, equilíbrio ácido-base, cálculo do pH, análise volumétrica e análise gravimétrica.			
<b>OBJETIVOS</b>			
<p><b>GERAIS:</b> Ao final do semestre, os alunos deverão estar aptos a observar e compreender os princípios básicos da química analítica e suas aplicações, podendo utilizá-los no desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa na de educação básica.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar os métodos de análise química observando os possíveis erros nos dados analíticos;</li> <li>• Calcular e preparar soluções;</li> <li>• Conhecer as técnicas elementares de análise qualitativa e quantitativa;</li> <li>• Utilizar equipamentos de proteção individual e cuidado com a segurança no laboratório;</li> <li>• Hábitos de colaboração e trabalho em equipe.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algarismos significativos</li> <li>• Erros e tratamento dos dados analíticos</li> <li>• Unidades de concentração</li> <li>• Preparo de soluções</li> <li>• Equilíbrio iônico da água</li> <li>• Análise volumétrica: Volumetria de neutralização, Volumetria de precipitação, Volumetria de óxido-redução e Volumetria complexação.</li> <li>• Análise gravimétrica: Formação de precipitado, Influência das condições de precipitação, Contaminação dos precipitados.</li> </ul>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas</li> <li>• Aulas práticas</li> </ul>			

- Trabalho individual
- Trabalho em grupo
- Seminários

### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BACCAN, Nivaldo e ANDRADE, João Carlos. **Química analítica quantitativa elementar**. Editora Edgard Blucher Ltda, 3ª edição, São Paulo, 2001.

HIGSON, Séamus. **Química Analítica**. Editora Mc Graw-Hill, São Paulo, 2009.

HARRIS, Daniel C. **Análise Química Quantitativa**. Livro Técnico e Científico Editora, 8ª edição, Rio de Janeiro, 2012.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TITO, Miragaia Peruzzo e CANTO, Eduardo Leite. **Química na abordagem do cotidiano**. Editora Moderna, Volumes 1 e 2, 4ª edição, São Paulo, 2006.

BRADY, James E. e SENESE, Fred. **Química, a matéria e suas transformações**. Livro Técnico e Científico Editora, Volume 1, 5ª edição, Rio de Janeiro, 2009.

Coordenador do Curso

\_\_\_\_\_

Coordenadoria Técnico-Pedagógica

\_\_\_\_\_



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO E TOPOGRÁFICO</b>		
<b>Código: STSA.010</b>		
<b>Carga Horária: 80h</b>	CH Teórica: <b>40 h</b>	CH Prática: <b>40 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	4	
<b>Código pré-requisito:</b>	-	
<b>Semestre:</b>	2º	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
<p>Conceitos básicos de Representações Cartográficas. Instrumentação em Desenho Topográfico. Planta; Topográfica e Precisão Cartográfica. Estudo de Escala Gráfica e Numérica. Principais Convenções; topográficas utilizadas, bem como Unidades de Medida e Área Agrária utilizadas. Elaboração de Croqui de Campo. Elaboração de desenho manual e com o uso do Software CAD. Impressão das Plantas Topográficas e Memoriais Descritivos.</p>		
<b>OBJETIVOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer e utilizar os instrumentos para o Desenho Topográfico Convencional;</li> <li>- Elaborar croquis utilizados nos Levantamentos Topográficos Convencionais, Eletrônicos e/ou geodésicos a partir de GPS;</li> <li>- Conhecer as Convenções Topográficas bem como as principais unidades de medida;</li> <li>- Aplicar conceitos de escalas gráficas e numéricas efetuando cálculos e desenhos;</li> <li>- Interpretação e Leituras de Mapas Topográficos Analógicos, reconhecendo e compreendendo suas principais particularidades físicas, naturais ou artificiais;</li> <li>- Operação de Softwares para Desenho topográfico;</li> <li>- Elaborar desenhos topográficos manuais e digitais;</li> <li>- Elaborar memoriais descritivos.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p><b>INTRODUÇÃO AO DESENHO TOPOGRÁFICO</b></p> <p>1.1.Desenho técnico;</p> <p>1.2.Uso de instrumentos em desenho Topográfico</p> <p>1.3.Unidades de Medidas utilizadas em Topografia</p> <p><b>2. ELABORAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE CROQUIS TOPOGRÁFICOS</b></p> <p><b>3. ORIENTAÇÃO NOS DESENHOS TOPOGRÁFICOS</b></p> <p>3.1. Tipos de Orientação usados em desenhos em função de Normas técnicas</p> <p><b>4. PRECISÃO GRÁFICA</b></p> <p>4.1. Importância da Precisão gráfica no traçado e na leitura das distâncias gráficas.</p> <p><b>5. ESCALAS</b></p> <p>5.1. Escala numérica.</p> <p>5.2. Escala gráfica.</p> <p><b>6. DESENHO DE POLIGONAIS</b></p> <p>6.1. Empregando as grandezas angulares e lineares e coordenadas topográficas.</p> <p><b>6. NORMAS TÉCNICAS</b></p> <p>6.1-Convenções Topográficas Utilizadas;</p> <p><b>7. ACIDENTES TOPOGRÁFICOS</b></p> <p><b>8. REPRESENTAÇÃO DO RELEVO – OROGRAFIA</b></p> <p>8.1. Método dos pontos cotados, das hachuras e das curvas de nível;</p> <p>8.2. Vantagens e desvantagens dos métodos</p> <p>8.3. Determinação da melhor equidistância, em função da escala e da declividade média;</p> <p>8.4. Traçado e desenho de curvas de nível;</p> <p>8.4.1. Método da interpolação numérica;</p>		

8.4.2. Método da interpolação pelo diagrama de paralelas; 9. DESENHO UTILIZANDO SOFTWARES TOPOGRÁFICOS 10.MEMORIAL DESCRITIVO	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas, utilizando quadro branco e pincel e equipamentos audio/visuais; Aulas Práticas no Campus; Aulas Práticas no Laboratório de Geoprocessamento	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
COMASTRI, J.A, Topografia Aplicada, medição e demarcação – Viçosa: UFV, 1998, 203p.  ESPARTEL, L. Curso de Topografia. Editora Globo, Porto Alegre, 1973, 655p.  GARCIA, G. J. e PIEDADE, G. C. Topografia aplicada às Ciências Agrárias. Editora Nobel, 1944, 256p.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
Brandalize, Maria Cecília Bonato APOSTILA de topografia. [S.l.]: S.n. 166 p SOUZA, A. C de. Autocad 2000: Guia Prático para desenhos em 2D – UFSC,2000, 357p. GODOY, R. Topografia Básica. Piracicaba: FEALQ, 1988, 349p. Macedo, M. Apostila de Desenho Topográfico.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b>  _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ECOLOGIA APLICADA</b>			
<b>Código: STSA.011</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>40h</b>	CH Teórica: <b>20 h</b>	CH Prática: <b>20 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA 005 - Biologia		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
Níveis de organização hierarquia dos seres vivos; Bioinvasão; Questão ambiental no Brasil e no mundo; principais biomas brasileiros, Dispositivos legais relativos ao meio ambiente; e principais impactos ambientais sobre os ecossistemas do Brasil.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar criticamente os conceitos e o estudo da Ecologia;</li> <li>• Elaborar estudos, trabalhos e discussões sobre aspectos teóricos e práticos da Ecologia, buscando sua base científica;</li> <li>• Identificar os diversos níveis de organização hierarquia dos seres vivos;</li> <li>• Analisar os casos de bioinvasão que causam alteração no meio ambiente;</li> <li>• Estuda a relação entre os micro-organismos e seus ambientes bióticos e abióticos;</li> <li>• Identificar os principais tipos de ecossistemas naturais da biosfera;</li> <li>• Identificar os principais impactos ambientais sobre os ecossistemas do Brasil.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução ao Estudo da Ecologia</li> <li>• Níveis de Organização</li> <li>• Terminologias Ambientais</li> <li>• Noções de Biosfera</li> <li>• Fatores Limitantes nos Ecossistemas</li> <li>• Bioinvasão: Marinha e Terrestre</li> <li>• Populações em Comunidades (Interações Biológicas)</li> <li>• Principais tipos de ecossistemas naturais da biosfera</li> <li>• Costões Rochosos e Recifes de corais e sua importância para o ecossistema.</li> <li>• Ecologia Microbiana</li> <li>• Questão Ambiental no Brasil e no Mundo</li> <li>• O Poder Público e o Meio Ambiente</li> <li>• Política e Sistema Nacional do Meio Ambiente</li> <li>• Atividades Humanas e Desequilíbrios na Biosfera</li> <li>• Poluição Ambiental</li> </ul>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas</li> <li>• Seminários</li> <li>• Leituras de artigos científicos</li> <li>• Vídeos (Documentários)</li> <li>• Listas de Exercícios</li> <li>• Aula de Campo</li> </ul>			
<b>AValiação</b>			
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da			

<p>participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• MARGALEF, R. Ecologia. Barcelona: Omega, 1974.</li><li>• CARVALHO, B.A. Ecologia aplicada ao saneamento ambiental. 1980.</li><li>• WALLNER-KERSANACH, M. Poluição Marinha. INTERCIENCIA: Rio de Janeiro. 2008</li></ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• MINC, Carlos. Ecologia e Cidadania. Editora Moderna, 2005.</li><li>• FELLEBERG, Günter. Introdução aos problemas da poluição ambiental. 2003.</li><li>• ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. 434 p.</li><li>• BRANCO, S. M. O meio Ambiente em Debate. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 1993.</li><li>• MILLER JR., G. T. Ciência ambiental. São Paulo, Cengage Learning, 2008.</li></ul>	
<b>Coordenador do Curso</b> <hr/>	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b> <hr/>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: HIDROBIOLOGIA</b>		
<b>Código: STSA.012</b>		
<b>Carga Horária Total: 80 h</b>	<b>CH Teórica: 70 h</b>	<b>CH Prática: 10 h</b>
<b>Número de Créditos: 4</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA.005</b>		
<b>Semestre: 2º</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
<p>Análise integrada das estruturas que compõem o meio físico, químico, geomorfológico e biológico das águas continentais. Estudo das propriedades fundamentais e da dinâmica dos ecossistemas aquáticos, evolução e eutrofização dos ecossistemas aquáticos sob condições naturais e culturais, com ênfase no semiárido brasileiro.</p> <p>O ciclo da água. Propriedades físico-químicas da água. Ciclagem de nutrientes. Produtividade primária e secundária. Comunidades aquáticas: fitoplâncton, zooplâncton, macrófitas, invertebrados e vertebrados. Interações interespecíficas. Amostragem Limnológicas. Práticas de campo.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir conhecimentos fundamentais sobre as características e propriedades do meio aquático continental;</li> <li>• Compreender a relevância da biota das águas continentais;</li> <li>• Discutir a problemática ambiental que existe para a sua conservação dos principais ecossistemas aquáticos continentais com foco no âmbito regional.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p><b>1. A água como substrato</b></p> <p>1.1 Principais Características Físicas e Químicas da Água</p> <p>1.2 O Ciclo Hidrológico e a Distribuição da Água no Planeta</p> <p><b>2. Composição química da água</b></p> <p>2.1 Introdução</p> <p>2.2 Substâncias Dissolvidas na Água</p> <p>2.3 A Composição Iônica dos Lagos Salinos e das Áreas Alagadas Continentais</p> <p>2.4 Funções de Cátions e Ânions nos Sistemas Biológicos</p> <p>2.5 Gases Dissolvidos na Água: Interações Ar-Água e Solubilidade de Gases na Água</p>		

- 2.6 O Sistema CO<sub>2</sub>
- 2.7 Variações Diurnas e Estacionais de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>
- 2.8 Outros Gases Dissolvidos na Água

### 3. Ciclos biogeoquímicos

- 3.1 A Dinâmica dos Ciclos Biogeoquímicos
- 3.2 Ciclo do Carbono
- 3.3 Ciclo do Fósforo
- 3.4 Ciclo do Nitrogênio

### 4. Origem dos lagos

- 4.1 Características Gerais de Lagos e Bacias de Drenagem
- 4.2 Morfologia e Morfometria de Lagos

### 5. Processos físicos e circulação em lagos

- 5.1 Penetração de energia radiante na água
- 5.2 Balanço de Calor nos Sistemas Aquáticos
- 5.3 Processos Físicos em Lagos, Reservatórios e Rios
- 5.4 Estratificação Térmica e Circulação Vertical e Horizontal em Ecossistemas Aquáticos Continentais
- 5.5 Variações Nictemerais de Temperatura

### 6. Os organismos e as comunidades de ecossistemas aquáticos continentais e estuários

- 6.1 As Comunidades de Ecossistemas Aquáticos Continentais
- 6.2 Descrição dos Principais Grupos de Organismos que Compõem as Comunidades Aquáticas
- 6.3 A Organização Espacial das Comunidades Aquáticas

### 7. A Ecologia dinâmica das populações e comunidades aquáticas

- 7.1 Importância do Estudo das Populações nos Sistemas Aquáticos
- 7.2 O Fitoplâncton: Características Gerais
- 7.3 Macrófitas Aquáticas
- 7.4 Zooplâncton
- 7.5 Macroinvertebrados Bentônicos
- 7.6 Os Organismos como Indicadores de Águas Naturais não Contaminadas e da Poluição e Contaminação – os Bioindicadores

## METODOLOGIA DE ENSINO

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates, discussão de artigos técnicos e aulas de campo, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc.

As aulas práticas ocorrerão nos laboratórios de análises físico-químicas e análises microbiológicas, onde os alunos poderão realizar análise de parâmetros e observação de organismos de importância ao estudo da hidrobiologia.

## AVALIAÇÃO

A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação, deixando sempre claro os seus objetivos e critérios. Alguns critérios a serem avaliados:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos (exercícios, apresentação de seminários, resenhas de artigos científicos, etc);
- Realização de prova oral ou escrita nos quais serão avaliados os conhecimentos básicos apresentados na disciplina;

A avaliação do desempenho dos alunos nas aulas práticas será realizada com base na observação da postura do aluno ao longo das aulas (participação, atenção, interesse), e através dos respectivos relatórios das aulas práticas e/ou provas práticas.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRANCO, S.M. "Hidrobiologia Aplicada á Engenharia Sanitária". CETESB, São Paulo, 1986.

ESTEVES, F. A. Fundamento de Limnologia, 3ª edição. Rio de Janeiro: Interciência. 2011.

WETZEL, R. 2001. Limnology: lake and river ecosystems. Academic Press.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BEGON, M., TOWNSEND, C. & HARPER, J. Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas. Porto Alegre: Artmed, 2007.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

ODUM, E. P. & BARRETT, G. W., 2007. Fundamentos de Ecologia. Editora: Thomson Pioneira

UNEP-IECT. Planejamento e gerenciamento de lagos e represa: uma abordagem integrada ao problema de eutrofização. Rima editora. São Carlos, SP, 2001.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: HIDRÁULICA E HIDROTÉCNICA</b>		
<b>Código: STSA. 013</b>		
<b>Carga Horária Total: 60 h</b>	<b>CH Teórica: 40 h</b>	<b>CH Prática: 20 h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA. 001 e STSA. 002</b>		
<b>Semestre: 2°</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
Princípios de Hidrostática e Hidrodinâmica; Condutos Livres; Condutos Forçados; Movimento de fluidos perfeitos.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionar condutos livres;</li> <li>• Dimensionar condutos forçados (Tubulações);</li> <li>• Medir vazões em condutos livres;</li> <li>• Medir vazões em condutos forçados;</li> <li>• Dimensionar estações elevatórias.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrostática: Conceitos de hidrostática, Empuxo;</li> <li>• Hidrodinâmica: Movimento dos fluidos perfeitos; Vazão e descarga; classificação dos movimentos; Regime de escoamento; Equações gerais dos movimentos fluidos; Equação da continuidade; Teorema de Bernoulli; Perda de carga; Perdas de carga distribuída; Perdas de carga localizadas; Fórmula Universal; Formula de Chèzi; Formula de Hazen-Willians;</li> <li>• Hidrometria: Medidas de vazão; Hidrômetros; Medidas em condutos livres.</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas;</li> <li>• Aulas práticas no laboratório de hidráulica;</li> <li>• Visitas técnicas;</li> </ul>		



- Seminários;
- Trabalhos de pesquisa bibliográfica.

#### **AVALIAÇÃO**

- Provas escritas;
- Trabalhos de pesquisa bibliográfica;
- Seminários (apresentação e por escrito);
- Relatórios de aulas práticas;
- Desempenho nas aulas de laboratório e visitas técnicas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

AZEVEDO NETO, José Martiniano de. **Manual de Hidráulica**. 8ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.  
 PIMENTA, Carlito Flávio. **Curso de Hidráulica Geral**. 4ª. Ed. Rio de Janeiro - RJ. Guanabara Dois, 1981.  
 GARCEZ, Lucas Nogueira. **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. 2ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PORTO, Rodrigo de Melo. **Hidráulica Básica**. 4ª. Ed. São Carlos - SP. EESC-USP, 2006.  
 LARA, Márcia; BAPTISTA, Márcio. **Fundamentos da Engenharia Hidráulica**. 3ª. Ed. Belo Horizonte - MG. UFMG, 2014.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: TOPOGRAFIA (CARTOGRAFIA E GPS)</b>			
<b>Código: STSA. 014</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>80h</b>	<b>CH Teórica: 40 h</b>	<b>CH Prática: 40 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA. 010		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
A Topografia no contexto das técnicas geodésicas de medição e métodos de tratamento de dados gráficos. Métodos planialtimétricos de levantamentos, locações e cálculos de áreas aplicadas a Irrigação e Drenagem.			
<b>OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar ao aluno o conhecimento sobre os principais métodos e técnicas de levantamento topográfico.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>I - PARTE TEÓRICA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução ao Estudo da Topografia               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Conceituação e objetivos</li> <li>1.1.2 Importância da Topografia</li> <li>1.1.3 Divisões da Topografia</li> <li>1.1.4 Elementos e Princípios da Topografia</li> <li>1.1.5 Forma e dimensão da Terra. Plano Topográfico</li> </ol> </li> <li>1.2 Unidades de medidas utilizadas na Topografia               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Estudos de medidas Lineares, Angulares e de Área</li> </ol> </li> <li>1.3 Elementos angulares de orientação dos Alinhamentos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Azimutes, rumos, ângulos internos, ângulos diretos, deflexões.</li> </ol> </li> </ol> <p>Conceituações, inter-relações e processos de medições.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.2 Processos e métodos de poligonação</li> <li>1.4 Estudo da Planimetria               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1 Métodos, processos e instrumentos utilizados nos levantamentos planimétricos</li> </ol> </li> <li>1.5 Estudo da Altimetria</li> </ol>			

<p>1.5.1 Princípios do nivelamento. Conceitos fundamentais e referência de nível  1.5.2 Métodos, processos e instrumentos utilizados nos levantamentos altimétricos  1.6 Posicionamento tridimensional  1.6.1 Taqueometria  1.6.2 Sistema Global de Posicionamento – GPS  1.7 Avaliação de áreas  1.7.1 Processos e fórmulas empregadas  1.7.2 Divisão de áreas  2. NOÇÕES DE DESENHO TOPOGRÁFICO  2.1 Generalidade; Traçado de Poligonais; Planialtimetria  3. PRÁTICA DOS LEVANTAMENTOS DE CAMPO  3.1 Poligonação  3.2 Nivelamento Geométrico  3.3 Taqueometria  3.3. Taqueometria</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aulas expositivas, práticas e interativas, utilizando quadro branco e equipamentos áudio visuais;</li> <li>- Aulas de laboratório;</li> <li>- Exercícios</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>Borges, Alberto de Campos TOPOGRAFIA: aplicada à engenharia civil. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2008. 191 p.  Borges, Alberto de Campos TOPOGRAFIA: aplicada à engenharia civil. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2009. 232 p.  Borges, Alberto de Campos EXERCÍCIOS de topografia. 3. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1975. 192 p.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>Brandalize, Maria Cecília Bonato APOSTILA de topografia. [S.l.]: S.n. 166 p  McCormac, Jack TOPOGRAFIA. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.  Veiga, Luis Augusto Koenig FUNDAMENTOS de topografia. [S.l.]: S.n., 2007. 195 p.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b>  _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: HIDROLOGIA APLICADA</b>		
<b>Código: STSA.015</b>		
<b>Carga Horária Total: 60 h</b>	<b>CH Teórica: 40 h</b>	<b>CH Prática: 20 h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA.013</b>		
<b>Semestre: 3°</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes ao conhecimento sobre o ciclo hidrológico e seus componentes, analisar as características de uma bacia hidrográfica e identificar os instrumentos de medição dos elementos hidrológicos.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Buscar desenvolver habilidades e competências para aferir os fatores climáticos atuantes em uma bacia hidrográfica, determinar o balanço hidrológico de uma bacia hidrográfica, delimitar e caracterizar fisicamente uma bacia hidrográfica e aplicar técnicas de previsão de enchentes e controle de estiagens.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo hidrológico;</li> <li>• Balanço hídrico;</li> <li>• Bacia hidrográfica;</li> <li>• Elementos meteorológicos;</li> <li>• Precipitação;</li> <li>• Escoamento superficial;</li> <li>• Infiltração;</li> <li>• Evaporação;</li> </ul>		

- Transpiração;
- Previsão e controle de enchentes;
- Controle dos efeitos das estiagens.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo;
- Atividades práticas com aplicação de exemplos;
- Visitas técnica.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Prova escrita;
- Trabalho em Grupo – elaboração de um projeto;
- Exercícios;
- Presença e participação nas atividades propostas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PINTO, Nelson L. de Sousa. **Hidrologia Básica**. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 1976.

TUCCI, Carlos E. M. (org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação (Volume 4)**. 4ª Ed. Porto Alegre - RS. UFRGS, 2009.

GARCEZ, Lucas Nogueira. **Hidrologia**. 2ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blucher, 1988.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AZEVEDO NETO, José Martiniano de. **Manual de Hidráulica**. 8ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.

VILLELA, Swami Marcondes; MATTOS, Arthur. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo - SP. McGraw-Hill do Brasil, 1975.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DE ÁGUA E EFLUENTES</b>			
<b>Código: STSA.016</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>80h</b>	<b>CH Teórica: 40 h</b>	<b>CH Prática: 20 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.009		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes aos fundamentos das técnicas de amostragem, coleta, condicionamento e preservação de amostras e às diferentes modalidades de análises físicas e químicas (baseado em mensurações físicas diretas, gravimétricas, titulométricas e ópticas) em diferentes amostras ambientais (águas superficiais, subterrâneas e esgotos domésticos e industriais).</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar desenvolver habilidades e competências relacionadas ao controle da qualidade e monitoramento de sistemas ambientais, uso de métodos e técnicas padrões e operações laboratoriais que conduzam à obtenção de dados confiáveis e representativos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p>I. INTRODUÇÃO AS ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS AMBIENTAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceitos fundamentais das análises físicas e químicas ambientais;</li> <li>2. Quimiometria aplicada às análises físicas e químicas ambientais;</li> <li>3. Plano de amostragem;</li> <li>4. Coleta, transporte e preservação de amostras ambientais.</li> </ol>			

## II. ANÁLISES BASEADAS EM MENSURAÇÕES FÍSICAS DIRETAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:

- a) Temperatura;
- b) Ph;
- c) Turbidez;
- d) Cor;
- e) Condutividade elétrica;
- f) Salinidade.

2. Medidas de temperatura, pH, turbidez, cor, condutividade elétrica e salinidade.

## III. ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:

- a) Serie de sólidos;
- b) Óleos e Graxas.

2. Medidas de sólidos e frações e óleos e graxas.

## IV. ANÁLISES TITULOMÉTRICAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:

- a) Acidez/ $\text{CO}_2$ ;
- b) Alcalinidade total, alcalinidade de bicarbonatos, alcalinidade de carbonatos e alcalinidade de hidróxidos;
- c) Dureza;
- d) Cloretos;
- e) Oxigênio dissolvido;
- f) Demanda Química de Oxigênio – DQO;
- g) Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO.

2. Medidas de acidez/ $\text{CO}_2$ , alcalinidades total e parciais, dureza, cloretos, oxigênio dissolvido, DQO e DBO.

## V. ANÁLISES BASEADAS EM MENSURAÇÕES ÓPTICAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:

- a) Espectrofotometria de absorção molecular (VIS)
  - a.1. Nitrogênio total kjeldahl – NTK;
  - a.2. Amônia total;
  - a.3. Nitrito;
  - a.4. Nitrato;
  - a.5. Fósforo total;
  - a.6. Ortofosfato solúvel.
- b) Espectrofotometria de emissão de chama
  - b.1. Sódio;
  - b.2. Potássio.

2. Mediadas de NTK, amônia total, nitrito, nitrato, fósforo total, ortofosfato solúvel, sódio e

potássio.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo</li> <li>• Atividades práticas – Experiências em laboratório</li> </ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: HIDROGEOLOGIA</b>
<b>Código: STSA.017</b>
<b>Carga Horária Total: 60 h</b> CH Teórica: <b>40 h</b> CH Prática: <b>20 h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>
<b>Pré-requisitos: -</b>
<b>Semestre: 3º</b>
<b>Nível: Superior</b>
<b>EMENTA</b>
A origem, o armazenamento e a circulação das águas subterrâneas. A qualidade e a captação de águas subterrâneas. Projeto e construção de poços tubulares. Operação e manutenção de poços tubulares.
<b>OBJETIVO</b>
Buscar desenvolver habilidades e competências para avaliação da qualidade da água subterrânea para diversos usos, identificação da vulnerabilidade de aquíferos, elaboração de projeto de poços tubulares e realização testes de vazões na construção de poços profundos.
<b>PROGRAMA</b>
<b>1. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Origem</li> <li>▪ Características</li> <li>▪ Armazenamento</li> </ul> <b>2. VULNERABILIDADE DE AQUÍFEROS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Noções de Hidroquímica</li> <li>▪ Contaminação de águas subterrâneas</li> </ul> <b>3. CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conceitos</li> <li>▪ Hidráulica dos poços profundos</li> <li>▪ Métodos de prospecção geofísica</li> <li>▪ Locação de Poços</li> <li>▪ Projeto e construção de poços tubulares</li> <li>▪ Instalação de recalque</li> </ul> <b>4. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE POÇOS TUBULARES</b>



<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Testes de bombeamento</li> <li>▪ Monitoramento</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>A exposição do conteúdo será feita através do método expositivo-explicativo, contemplando atividades práticas com aplicação de exercícios. Como recursos, poderão ser utilizados o projetor de slides, quadro branco, computador e pincel. Ademais, será realizada visita técnica e aula prática relacionada à determinação da qualidade físico-química e microbiológica de água subterrânea.</p>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Serão aplicados os instrumentos de avaliação: Provas escritas, exercícios, entrega de relatórios de aula prática e de visita técnica e apresentação de seminários. Para cada instrumento, ficará claro os seus objetivos e critérios adotados, que estão relacionados à participação do aluno, sua postura discente, coerência de ideias e organização.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>FEITOSA, F.A.C; FILHO, J.M (coordenadores). <b>Hidrogeologia: conceitos e aplicações</b>. 2ª edição, CPRM, 2000.</p> <p>GONÇALVES, V.G; GIAMPÁ, C. E. Q. (editores). <b>Águas Subterrâneas e Poços Tubulares Profundos</b>. 1ª edição, Signus Editora, 2006.</p> <p>HELLER, L.; PÁDUA, V.L. (organizadores). <b>Abastecimento de água para consumo humano</b>. 2ª edição, vol.1, UFMG, 2010.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>AZEVEDO NETO, J.M. <b>Manual de Hidráulica</b>. 8ª edição, Edgard Blucher, 2009.</p> <p>CALIJURI, M.C.; CUNHA, D.G.F (coordenadores). <b>Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão</b>. Elsevier, 2013.</p> <p>PINTO, N.L.S.; HOLTZ, A.C.T.; MARTINS, J.A.; GOMIDE, F.L.S. <b>Hidrologia Básica</b>. Edgard Blucher, 2008.</p> <p>REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. <b>Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação</b>. 3ª edição, Escrituras Editora, 2006.</p> <p>TUCCI, C.E.M. (organizador) <b>Hidrologia: Ciência e Aplicação</b>. 4ª edição, UFRGS/ABRH, 2009.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: BOMBAS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>		
<b>Código: STSA. 018</b>		
<b>Carga Horária Total: 40 h</b>	<b>CH Teórica: 20 h</b>	<b>CH Prática: 20 h</b>
<b>Número de Créditos: 2</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA. 013</b>		
<b>Semestre: 3°</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes aos fundamentos das técnicas para identificar os diferentes equipamentos de bombeamento de água e suas aplicações. Caracterizar as estruturas hidráulicas de captação, adução e distribuição. Conhecer os métodos de perfuração de poços rasos e profundos. Diagnosticar os defeitos dos diversos equipamentos nos sistemas de bombeamentos com o devido monitoramento.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Desenvolver habilidades e competências relacionadas ao dimensionamento de bombas e suas aplicações, instalar sistemas de bombeamento de água, monitorar o funcionamento dos sistemas hidráulicos e detectar defeitos comuns de um sistema de bombeamento usando métodos e técnicas de operações.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NOÇÕES DE HIDRAULICA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termos hidráulicos mais usados em bombeamento;</li> <li>• Propriedades dos fluídos;</li> <li>• Perdas de Carga.</li> </ul> </li> <li>2. EQUIPAMENTOS DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os diferentes equipamentos de bombeamento de água e suas atribuições;</li> <li>• Captação e adução.</li> </ul> </li> </ol>		

<p>3. TUBULAÇÃO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os tipos de tubos, analisar e selecionar tubos;</li> <li>• Identificar e caracterizar as estruturas hidráulicas na condução por adutoras de baixa pressão;</li> <li>• Identificar e caracterizar as estruturas hidráulicas na condução por adutoras de alta pressão.</li> </ul> <p>4. TIPOS DE BOMBAS E SUAS APLICAÇÕES.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes de uma bomba, classificação das bombas e os diferentes tipos de bombas e suas aplicações;</li> <li>• Bombas para Saneamento Básico;</li> <li>• Funcionamento das bombas com dispositivo que converte energia Mecânica em energia hidráulica;</li> <li>• Cálculo de perdas de carga em sucção e recalque;</li> <li>• Altura de recalque;</li> <li>• Cálculo da altura máxima de sucção e altura monométrica total;</li> <li>• Cálculo da vazão pelo método direto;</li> <li>• Seleção do conjunto moto bomba;</li> <li>• Associação de bombas;</li> <li>• NPSH;</li> <li>• Cavitação;</li> <li>• Potência absorvida e rendimento de bombas;</li> <li>• Curvas características.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo da disciplina utilizando-se método expositivo-explicativo;</li> <li>• Aula práticas no Laboratório;</li> <li>• Visita técnica.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova escrita;</li> <li>• Relatórios;</li> <li>• Presença e participação nas atividades propostas.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>MACINTYRE, Archibald J. <b>Bombas e Instalação de Bombeamento</b>. 2ª Ed. Rio de Janeiro – RJ, LTC, 2008.</p> <p>AZEVEDO NETO, José Martiniano de. <b>Manual de Hidráulica</b>. 8ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.</p> <p>CARVALHO, Jacinto de Assunção. <b>Instalação de Bombeamento para Irrigação</b>. Lavras – MG. UFLA, 2008.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>BOMBAS KING. <b>Bombas Hidráulicas</b>. Centro de Treinamento King. 2001.</p> <p>GOMES, Heber Pimentel (org.). <b>Sistemas de Bombeamento - Eficiência Energética</b>. 1ª. Ed. João Pessoa – Editora Universitária/UFPB, 2009.</p> <p>PORTO, Rodrigo de Melo. <b>Hidráulica Básica</b>. 4ª. Ed. São Carlos/SP. EESC-USP, 2006.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: METODOLOGIA CIENTÍFICA</b>			
<b>Código:</b>	STSA.019		
<b>Carga Horária:</b>	<b>40 h</b>	<b>CH Teórico: 30 h</b>	<b>CH Prático: 10h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	-		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
<p>Conhecimento científico x conhecimento popular; Importância do método para a ciência; Método indutivo e método para a ciência; Método indutivo e método dedutivo; Concepção atual do método científico; Tipos de pesquisa científica; Leitura, análise e interpretação de textos; Análise e interpretação de textos; Resumo e fichamento de textos; Projeto de um trabalho científico: problema, hipóteses, objetivos, metodologia, cronograma, orçamento; Coleta e processamento de dados; Amostragem; Instrumentos de coleta de dados; Normas de apresentação de trabalhos e normas da ABNT para citação e referências bibliográficas. Modelo de TCC do Instituto Federal do Ceará.</p>			
<b>OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar trabalhos monográficos;</li> <li>• Adquirir as técnicas de leitura, análise e interpretação de textos;</li> <li>• Conhecer as normas de apresentação de trabalhos acadêmicos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O conhecimento;</li> <li>• Tipos de conhecimento;</li> <li>• Método científico;</li> <li>• Processos do método científico;</li> <li>• Pesquisa científica - projetos de pesquisa: hipóteses, objetivos, metodologia, cronograma, orçamento</li> <li>• Leitura e Escrita: Interpretação de textos, resumo, resenha, fichamento e relatório;</li> <li>• Confecção de referências bibliográficas;</li> <li>• Como fazer citações em trabalhos científicos.</li> <li>• Modelo de TCC do IFCE.</li> </ul>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas</li> </ul>			

- Seminários
- Trabalhos de pesquisa bibliográfica
- Listas de Exercícios
- Atividades práticas na biblioteca

### **AVALIAÇÃO**

- Provas escritas
- Seminários
- Trabalhos de pesquisa bibliográfica
- Elaboração de projetos

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 7ª ed., São Paulo: Atlas, 2010.

BASTOS, C. L.; KELLER, V. Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica. 23. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANDRADE, M. M. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2002.

APPOLINARIO, F. Dicionário de Metodologia Científica: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico- Pedagógica**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUAS E EFLUENTES</b>		
<b>Código: STSA.094</b>		
<b>Carga Horária Total: 40h</b>	<b>CH Teórica: 20h</b>	<b>CH Prática: 20h</b>
<b>Número de Créditos: 2</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA.005 STSA.012</b>		
<b>Semestre: 3º</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
<p>Histórico, abrangência e desenvolvimento da Microbiologia. Caracterização e classificação dos microrganismos. Morfologia e ultraestrutura dos microrganismos. Nutrição e cultivo de microrganismos. Metabolismo microbiano. Técnicas básicas em microbiologia, técnicas assépticas e sementeira de Microorganismos, Preparo de meios de cultivo e Aspectos Fundamentais da Microbiologia analítica da água e dos esgotos.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Fornecer aos alunos subsídios teóricos e práticos para compreensão e investigação das relações entre a diversidade microbiana e os processos ambientais, e suas aplicações tecnológicas (indústrias e ambientais).</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Histórico, abrangência e desenvolvimento da microbiologia</b></li> <li><b>2. Caracterização e classificação de microorganismos</b></li> <li><b>3. Nutrição e metabolismo microbiano</b></li> <li><b>4. Técnicas básicas em microbiologia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Limpeza, secagem, montagem e esterilização do material usado em microbiologia               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1 Introdução, terminologia e modo de atuação</li> <li>4.1.2 Limpeza, secagem e montagem de material</li> <li>4.1.3 Controle microbiano por agentes físicos</li> <li>4.1.4 Controle microbiano por agentes químicos</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>5. Técnicas assépticas e sementeira de Micro-organismos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Objetivos</li> <li>5.1.2 Instrumentos do microbiologista</li> <li>5.1.3 Métodos de inoculação</li> </ol> </li> <li><b>6. Preparo de meios de cultivo</b></li> <li><b>7. Aspectos fundamentais da microbiologia analítica da água</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Técnicas de amostragem</li> <li>7.2 Metodologias analíticas</li> <li>7.3 Preparo de amostras para análise</li> <li>7.4 Processamento analítico das amostras               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Determinação quantitativa do crescimento microbiano</li> </ol> </li> <li>7.5 Leitura e interpretação dos resultados</li> </ol> </li> </ol>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		

<p>A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates e discussão de artigos técnicos, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc.</p> <p>As aulas práticas ocorrerão nos laboratórios de análises microbiológicas, onde os alunos poderão realizar análise (isolamento, quantificação e observação), de microorganismos de importância para o monitoramento de águas e águas residuárias.</p>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação, deixando sempre claro os seus objetivos e critérios. Alguns critérios a serem avaliados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;</li> <li>- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos (exercícios, apresentação de seminários, resenhas de artigos científicos, etc);</li> <li>- Realização de prova oral ou escrita nos quais serão avaliados os conhecimentos básicos apresentados na disciplina;</li> </ul> <p>A avaliação do desempenho dos alunos nas aulas práticas será realizada com base na observação da postura do aluno ao longo das aulas (participação, atenção, interesse), e através dos respectivos relatórios das aulas práticas e/ou provas práticas.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>PELCZAR, M.J. Microbiologia: conceitos e aplicações – Volume 1. 2ª. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil. 1996.</p> <p>RIBEIRO, M. C.; SOARES, M. M. Microbiologia Prática Roteiro e Manual: bactérias e fungos. São Paulo: Atheneu, 2000.</p> <p>MAIER, R.M.; PEPPER, I.L.; GERBA, C.P. Environmental microbiology. Florida: Academic Press, 2000, 585p.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20ªed. Washington, APHA/WEF/AWWA, 1998.</p> <p>MARA, D.; HORAN, N. The handbook of water and wastewater microbiology. Elsevier, 2003. 819 p.</p> <p>Bitton G, Wastewater Microbiology. 3rd Edition. Wiley Liss, New Jersey, 2005. 768 p.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA</b>		
<b>Código: STSA. 021</b>		
<b>Carga Horária: 40 h</b>	<b>CH Teórica: 30 h</b>	<b>CH Prática: 10 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2	
<b>Código pré-requisito:</b>	-	
<b>Semestre:</b>	4º	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
Aspectos gerais sobre Legislação Ambiental no Brasil; Constituição Federal; Política Nacional de Meio Ambiente; Lei de Crimes Ambientais; Novo Código Florestal; SNUC, Legislação relativa a recursos hídricos.		
<b>OBJETIVOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a legislação vigente relativa à atividades lesivas ao Meio Ambiente.</li> <li>• Compreender, interpretar e aplicar a Legislação Ambiental Brasileira.</li> <li>• Compreender as diretrizes gerais que regem a conduta do Estado em relação ao Meio Ambiente.</li> <li>• Analisar, elaborar e executar projetos de meio ambiente em conformidade com legislação vigente.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórico de Legislação Ambiental no Brasil</li> <li>• Hierarquia da Legislação Ambiental brasileira</li> <li>• Constituição Federal (art. 23º e art. 225º)</li> <li>• Política Nacional de Meio Ambiente (Lei n.º 6.938/1981)</li> <li>• Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/1998)</li> <li>• Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei n.º 9.985/2000)</li> <li>• Novo Código Florestal (Lei n.º 4.771/1965)</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas</li> <li>• Discussões</li> <li>• Trabalhos sobre leis estudadas</li> <li>• Estudos de Caso com aplicação da legislação</li> </ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provas escritas</li> <li>• Apresentação de Seminários</li> </ul>		



- Trabalhos sobre leis estudadas

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MAIA, A. A. **Legislação ambiental do estado do Ceará**, Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2007.

OLIVEIRA, A. I. de A. **Introdução à legislação ambiental** brasileira e licenciamento ambiental. 2005.

SARAIVA. **Legislação de Direito Ambiental**, Coleção Saraiva de Legislação, São Paulo : 2009.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SILVA, G. E. N. **Direito Ambiental Internacional**, Rio de Janeiro: Thex, 2002.

SILVA, V. G. **Legislação Ambiental Comentada**, Belo Horizonte: Ed. Fórum, 2006.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico-Pedagógica**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: MECÂNICA DOS SOLOS</b>		
Código: STSA.022		
Carga Horária Total: 40 h	CH Teórica: 20 h	CH Prática: 20 h
Número de Créditos: 2		
Pré-requisitos: STSA.017		
Semestre: 4°		
Nível: Superior		
<b>EMENTA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a origem e formação dos solos, pedologia, composição química e mineralógica;</li> <li>• Conhecer os tipos de estruturas e propriedades dos solos;</li> <li>• Conhecer os principais índices físicos dos solos;</li> <li>• Conhecer os principais sistemas de classificação dos solos;</li> <li>• Entender como ocorre a compactação dos solos.</li> </ul>		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os tipos de solos, sua estrutura e propriedades;</li> <li>• Analisar e especificar os solos para uso correto na construção civil;</li> <li>• Acompanhar os ensaios de laboratório para determinação de densidade, granulometria e classificação dos solos;</li> <li>• Acompanhar estudos de compactação no laboratório e campo;</li> <li>• Interpretar projetos/estudos de sondagem dos solos;</li> <li>• Bases.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p>1. ORIGEM E FORMAÇÃO DOS SOLOS. PEDOLOGIA, COMPOSIÇÃO QUÍMICA MINERALÓGICA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Origem e formação dos solos;</li> <li>• Pedologia;</li> <li>• Solos Residuais, Sedimentares e de Formação Orgânica;</li> <li>• Composição Química e Mineralógica dos Solos.</li> </ul> <p>2. PROPRIEDADES DAS PARTÍCULAS SÓLIDAS DO SOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natureza das Partículas;</li> <li>• Peso específico das partículas;</li> <li>• Forma das partículas;</li> <li>• Atividade da Superfície dos solos finos;</li> <li>• Bentonitas;</li> <li>• Tixotropia;</li> <li>• Granulometria;</li> <li>• Classificação Trilinear dos solos;</li> <li>• Correção granulométrica.</li> </ul> <p>3. ÍNDICES FÍSICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos constituintes de um solo;</li> <li>• Teor de umidade de um solo;</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso específico aparente de um solo;</li> <li>• Peso específico aparente de um solo seco;</li> <li>• Principais índices físicos.</li> </ul> <p>4. ESTRUTURA DOS SOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definições e tipos de estruturas;</li> <li>• Amolgamento.</li> </ul> <p>5. PLASTICIDADE E CONSISTÊNCIA DOS SOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasticidade;</li> <li>• Limites de consistência;</li> <li>• Índices de consistência.</li> </ul> <p>6. FENOMENOS CAPILARES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria do tubo capilar;</li> <li>• Capilarímetros;</li> <li>• Importância dos fenômenos capilares.</li> </ul> <p>7. PERMEABILIDADE DOS SOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coeficientes de permeabilidade;</li> <li>• Fatores que influenciam na permeabilidade.</li> </ul> <p>8. COMPACTAÇÃO DOS SOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução;</li> <li>• Curvas de compactação.</li> </ul> <p>9. CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principais sistemas de classificação;</li> <li>• O sistema unificado de classificação;</li> <li>• O sistema de classificação do H.R.B.</li> </ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo da disciplina utilizando-se método expositivo-explicativo;</li> <li>• Aula práticas no Laboratório;</li> <li>• Visita técnica.</li> </ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<p>A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova escrita;</li> <li>• Relatórios;</li> <li>• Presença e participação nas atividades propostas.</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
<p>CAPUTO, Homero Pinto. <b>Mecânica dos Solos e Suas Aplicações Vol.1</b>. 6ª Ed. Rio de Janeiro - RJ. Livros Técnicos e Científicos, 2008.</p> <p>PINTO, Carlos de Sousa. <b>Curso Básico de Mecânica dos Solos</b>. 3ª. Ed. São Paulo – SP. Oficina de Textos, 2006.</p> <p>GUERRA, Antônio José Teixeira. <b>Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações</b>. 5ª. Ed. Rio de Janeiro – RJ. Bertrand Brasil, 2010.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
<p>LEPSCH, Igo F. <b>Formação e Conservação dos Solos</b>. São Paulo - SP. Oficina de Textos, 2002.</p> <p>KNAPPETT, J.A.; CRAIG, R. F. <b>Craig Mecânica dos Solos</b>. 8a. Ed. Rio de Janeiro – RJ. LTC, 2014.</p> <p>SCHNAID, Fernando. <b>Ensaio de Campo e Suas Aplicações à Engenharia de Fundações</b>. 2ª. Ed. São Paulo</p>

SP. Oficina de Textos, 2012.	
ORTIGÃO, J.A.R. <b>Introdução à Mecânica dos Solos dos Estados Críticos</b> . 3ª. Ed. Rio de Janeiro – Terratek, 2007.	
<b>Coordenador do Curso</b> _____	<b>Setor Pedagógico</b> _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: SISTEMA DE DRENAGEM URBANA</b>		
<b>Código: STSA.023</b>		
<b>Carga Horária Total: 40 h</b>	<b>CH Teórica: 20 h</b>	<b>CH Prática: 20 h</b>
<b>Número de Créditos: 2</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA.013 e STSA.014</b>		
<b>Semestre: 4°</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes à compreensão dos sistemas de micro e macrodrenagem e à terminologia dos seus componentes, ao dimensionamento dos elementos constituintes da micro e macrodrenagem, à identificação dos elementos constituintes do sistema de drenagem urbana e dos tipos de traçados de redes de galerias de águas de chuvas e ao conhecimento de técnicas de execução de sistemas de micro e macrodrenagem e ao conhecimento da legislação e das instituições ligadas ao controle de enchentes.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Buscar desenvolver habilidades e competências para permitir que o profissional participe da elaboração de projetos, na execução, operação e manutenção sistemas de micro e macrodrenagem urbana, além do gerenciamento de equipes ligadas à operação e manutenção de sistemas de drenagem urbana.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à problemática da drenagem urbana;</li> <li>• Elementos de microdrenagem;</li> <li>• Chuvas;</li> <li>• Deflúvio superficial direto;</li> <li>• Dimensionamento de sarjetas;</li> <li>• Dimensionamento de bocas coletoras;</li> <li>• Dimensionamento de galerias, planilhas de cálculo;</li> <li>• Projeto de microdrenagem;</li> <li>• Bueiros;</li> <li>• Macrodrenagem;</li> <li>• Programas computacionais ligados à projetos de drenagem urbana.</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo;</li> <li>• Atividades práticas com aplicação de exemplos;</li> <li>• Visitas técnicas.</li> </ul>		
<b>AValiação</b>		
<p>A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes</p>		

instrumentos:

- Prova escrita;
- Trabalho em Grupo – elaboração de um projeto;
- Exercícios;
- Presença e participação nas atividades propostas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOTELHO, M. H. C. **Águas das Chuvas: Engenharia das Águas Pluviais nas Cidades**. São Paulo – SP. Edgard Blucher, 1998.

PORTO, Maria de Fátima Melo Maia. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. 2ª. Ed. Belo Horizonte – MG. FEAM, 1998.

AZEVEDO NETO, José Martiniano de. **Manual de Hidráulica**. 8ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CANHOLI, Aluisio Pardo. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. 2ª. Ed. São Paulo – SP. Oficina de Textos, 2015.

TUCCI, Carlos E. M. **Avaliação e Controle da Drenagem Urbana – Vol.1 e Vol. 2**. Porto Alegre – RS. UFRGS, 2000.

Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. **Manual de Saneamento**. 1999.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

**DISCIPLINA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO - TRATAMENTO DE ÁGUA**

**Código: STSA.024**

Carga Horária Total: 80 h                      CH Teórica: 60 h      CH Prática: 20 h

**Número de Créditos: 4**

**Pré-requisitos: STSA.018**

**Semestre: 4º**

**Nível: Superior**

### EMENTA

Água. Soluções alternativas de abastecimento. Critérios de projeto de Sistemas de Abastecimento de Água. Unidades do Sistema de Abastecimento de Água. Tecnologias de Tratamento de Água. Sistemas de distribuição de água.

### OBJETIVO

A partir da compreensão dos critérios de projeto das etapas do sistema de abastecimento de água e do entendimento dos princípios de funcionamento das diversas tecnologias de tratamento de água, pretende-se desenvolver a capacidade de auxiliar nos projetos e atividades de monitoramento de Estações de Tratamento de Água (ETA).

### PROGRAMA

#### 1. ÁGUA

- Usos
- Qualidade
- Doenças relacionadas à água
- Soluções simplificadas de tratamento de água

#### 2. APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA

- Qualidade da água de chuva
- Sistemas de captação

#### 3. CRITÉRIOS DE PROJETO

- População de projeto
- Consumo *per capita*
- Variações de consumo
- Cálculo de vazões

#### 4. CAPTAÇÃO DE ÁGUA

- Manancial
- Captação de águas superficiais
- Captação de águas subterrâneas

#### 5. ADUÇÃO

- Adutoras por gravidade
- Adutoras por recalque

#### 6. TRATAMENTO DE ÁGUA

- Coagulação/Floculação/Decantação
- Filtração
- Desinfecção
- Fluoretação

#### 7. SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reservação</li> <li>▪ Rede de distribuição</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>A exposição do conteúdo será feita através do método expositivo-explicativo, contemplando atividades práticas com aplicação de exercícios. Como recursos, poderão ser utilizados o projetor de slides, quadro branco, computador e pincel. Ademais, será realizada visita técnica.</p>	
<b>AValiação</b>	
<p>Serão aplicados os instrumentos de avaliação: Prova escrita, exercício de fixação do conteúdo, entrega de relatório de visita técnica e apresentação de seminários. Para cada instrumento, ficará claro os seus objetivos e critérios adotados, que estão relacionados à presença e participação do aluno, sua postura discente, coerência de ideias e organização.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>HELLER, L.; PÁDUA, V.L. (organizadores). <b>Abastecimento de água para consumo humano</b>. 2ª edição, vol. 1, UFMG, 2010.</p> <p>HELLER, L.; PÁDUA, V.L. (organizadores). <b>Abastecimento de água para consumo humano</b>. 2ª edição, vol. 2, UFMG, 2010.</p> <p>RICHTER, C.A.; AZEVEDO NETTO, J.M. <b>Tratamento de Água: Tecnologia atualizada</b>. 1ª edição. São Paulo: Blucher, 1991.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>DI BERNARDO, L.; DANTAS, A.D.B. <b>Métodos e técnicas de tratamento de água</b>. Vol. 1, São Carlos: RiMa, 2005.</p> <p>DI BERNARDO, L.; DANTAS, A.D.B. <b>Métodos e técnicas de tratamento de água</b>. Vol. 2, São Carlos: RiMa, 2005.</p> <p>LEME, F. P. <b>Teoria e Técnicas de Tratamento de Água</b>. 2ª edição. Rio de Janeiro: ABES, 1990.</p> <p>SOARES, J.B; MAIA, A.C.F. <b>Água: Microbiologia e tratamento</b>. Fortaleza: EUFC, 1999.</p> <p>TSUTIYA, M.T. <b>Abastecimento de água</b>. 3ª edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	<b>Setor Pedagógico</b>  <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

### DISCIPLINA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**Código: STSA.025**

**Carga Horária Total: 60 h**

**CH Teórica: 60 h**

**CH Prática: -**

**Número de Créditos: 3**

**Pré-requisitos: STSA.013 e STSA.014**

**Semestre: 4°**

**Nível: Superior**

### EMENTA

Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes aos fundamentos para conhecer os diferentes tipos sistemas de esgotamento sanitário e a terminologia dos seus componentes, assim como saber determinar as vazões de contribuição a rede, identificar os elementos constituintes de um sistema de esgotamento, dimensionamento hidráulico, o traçado até a elaboração das planilhas, além de conhecer os diferentes materiais e métodos de execução para implantação de uma rede de esgoto pública.

### OBJETIVO

Buscar desenvolver habilidades e competências para coordenar a distribuição correta dos elementos que constituem os sistemas de esgotamento sanitário, auxiliar no dimensionamento de cada elemento constituinte do sistema de esgotamento sanitário, além de coordenar equipes de execução e manutenção de equipamentos e redes de esgotamento sanitário.

### PROGRAMA

#### 1.0 SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO

- Definição
- Tipos de rede
- Sistemas Alternativos de Coleta de esgoto
- Situação no Brasil
- Terminologia básica

#### 2.0 CRITERIOS DE PROJETOS DAS CANALIZACOES

- Seção molhada
- Diâmetro mínimo
- Profundidade
- Velocidade crítica e máxima
- Tensão trativa
- Vazão mínima
- Materiais utilizados

#### 3.0 VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO

- Contribuição doméstica e per capita média
- Coeficiente de retorno

- População de projeto e população flutuante
- Crescimento populacional
- Densidade demográfica
- Águas de infiltração
- Contribuições concentradas e totais

#### **4.0 CÁLCULO HIDRÁULICO DE REDE COLETORA, PLANILHA DE CÁLCULO**

- Introdução
- Coeficientes de Contribuição
- Taxa de contribuição domiciliar homogênea
- Taxa de cálculo linear
- Traçado da rede
- Localização dos poços de visita
- Localização dos coletores
- Sequência de cálculo da rede coletora
- Planilha de calculo
- Metodologia de cálculo

#### **5.0 INTERCEPTORES E EMISÁRIOS**

- Conceitos
- Dimensionamento de interceptores e emissários

#### **6.0 TOPICOS DE CONSTRUCAO DE REDES DE ESGOTOS SANITARIOS**

- Principais tipos de canalizações utilizadas em rede de esgotamento
- Aberturas e Escavação □
- Escoramentos
- Assentamento das canalizações
- Bases
- Aterro e reaterro das Valas
- Equipamentos utilizados

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

As aulas serão expositivas e explicativas, através das quais se nortearão os debates e questionamentos sobre os temas, bem como aulas de resolução de exercícios de fixação. A fim de consolidar o conhecimento teórico, serão realizadas visitas técnicas à obras de implantação de redes coletoras de esgotos.

Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Prova escrita;
- Trabalho em Grupo – elaboração de projetos com respectivos memoriais descritivos e de cálculo;
- Exercícios;
- Assiduidade e participação nas atividades propostas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

NUVOLARI, A. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. Edgard Blücher, 2003. 520p.

PEREIRA, J. A. R e SOARES, J. M. Rede Coletora de Esgoto Sanitário. 1ª Ed. Belém: Ione Senac. 2006.

TSUTIYA, M. T. & SOBRINHO, P. A. Coleta e Transporte de Esgoto. 1ª ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 1999

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AZEVEDO NETO, J.M & ALVAREZ, C.A, Manual de Hidráulica, v-1 e v-2, São Paulo – SP, Edgard Blücher, 1994.

BAUER, A.F. Materiais de construção. 5 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2013. 488p.

NINA, E. D. Construção de Redes Urbanas de Esgotamento. 1ª Ed. São Paulo: Livro Técnico LTDA. 1966.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: CONSTRUÇÃO E GERENCIAMENTO DE OBRAS DE SANEAMENTO</b>		
<b>Código: STSA. 026</b>		
<b>Carga Horária Total: 40 h</b>	<b>CH Teórica: 40h</b>	<b>CH Prática: -</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2	
<b>Pré-requisitos:</b>	STSA. 014	
<b>Semestre:</b>	4°	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes aos fundamentos das técnicas para conhecer a importância do gerenciamento de obras. Conhecer a aplicabilidade das técnicas de gerenciamento de obras. Identificar as técnicas construtivas. Elaborar orçamentos de obras de saneamento. Analisar projetos de obras de saneamento. Especificar materiais de construção. Planejar a execução de obras.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar projetos e especificações de obras de saneamento.</li> <li>• Elaborar cronogramas físico e financeiro de obras de saneamento.</li> <li>• Utilizar as ferramentas de acompanhamento e controle de execução de obras de saneamento.</li> <li>• Calcular o quantitativo de matérias requeridas para execução de obras.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Serviços preliminares</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Licença de obras</li> <li>1.2. Ligações provisórias</li> <li>1.3. Locação da obra</li> <li>1.4. Topografia</li> <li>1.5. Sondagem</li> </ol> </li> <li><b>2. O canteiro de obras</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Componentes</li> <li>2.2. Layout</li> <li>2.3. Tapumes, cercas e proteções.</li> <li>2.4. Dimensionamento dos canteiros.</li> <li>2.5. Silos e Materiais</li> </ol> </li> <li><b>3. Movimento de terra</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Conceito</li> <li>3.2. Elemento de escavação</li> <li>3.3. Esgotamento da escavação</li> <li>3.4. Talude natural de terras</li> <li>3.5. Estaqueamento</li> <li>3.6. Escoramento das escavações</li> <li>3.7. Terraplenagem, aterro e reaterro</li> </ol> </li> <li><b>4. Fundamentos do concreto</b></li> <li><b>5. Contenção de encostas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Muro de arrimo</li> </ol> </li> </ol>		

- 5.2. Muro gabião
- 5.3. Placas pré-moldadas com terra arada
- 5.4. Cortina de concreto

## 6. Fundações

- 6.1. Conceito
- 6.2. Fundações diretas e indiretas

## 7. Projeto, especificação de orçamento para execução de obras de saneamento.

- 7.1. Execução das obras de saneamento
- 7.2. Desenvolvimento e acompanhamento físico de obra de saneamento
- 7.3. Licitações

### METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas e explicativas, através das quais se nortearão os debates e questionamentos sobre os temas. Haverá aulas de exercícios de fixação do conhecimento transmitido através de listas impressas e entregues aos alunos. A fim de consolidar o conhecimento teórico, organizar-se-ão visitas técnicas a obras. Os recursos de multimídia serão auxiliares na utilização do quadro branco.

### AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

Prova escrita; Exercícios; Presença e participação nas atividades propostas; Apresentação de seminários

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. **BAUER, A.F.** Materiais de construção. 5 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2013. 488p.
2. **RIPPER, E.** Manual prático de materiais de construção: recebimento, transporte interno, estocagem, manuseio e aplicação. São Paulo, SP, PINI 1995.
3. **BRASÍLIA, DF.** Orientações para execução de obras e serviços de engenharia pela Funasa: Manual prático. 2006.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BORGES, A.C. Prática das pequenas construções. 9 ed. São Paulo, Edgard Blücher, 2009. 385 p.
2. TCPO 2000: Tabelas de composição de preços para orçamentos. São Paulo, PINI, 1999.
3. AZEVEDO NETO, J.M & ALVAREZ, C.A, **Manual de Hidráulica**, v-1 e v-2, São Paulo – SP, Edgard Blücher, 1994.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

### DISCIPLINA: INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

**Código: STSA. 027**

**Carga Horária Total: 40 h**

**CH Teórica: 20 h**

**CH Prática: 20 h**

**Número de Créditos: 2**

**Pré-requisitos: STSA.010 e STSA.013**

**Semestre: 4º**

**Nível: Superior**

### EMENTA

- Conhecer os princípios fundamentais das instalações prediais;
- Conhecer as normas de legislação vigente para elaboração de instalações prediais;
- Conhecer formas de dimensionamento de tubos e conexões das instalações prediais.

### OBJETIVO

- Dimensionar tubos e conexões para projetos de instalações prediais;
- Ler, interpretar e quantificar elementos dos projetos de instalações prediais;
- Acompanhar a execução de projetos de instalações prediais.

### PROGRAMA

1. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA PÓTAVEL
  - Instalações prediais de água fria;
  - Introdução;
  - Terminologia;
  - Sistemas de abastecimento de água;
  - Sistema de distribuição;
  - Consumo predial;
  - Capacidade dos reservatórios;
  - Vazão das peças de utilização;
  - Consumo máximo possível;
  - Consumo máximo provável;
  - Instalações mínimas;
  - Pressão de serviços;
  - Pressões máximas e mínimas;
  - Velocidade máxima;
  - Dimensionamento dos encanamentos;
  - Diâmetro dos ramais e sub-ramais;
  - Dimensionamento das colunas (método Hunter);
  - Dimensionamento dos barriletes;
  - Dimensionamento dos encanamentos de recalque;

- Dimensionamento dos encanamentos de sucção;
- Dimensionamento do ramal predial;
- Projeto de desenho de uma instalação predial;

## 2. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS SANITÁRIOS E DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Introdução;
- Objetivos;
- Terminologia, definições e simbologia;
- Barriletes de ventilação;
- Caixa coletora;
- Caixa de distribuição;
- Caixa de inspeção;
- Instalações primárias de esgoto;
- Instalações secundárias de esgoto;
- Subcoletor;
- Sumidouro;
- Tubo horizontal;
- Tubo vertical;
- Tubo de queda;
- Tubo ventilador;
- Tubulação primaria;
- Tubulação secundaria;
- Unidade Hunter de contribuição;
- Dados para projeto;
- Ramais de descarga;
- Ramais de esgoto;
- Tubos de queda;
- Subcoletores;
- Coletor predial;

## 3. TECNOLOGIA DOS MATERIAIS DE INSTALAÇÕES HIDRÁLICAS E SANITÁRIAS

- Material plástico;
- Execução de instalação de água com tubos de PVC rígido;
- Dados para projeto;
- Dimensionamento das tubulações.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Exposição do conteúdo da disciplina utilizando-se método expositivo-explicativo;
- Aula práticas no Laboratório;
- Visita técnica.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:

- Prova escrita;
- Relatórios;

- Presença e participação nas atividades propostas.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CREDER, Hélio. **Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. 6ª Ed. Rio de Janeiro – RJ, Livros Técnicos e Científicos, 2009.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Hidráulicas: Prediais e Industriais**. 4ª Ed. Rio de Janeiro – RJ, Livros Técnicos e Científicos, 2010.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Instalações hidráulicas prediais feitas para durar: usando tubos de PVC**. São Paulo – SP. PRO Editores, 1998.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AZEVEDO NETO, José Martiniano de. **Manual de Hidráulica**. 8ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.

GABRI, Carlo. **Projetos e instalações hidro-sanitárias**. Hemus, 2004.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: PROJETO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DE AÇUDES</b>		
<b>Código: STSA.028</b>		
<b>Carga Horária Total: 60 h</b>	CH Teórica: <b>60h</b>	CH Prática: -
<b>Número de Créditos:</b>	3	
<b>Pré-requisitos:</b>	STSA. 014 / STSA. 015 / STSA. 017	
<b>Semestre:</b>	4°	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes à capacitação para auxiliar no dimensionamento dos elementos constituintes de uma barragem, identificar os elementos constituintes de uma barragem, identificar o melhor local de implantação de um açude, diagnosticar os problemas construtivos e de operação em uma barragem, diagnosticar as melhores opções de usos para as águas de reservatórios e permitir diagnosticar os problemas relacionados à quantidade e à qualidade da água do açude e atuar em equipes relacionadas à segurança de barragens.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Buscar desenvolver habilidades e competências para colaborar nos projetos de execução, operação e manutenção de açudes e na coordenação de equipes de execução, operação e manutenção de represas, e para atuar em equipes voltadas à segurança de represas e no correto aproveitamento das águas armazenadas.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p><b>8. Barragens pelo Mundo, Brasil e Ceará</b></p> <p><b>9. Barragens – Generalidades</b></p> <p>9.1. Barragens de concreto</p> <p>9.2. Barragens de terra e enrocamento</p> <p>9.3. Maciço de terra</p> <p>9.4. Estruturas impermeáveis</p> <p>9.5. Desarenador</p> <p>9.6. Tomada d'água</p> <p>9.7. Extravasor de água</p> <p><b>10. A escolha para a construção de uma barragem</b></p> <p><b>11. Dimensionamento da barragem</b></p> <p>11.1. Fundamentos do método de dimensionamento</p> <p>11.2. Avaliação do volume anual escoado</p> <p>11.3. Cálculo da vazão máxima admissível no sangradouro</p> <p>11.4. Dimensionamento do açude</p> <p>11.5. Dimensionamento do sangradouro</p> <p><b>12. Construção da Barragem de terra</b></p> <p>12.1. Princípios básicos para a construção do açude</p> <p>12.2. A construção</p> <p>12.3. A construção do sangradouro</p> <p><b>13. Conservação do açude</b></p> <p>13.1. Manutenção do açude</p> <p>13.2. Ampliação de um açude</p> <p>13.3. Reformar um açude</p> <p><b>14. Aproveitamento do açude para usos múltiplos</b></p>		

14.1. Piscicultura em açudes 14.2. Açudes para irrigação <b>15. Barragem de rejeitos</b> <b>16. Noções sobre segurança em barragens</b>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
As aulas serão expositivas e explicativas, através das quais se nortearão os debates e questionamentos sobre os temas. Haverá aulas de exercícios de fixação do conhecimento transmitido através de listas impressas e entregues aos alunos. A fim de consolidar o conhecimento teórico, organizar-se-ão visitas técnicas a açudes. Os recursos de multimídia serão auxiliares na utilização do quadro branco.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova escrita; Exercícios; Presença e participação nas atividades propostas;</li> <li>• Apresentação de seminários</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SILVEIRA, J. F. A. <b>Instrumentação e Segurança de Barragens de Terra e Enrocamento/</b> Oficina de Textos. 2006.</li> <li>2. BATES, J. <b>Barragens de Rejeitos</b>. 1ª ed. São Paulo. SIGNUS editora. 2002</li> <li>3. VIERIA, Vicente. P.P.B. et al. <b>Roteiro para projetos de pequenos açudes</b>. Fortaleza. Imprensa universitária. 1996.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AZEVEDO NETTO, José Mariano de. Manual de hidráulica. 8ª ed. São Paulo. Blucher, 1998.</li> <li>2. LOPES, José Dermaival Saraiva. Pequenas barragens de terra: planejamento, dimensionamento e construção. Viçosa: Aprenda fácil, 2005. 274p. ISBN: 85 7630016-8</li> <li>3. CARVALHO, L.H. Curso de Barragens de terra com vistas ao Nordeste brasileiro. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Fortaleza 1983.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO</b>		
<b>Código:</b>	STSA.020	
<b>Carga Horária: 40 h</b>	<b>CH Teórica: 32 h</b>	<b>CH Prática: 08 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	02	
<b>Código pré-requisito:</b>	-	
<b>Semestre:</b>	5º	
<b>Nível:</b>	SUPERIOR	
<b>EMENTA</b>		
Introdução a Segurança do Trabalho, Fundamentos da Higiene do Trabalho, Equipamentos de Proteção, Incêndios, Primeiros Socorros, Programas de prevenção, CIPA.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhecer as normas de segurança do trabalho;</li> <li>2. Conhecer a legislação de segurança do trabalho;</li> <li>3. Identificar os riscos de acidentes do trabalho;</li> <li>4. Conhecer as causas de acidentes do trabalho;</li> <li>5. Conhecer os métodos de prevenção de acidentes do trabalho;</li> <li>6. Identificar e caracterizar os agentes da higiene industrial;</li> <li>7. Controlar e avaliar os agentes de higiene industrial;</li> <li>8. Classificar os equipamentos de proteção individual;</li> <li>9. Identificar os tipos de incêndios;</li> <li>10. Especificar os tipos de extintores;</li> <li>11. Diagnosticar os tipos de acidentes de trabalho que necessitam de primeiros socorros;</li> <li>12. Adotar medidas de primeiros socorros;</li> <li>13. Conhecer a NR- 5 (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes);</li> <li>14. Conhecer os programas de prevenção</li> </ol>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p>I. Introdução a Segurança do Trabalho</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Histórico e Estatística de Acidentes</li> <li>2. Normas técnicas e legislação</li> <li>3. Normas Regulamentadoras</li> </ol> <p>II. Fundamentos da Segurança do Trabalho</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acidente de trabalho e causas</li> <li>2. Tipos de riscos de acidentes</li> <li>3. Capacitação e conscientização</li> <li>4. Método de prevenção de acidentes</li> </ol>		

### III. Fundamentos da Higiene do Trabalho

#### 1. Definições

#### 2. Agentes físicos

- a) Ruídos
- b) Iluminação
- c) Radiação
- d) Pressão
- e) Temperatura

#### 3. Agentes químicos

- a) Gases
- b) Líquidos
- c) Sólidos

#### 4. Agentes biológicos

- a) Vírus
- b) Bactérias
- c) Fungos

### IV. CIPA

- 1. Introdução
- 2. Constituição
- 3. Funcionamento
- 4. Treinamento

### V. Programas de Prevenção

- 1. Programa de Controle e Saúde Ocupacional
- 2. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

### VI. Equipamentos de Proteção

- 1. EPI
- 2. EPC

### V. Incêndios

- 1. Definições
- 2. Prevenção e combate a incêndios
- 3. Extintores
- 4. Sinalização

### VI. Primeiros Socorros

- 1. Transporte de acidentados
- 2. Fraturas
- 3. Afogamentos
- 4. Envenenamentos
- 5. Queimaduras
- 6. Ressuscitação cardio- respiratória
- 7. Choque elétrico

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas e dialogadas; Aulas com recursos áudio visuais; Visitas Técnicas.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>ARAÚJO, Giovanni Moraes de. <b>Legislação de segurança e saúde no trabalho</b>: normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego / 10. ed. 2013;</p> <p>BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. <b>Segurança do trabalho e gestão ambiental</b> / 4. ed. 2011.</p> <p>OLIVEIRA, Cláudio Antonio Dias de. <b>Segurança e saúde no trabalho</b>: guia de prevenção de riscos. 2014.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>ARAÚJO, Giovanni Moraes de. <b>Elementos do sistema de gestão de SMSQRS</b>: segurança, meio ambiente, saúde ocupacional, qualidade e responsabilidade social: sistema de gestão integrada / 2. ed. 2010.</p> <p>CARDELLA, Benedito. <b>Segurança no trabalho e prevenção de acidentes</b>: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. 2009.</p> <p>MORAES, Márcia Vilma Gonçalves de. <b>Doenças ocupacionais</b>: agentes: físico, químico, biológico, ergonômico / 2. ed. 2014.</p> <p>NUNES, Flávio de Oliveira. <b>Segurança e saúde no trabalho</b>: esquematizada: normas regulamentadoras 01 a 09 e 28 / 2. ed. 2014.</p> <p>NUNES, Flávio de Oliveira. <b>Segurança e saúde no trabalho</b>: esquematizada: normas regulamentadoras 10 a 19 / 2. ed. 2014.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógica</b>
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: EMPREENDEDORISMO</b>
<b>Código: STSA.029</b>
<b>Carga Horária Total: 40h</b> <b>CH Teórica: 20 h</b> <b>CH Práti 20h</b>
<b>CH - Práticas como componente curricular do ensino:</b> Visitas a empresas, Jogos Empresariais, Elaboração de Plano negócios
<b>Número de Créditos: 2</b>
<b>Pré-requisitos:</b>
<b>Semestre: 5º</b>
<b>Nível: Superior</b>
<b>EMENTA</b>
Retratar sobre o impacto potencial do empreendedorismo sobre a economia local, em que medida a criação de novas empresas poderá agregar valores para a economia da região e ser instrumento de indução ao surgimento de novos negócios. Conceitos; Princípios; Características do empreendedor; a formação do empreendedor; a cultura do empreendedor; o papel social do empreendedor; o empreendedor na criação e gestão das empresas.
<b>OBJETIVO</b>
Estabelecer contato com meio empresarial; Vivenciar o ambiente de mercado de novos empreendimentos; Identificar novas oportunidades de negócio relacionadas ao meio ambiente. Gerar inovação;
<b>PROGRAMA</b>
<p><b>1. Contexto do Empreendedorismo</b></p> <p>1.1 cultura do empreendedor</p> <p>1.2 papel social do empreendedor</p> <p>1.3 conceitos</p> <p>1.4 indicadores sociais e papel do poder público</p> <p><b>2. Características do Empreendedor</b></p> <p>Formação do empreendedor: CORRER RISCOS CALCULADOS E MOTIVAÇÃO EMPREENDEDORA, CRIATIVIDADE, NEGOCIAÇÃO, TOMADA DE DECISÃO</p> <p><b>3. Criação e gestão das empresas.</b></p> <p>FERRAMENTAS PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE: FOFA, PESQUISA DE MERCADO,</p>

MIX DE MARKETING (PRODUTO – PREÇO – PRAÇA – PROMOÇÃO), PLANO FINANCEIRO	
<b>4. Financiamentos e endividamentos, outras oportunidades: parcerias, incubadoras etc.</b>	
<b>5. Plano de Negócios</b>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas, atividades práticas em grupo, jogos empresariais e simulação de empreendimentos.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Avaliação individual do conteúdo teórico. Avaliação das atividades desenvolvidas em grupo. Elaboração de Plano de Negócios	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
DOLABELA, Fernando. <b>O segredo de Luísa</b> : uma ideia, uma paixão e um plano de negócios : como nasce o empreendedor e se cria uma empresa. . Rio de Janeiro: Sextante, 2008 DORNELAS, J. C. A. <b>Empreendedorismo</b> : transformando ideias em negócios. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. HISRICH, Robert; PETERS, Michael P. SHEPERD, Dean A. <b>Empreendedorismo</b> , 7ed. Porto Alegre: Bookman, 2009	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
BESSANT, John. TIDO, Joe. <b>Inovação e empreendedorismo</b> . Porto Alegre: Bookman, 2009. BOM ÂNGELO, Eduardo. <b>Empreendedor corporativo</b> : a nova postura de quem faz a diferença. Rio de Janeiro: Campus, 2003. DEGEN, R. <b>O Empreendedor</b> – Empreender como opção de carreira. 1 ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2009. FARAH, Osvaldo Elias; CAVALCANTE, Marly; MARCONDES, Juliana Pessoa. Orgs. <b>Empreendedorismo estratégico</b> : criação e gestão de pequenas empresas. São Paulo: Cengage learning, 2014. LOZINSKY, Sergio. <b>Implementando empreendedorismo na sua empresa</b> : experiências e ideias para criar uma organização empreendedora ( <i>Intrapreneurship</i> ) São Paulo: M Books Brazilian Editora, 2010.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS 1</b>
<b>Código: STSA.030</b>
<b>Carga Horária Total: 60 h</b> CH Teórica: <b>40 h</b> CH Prática: <b>20 h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>
<b>Pré-requisitos: STSA.016 STSA.025</b>
<b>Semestre: 5°</b>
<b>Nível: Superior</b>
<b>EMENTA</b>
Composição das Águas Residuárias. Características Qualitativas e Quantitativas das Águas Residuárias. Níveis de tratamento das águas residuárias. Tratamento Biológico dos Esgotos. Lagoas de estabilização e suas variantes.
<b>OBJETIVO</b>
Buscar desenvolver habilidades e competências para auxiliar nos projetos de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), acompanhar a execução dos projetos de ETE, analisar a eficiência de remoção de poluentes em diversos níveis de tratamento, além de monitorar e gerenciar os sistemas de tratamento de esgotos por Lagoas de Estabilização.
<b>PROGRAMA</b>
<p><b>1. ÁGUAS RESIDUÁRIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Importância do tratamento das águas residuárias</li> <li>▪ Composição</li> <li>▪ Características Qualitativas</li> <li>▪ Efluentes industriais</li> <li>▪ Padrões de lançamento de efluentes</li> <li>▪ Características Quantitativas</li> </ul> <p><b>2. TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concepção de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE)</li> <li>▪ Níveis de tratamento</li> </ul> <p><b>3. TRATAMENTO PRELIMINAR DE ESGOTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gradeamento</li> <li>▪ Caixa de areia</li> <li>▪ Medição de vazão</li> <li>▪ Separação de óleos e gorduras</li> </ul> <p><b>4. NOÇÕES DE MICROBIOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classificação</li> <li>▪ Importância dos micro-organismos</li> </ul> <p><b>5. FOSSAS SÉPTICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipos</li> <li>▪ Funcionamento</li> <li>▪ Destino do efluente</li> <li>▪ Dimensionamento</li> </ul> <p><b>6. LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variantes</li> <li>▪ Critérios de projeto</li> </ul>



▪ Dimensionamento	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
A exposição do conteúdo será feita através do método expositivo-explicativo, contemplando atividades práticas com aplicação de exercícios de dimensionamento. Como recursos, poderão ser utilizados o projetor de slides, quadro branco, computador e pincel. Ademais, será realizada visita técnica.	
<b>AValiação</b>	
Serão aplicados os instrumentos de avaliação: Prova escrita, exercício de fixação do conteúdo, entrega de relatório de visita técnica e elaboração de projeto. Para cada instrumento, ficará claro os seus objetivos e critérios adotados, que estão relacionados à presença e participação do aluno, sua postura discente, coerência de ideias e organização.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>JORDÃO, E.P.; PESSÔA, C.A. <b>Tratamento de Esgotos Domésticos</b>. 4ª edição. Rio de Janeiro: ABES, 2011.</p> <p>VON SPERLING, M. <b>Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos</b>. 4ª edição. Belo Horizonte: UFMG, 2014.</p> <p>VON SPERLING, M. <b>Lagoas de Estabilização</b>. 2ª edição. Belo Horizonte: UFMG, 2002.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CALIJURI, M.C.; CUNHA, D.G.F (coordenadores). <b>Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão</b>. Elsevier, 2013.</p> <p>NUNES, J.A. <b>Tratamento Físico-químico de Águas Residuárias industriais</b>. Aracaju: J. Andrade, 1996.</p> <p>NUNES, J.A. <b>Tratamento Biológico de Águas Residuárias</b>. 3ª edição. Aracaju: J. Andrade, 2012.</p> <p>NUVOLARI, A. (coordenador). <b>Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola</b>. 1ª edição. São Paulo: Edgar Blücher, 2003.</p> <p>VON SPERLING, M. <b>Princípios básicos do tratamento de esgotos</b>. 1ª edição. Belo Horizonte: UFMG, 1996.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: MEIO AMBIENTE E SAÚDE</b>			
<b>Código: STSA.031</b>			
<b>Carga Horária Total:</b>	<b>40h</b>	<b>CH Teórica:</b>	<b>40h</b> <b>CH Prática: -</b>
<b>Número de Créditos: 2</b>			
<b>Pré-requisitos:</b>	STSA.012		
<b>Semestre:</b>	5°		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
<p>Conceitos de saúde, doença e meio ambiente; Biosfera e ambiente antrópico; Fundamentos de epidemiologia; Estudos epidemiológicos; Ecologia da doença; Determinantes físico-químicos; Determinantes biológicos; Determinantes sociais; Doenças relacionadas com a água, excretas e lixo; Saneamento básico na prevenção de doenças; Promoção da saúde e qualidade de vida; Risco biológico e biossegurança; Vigilância sanitária e ambiental.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debater o processo saúde doença considerando os determinantes físico-químicos, biológicos e sociais;</li> <li>• Classificar e compreender as doenças relacionadas com a água, excretas e lixo.</li> <li>• Relacionar as medidas de saneamento com a prevenção de doenças;</li> <li>• Discutir as medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Conceitos de saúde, doença e meio ambiente</b></li> <li><b>2. Biosfera e ambiente antrópico</b></li> <li><b>3. Fundamentos de epidemiologia</b></li> <li><b>4. Estudos epidemiológicos</b></li> <li><b>5. Ecologia da doença</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Fatores determinantes</li> <li>5.2. Prevenção</li> <li>5.3. Aplicação</li> </ol> </li> <li><b>6. Determinantes físico-químicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Naturais</li> <li>6.2. Artificiais</li> </ol> </li> <li><b>7. Determinantes biológicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Endógenos</li> <li>7.2. Exógenos</li> </ol> </li> <li><b>8. Determinantes sociais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Comportamentais</li> <li>8.2. Organizacionais</li> <li>8.3. Direitos humanos</li> <li>8.4. Relações étnico-raciais</li> <li>8.5. Grupos Afro-brasileiros e Africanos</li> </ol> </li> <li><b>9. Doenças relacionadas com água, excretas e lixo</b></li> <li><b>10. Saneamento básico na prevenção de doenças</b></li> <li><b>11. Promoção da saúde e qualidade de vida</b></li> <li><b>12. Risco biológico e biossegurança</b></li> </ol>			

<b>13. Vigilância sanitária e ambiental</b>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas teóricas, expositiva-explicativas e vídeos.</li> <li>• Debates em sala de aula.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provas;</li> <li>• Seminários;</li> <li>• Participação nas atividades propostas.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>TANCREDI, F. B.; BARRIOS, S. R. L, FERREIRA, J. H. G. Planejamento em Saúde. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, Série Saúde &amp; Cidadania. 2002.</p> <p>MALIK, A. M.; SCHIESARI, L. M. C. Qualidade na gestão local de serviços e ações de saúde. Série Saúde &amp; Cidadania. São Paulo: Editora Fundação Petrópolis, 2002.</p> <p>PONZETTO, G. Mapa de Riscos Ambientais: Manual Prático. LTr. São Paulo, 2002.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>BRITO, E. R. Introdução à Biologia Sanitária. 1ª ed., Editora ABES, Rio de Janeiro. 1994.</p> <p>MALIK, A. M.; SCHIESARI, L. M. C. Qualidade na gestão local de serviços e ações de saúde. Série Saúde &amp; Cidadania. São Paulo: Editora Fundação Petrópolis, 2002.</p> <p>PHILIPPI Jr., A. Saneamento, saúde e ambiente. São Paulo: Editora Manole. 2005.</p> <p>FORATTTINI, O.P. Ecologia, epidemiologia e sociedade. 2ª edição. São Paulo: Artes Médicas, 2004.</p> <p>HELLER, L. Saneamento e saúde. Organização Pan-Americana da Saúde, Brasília, 1997.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: GESTÃO AMBIENTAL</b>			
<b>Código: STSA.032</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>40 h</b>	<b>CH Teórica: 30 h</b>	<b>CH Prática: 10 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.021		
<b>Semestre:</b>	5º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
<p>Relação Sociedade e Natureza; Desenvolvimento e Meio Ambiente; Consumo e degradação dos recursos ambientais (crise ambiental); Política Ambiental; Normas para a gestão ambiental; Implantação do sistema de gestão ambiental; Gestão ambiental baseada na produção limpa.</p>			
<b>OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisar a questão ambiental a partir da interação entre os meio social e natural;</li> <li>▪ Conhecer e avaliar a Gestão Ambiental no contexto global;</li> <li>▪ Conhecer as recomendações/exigências das normas ISO;</li> <li>▪ Conhecer e aplicar as formas e estratégias de implantação do Sistema de Gestão Ambiental.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à questão ambiental;</li> <li>• Desenvolvimento e meio ambiente e direitos humanos;</li> <li>• Consumo e degradação dos recursos ambientais (crise ambiental);</li> <li>• Gestão Ambiental Participativa;</li> <li>• Gerenciamento Ambiental;</li> <li>• Política ambiental: normas para a gestão ambiental;</li> <li>• Instrumentos de Gestão: educação ambiental;</li> <li>• Implantação do sistema de gestão ambiental;</li> <li>• Gestão ambiental baseada na produção limpa.</li> </ul>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas</li> <li>• Seminários</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográfica</li> <li>• Listas de Exercícios</li> </ul>			
<b>AVALIAÇÃO</b>			
<p>A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o</p>			

disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
ALMEIDA, J. R. d. <b>Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável.</b> 2012. DONAIRE, D. <b>Gestão ambiental na empresa.</b> 2010. KOHN de M, R. <b>Gestão ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas.</b> Rio de Janeiro: ABES 1994.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
BRITO, V. O. <b>Gestão ambiental municipal: estudo de caso do município de Graça – CE.</b> 2006. CAJAZEIRA, J. E. R. <b>ISO 14001 - Manual de Implantação.</b> Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1997.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b>  _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS</b>			
<b>Código: STSA.033</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>40h</b>	<b>CH Teórica: 30h</b>	<b>CH Prática: 10h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.021		
<b>Semestre:</b>	5º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
Aspectos históricos da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e do Licenciamento Ambiental (LA); Avaliação de Impactos Ambientais; Leis e normas brasileiras para AIA e Licenciamento; Licenciamento e tipos de licenças; EIA, RIMA e seus conteúdos mínimos; Estudos de Base; Plano de gestão de impactos.			
<b>OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os tipos de Avaliação de Impactos Ambientais exigidos pela Legislação Brasileira</li> <li>• Conhecer os principais impactos ambientais causados</li> <li>• Conhecer os processos de Licenciamento Ambiental no Brasil e no Ceará</li> <li>• Reconhecer a necessidade e a utilidade dos estudos ambientais</li> <li>• Elaborar e executar um plano de monitoramento de impactos ambientais de obras</li> <li>• Propor e executar medidas preventivas e mitigadoras para impactos negativos de atividades</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• História e contexto de surgimento do licenciamento e da avaliação de impacto ambiental no mundo e no Brasil</li> <li>• Sistema Nacional de Meio Ambiente (órgãos deliberativos e executores)</li> <li>• Avaliação de Impacto e Licenciamento Ambiental: Etapas, atribuições, tipos e prazos de licenças (Res. CONAMA n.º 237)</li> <li>• Licenciamento Ambiental Simplificado (Res. CONAMA n.º 279 / n.º 377)</li> <li>• Licenciamento Ambiental no Ceará: COEMA e especificidades estaduais (Res. COEMA 08/2004)</li> <li>• EIA e RIMA: Bases legais e conteúdo mínimo (Res. CONAMA 01/86)</li> <li>• Estudos de Base: Diagnóstico ambiental (meio físico, antrópico e biótico)</li> <li>• Métodos de análise de impactos ambientais (Matrizes, listagem de controle, redes de interação, cartas temáticas)</li> <li>• Plano de Gestão de impactos: Monitoramento de impactos, medidas preventivas, mitigadoras, compensatórias e emergenciais</li> </ul>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas / Discussões</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulações de licenciamento ambiental</li> <li>• Elaboração orientada de EIA-RIMA hipotético</li> <li>• Visitas de campo a empreendimentos em fases de instalação ou operação</li> <li>• Discussões e estudos de caso com Relatórios de Impacto Ambiental publicados</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográfica</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provas escritas</li> <li>• Relatórios das visitas de campo</li> <li>• Participação nas discussões</li> <li>• Trabalhos pesquisa bibliográfica</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>SÁNCHEZ, L. H. <b>Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos</b>, São Paulo: Oficina de textos, 2006.</p> <p>Ceará. SEMACE, <b>Licenciamento Ambiental no Ceará: caminhos e normas</b>, Fortaleza: SEMACE, 2007.</p> <p>SARAIVA. <b>Legislação de Direito Ambiental</b>, Coleção Saraiva de Legislação, São Paulo 2008.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>Absy, M. L.; Assunção, F. N. A.; Faria, S. C. <b>Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes sociais, empreendimentos e ferramentas</b>, Brasília: IBAMA, 1995.</p> <p>BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, <b>Legislação Ambiental Básica</b>, Brasília: MMA/Unesco, 2008.</p> <p>DIAS, M. C., <b>O manual de impactos ambientais</b>, Fortaleza, Banco do Nordeste, 1999.</p> <p>MAIA, A. A. <b>Legislação ambiental do estado do Ceará</b>, Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2007.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr style="width: 200px; margin: auto;"/>	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b>  <hr style="width: 200px; margin: auto;"/>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS I</b>			
<b>Código: STSA.034</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>80 h</b>	<b>CH Teórico: 40h</b>	<b>CH Prático: 40h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.026		
<b>Semestre:</b>	5º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
<p>Situação Nacional, estadual e Municipal dos resíduos sólidos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Características dos resíduos sólidos, conceito, identificação, classificação, composição, normas da ABNT; Gestão dos Resíduos Sólidos: planejamento estratégico, arcabouço legal, estrutura operacional, estrutura técnica, política de recursos humanos, estrutura de fiscalização; Sistemas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final; Sistemas de varrição de ruas e logradouros públicos; Quantificação do resíduo produzido em uma determinada cidade, definição de intensidade de coleta, tipo de transporte utilizado; Aterro Sanitário.</p>			
<b>OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a situação Nacional, Estadual e Municipal dos resíduos sólidos;</li> <li>• Conhecer a Gestão dos Resíduos Sólidos;</li> <li>• Conhecer o processo de limpeza urbana desde o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento até a disposição final, incluindo o sistema de varrição de vias;</li> <li>• Identificar as características dos resíduos sólidos domésticos, industrial e serviços de saúde;</li> <li>• Reconhecer os métodos de tratamento e disposição final adequados para cada tipo de resíduo sólido;</li> <li>• Conhecer os critérios e parâmetros de projetos de aterros sanitários.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da disciplina; Gestão de Resíduos Sólidos;</li> <li>• Situação Nacional, Estadual e Municipal referentes aos Resíduos Sólidos;</li> <li>• Política Nacional de Resíduos Sólidos;</li> <li>• Conceito, identificação e classificação de Resíduos Sólidos;</li> <li>• Caracterização dos resíduos sólidos;</li> <li>• Normas da ABNT;</li> <li>• Sistema de acondicionamento, coleta, transporte de resíduos sólidos;</li> <li>• Algumas formas de tratamento de resíduos sólidos;</li> <li>• Aterros Sanitários: Concepção técnica;</li> <li>• Aterros Sanitários: Rotina Operacional e Monitoramento.</li> </ul>			



<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas</li> <li>• Seminários</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográfica</li> <li>• Listas de Exercícios</li> <li>• Aulas Práticas e Visitas Técnicas</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provas escritas</li> <li>• Seminários</li> <li>• Relatórios de visitas técnicas (quando houver)</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>SANTAELLA, S. T. et al. Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira. Fortaleza, CE: UFC: LABOMAR: NAVE, 2014. 231 p., il. (Habitat; v. 7).</p> <p>LIXO municipal: manual de gerenciamento integrado. 3. ed. São Paulo, SP: CEMPRE, 2010. 350 p.</p> <p>PICHAT, P. A gestão dos resíduos. Lisboa: Instituto Piaget. 129 p., il. (Biblioteca Básica de Ciência e Cultura; v. 60).</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>LIMA, L. M. Q. Lixo: Tratamento e Biorremediação. 3ª Ed. São Paulo: Hemus. 1995.</p> <p>RIBEIRO, V. D.; MORELLI, M. R. Resíduos Sólidos: problema ou oportunidade? Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2009. 135 p.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b> <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógica</b> <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: LIBRAS – LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS</b>		
Código: <b>SLFIS. 035</b>		
Carga Horária: <b>40h</b>	CH Teórica: <b>40h</b>	CH Prática: -
Número de Créditos:	2	
Código pré-requisito:	-	
Semestre:	6	
Nível:	Graduação	
<b>EMENTA</b>		
Fundamentos históricos culturais de LIBRAS e suas relações com a educação dos surdos. Parâmetros e traços linguísticos de LIBRAS. Cultura e identidades surdas. Alfabeto datilológico. Expressões não manuais. Uso do espaço. Classificadores. Vocabulário de LIBRAS em contextos diversos. Diálogos em língua de sinais.		
<b>OBJETIVOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender os fundamentos da Língua Brasileira de Sinais.</li> <li>2. Conhecer os parâmetros linguísticos de LIBRAS.</li> <li>3. Caracterizar a cultura dos sujeitos surdos.</li> <li>4. Compreender os fundamentos da linguística na Língua Brasileira de Sinais.</li> <li>5. Dialogar em LIBRAS.</li> </ol>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A Língua de Sinais e a constituição linguística do sujeito surdo.</li> <li>2. Noções de fonologia e morfologia de Libras.</li> <li>3. Noções de morfossintaxe.</li> <li>4. Noções de variação linguística.</li> </ol>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
Exposição de conteúdos gerais e específicos, em sala. Dinâmica em sinais. Grupos de trabalho e apresentação em Libras.		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
A avaliação será permanente e processual, relativa à participação e ao desempenho dos alunos. A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.		

<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
1.	LACERDA, C. B. F., <b>O interprete de libras</b> , 4. Ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2009.
2.	AUDREI, G. <b>Libras - que língua é essa</b> . 1. Ed. São Paulo: Editora Parábola, 2009.
3.	AUDREI, G. <b>O ouvinte e a surdez – sobre ensinar e aprender libras</b> . 1. Ed. São Paulo: Editora Parábola, 2012.
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
1.	CAPOVILLA, Fernando César et. Al. <b>NOVO DEIT-LIBRAS: Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (Libras)</b> baseado em Linguística e Neurociências Cognitivas, 2 vols. São Paulo: EDUSP –2011.
2.	STROBEL, K. <b>As imagens do outro sobre a cultura surda</b> . Florianópolis: Editora UFSC, 2008.
3.	QUADROS, R. M. e Karnopp, L. B. <b>Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos</b> . 1. Ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.
4.	Quadros, R. M. <b>Educação de surdos - aquisição da linguagem</b> . 1. Ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1997.
5.	Pereira, M. C. C. <b>Libras - Conhecimento além dos sinais</b> . 1 Ed. São Paulo: Editora Pearson, 2011.
6.	MEC, <b>O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa</b> . Brasília: MEC, 2004.
7.	SACKS, Oliver W. <b>Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos</b> . São Paulo: Companhia das Letras. 1998.
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTOS		
<b>Código:</b>	STSA.035	
<b>Carga Horária Total: 40h</b>	CH Teórica: <b>40h</b>	CH Prática: -
<b>Número de Créditos:</b>	2	
<b>Pré-requisitos:</b>	STSA. 024 / STSA. 025	
<b>Semestre:</b>	6°	
<b>Nível:</b>	Superior	
EMENTA		
<p>Proporcionar ao aluno o binário técnica – ciência para a compreensão da operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água (SAA) e, também, dos sistemas de esgotamento sanitário (SES). Através dos conhecimentos científicos será possível antever e descobrir as causas patológicas relacionadas a temática operação e manutenção. Com a técnica será possível relacionar os aspectos econômicos, ambientais e legais ao processo contínuo de manter e operar sistemas de SAA e SES.</p>		
OBJETIVO		
<p>Buscar desenvolver habilidades e competências para operação, manutenção e prevenção dos diversos elementos que constituem os sistemas de água e esgotos, envolvendo os aspectos de captação, tratamento e distribuição nos sistemas de água e coleta, tratamento e disposição final nos sistemas de esgotos.</p>		
PROGRAMA		
<p><b>UNIDADE I -Operação e Manutenção em Sistemas de Abastecimento de Água</b></p> <p><b>1. Captação de água bruta</b>            1.1. Captação superficial            1.2. Captação subterrânea</p> <p><b>2. Estações elevatórias de Água:</b> Caixas de areia; Equipamentos medidores de vazão; Tubulações de sucção; recalque e condução; Entradas de ar e vórtices nos poços de sucção; Dimensão dos poços; Bombas para recalque de água: Tipos, rotores, peças e acessórios; Peças especiais; Velocidade máxima nas tubulações; Cavitação; Instalação, operação e manutenção de bombas.</p> <p><b>3. Adutoras:</b> Tipos de materiais; Tubos metálicos; Tubos não metálicos; Operação das adutoras; Enchimento das adutoras; Bloqueio das adutoras; Entrada de ar nas adutoras; Descarga em adutoras; Esvaziamento da adutora            3.1. Rompimento de uma adutora            3.2. Transientes hidráulicos            3.3. Dispositivos de proteção das adutoras: Chaminés de equilíbrio, One Way, Tanque hidropneumático, válvulas de alívio.            3.4. Blocos de ancoragem            3.5. Proteção contra corrosão            3.6. Limpeza das adutoras            3.7. Equipamentos de medição            3.8. Reservatórios elevados e apoiados: Patologias</p> <p><b>4. Manutenção e operação em Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)</b></p>		

- 4.1. Controle e redução de perdas em SAA
- 4.2. Operação e manutenção em redes de distribuição de água: Zonas de pressão; Montagem de tubos, conexões e peças acessórias; Desinfecção da tubulação; Limpeza do local da obra; Cadastro do serviço realizado; Limpeza dos reservatórios; Limpeza das tubulações
- 4.3. Hidrômetros: Manutenção corretiva e preventiva
- 4.4. Limpeza da caixa d'água
- 4.5. Juntas e conexões

## 5. Simulação hidráulica com auxílio de software

### UNIDADE II - Operação e Manutenção em Sistemas de Esgotamento Sanitário

1. **Sistema elevatório de esgoto:** Partes constituintes de uma estação elevatória de esgoto; Pré-tratamento  
Caixa de areia; Calhas parshal; Poço de sucção; Casa de bombas; Tubulações; Equipamentos eletromecânicos.
2. **Operação e manutenção de redes coletoras de esgoto**
  - 2.1 Órgãos acessórios: Poço de visita, Terminal de limpeza, Tubo de queda
  - 2.2 Materiais utilizados nas redes coletoras de esgoto
  - 2.3 A hidráulica dos coletores de esgoto: Tensão trativa e autolimpeza
  - 2.4 Incrustações das tubulações de esgoto
  - 2.5 Vazamentos
  - 2.6 Corrosão e odor em coletores de esgoto
3. **Operação e manutenção em sistemas biológicos de tratamento de esgoto**
  - 3.1 Problemas operacionais nas ETEs e possíveis soluções

### METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas e explicativas, através das quais se nortearão os debates e questionamentos sobre os temas. Haverá aulas de exercícios de fixação do conhecimento transmitido através de listas impressas e entregues aos alunos. A fim de consolidar o conhecimento teórico, organizar-se-ão visitas técnicas as unidades de SAA e SES. Os recursos de multimídia serão auxiliares na utilização do quadro branco.

### AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando seguintes instrumentos:

- Provas escritas individuais (N1)
- Trabalho em grupo para realização dos relatórios técnicos de visita a campo. (N2)
- Assiduidade e participação em atividades dirigidas.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Von SPERLING, Marcos. Lagoas de estabilização. 2ª ed. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais. 2002.
2. AZEVEDO NETTO, José Mariano de. Manual de hidráulica. 8ª ed. São Paulo. Blucher, 1998.
3. NUVOLARI, A. Esgoto sanitário: Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. São Paulo. Editora Blucher. 2003 ISBN 978-85-212-0314-8

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Esgotamento sanitário: operação e manutenção de redes coletoras de esgotos: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Brasília: Ministério das Cidades, 2008. 78 p.

2. Abastecimento de água: operação e manutenção de estações elevatórias de água: guia do profissional em treinamento: nível 1/ Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Belo Horizonte: ReCESA, 2008. 78 p
3. Abastecimento de água: operação e manutenção de estações elevatórias de água: guia do profissional em treinamento: nível 2/ Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Belo Horizonte: ReCESA, 2008. 78 p
4. Guias práticos: técnicas de operação em sistemas de abastecimento de água / organização, Airton Sampaio  
Gomes. - Brasília: SNSA, 2007. 5 v. Conteúdo: v. 4. Controle de pressões e operação de válvulas reguladoras de pressão / Elton Gonçalves, Celso Vieira Lima. ISBN 978-85-60133-60-4
5. METCALF & EDDY. Wastewater Engineering. Treatment and reuse. 4th ed. McGraw-Hill.2003

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: PLANEJAMENTO TERRITORIAL</b>		
<b>Código: STSA.036</b>		
<b>Carga Horária: 80 h</b>	<b>CH Teórica: 60 h</b>	<b>CH Prática: 20 h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	4	
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.032	
<b>Semestre:</b>	6º	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
<p>Compreensão da atividade de planejamento territorial através da aplicação dos instrumentos de política urbana e política ambiental. Serão, nesse sentido, postos em evidência os mecanismos de compreensão dos processos de uso e ocupação do solo, bem como os problemas, conflitos e potencialidades inerentes ao processo de estruturação territorial, análise das interferências socioeconômicas ao meio ambiente e a habilidade de elaborar um plano de intervenção contendo as diretrizes de planejamento e o desenho de remodelação ou requalificação para uma área em estudo.</p>		
<b>OBJETIVOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar padrões de uso e ocupação do solo</li> <li>• Elaborar leitura da estrutura territorial e dos condicionantes de uso e ocupação do solo</li> <li>• Aplicar método do Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE</li> <li>• Aplicar método do Planejamento Municipal Integrado</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
1	Síntese histórica da evolução das cidades;	
2	Síntese histórica da evolução da cultura, incluindo a afro-brasileira e africana e dos direitos humanos;	
3	Síntese histórica da evolução do planejamento de cidades, abordando conceitos, temas e princípios do planejamento territorial;	
4	Abordagens metodológicas acerca das tipologias de planejamento;	
5	Aspectos legais e constitucionais;	
6	Instrumentos de planejamento territorial;	
7	Zoneamento ecológico-econômico (ZEE);	
8	Planejamento municipal integrado.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas de vídeo, expositivas e de campo</li> <li>• Seminários</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográficos e práticos</li> </ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográficos e práticos</li> <li>• Seminários (apresentação e escrito)</li> <li>• Contribuição e participação em sala de aula</li> </ul>		

<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>MOTA, Suetônio. <b>Preservação e conservação de recursos hídricos</b>. 2ª ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200 p. ISBN 85.7022-118-5.</p> <p>MOTA, Suetônio. <b>Urbanização e meio ambiente</b>. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 352 p. 85-7022-133-9.</p> <p>SOUZA, Marcelo Lopes de. <b>Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e a gestão urbanos</b>. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertran Brasil, 2003. ISBN 8528608565.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. <b>Zoneamento Ecológico Econômico</b>. Disponível em: &lt;<a href="http://www.mma.gov.br">http://www.mma.gov.br</a>&gt;.</p> <p>BRASIL. <b>Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002</b>. Regulamenta o art. 9o, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em: &lt;<a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm</a>&gt;.</p> <p>CEARÁ. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. <b>Zoneamento geoambiental do estado do Ceará: parte II - mesorregião do sul cearense</b>. 2006.</p> <p>Silva, A.C. da. <b>A representação social do negro no livro didático: o que mudou? Por que mudou?</b> Salvador: EDUFBA, 2011.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b>
_____	_____



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS II</b>			
<b>Código: STSA.037</b>			
<b>Carga Horária:</b>	<b>40 h</b>	<b>CH Teórico: 20h</b>	<b>CH Prático: 20h</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.034		
<b>Semestre:</b>	6º		
<b>Nível:</b>	Superior		
<b>EMENTA</b>			
Coleta seletiva de resíduos sólidos; Tratamento de resíduos sólidos: Físico, químico, biológico, térmico. Técnicas de reciclagem do material orgânico; Fundamentos da reciclagem e do tratamento de: papel, plástico, metais, vidros, resíduos da construção civil, pilhas, pneus, baterias, etc; Análise econômica da viabilidade da reciclagem; Educação ambiental em projetos de resíduos sólidos.			
<b>OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a filosofia atual sobre resíduos sólidos;</li> <li>• Identificar as diversas formas de coleta seletiva;</li> <li>• Conhecer os principais tipos de tratamentos de resíduos sólidos: físicos, químicos, biológicos e térmico;</li> <li>• Conhecer o processo de reciclagem da matéria orgânica: a compostagem;</li> <li>• Entender o processo de reciclagem e sua importância econômica e social para a sociedade;</li> <li>• Conhecer os processos de reciclagem e as técnicas mais utilizadas;</li> <li>• Analisar a viabilidade econômica da reciclagem;</li> <li>• Aplicar Educação Ambiental em projetos de resíduos sólidos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta seletiva de resíduos sólidos;</li> <li>• Tratamento de Resíduos sólidos: Físicos, químicos, biológicos e térmicos;</li> <li>• Técnicas de reciclagem do material orgânico;</li> <li>• Fundamento da reciclagem e do tratamento de papel;</li> <li>• Fundamento da reciclagem e do tratamento de plástico;</li> <li>• Fundamento da reciclagem e do tratamento de metais;</li> <li>• Fundamento da reciclagem e do tratamento de vidros;</li> <li>• Fundamento da reciclagem e do tratamento de resíduos da construção civil;</li> <li>• Fundamento da reciclagem e do tratamento de outros materiais (pilhas, pneus, baterias, etc);</li> <li>• Análise econômica da viabilidade da reciclagem;</li> <li>• Educação ambiental em projetos de resíduos sólidos.</li> </ul>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			

- Aulas expositivas
- Seminários
- Trabalhos de pesquisa bibliográfica
- Listas de Exercícios
- Visitas técnicas e aulas práticas

#### **AVALIAÇÃO**

- Provas escritas
- Seminários
- Relatórios de visitas técnicas (quando houver)
- Elaboração e execução de Projetos Sociais envolvendo Resíduos Sólidos

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LIMA, L. M. Q. **Lixo: Tratamento e Biorremediação**. 3ª Ed. São Paulo: Hemus. 1995.

**FERNANDES, F., ANDREOLI, C.** Manual Prático para a Compostagem de Biossólidos. **Rio de Janeiro: ABES. Programa de Saneamento Básico, 1999.**

**LIXO** municipal: manual de gerenciamento integrado. 3. ed. São Paulo, SP: CEMPRE, 2010.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LIMA, L. M. Q. **Remediação de lixões municipais: aplicações da biotecnologia**. [S.l.]: Hemus, 2005. 280 p.

RIBEIRO, V. D.; MORELLI, M. R. **Resíduos Sólidos: problema ou oportunidade?**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2009. 135 p.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico- Pedagógica**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: INFORMÁTICA APLICADA A SANEAMENTO AMBIENTAL</b>		
<b>Código: STSA.038</b>		
<b>Carga Horária Total: 60 h</b>	<b>CH Teórica: 30 h</b>	<b>CH Prática: 30 h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA.008</b>		
<b>Semestre: 6°</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
Propiciar ao aluno a utilização de ferramentas computacionais para o desenvolvimento de aplicações técnicas na área de saneamento ambiental, compreendendo os serviços de água, esgoto, drenagem e análise ambiental.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar ambiente WWW na obtenção de dados secundários;</li> <li>• Conhecer os principais programas computacionais ligados à área de geoprocessamento;</li> <li>• Aplicar conhecimento teórico da área de geoprocessamento e da prática dos programas computacionais na análise e impactos ambientais;</li> <li>• Modelagem computacional na resolução de problemas e impactos em saneamento ambiental.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noções elementares de geoprocessamento e SIG</li> <li>• Noções elementares de cartografia e sensoriamento remoto</li> <li>• Mapas temáticos</li> <li>• Seleção espacial e seleção por atributos</li> <li>• Modelagem computacional aplicada ao saneamento ambiental</li> <li>• Utilização e formatação dos dados primários</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de softwares nas aulas práticas no laboratório de geoprocessamento, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc		
<b>AValiação</b>		
A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho em Grupo;</li> <li>• Exercícios;</li> <li>• Prova individual utilizando software</li> </ul>		
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>		

CAMARGO, M. U. de C. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como instrumento de gestão em saneamento. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 224 p. ISSN 85-7022-122-3.

SILVA, J. X. da; ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento e análise ambiental. 2004. Bertrand Brasil.

SILVA, J. X. & ZAIDAN, R. T. (Org.) Geoprocessamento & Análise ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GVSIG. Manual de usuário (gvSIG 1.1). Versão 1. Conselleria de Infraestructuras y Transportes. Valencia, 2007. Disponível em:  
<[http://www.gvsig.gva.es/fileadmin/conselleria/images/Documentacion/descargas/manuales/gvSIG-1\\_1-man-v1-es.pdf](http://www.gvsig.gva.es/fileadmin/conselleria/images/Documentacion/descargas/manuales/gvSIG-1_1-man-v1-es.pdf)>.

INPE. Tutorial SPRING – Fundamentos de Geoprocessamento. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), data de edição: maio de 2000. Disponível em:  
<<http://www.dpi.inpe.br/spring/português/manuais.html>>.

INPE. Tutorial Terraview (português). Disponível em:  
<[http://www.dpi.inpe.br/terraview/docs/tutorial/TerraView331/Dados\\_Tutorial.rar](http://www.dpi.inpe.br/terraview/docs/tutorial/TerraView331/Dados_Tutorial.rar)>.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS 2</b>
<b>Código: STSA.039</b>
<b>Carga Horária Total: 60 h</b> CH Teórica: <b>40 h</b> CH Prática: <b>20 h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>
<b>Pré-requisitos: STSA.030</b>
<b>Semestre: 6°</b>
<b>Nível: Superior</b>
<b>EMENTA</b>
Sistemas biológicos aeróbios de tratamento de águas residuárias. Sistemas biológicos anaeróbios de tratamento de águas residuárias. Tratamento de Lodo de Estações de Tratamento de Esgotos. Desinfecção de Efluentes. Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais.
<b>OBJETIVO</b>
Buscar desenvolver habilidades e competências para propor sistema de Tratamento de Águas Residuárias Domésticas e Industriais, considerando critérios técnicos, econômicos e legais; acompanhar projetos de Lodos Ativados e Reatores UASB; propor soluções para tratamento e disposição final de lodo de ETE, além de monitorar e gerenciar diversos sistemas de tratamento de esgotos.
<b>PROGRAMA</b>
<b>1. LODOS ATIVADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variantes</li> <li>▪ Produção de sólidos</li> <li>▪ Idade de lodo</li> <li>▪ Sistemas de aeração</li> </ul> <b>2. SISTEMAS AERÓBIOS COM BIOFILME</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filtros biológicos percoladores com baixa carga</li> <li>▪ Filtros biológicos percoladores com alta carga</li> <li>▪ Biofiltros</li> <li>▪ Biodiscos</li> </ul> <b>3. SISTEMAS ANAERÓBIOS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistemas anaeróbios de alta carga com crescimento aderido</li> <li>▪ Sistemas anaeróbios de alta carga com crescimento disperso</li> </ul> <b>4. REATORES UASB</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Princípios</li> <li>▪ Critérios e Parâmetros de projeto</li> </ul> <b>5. TRATAMENTO DE LODO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Composição do lodo</li> <li>▪ Características do lodo</li> <li>▪ Etapas do tratamento</li> <li>▪ Disposição final do lodo</li> </ul> <b>6. DESINFECÇÃO DE EFLUENTES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Importância</li> <li>▪ Mecanismos de inativação</li> <li>▪ Métodos</li> </ul> <b>7. TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS INDUSTRIAIS</b>

▪ Alternativas de tratamento	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
A exposição do conteúdo será feita através do método expositivo-explicativo, contemplando atividades práticas com aplicação de exercícios de dimensionamento. Como recursos, poderão ser utilizados o projetor de slides, quadro branco, computador e pincel. Ademais, será realizada visita técnica.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Serão aplicados os instrumentos de avaliação: Prova escrita, exercício de fixação do conteúdo, entrega de relatório de visita técnica e elaboração de projeto. Para cada instrumento, ficará claro os seus objetivos e critérios adotados, que estão relacionados à presença e participação do aluno, sua postura discente, coerência de ideias e organização.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
CHERNICHARO, C.A.L. <b>Reatores anaeróbios</b> . 1ª edição. Belo Horizonte: UFMG, 1997. VON SPERLING, M. <b>Lodos Ativados</b> . 1ª edição. Belo Horizonte: UFMG, 2006. VON SPERLING, M. <b>Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos</b> . 4ª edição. Belo Horizonte: UFMG, 2014.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
ANDREOLI, C.V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. <b>Lodo de esgotos: tratamento e disposição final</b> . 1ª edição. Belo Horizonte: UFMG; Companhia de Saneamento do Paraná, 2001. CALIJURI, M.C.; CUNHA, D.G.F (coordenadores). <b>Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão</b> . Elsevier, 2013. JORDÃO, E.P.; PESSÔA, C.A. <b>Tratamento de Esgotos Domésticos</b> . 4ª edição. Rio de Janeiro: ABES, 2011. NUNES, J.A. <b>Tratamento Físico-químico de Águas Residuárias industriais</b> . Aracaju: J. Andrade, 1996. NUVOLARI, A. (coordenador). <b>Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola</b> . 1ª edição. São Paulo: Edgar Blücher, 2003.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: REUSO DE ÁGUA</b>		
<b>Código: STSA.040</b>		
<b>Carga Horária: 40 h</b>	<b>CH Teórica: 40 h</b>	<b>CH Prática: -</b>
<b>Número de Créditos:</b>	2	
<b>Código pré-requisito:</b>	STSA.016 e STSA. 021	
<b>Semestre:</b>	6º	
<b>Nível:</b>	Superior	
<b>EMENTA</b>		
<p>Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes aos fundamentos para compreender a importância e os tipos de reuso de água. Saber dos riscos a saúde humana e ao meio ambiente, decorrentes do reuso de água, além interpretar as características físicas, químicas e microbiológicas de águas residuárias tratadas, objetivando a implantação de um sistema de reuso com base na legislação pertinente ao reuso de água necessitando ou não de pós-tratamento de efluentes</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Buscar desenvolver habilidades e competências para caracterizar físico-química e microbiologicamente águas residuárias tratadas. Identificar e aplicar a tecnologia de reuso adequada para estudo de casos.</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p>1.0 Importância do reuso de água            2.0 Conceito de Reuso            3.0 Importância do reuso            4.0 Tipos e classificação de Reúso            5.0 Critérios e Padrões de Qualidade de Água para Reúso            6.0 Avaliação dos Riscos do Reúso de Águas Residuárias Tratadas            7.0 Legislação Pertinente ao reuso de Águas residuárias</p>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo</li> <li>• Atividades práticas com aplicação de exemplos</li> <li>• Visita a Técnico</li> </ul>		
<b>AVALIAÇÃO</b>		
<p>A avaliação será desenvolvida ao longo do semestre, de forma processual e contínua, utilizando os seguintes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova escrita</li> <li>• Trabalho em Grupo – elaboração de um projeto</li> <li>• Exercícios</li> <li>• Presença e participação nas atividades propostas</li> </ul>		

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
<p>MANCUSO, P. C. S. e SANTOS, H. F. dos. Phillipi Jr e Arlindo (Coordenadores) Reúso de Água. Barueri SP: Manole. 2007</p> <p>MOTA, SUETÔNIO. Reúso de Águas. Fortaleza: UFC. 2000</p> <p>METCALF AND EDDY. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4ª edição Mc Graw-Hill. 2003</p>	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
<p>MANUAL PROSAB. <b>Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura.</b> 1999.</p> <p>VON SPERLING. Marcos. <b>Princípios básicos de tratamento de esgotos.</b> 1ª Ed. 1 vol. Belo Horizonte: UFMG. 1996</p> <p>Oliveira, Eduardo Luiz de (Coord.) <b>Manual de utilização de águas residuárias em irrigação.</b> Botucatu, editora FEPAF. 2012.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b> <hr/>	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b> <hr/>



## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: GERENCIAMENTO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS</b>
<b>Código: STSA.041</b>
<b>Carga Horária Total: 40 h</b> CH Teórica: <b>20 h</b> CH Prática: <b>20 h</b>
<b>Número de Créditos: 2</b>
<b>Pré-requisitos: STSA. 033</b>
<b>Semestre: 6°</b>
<b>Nível: Superior</b>
<b>EMENTA</b>
Os usos múltiplos da água. Modelos de gerenciamento de bacias hidrográficas. Os aspectos legais do gerenciamento de bacias hidrográficas. Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. Política Estadual de Recursos Hídricos. Aspectos institucionais e sócio-culturais do gerenciamento de bacias hidrográficas. Manejo de bacias hidrográficas.
<b>OBJETIVO</b>
Buscar desenvolver habilidades e competências para atuar no gerenciamento de uma bacia hidrográfica, conduzir a elaboração e execução de planos de bacias hidrográficas e diagnosticar os aspectos econômicos, ambientais e sócio-culturais envolvidos na gestão dos recursos hídricos.
<b>PROGRAMA</b>
<p><b>1. GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usos múltiplos da água</li> <li>▪ Princípios</li> <li>▪ Desenvolvimento sustentável</li> <li>▪ Modelos de gerenciamento de bacias hidrográficas</li> </ul> <p><b>2. POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentos</li> <li>▪ Objetivos</li> <li>▪ Instrumentos</li> <li>▪ Sistema Nacional de gerenciamento de recursos hídricos</li> <li>▪ A água como elemento mobilizador da sociedade para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos</li> <li>▪ Aspectos sociais e culturais dos comitês de bacias hidrográficas</li> <li>▪ Sistemas de suporte à decisão aplicados ao gerenciamento de bacias hidrográficas</li> </ul> <p><b>3. POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objetivos</li> <li>▪ Princípios</li> <li>▪ Instrumentos</li> <li>▪ Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos</li> <li>▪ A importância dos comitês de bacias hidrográficas no Estado do Ceará</li> </ul> <p><b>4. OUTORGA E COBRANÇA PELOS DIREITOS DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objetivos</li> <li>▪ Órgãos responsáveis</li> </ul> <p><b>5. MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnósticos físicos, sócio-econômicos e ambientais de bacias hidrográficas</li> <li>▪ Planos de bacias hidrográficas</li> </ul>

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
A exposição do conteúdo será feita através do método expositivo-explicativo, contemplando atividades práticas com aplicação de exemplos e visita técnica. Como recursos, poderão ser utilizados o projetor de slides, quadro branco, computador e pincel.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Serão aplicados os instrumentos de avaliação: Provas escritas, exercícios, entrega de relatórios de visita técnica e apresentação de seminários. Para cada instrumento, ficará claro os seus objetivos e critérios adotados, que estão relacionados à participação do aluno, sua postura discente, coerência de ideias e organização.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>MACHADO, C.J.S. (organizador). <b>Gestão de Águas Doces</b>. Interciência, 2004.</p> <p>MOTA, S. <b>Preservação e Conservação de Recursos Hídricos</b>. 2ª edição. Rio de Janeiro: ABES, 1995.</p> <p>SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M. C.; PEREIRA, I. C. <b>Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos</b>. 2ª edição. Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CALIJURI, M.C.; CUNHA, D.G.F (coordenadores). <b>Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão</b>. Elsevier, 2013.</p> <p>GHEYI, H.R.; PAZ, V. P.S.; MEDEIROS, S.S.; GALVÃO, C.O. (editores). <b>Recursos hídricos em regiões semiáridas</b>. 1ª edição. Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB), 2012.</p> <p>REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. <b>Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação</b>. 3ª edição, Escrituras Editora, 2006.</p> <p>REIS, L.B.; FADIGAS, E.A.F.A.; CARVALHO, C.E. <b>Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável</b>. 2ª edição. São Paulo: Manoele, 2012.</p> <p>TUNDISI; J.G. <b>Água no século XXI: Enfrentando a escassez</b>. São Paulo: RiMa, 2009.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____

## 6. CORPO DOCENTE

<p><b>Aline de Carvalho Oliveira</b>  <b>CPF:</b> 010.913.323-47  <b>Titulação Máxima:</b> Graduação  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Metodologia Científica, Gerenciamento de Resíduos Sólidos I, Gerenciamento de Resíduos Sólidos II.</p>
<p><b>Anna Kelly Moreira da Silva</b>  <b>CPF:</b> 650.934.703-25  <b>Titulação Máxima:</b> Doutorado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Planejamento territorial, Gestão ambiental, Legislação ambiental brasileira, Estudos de impactos ambientais.</p>
<p><b>Cristiane Sabóia Barros</b>  <b>CPF:</b> 806.030.413-53  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Empreendedorismo.</p>
<p><b>João Paulo Leite Félix</b>  <b>CPF:</b> 640.377.383-68  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Hidráulica e Hidrotécnica, Hidrologia Aplicada, Bombas, Máquina e Equipamentos, Mecânica dos Solos, Sistema de Drenagem Urbana e Instalações Hidro-Sanitárias.</p>
<p><b>Eliano Vieira Pessoa</b>  <b>CPF:</b> 713.037.663-53  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Ecologia Aplicada.</p>
<p><b>Daniele Maria Alves Teixeira Sá</b>  <b>CPF:</b> 617.897.043-91  <b>Titulação Máxima:</b> Doutorado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Química</p>
<p><b>Sarah de Abreu Moreira Araújo</b>  <b>CPF:</b> 974.691.063-91  <b>Titulação Máxima:</b> Doutorado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Química Analítica Aplicada, Análises Físicas e Químicas de Águas e Efluentes.</p>
<p><b>Luiz Alcides Picanço de Andrade</b>  <b>CPF:</b> 136.662.903-53  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Desenho Técnico e Topográfico, Topografia (Cartografia e GPS).</p>
<p><b>Francisco Rafael Sousa Freitas</b>  <b>CPF:</b> 959.061.773-53  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo</p>

<p><b>Disciplinas ministradas:</b> Introdução à Tecnologia, Hidrobiologia, Análises Microbiológicas de Águas e Efluentes, Sistema de Esgotamento Sanitário, Informática Aplicada ao Saneamento, Reúso de Águas.</p>
<p><b> Lorena Albuquerque Adriano da Silva</b>  <b>CPF:</b> 079.796.554-86  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> 40 h  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Meio Ambiente e Saúde.</p>
<p><b>Mayara Carantino Costa</b>  <b>CPF:</b> 960.961.603-87  <b>Titulação Máxima:</b> Doutorado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Hidrogeologia, Sistema de Abastecimento – Tratamento de Água, Tratamento de Águas Residuárias I, Gerenciamento das Bacias Hidrográficas.</p>
<p><b>Marcos Erick Rodrigues da Silva</b>  <b>CPF:</b> 877.439.143-72  <b>Titulação Máxima:</b> Doutorado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Tratamento de Águas Residuárias II.</p>
<p><b>Francisco da Chagas Gomes da Silva Junior</b>  <b>CPF:</b> 837.734.013-53  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Construção e Gerenciamento de Obras em Saneamento, Projetos, Construção e Operação de Açudes, Operação e Manutenção de Sistemas de Água e Esgotos.</p>
<p><b>Henrique Blanco da Silva</b>  <b>CPF:</b> 872.410.052-87  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Cálculo.</p>
<p><b>Anderson</b>  <b>CPF:</b>  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Física.</p>
<p><b>José Rodrigues do Nascimento Neto</b>  <b>CPF:</b>  <b>Titulação Máxima:</b> Graduado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Inglês Instrumental.</p>
<p><b>Daniel Eugênio Saraiva Filho</b>  <b>CPF:</b> 467.718.084.91  <b>Titulação Máxima:</b> Especialista  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Biologia.</p>
<p><b>Antônio José</b>  <b>CPF:</b>  <b>Titulação Máxima:</b>  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Informática.</p>

<b>Cícero Erialdo Oliveira Lima</b> <b>CPF:</b> 018.367.113-95 <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplinas ministradas:</b> Estatística.
<b>Glawther Lima Maia</b> <b>CPF:</b> 905.712.823-34 <b>Titulação Máxima:</b> Mestre <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplinas ministradas:</b> Higiene e Segurança do Trabalho.
<b>Juliana de Brito Marques do Nascimento</b> <b>CPF:</b> 555.358.603-87 <b>Titulação Máxima:</b> Mestre <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplinas ministradas:</b> Libras – Língua Brasileira de Sinais.
<b>Sávio Mirelly Silveira Santos</b> <b>CPF:</b> 047.908.664-83 <b>Titulação Máxima:</b> Especialista <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplinas ministradas:</b> Educação Física.

## 7. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

SERVIDOR	FUNÇÃO	FORMAÇÃO
Aarão Carlos Luz Macambira	Bibliotecário	Bacharelado em Biblioteconomia
Ana Cléa Gomes de Sousa	Coordenadora Técnico-Pedagógica	Licenciatura em Pedagogia
Caroline de Oliveira Bueno	Assistente social	Serviço Social
Eduardo Gomes da Costa	Odontólogo	Odontologia
Emmanuel Kant da Silveira e Alves	Téc em Áudio Visual	Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
Felipe Pontes Morales	Téc em eletrotécnica	Técnico em eletrotécnica
Manoela Maria Alcântara Melo	Auxiliar em Administração	Licenciada em Letras
Guiomar Muniz Ribeiro	Auxiliar em Administração	Psicologia
João Mendes de Carvalho Filho	Auxiliar em Administração	Ciências da Computação
Juliano Matos Palheta	Psicólogo	Psicologia
Luiz Hernesto Araújo Dias	Diretor de administração e planejamento	Tecnólogo em Eletromecânica
Luiza Marcella de Sousa Nunes	Coordenadora de Recursos Humanos	Bacharelado em Administração
Maria Aldene da Silva Monteiro	Pedagoga	Licenciada em Pedagogia
Mariana Santiago Silveira	Laboratorista (Microbiologia de alimentos)	Engenharia de Alimentos
Paulo Ericson Valentim Silva	Coordenador de Tecnologia da Informação	Rede de computadores
Socorro Maria França de Queiroz	Coord. de Aquisições e Contratações	Direito (Bacharel)
Tatiana Ximenes de Freitas	Bibliotecária	Bacharelado em Biblioteconomia
Tiago de Oliveira Braga	Jornalista	Jornalismo
José Wellington da Silva	Técnico em Assuntos Educacionais	Licenciado em Biologia
Priscilla Uchoa Martins	Assistente de Alunos	Bacharelado em Direito

Natália Lima Alcântara	Auxiliar em Administração	Bacharelado em Administração
------------------------	---------------------------	---------------------------------

## 8. INFRAESTRUTURA

### 8.1 BIBLIOTECA

A Biblioteca do IFCE – Campus Sobral funciona nos três períodos do dia, sendo o horário de funcionamento das 7h30min às 21h45min, ininterruptamente, de segunda à sexta-feira. O setor dispõe de 05 servidores, sendo 02 bibliotecários, 02 auxiliares de biblioteca, 01 auxiliar em administração, pertencentes ao quadro funcional do IFCE – Campus Sobral, além de 01 terceirizada.

À comunidade interna (alunos e servidores), é concedido o empréstimo domiciliar, exceto obras de referência, periódicos, e outras publicações conforme recomendação do setor. As formas de empréstimo e outras regras são estabelecidas no regimento.

Atualmente, a Biblioteca dispõe de um rico acervo, incluindo livros, periódicos, folhetos, Cd's, DVD's, trabalhos científicos e outros, considerando-se especializada nas áreas dos cursos que o nosso campus oferece. Porém, há obras em outras áreas, como: Psicologia, Direito, Filosofia, Literatura, entre outros.

Material/Obras	Número de títulos	Número de exemplares
Apostila	6	22
CD-ROM	49	194
Dissertação	37	38
DVD	114	231
Folheto	23	33
Livro	2162	10414
Monografia	220	227
Norma Técnica	5	5
Tese	17	17
<b>Total*</b>	<b>2633</b>	<b>11181</b>

\* Estatística de novembro de 2014.

O moderno prédio da Biblioteca, localizado em área central do campus, climatizado, dispõe de salas de estudo em grupo, cabines individuais, Internet WI-FI e 10 computadores conectados à Internet, armários com senha e chave para a guarda de pertences, banheiros, inclusive para portadores de necessidades especiais.

Além do público-alvo, também atende à comunidade externa, resultando numa grande demanda, principalmente ao acervo, pois há obras que os usuários não encontram nas universidades da qual fazem parte e a Biblioteca do IFCE *campus* Sobral disponibiliza através da consulta local.

## 8.2 INFRAESTRUTURA FÍSICA E RECURSOS MATERIAIS

### 8.2.1 Distribuição do espaço físico existente e/ou em reforma para o curso em questão

Dependências	Quantidade	m <sup>2</sup>
Sala de Direção	01	15,00
Sala de Direção de Ensino	01	12,00
Salas de Coordenação de Curso	01	12,00
Sala de Professores	05	9,60
Salas de Aulas para o curso	03	36,00
Sala de Registros Escolares (Controle Acadêmico)	01	20,00
Sanitários	02	16,00
Convivência	02	228,60
Sala de Áudio / Salas de Apoio	01	118,40
Biblioteca (Sala de Leitura/Estudos)	01	919,05
Auditório (com possibilidade de Vídeo Conferência)	01	120,80

### 8.2.2 Outros Recursos Materiais

Item	Quantidade
Televisores	04
Retroprojetores	06
Quadro Branco	79
Notbooks	10
Projektor de multimídia	24
Aparelho de dvd-player	04
Câmera fotográfica digital	05

## 8.3 INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIOS

### 8.3.1 Laboratórios Básicos

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>01 - LAB. INFORMATICA DIDÁTICO</b>	57,60	2,88	2,88
<b>Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)</b>			
Sistema Operacional Dual Boot com Windows XP, Sistema Operacional Linux, Editor de Texto, Planilha Eletrônica, Software de Apresentação, Navegadores, Antivírus, Turbo Pascal, OpenOffice (Editor de Texto, Planilha Eletrônica, Software de Apresentação), AutoCad e outros			
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
02	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO TRANSPARENTE, JATEADO, 200X120CM (LxA), MARCA CONFIANCE		
21	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES		
21	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P		
01	PROJETOR DE MULTIMIDIA 2000 LUMENS, MARCA EPSON, MODELO H312A POWERLITE 79		

11	BANCADA DE GRANITO VERDE UBATUBA PROFESSOR, 70X60X119CM (AxPxL)
02	ROTEADOR WIRELESS B/G/N, MARCA TPLINK, MODELO TL-WR941ND
01	TELA DE PROJECAO RETRATIL STANDARD, (180X180 CM), MARCA CINEFLEX
01	SWITCH DE ACESSO POE, MARCA CISCO, MODELO WRT120N
01	ROTEADOR WIRELESS, MARCA D-LINK, MODELO DIR-618
01	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, BIVOLT 115 SEDUC, 440VA

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
02 - FÍSICA		56,40	18,80	3,76
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>				
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Física Aplicada</b>				
<b>Equipamentos Instalados</b>				
Qtde.	Especificações			
01	MESA RETANGULAR (1200X 600X 750) COM DUAS GAVETAS, MARCA USE MOVEIS			
01	ESCANINHO ALTO ABERTO COM 15 NICHOS, MARCA USE MOVEIS			
02	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO TRANSPARENTE, JATEADO, 200X120CM (LxA), MARCA CONFIANCE			
02	TRILHO DE AR LINEAR, MARCA AZEHEB			
04	CONJUNTO DE MECANICA ESTATICA, MARCA AZEHEB			
05	CONJUNTO DE QUEDA LIVRE, MARCA AZEHEB			
04	CONJUNTO PARA ESTUDO DE LANÇAMENTO HORIZONTAL COM RAMPA, MARCA AZEHEB			
05	DINAMOMETRO DE 1N, MARCA AZEHEB			
05	DINAMOMETRO DE 2N, MARCA AZEHEB			
04	DINAMOMETRO DE 3N, MARCA AZEHEB			
05	CONJUNTO DE HIDROSTATICA, MARCA AZEHEB			
05	CONJUNTO DE CALORIMETRIA E TERMOMETRIA, MARCA AZEHEB			
05	DILATOMETRO LINEAR, MARCA AZEHEB			
05	MAQUINA A VAPOR DIDATICA			
05	PLANO INCLINADO, MARCA MAXWELL			
04	CONJUNTO DE ROLDANAS, MARCA MAXWELL			
04	CONJUNTO INTERATIVO PARA DINAMICA DAS ROTACOES, MARCA MMECL			
06	DINAMOMETRO DE 3N, MARCA AZEHEB			
04	CONJUNTO DE HIDROSTATICA, MARCA AZEHEB			
05	CONJUNTO DE CALORIMETRIA E TERMOMETRIA, MARCA AZEHEB			
01	DILATOMETRO LINEAR, MARCA AZEHEB			
01	CONJUNTO DINAMICA DAS ROTACOES FORÇA CENTRÍPETA (MCU), MARCA AZEHEB, MODELO 13050016			
01	PLANO INCLINADO, MARCA AZEHEB, MODELO 13050002			



01	CONJUNTO INTERATIVO PARA DINAMICA DAS ROTACOES, MARCA AZEHEB, MODELO 13050018
01	TRILHO DE AR LINEAR 1200MM COM CRONOMETRO MULTI-FUNCOES, MARCA AZEHEB, MODELO 13050008
01	CONJUNTO DE ACUSTICAS E ONDAS, MARCA AZEHEB, MODELO 13010000
01	CONJUNTO DE MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO, MARCA AZEHEB, MODELO 13030000
03	CONJUNTO DINAMICA DAS ROTACOES FORCA CENTRIPETA (MCU), MARCA AZEHEB, MODELO 13050016
01	PLANO INCLINADO, MARCA AZEHEB, MODELO 13050015
01	CONJUNTO DE MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO, MARCA AZEHEB
01	BOMBA DE VACUO E COMPRESSOR DE AR LIVRE DE OLEO, MARCA NEW PUMP, MODELO NOF-650
01	ARMARIO ALTO FECHADO, COM 5 PRATELEIRAS, MARCA USE MOVEIS
04	BANCO EM MADEIRA, MEDINDO 200x41x48CM (CxLxA). MARCA PICAPAU
02	LASER VERDE DE ALTO DESEMPENHO NdYag DOBRADO, COMP. ONDA 532nm, CORPO ALUMINIO HASTE INOX 10mm, FONTE DE ALIMENTACAO, MARCA LASEREX, MODELO GL1MW
04	CONJUNTO COMPLETO PARA REALIZACAO DE EXPERIMENTOS DA LEI DE HOOKE BX068-A 11 - BRAX TECNOLOGIA, COM 05 MOLAS HELICOIDAIS COM GANCHOS E PONTEIRO FIXO PARA A DETERMINACAO DE CONSTANTES DE MOLAS; CONJUNTO DE APARELHOS COMPLEMENTARES - 01 TRIPE 150MM; 01 VARA DE APOIO 1500MM; 01 MANGA COM GANCHO; 01 CONJUNTO DE PESOS DE ENTALHE 10X10g, VERMELHO E CINZA; 01 MEDIDOR DE ALTURAS, 1M; INDICADORES PARA O METRO, CONJUNTO; 01 BASE EM TONEL, 900G.
05	MULTIMETRO DIGITAL, MODELO POL-41A, MARCA POLITERM
04	CONJUNTO COMPLETO PARA REALIZACAO DE EXPERIMENTOS POLITERM, COM 01 ESTROBOSCOPIO DIG. 230VAC E 01 LAMPADA SOBRESSALENTE. MODELO POL-13
01	CONJUNTO COMPLETO PARA REALIZACAO DE EXPERIMENTOS COM APARELHO DE MEDICAO DA VELOCIDADE DA LUZ, CONTEM: 1 - APARELHO PARA MEDICAO DE VELOCIDADE DA LUZ, MARCA 3B MODELO U8476460; 1 - MEDIDOR DE SINAL OSCILOSCOPIO, MODELO GDS-1152A.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
03 - QUÍMICA	56,40	28,20	3,76
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Química Geral, Química Orgânica e Química Analítica</b>			
<b>Equipamentos Instalados e/ou outros</b>			
Qtde.	Especificações		
04	AGITADOR MAGNÉTICO COM AQUECIMENTO		
01	AGITADOR MECÂNICO MOD. 720 MR. FISATOM SN 752455		
01	BALANÇA ANALÍTICA MR. METTLER TOLEDO MOD. AB204 SN 1116322657		
01	BALANÇA SEMIANALÍTICA MR. METTLER TOLEDO MOD. PB3002 SN 1116322700		
01	BARRILETE MR. PERMUTION CAP. 10LITROS		
01	CAPELA DE EXAUSTÃO MR. PERMUTION		
01	CENTRÍFUGA DE LAB.MR. BIO ENG MOD. BE-5000		
01	CONDICIONADOR DE AR 21.000BTUS TIPO JANELEIRO		

01	CONDICIONADOR DE AR 7.500BTUS TIPO JANELEIRO
04	pHmetro
01	DEIONIZADOR CAP. 50L/H MOD. 1800 MR. PERMUTION
01	DESTILADOR DE ÁGUA TIPO PILSEN MR. TECNAL SN 705032
01	ESPECTROFOTÔMETRO DIGITAL
02	ESTUFA DE SECAGEM ESTERILIZAÇÃO
01	EXTINTOR DE INCÊNDIO PÓ QUÍMICO CAP. 06KG
02	MANTA AQUECEDORA
01	PLACA AQUECEDORA MR. GERHARBQ BONN MOD. H22 SN 480925

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>04 - BIOLOGIA</b>	<b>56,40</b>	<b>18,80</b>	<b>3,76</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Biologia Geral</b>			
<b>Equipamentos Instalados e/ou outros</b>			
Qtde.	Especificações		
02	CONDICIONADOR DE AR 18.000BTUS TIPO splinter		
01	CORTE MEDIANO DO CÉREBRO		
01	ESQUELETO HUMANO		
01	ESTRUTURA CELULAR DE UMA FOLHA		
01	ESTRUTURA DO DNA		
01	ESTRUTURA DA RAIZ DO GIRASSOL		
01	ESTRUTURA DO OSSO		
01	ESTRUTURA FOLIAR		
01	HIPERTENSÃO		
01	INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO DE PH METER WTW MOD. PH340 SN 83540021		
03	MICROSCOPIO (LUPA)		
06	MICROSCOPIO MONOCULAR		
01	MINI TORSO		
01	MODELO DA CÉLULA VEGETAL		
01	MODELO DE DENTES (HIGIENE DENTAL)		
01	MODELO DE OLHO HUMANO		
01	MODELO DE OUVIDO		
01	MODELO DE PÉLVIS DA GRAVIDEZ		
01	MODELO DE PÉLVIS FEMININA		
01	MODELO DE PÉLVIS MASCULINA		
01	MODELO DEMONSTRATIVO DE MEIOSE		
01	MODELO DEMONSTRATIVO DE MITOSE		
01	MODELO DEMONSTRATIVO DE PRESERVATIVO		
01	MODELO DO CÉREBRO		

01	MODELO DO CORAÇÃO
01	MODELO DO NARIZ
01	MODELO DO RIM
01	MODELO MUSCULAR
01	MODELO SÉRIE DA GRAVIDEZ
01	ÓRGÃOS EPIGÁSTRICOS
01	PULMÃO
01	SISTEMA CIRCULATÓRIO G30
01	SISTEMA CIRCULATÓRIO W16001
01	SISTEMA DE VÍDEO C/MICROSCÓPIO (MINI CÂMERA) SN 970308492
01	SISTEMA DE VÍDEO C/MICROSCÓPIO (MONITOR DE VÍDEO) SN 160060200
01	SISTEMA DE VÍDEO C/MICROSCÓPIO (TRIOCLAR) SN 972600
01	SISTEMA DIGESTIVO
01	SISTEMA NERVOSO
01	TELA DE PROJECAO RETRATIL
02	ARMÁRIOS METÁLICOS
03	MICROSCÓPIO BILOCULAR

### 8.3.2 Laboratórios Específicos à Área do Curso

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>05 - LAB. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AGUAS E EFLUENTES</b>	<b>46,92</b>	<b>23,46</b>	<b>3,13</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
Reagentes e vidrarias de diferentes tamanhos; computador com BrOffice Completo, controle de estoque.			
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Análise de Água e Efluentes</b>			
<b>Equipamentos Instalados</b>			
Qtde.	Especificações		
01	DEIONIZADOR DE ÁGUA ORG 300/IDEOXIMA		
01	PH METRO MPA 210/MS TECNOPON		
01	PH METRO LUCA210/TECNOPON		
01	PH METRO DLA-PH/DEL-LAB		
01	MESA AGITADORA COM CÂMARA DE RESFRIAMENTO (CAPACIDADE 24 AMOSTRAS) MA420/MARCONI		
01	ESPECTROFOTÔMETRO UV-VIS COM TELA TOUCH SCREEN COLORIDO, SAÍDA PARA PC E ENTRADA USB DR6000/HACH		
01	ESPECTROFOTÔMETRO VIS SP-2000UV/SPECTRUM		
01	ESPECTROFOTÔMETRO UV-VIS 190-1100 NM DIGITAL UV-1600/PRO-ANÁLISE		
02	CONDUTIVÍMETRO DIGITAL COM MEDIDOR DE TEMPERATURA MCA150/MS TECNOPON		
01	TURBIDÍMETRO DIGITAL TB1000P/MS TECNOPON		
01	TURBIDÍMETRO DIGITAL AP2000/POLICONTROL		

01	BALANÇA DIGITAL SEMI-ANALITICA CAPACIDADE 5000 GRAMAS M5202/BEL
02	BOMBA PERISTÁLTICA COM CONTROLE DE DOSAGEM E PULSO, VAZÃO VARIÁVEL EX20SV/EXATTA
02	BOMBA PERISTÁLTICA SEM CONTROLE DE DOSAGEM E PULSO (VAZÃO 1,2 L/H) EXATTA
01	BOMBA PERISTÁLTICA DOSADORA DIGITAL DMC-100/MS TECNOPON
01	BIDESTILADOR DE ÁGUA Q341-B22/QUIMIS
01	FLOCULADOR – JAR TEST POLICONTROL FLOC CONTROL
01	DIGESTOR DE NITROGÊNIO MICROKJELDHAL Q329-26 / QUIMIS
01	DIGESTOR DE NITROGÊNIO TECNAL TE015/50
01	DESTILADOR DE NITROGÊNIO MACROKJELDHAL Q328B26B / QUIMIS
01	DESTILADOR DE NITROGÊNIO TE-036 / TECNAL
01	BLOCO DIGESTOR POLICONTROL
01	FORNO-MUFLA COM CONTROLE DE TEMPERATURA EXTERNO, TEMPERATURA MÁXIMA 1200°C, INTERIOR EM CERÂMICA ABC-LAB
01	CHAPA AQUECEDORA, TEMPERATURA MÁXIMA 300°C SL140/SOLAB
01	MICRO-CENTRÍFUGA REFRIGERADA, CAPACIDADE PARA ATÉ 28 TUBOS MA1812/MARCONI
01	CENTRÍFUGA PARA TUBOS DE 20M CAPACIDADE 12 TUBOS CENTRIBIO
01	ESTUFA MICROPROCESSADA PARA ESTERILIZAÇÃO E SECAGEM SXCR42/STERILIFER
01	BLOCO DIGESTOR DE DQO PARA 28 TUBOS TE-021/TECNAL
01	AGITADOR TIPO VORTEX PARA TUBOS QL-910/BIOMIXER
01	BALANÇA DIGITAL ANALÍTICA, CAPACIDADE 220 GRAMAS AY220/SHIMADZU
01	BALANÇA DIGITAL ANALÍTICA, CAPACIDADE 220 GRAMAS 2204/BIOSCALE
01	SALINÔMETRO COM ESCALAS EM PORCENTAGEM E GRAVIDADE 211/BIOBRIX
01	PIPETA AUTOMÁTICA COM 01 PONTEIRA, CAPACIDADE 100,00UL-1000,00UL DV1000/HTL LAB
01	COLORÍMETRO PORTÁTIL SEM DISCOS COMPARATIVOS, PARA 2 TUBOS DEL-LAB
01	OXÍMETRO PORTÁTIL DO-5519/LUTRON
01	ESTUFA DE DBO EL 101/3 / ELETROLAB
02	AUTOCLAVE 415/3/ FANEM
01	AUTOCLAVE VERTICAL 75 L PHEONIX-LUFERCO
01	NESSLER QUANTITATIVO NQ.200
01	ESPECTROFOTÔMETRO PORTÁTIL DR 2010/ HACH
01	AGITADOR MAGNÉTICO RCT - BASIC/IKA LABORTECHNIK
01	CHAPA AQUECEDORA H42
01	CENTRÍFUGA EV04
01	BOMBA DE VACUO TE-058
01	BOMBA DE VACUO PK 4S
02	BANHO MARIA W12/ MEDINGEM
02	BANHO-MARIA, COM 04 BOCAS PARA EVAPORAÇÃO (TEMPERATURA MÁXIMA 110°C) MB-04.01/MARTE
01	BANHO-MARIA PARA EVAPORAÇÃO DE CÁPSULAS LS8BD-220/LOGEN-ALPAX
01	ESTUFA DE SECAGEM 402/D / NOVA ÉTICA

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
06 - LAB. DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUA E EFLUENTES	46,92	23,46	3,13
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
Meios de cultura e vitrais de diferentes tamanhos; Computador com BrOffice.org Base, BrOffice.org Calc, BrOffice.org Draw, BrOffice.org Impress, BrOffice.org Math, BrOffice.org Whiter			
<b>Equipamentos Instalados</b>			
Qtde.	Especificações		
01	AGITADOR TIPO VORTEX PARA TUBOS, 110V BIOMIXER		
01	ESTUFA MICROPROCESSADA PARA ESTERILIZAÇÃO E SECAGEM SX1.3DTME/STERILIFER		

- 01 ESTUFA BACTERIOLÓGICA – ECB2 - OLIDEF CZ  
 01 ESTUFA BACTERIOLÓGICA – ECB1 - OLIDEF CZ  
 01 ESTUFA BACTERIOLÓGICA – MOD. 400/MEMMERT  
 01 ESTUFA BACTERIOLÓGICA HERAEUS IP20  
 01 BANHO-MARIA, COM 04 BOCAS PARA EVAPORAÇÃO, TEMPERATURA MÁXIMA 110°C MB0401/MARTE  
 02 BANHO MARIA – MEDINGEM – W12  
 01 BANHO MARIA – MEDINGEM / E1  
 01 BANHO-MARIA QUIMIS – MOD. Q215 M2  
 01 REFRIGERADOR VERTICAL, 346L, DUPLEX FROST FREE DF 38/ELETROLUX  
 01 AUTOCLAVE VERTICAL AV-75/ DIGITALE  
 01 BIDEUTILADOR DE ÁGUA QUIMIS – MOD. Q341 – B22  
 01 DEIONIZADOR DE ÁGUA PERMUTION 1800  
 01 DEIONIZADOR DE ÁGUA QUIMIS – MOD. Q380 M22  
 01 DEIONIZADOR IDEOXIMA 50L/H  
 01 DESTILADOR DE AGUA – QUIMIS / 341-210  
 01 BALANÇA DIGITAL ANALÍTICA, CAPACIDADE 210 GRAMAS M214AI/ BEL  
 01 MICROSCÓPIO (MLW LABIMED) C/ CAMERA (KAPPA MOD.CF 11/3) E MONITOR (SONY MOD. PVM 14N1E).  
 03 MICROSCÓPIO MLW - LABIPLAN  
 02 MICROSCÓPIO QUIMIS – MOD. Q 106-2  
 01 MICROSCÓPIO COLLEGE MOD. FW 6798  
 01 MICROSCÓPIO ÓPTICO C/ CÂMERA INALH  
  
 01 PAQUÍMETRO DIGITAL, EM METAL, CAPACIDADE DE 300 mm, PRECISÃO DE 2 CASAS DECIMAIS INSIZE  
 01 CONTADOR DE COLÔNIAS PHEONIX CP600  
 01 MICROSCÓPIO ESTEREOSCÓPICO  
 01 CAPELA DE FLUXO LAMINAR VERTICAL – QUIMIS: MODELO 216F21  
 01 AGITADOR MAGNÉTICO - THELGA  
 01 PHMETRO – MPA– 210 - TECNPN  
 01 AGITADOR VORTEX – QL 901 - BIOMIXER  
 01 FLUXO VERTICAL LAMINAR Q - 216F21 / QUIMIS

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
07 - TOPOGRAFIA	210	4,66	4,66
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Topografia</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
01	ANTENA GEODÉSICA MOD. LOW PROFILE		
04	APARELHO DE GPS MR. MAGELLAN MOD. PROMARK X CM-Eutm		
01	APARELHO TELEFONICO COM TECLAS MR. MULTIFONE COR BEJE SN M00IV 086349		
03	BUSSOLA DE ESPELHO 360GRAUS NO ESTOJO DE COURO		
01	CONDICIONADOR DE AR 21.000BTUS TIPO JANELEIRO		
01	MICROCOMPUTADOR		
01	ESTABILIZADOR DE TENSÃO DE 1KVA 220/110 V		
02	IMPRESSORA DESKJET		
04	INSTRUMENTO DE NIVELAR AUTOMATICO MOD. FG-040		
03	KIT BATERIA EXTERNA C/CARREGADOR		
01	MONITOR DE VIDEO 15" COMPAQ		
04	TEODOLITO DE ENGENHARIA CIVIL MOD. FG-T3 COM TRIPE UNIVERSAL DE ALUMINIO		

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>08 – LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS DE IRRIGAÇÃO</b>	<b>463,00</b>	<b>92,6</b>	<b>30,86</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
01 - Bucha de Redução 40mm x 32mm 01 - Chave de Partida em Caixa Termoplástica 01 - Curva de 90° Soldável 1" 01 - Filtro de Disco 1" 01 - Filtro de Tela 1" Curto 01 - Filtro de Tela 3/4" Longo 01 - Frasco de Mercúrio Cheio 01 - Frasco de Mercúrio Vazio 01 - Joelho de 45° Soldável 1" 01 - Joelho de 45° Soldável 3/4" 01 - Joelho de 90° Roscável 1" 01 - Joelho de 90° Roscável 1.1/2" 01 - Joelho de 90° Roscável 1/2" 01 - Joelho de 90° Roscável 3/4" 01 - Joelho de 90° Roscável 3/4" c/Anel Cinza 01 - Joelho de 90° Soldável 1" 01 - Joelho de 90° Soldável 3/4" 01 - Joelho de 90° Soldável 3/4" 01 - Joelho de 90° Soldável 40mm 01 - Joelho de 90° Soldável 40mm 01 - Joelho de 90° Soldável 50mm 01 - Joelho de 90° Soldável 50mm 01 - Joelho de 90° Soldável e com Rosca (LR) 25mm x 1/2" 01 - Joelho de 90° Soldável e com Rosca (LR) 25mm x 1/2" 01 - Lente de Aumento 01 - Lente de Aumento / Lâmpada 01 - Luva de Redução Roscável 3/4" x 1/2" 01 - Luva de Redução Soldável 25mm x 20mm 01 - Luva de Redução Soldável 32x20mm 01 - Luva Roscável 1.1/2" 01 - Luva Roscável 1/2" 01 - Luva Roscável 3/4" 01 - Luva Roscável 3/4" 01 - Luva Soldável 3/4" 01 - Luva Soldável 32mm 01 - Luva Soldável 50mm 01 - Luva Soldável 50mm 01 - Manômetro Analógico 01 - Manômetro Analógico 01 - Manômetro Analógico 0 a 120 mca 01 - Manômetro Analógico 0 a 100 psi 01 - Manômetro Analógico 01 - Manômetro Analógico 0 a 10 kgf/cm <sup>2</sup> 01 - Manômetro Analógico 0 a 100 psi 01 - Manômetro Analógico 0 a 150 psi 01 - Máscara 01 - Nipel Roscável 1/2" 01 - Nipel Roscável 3/4"			

01 - Nipel Roscável 3/4"  
 01 - Nipel Roscável 3/4"  
 01 - Nipel Roscável de Metal 10mm (Manômetro)  
 01 - Nipel Roscável 1.1/2"  
 01 - Plug Roscável 1.1/2"  
 01 - Plug Roscável 3/4"  
 01 - Registro de Esfera em PVC Roscável 3/4"  
 01 - Registro de Esfera Metálico com Passagem Total F/F Alavanca 1"  
 01 - Registro de Gaveta Roscável 1"  
 01 - Registro de Gaveta Roscável 1"  
 01 - Registro de Gaveta Roscável 1"  
 01 - Registro de Gaveta Roscável 1"  
 01 - Registro de Globo Roscável 32mm  
 01 - Registro de Globo Roscável 3/4"  
 01 - Registro de Globo Roscável 3/4"  
 01 - Tê Roscável 1" Branco  
 01 - Tê Roscável 3/4" Branco  
 01 - Tê Roscável 3/4" Branco  
 01 - Tê Roscável 3/4" Branco  
 01 - Tê Roscável 3/4" Branco  
 01 - Tê Roscável 3/4" Branco c/Anel Cinza  
 01 - Tê Soldável 1"  
 01 - Tê Soldável 3/4"  
 01 - Tê Soldável 3/4"  
 01 - Tê Soldável 3/4" c/ Saída Roscável 1/2"  
 01 - Tê Soldável 3/4" c/ Saída Roscável 1/2"  
 01 - Termohigrômetro  
 01 - Válvula de Pé c/ Crivo 1"  
 01 - Válvula de Pé c/ Crivo 3/4"  
 01 - Válvula de Pé c/ Crivo 3/4"  
 01 - Válvula Solenóide  
 01 - Webcamp

#### Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)

Qtde	Especificações
02	Computador Pentium IV
01	Impressora
01	Coletor
01	Medidor de temperatura
06	Bomba centrífuga
02	Bombas hidráulicas
02	Filtro de disco
01	Filtro de tela
01	Manômetro analógico
04	Manômetros digitais
01	Balança analítica
02	Medidor ou sensor de vazão
01	Computador compaq vm 740 windows 98
02	Ar condicionado

03	Hidrômetros
01	Termohigrógrafo
01	Higrógrafo
01	Barógrafo
02	Válvulas ventosas
02	Válvulas reguladoras de vazão

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	M <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>09 – Desenho Técnico e Topográfico</b>	<b>75,63</b>	<b>3,02</b>	<b>3,02</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Desenho Técnico e Topografia</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
25	Pranchetas de madeira		
25	Bancos de madeira redondo		

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>10 - Lab. Informática Geoprocessamento</b>	<b>46,92</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>
<b>Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)</b>			
Sistema Operacional Dual Boot com Windows XP, Sistema Operacional Linux, Editor de Texto, Planilha Eletrônica, Software de Apresentação, Navegadores, Antivírus, Turbo Pascal, OpenOffice (Editor de Texto, Planilha Eletrônica, Software de Apresentação), AutoCad e outros			
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
01	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO TRANSPARENTE, JATEADO, 200X120CM (LxA), MARCA CONFIANCE		
15	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES		
15	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P		
01	PROJETOR DE MULTIMIDIA 2000 LUMENS, MARCA VIVITECK, MODELO D851		
02	ROTEADOR WIRELESS B/G/N, MARCA TPLINK, MODELO TL-WR941ND		
01	TELA DE PROJECAO RETRATIL STANDARD, (180X180 CM), MARCA CINEFLEX		
01	ROTEADOR WIRELESS, MARCA D-LINK, MODELO DIR-618		
01	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, BIVOLT 115 SEDUC, 440VA		

## BIBLIOGRAFIA



BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Senado Federal, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação / Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, 2010.

BRASIL: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** – LDB – Lei nº 9.394/1996. Brasília: Congresso Nacional, 1996.

CARVALHO, A. D. Novas metodologias em educação. São Paulo: Porto Editora, 1995. Coleção Educação.

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir – relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez, 2001.

DIAS, R. E. Competências – um conceito recontextualizado no currículo para a formação de professores no Brasil. In: 24ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2001, Caxambu – MG. Intelectuais, conhecimento e espaço público, 2001.

<http://portal.mec.gov.br>

Ministério da Educação / Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, 2006

PARECER CNE/CP Nº 29/2002. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais no Nível de Tecnólogo.

PERRENNOUD, P. Dez competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIMENTA, S. G. O estágio na formação de professores: Unidade Teoria e Prática. São Paulo: Cortez, 2001.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. Docência no ensino superior. São Paulo: Cortez, 2002. Vol. I.

RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 03/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO. Avaliação da Aprendizagem: Orientações para a implementação da Portaria SAPP nº 048/04. Disponível em [www.educacao.rj.gov.br/CursoNormal/CadernoAvaliacao](http://www.educacao.rj.gov.br/CursoNormal/CadernoAvaliacao).

SNIS – **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Disponível em <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=105>>. Acessado em junho de 2015.

\_\_\_\_\_. **Decreto** nº 5.154/2004. Brasília: Congresso Nacional, 2004.

\_\_\_\_\_. **PARECER CNE/CP Nº 08/2012**. Trata das Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 11.788 de 2004**. Dispõe sobre o estágio de estudantes. Altera a redação do artigo 428 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. Brasília: Congresso Nacional, 2004

\_\_\_\_\_. **RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 01/2004**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

\_\_\_\_\_. **RESOLUÇÃO CNE/CEB Nº 03/2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 9.795 de 2009.** Institui a política de Educação Ambiental. Brasília: Congresso Nacional, 2009.

## **ANEXOS**

# **1. SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

## **TÍTULO I - DA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA**

### **Seção I – Da avaliação da aprendizagem**

**Art. 40** A avaliação dá significado ao trabalho escolar e tem como objetivo mensurar a aprendizagem nas suas diversas dimensões, quais sejam hábitos, atitudes, valores e conceitos, bem como de assegurar aos discentes a progressão dos seus estudos.

**Art. 41** A avaliação será processual e contínua, com a predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados parciais sobre os obtidos em provas finais, em conformidade com o artigo 24, inciso V, alínea a, da LDB 9394/96.

**Parágrafo único** - O processo de avaliação será orientado pelos objetivos definidos nos planos de cursos, considerando cada nível e modalidade de ensino.

**Art. 42** As estratégias de avaliação da aprendizagem deverão ser formuladas de tal modo que o discente seja estimulado à prática da pesquisa, da reflexão, da criatividade e do auto-desenvolvimento. **Parágrafo único** - A avaliação da aprendizagem se realizará por meio da aplicação de provas, da realização de trabalhos em sala de aula e/ou em domicílio, da execução de projetos orientados, de experimentações práticas, entrevistas ou outros instrumentos, considerando o caráter progressivo da avaliação.

### **Seção II – Da recuperação da aprendizagem**

**Art. 43** O planejamento didático-pedagógico do IFCE prevê oportunidades de recuperação para os discentes que não atingirem os objetivos básicos de aprendizagem, estabelecidos de acordo com cada nível/modalidade de ensino.

**Parágrafo único** - Entende-se por recuperação de aprendizagem o tratamento especial dispensado aos alunos cujas avaliações apresentarem resultados considerados pelo professor e pelo próprio aluno como insuficientes, considerando-se a assimilação do conteúdo ministrado e não simplesmente a nota.

### **Seção III – Da segunda chamada**

**Art. 44** O discente que faltar a qualquer avaliação poderá requerer junto à coordenadoria de seu curso a realização da prova em segunda chamada, nos 05 (cinco) dias úteis subsequentes à primeira. O requerimento deve vir acompanhado de um dos documentos justificativos especificados a seguir:

- a) atestado fornecido ou visado por médico do campus ou unidade, se houver;

- b) declaração de corporação militar, empresa ou repartição, comprovando que, no horário da realização da 1ª chamada, estava em serviço;
- c) atestado de óbito de parentes até segundo grau;
- d) outro documento, a ser analisado pela Diretoria / Departamento de Ensino de cada campus ou unidade.

**§1º** A solicitação de segunda chamada poderá ser requerida pelo próprio aluno, pelo responsável por ele ou por seu representante legal.

**§2º** A coordenadoria do curso terá 03 dias úteis para responder a solicitação.

**§3º** A segunda chamada, se deferida a solicitação, poderá ser agendada pela coordenadoria do curso ou pelo próprio aluno, em comum acordo com o professor.

**Art. 45** O discente que discordar do resultado obtido em qualquer verificação da aprendizagem poderá requerer revisão, no prazo de 02 (dois) dias úteis após a comunicação do resultado.

**Parágrafo único** - A revisão será feita pelo docente do componente curricular, juntamente com o coordenador do curso, ou por outro professor designado para tal fim. Em caso de contestação do resultado da revisão, a chefia do Departamento de Ensino nomeará dois outros professores com domínio do assunto, para proceder a uma segunda revisão e emitir parecer final.

#### **Seção IV – Da sistemática de avaliação**

##### **Subseção III – Da sistemática de avaliação no ensino superior**

**Art. 54** A sistemática de avaliação se desenvolverá em duas etapas.

**§1º** Em cada etapa, serão atribuídas aos discentes médias obtidas nas avaliações dos conhecimentos construídos.

**§2º** Independentemente do número de aulas semanais, o docente deverá aplicar, no mínimo, 02 (duas) avaliações por etapa.

**§3º** A nota do semestre será a média ponderada das avaliações parciais, devendo o discente obter a média mínima 7,0 para a aprovação.

**Art. 55** A média final de cada etapa e de cada período letivo terá apenas uma casa decimal; as notas das avaliações parciais poderão ter até duas casas decimais.

**Art. 56** Caso o aluno não atinja a média mínima para a aprovação (7,0), mas tenha obtido, no semestre, a nota mínima 3,0, ser-lhe-á assegurado o direito de fazer a avaliação final.

§1º A avaliação final deverá ser aplicada no mínimo três dias após a divulgação do resultado da média semestral.

§2º A média final será obtida pela soma da média semestral, com a nota da prova final, dividida por 2 (dois); a aprovação do discente estará condicionada à obtenção da média mínima 5,0.

§3º A avaliação final deverá contemplar todo o conteúdo trabalhado no semestre.

§4º A aprovação do rendimento acadêmico far-se-á, aplicando-se a fórmula a seguir:

#### **SUPERIOR**

$$X_S = \frac{2X_1 + 3X_2}{5} \geq 7,0$$

$$X_F = \frac{X_S + AF}{2} \geq 5,0$$

#### **LEGENDA**

$X_S$  = Média semestral

$X_1$  = Média da primeira etapa

$X_2$  = Média da segunda etapa

$X_F$  = Média final

$A_F$  = Avaliação final

**Art. 57** Será considerado aprovado o discente que obtiver a média mínima, desde que tenha frequência igual ou superior a 75% do total das aulas de cada componente curricular.

#### **Seção V – Da promoção**

Art. 58 Para efeito de promoção, o discente será avaliado quanto ao rendimento acadêmico, de acordo com a média estabelecida para o seu nível de ensino, e pela assiduidade às aulas que deverá ser igual ou superior a 75% do total de horas letivas de cada componente curricular.

**Parágrafo único** - As faltas justificadas não serão abonadas, embora seja assegurado ao aluno o direito à realização de trabalhos e avaliações ocorridas no período da ausência.

#### **CAPÍTULO III – Do aproveitamento de componentes curriculares**

**Art. 59** Aos discentes do IFCE, fica assegurado o direito ao aproveitamento de componentes curriculares, mediante análise da compatibilidade de conteúdo e da carga horária, no mínimo, 75% do total estipulado para o componente curricular.

**Art. 60** O aproveitamento de cada componente curricular só poderá ser solicitado uma única vez.

**§1º** O aproveitamento de componentes curriculares tomará como referência o semestre seguinte ao da solicitação, que deverá ser feita nos primeiros 50 (cinquenta) dias letivos do semestre em curso.

**§2º** O aluno novato poderá solicitar aproveitamento de componentes curriculares nos 10 (dez) dias úteis após efetuada a matrícula.

**§3º** Poderão ser aproveitados componentes curriculares cursados no mesmo nível de ensino ou em nível superior ao pretendido.

**§4º** Não será permitido ao aluno, o aproveitamento de componentes curriculares nos quais tenha sido reprovado no IFCE.

**§5º** Caso o aluno discorde do resultado da análise do aproveitamento de estudos, poderá solicitar a revisão desta, uma única vez.

**Art. 61** A solicitação de aproveitamento de estudos deverá ser acompanhada da seguinte documentação:

- a) histórico escolar, com carga horária dos componentes curriculares;
- b) programas dos componentes curriculares solicitados, devidamente autenticados pela instituição de origem.

#### **CAPÍTULO IV – Da validação de conhecimentos**

**Art. 62** O IFCE validará conhecimentos adquiridos em estudos regulares e/ou em experiência profissional, mediante avaliação teórica e/ou prática, feita por uma banca instituída pelo coordenador do curso, composta, no mínimo, de dois professores.

**§1º** O aluno não poderá pedir validação de componente curricular em que tenha sido reprovado no IFCE.

**§2º** A validação de conhecimentos só poderá ser solicitada uma vez, por componente curricular.

**§3º** A validação de conhecimentos deverá ser solicitada nos primeiros cinquenta dias letivos do semestre em curso.

## **2. DOCUMENTOS DO ESTÁGIO**

## **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

### **CAPÍTULO I DA DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E RELAÇÕES DE ESTÁGIO**

Art. 1º Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam freqüentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos.

§ 1º O estágio faz parte do projeto pedagógico do curso, além de integrar o itinerário formativo do educando.

§ 2º O estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

Art. 2º O estágio poderá ser obrigatório ou não-obrigatório, conforme determinação das diretrizes curriculares da etapa, modalidade e área de ensino e do projeto pedagógico do curso.

§ 1º Estágio obrigatório é aquele definido como tal no projeto do curso, cuja carga horária é requisito para aprovação e obtenção de diploma.

§ 2º Estágio não-obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular e obrigatória.

§ 3º As atividades de extensão, de monitorias e de iniciação científica na educação superior, desenvolvidas pelo estudante, somente poderão ser equiparadas ao estágio em caso de previsão no projeto pedagógico do curso.

Art. 3º O estágio, tanto na hipótese do § 1º do art. 2º desta Lei quanto na prevista no § 2º do mesmo dispositivo, não cria vínculo empregatício de qualquer natureza, observados os seguintes requisitos:

I – matrícula e freqüência regular do educando em curso de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e nos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos e atestados pela instituição de ensino;

II – celebração de termo de compromisso entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino;

III – compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e aquelas previstas no termo de compromisso.

§ 1º O estágio, como ato educativo escolar supervisionado, deverá ter acompanhamento efetivo pelo professor orientador da instituição de ensino e por supervisor da parte concedente, comprovado por vistos nos relatórios referidos no inciso IV do caput do art. 7º desta Lei e por menção de aprovação final.

§ 2º O descumprimento de qualquer dos incisos deste artigo ou de qualquer obrigação contida no termo de compromisso caracteriza vínculo de emprego do educando com a parte concedente do estágio para todos os fins da legislação trabalhista e previdenciária.

Art. 4º A realização de estágios, nos termos desta Lei, aplica-se aos estudantes estrangeiros regularmente matriculados em cursos superiores no País, autorizados ou reconhecidos, observado o prazo do visto temporário de estudante, na forma da legislação aplicável.

Art. 5º As instituições de ensino e as partes cedentes de estágio podem, a seu critério, recorrer a serviços de agentes de integração públicos e privados, mediante condições acordadas em instrumento jurídico apropriado, devendo ser observada, no caso de contratação com recursos públicos, a legislação que estabelece as normas gerais de licitação.

§ 1º Cabe aos agentes de integração, como auxiliares no processo de aperfeiçoamento do instituto do estágio:

I – identificar oportunidades de estágio;

II – ajustar suas condições de realização;

III – fazer o acompanhamento administrativo;

IV – encaminhar negociação de seguros contra acidentes pessoais;

V – cadastrar os estudantes.

§ 2º É vedada a cobrança de qualquer valor dos estudantes, a título de remuneração pelos serviços referidos nos incisos deste artigo.

§ 3º Os agentes de integração serão responsabilizados civilmente se indicarem estagiários para a realização de atividades não compatíveis com a programação curricular estabelecida para cada curso, assim como estagiários matriculados em cursos ou instituições para as quais não há previsão de estágio curricular.

Art. 6º O local de estágio pode ser selecionado a partir de cadastro de partes cedentes, organizado pelas instituições de ensino ou pelos agentes de integração.

## **CAPÍTULO II DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

Art. 7º São obrigações das instituições de ensino, em relação aos estágios de seus educandos:

I – celebrar termo de compromisso com o educando ou com seu representante ou assistente legal, quando ele for absoluta ou relativamente incapaz, e com a parte concedente, indicando as condições de adequação do estágio à proposta pedagógica do curso, à etapa e modalidade da formação escolar do estudante e ao horário e calendário escolar;

II – avaliar as instalações da parte concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do educando;

III – indicar professor orientador, da área a ser desenvolvida no estágio, como responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do estagiário;

IV – exigir do educando a apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses, de relatório das atividades;

V – zelar pelo cumprimento do termo de compromisso, reorientando o estagiário para outro local em caso de descumprimento de suas normas;



VI – elaborar normas complementares e instrumentos de avaliação dos estágios de seus educandos;  
VII – comunicar à parte concedente do estágio, no início do período letivo, as datas de realização de avaliações escolares ou acadêmicas.

Parágrafo único. O plano de atividades do estagiário, elaborado em acordo das 3 (três) partes a que se refere o inciso II do caput do art. 3º desta Lei, será incorporado ao termo de compromisso por meio de aditivos à medida que for avaliado, progressivamente, o desempenho do estudante.

Art. 8º É facultado às instituições de ensino celebrar com entes públicos e privados convênio de concessão de estágio, nos quais se explicitem o processo educativo compreendido nas atividades programadas para seus educandos e as condições de que tratam os arts. 6º a 14 desta Lei.

Parágrafo único. A celebração de convênio de concessão de estágio entre a instituição de ensino e a parte concedente não dispensa a celebração do termo de compromisso de que trata o inciso II do caput do art. 3º desta Lei.

### **CAPÍTULO III DA PARTE CONCEDENTE**

Art. 9º As pessoas jurídicas de direito privado e os órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como profissionais liberais de nível superior devidamente registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional, podem oferecer estágio, observadas as seguintes obrigações:

I – celebrar termo de compromisso com a instituição de ensino e o educando, zelando por seu cumprimento;

II – ofertar instalações que tenham condições de proporcionar ao educando atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;

III – indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente;

IV – contratar em favor do estagiário seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, conforme fique estabelecido no termo de compromisso;

V – por ocasião do desligamento do estagiário, entregar termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;

VI – manter à disposição da fiscalização documentos que comprovem a relação de estágio;

VII – enviar à instituição de ensino, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário.

Parágrafo único. No caso de estágio obrigatório, a responsabilidade pela contratação do seguro de que trata o inciso IV do caput deste artigo poderá, alternativamente, ser assumida pela instituição de ensino.

### **CAPÍTULO IV DO ESTAGIÁRIO**

Art. 10. A jornada de atividade em estágio será definida de comum acordo entre a instituição de ensino, a parte concedente e o aluno estagiário ou seu representante legal, devendo constar do termo de compromisso ser compatível com as atividades escolares e não ultrapassar:

I – 4 (quatro) horas diárias e 20 (vinte) horas semanais, no caso de estudantes de educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional de educação de jovens e adultos;

II – 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, no caso de estudantes do ensino superior, da educação profissional de nível médio e do ensino médio regular.

§ 1º O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.

§ 2º Se a instituição de ensino adotar verificações de aprendizagem periódicas ou finais, nos períodos de avaliação, a carga horária do estágio será reduzida pelo menos à metade, segundo estipulado no termo de compromisso, para garantir o bom desempenho do estudante.

Art. 11. A duração do estágio, na mesma parte concedente, não poderá exceder 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de estagiário portador de deficiência.

Art. 12. O estagiário poderá receber bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, sendo compulsória a sua concessão, bem como a do auxílio-transporte, na hipótese de estágio não obrigatório.

§ 1º A eventual concessão de benefícios relacionados a transporte, alimentação e saúde, entre outros, não caracteriza vínculo empregatício.

§ 2º Poderá o educando inscrever-se e contribuir como segurado facultativo do Regime Geral de Previdência Social.

Art. 13. É assegurado ao estagiário, sempre que o estágio tenha duração igual ou superior a 1 (um) ano, período de recesso de 30 (trinta) dias, a ser gozado preferencialmente durante suas férias escolares.

§ 1º O recesso de que trata este artigo deverá ser remunerado quando o estagiário receber bolsa ou outra forma de contraprestação.

§ 2º Os dias de recesso previstos neste artigo serão concedidos de maneira proporcional, nos casos de o estágio ter duração inferior a 1 (um) ano.

Art. 14. Aplica-se ao estagiário a legislação relacionada à saúde e segurança no trabalho, sendo sua implementação de responsabilidade da parte concedente do estágio.

## **CAPÍTULO V DA FISCALIZAÇÃO**

Art. 15. A manutenção de estagiários em desconformidade com esta Lei caracteriza vínculo de emprego do educando com a parte concedente do estágio para todos os fins da legislação trabalhista e previdenciária.

§ 1º A instituição privada ou pública que reincidir na irregularidade de que trata este artigo ficará impedida de receber estagiários por 2 (dois) anos, contados da data da decisão definitiva do processo administrativo correspondente.

§ 2º A penalidade de que trata o § 1º deste artigo limita-se à filial ou agência em que for cometida a irregularidade.

## CAPÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 16. O termo de compromisso deverá ser firmado pelo estagiário ou com seu representante ou assistente legal e pelos representantes legais da parte concedente e da instituição de ensino, vedada a atuação dos agentes de integração a que se refere o art. 5º desta Lei como representante de qualquer das partes.

Art. 17. O número máximo de estagiários em relação ao quadro de pessoal das entidades concedentes de estágio deverá atender às seguintes proporções:

I – de 1 (um) a 5 (cinco) empregados: 1 (um) estagiário;

II – de 6 (seis) a 10 (dez) empregados: até 2 (dois) estagiários;

III – de 11 (onze) a 25 (vinte e cinco) empregados: até 5 (cinco) estagiários;

IV – acima de 25 (vinte e cinco) empregados: até 20% (vinte por cento) de estagiários.

§ 1º Para efeito desta Lei, considera-se quadro de pessoal o conjunto de trabalhadores empregados existentes no estabelecimento do estágio.

§ 2º Na hipótese de a parte concedente contar com várias filiais ou estabelecimentos, os quantitativos previstos nos incisos deste artigo serão aplicados a cada um deles.

§ 3º Quando o cálculo do percentual disposto no inciso IV do caput deste artigo resultar em fração, poderá ser arredondado para o número inteiro imediatamente superior.

§ 4º Não se aplica o disposto no caput deste artigo aos estágios de nível superior e de nível médio profissional.

§ 5º Fica assegurado às pessoas portadoras de deficiência o percentual de 10% (dez por cento) das vagas oferecidas pela parte concedente do estágio.

Art. 18. A prorrogação dos estágios contratados antes do início da vigência desta Lei apenas poderá ocorrer se ajustada às suas disposições.

Art. 19. O art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, passa a vigorar com as seguintes alterações:

“Art. 428. ....

§ 1o A validade do contrato de aprendizagem pressupõe anotação na Carteira de Trabalho e Previdência Social, matrícula e frequência do aprendiz na escola, caso não haja concluído o ensino médio, e inscrição em programa de aprendizagem desenvolvido sob orientação de entidade qualificada em formação técnico-profissional metódica.

.....

§ 3o O contrato de aprendizagem não poderá ser estipulado por mais de 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de aprendiz portador de deficiência.

.....

§ 7o Nas localidades onde não houver oferta de ensino médio para o cumprimento do disposto no § 1º deste artigo, a contratação do aprendiz poderá ocorrer sem a frequência à escola, desde que ele já tenha concluído o ensino fundamental.” (NR)

Art. 20. O art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 82. Os sistemas de ensino estabelecerão as normas de realização de estágio em sua jurisdição, observada a lei federal sobre a matéria.

Parágrafo único. (Revogado).” (NR)

Art. 21. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 22. Revogam-se as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6o da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001.

Brasília, 25 de setembro de 2008; 187<sup>o</sup> da Independência e 120<sup>o</sup> da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

*Fernando Haddad*

*André Peixoto Figueiredo Lima*

**Este texto não substitui o publicado no DOU de 26.9.2008**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**CAMPUS SOBRAL**  
**DIRETORIA DE ENSINO**  
**SETOR DE ESTAGIO**

OBSERVAÇÃO: PREECHA TODOS OS CAMPOS - LETRA DE FORMA

**FICHA DE CADASTRO DO ALUNO**

**DADOS DO ALUNO**

Nome: \_\_\_\_\_ D. Nasc.: \_\_\_\_\_  
RG: \_\_\_\_\_ CPF \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Bairro: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_ Cel.: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
Curso: \_\_\_\_\_ Período do curso: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_ Nº de Matrícula: \_\_\_\_\_  
Período do estágio: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ a \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ Qtd horas por dia: \_\_\_\_\_  
Período do Estágio: ( ) Diurno ( ) Noturno ( ) Matutino ( ) Vespertino  
Tipo de Estágio: Estágio Curricular ( ) Estágio Extracurricular ( )

**DADOS DA ENTIDADE**

Nome da Entidade: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_  
Representante Legal: \_\_\_\_\_  
Cargo que o Representante Legal exerce: \_\_\_\_\_  
Supervisor de Estágio na Entidade: \_\_\_\_\_  
Telefone de contato do supervisor: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_  
Ramo de atividade da Entidade: \_\_\_\_\_  
Setor de Estágio: \_\_\_\_\_  
Atividades a serem desenvolvidas: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Responsável pelo Setor de Estagio: Priscilla Uchoa Martins

**PROFESSOR ORIENTADOR DE ESTÁGIO – IFCE Campus Sobral**

Nome: \_\_\_\_\_ Telefone Contato \_\_\_\_\_

ASSINATURA LEGÍVEL

ASSINATURA DO ALUNO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**DIRETORIA DE ENSINO**  
**SETOR DE ACOMPANHAMENTO DE ESTÁGIOS**

### TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

Em conformidade com a Lei nº 11.788, de 25/09/2008, o **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**, interveniente obrigatório neste instrumento, representado por seu Coordenador de Acompanhamento de Estágios doravante denominado, simplesmente, IFCE, e do outro lado, a empresa (nome) \_\_\_\_\_, CNPJ Nº \_\_\_\_\_, situada a Rua (Av.) \_\_\_\_\_, Nº \_\_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, CEP. \_\_\_\_\_, Fone: \_\_\_\_\_, Fax: \_\_\_\_\_, ramo de atividade \_\_\_\_\_, E-mail \_\_\_\_\_, doravante designada **PARTE CONCEDENTE**, e o estagiário \_\_\_\_\_, CPF Nº \_\_\_\_\_, data de nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, residente na Rua (Av.) \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_, Complemento \_\_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, Cidade \_\_\_\_\_, CEP. \_\_\_\_\_, aluno do Curso de \_\_\_\_\_, Semestre \_\_\_\_\_, desta instituição de ensino, resolvem firmar o presente **Termo de Compromisso de estágio**, mediante as cláusulas e condições a seguir estabelecidas:

- a) **PRIMEIRA** - As atividades desenvolvidas pelo estagiário devem ser compatíveis com a formação recebida no Curso, conforme plano de atividades em anexo.
- b) **SEGUNDA** - Caberá à parte concedente:
- a) Oferecer ao estagiário condições de desenvolvimento vivencial, treinamento prático e de relacionamento humano com observância do plano de atividades do estagiário que passa a ser parte integrante deste documento;
  - b) Proporcionar à instituição de ensino condições para o aprimoramento e avaliação do estagiário.
  - c) Designar profissional qualificado como supervisor do estagiário.
  - d) Estabelecer, nos períodos de atividades acadêmicas, redução de pelo menos metade da jornada a ser cumprida em estágio.
  - e) Conceder período de 30 dias de recesso ao estagiário sempre que o estágio tenha duração igual ou superior a 01(um) ano ou proporcional quando de duração inferior, a ser gozado preferencialmente durante as férias escolares.
  - f) Fornecer, por ocasião do desligamento do estagiário, termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho.
- c) **TERCEIRA** - Caberá ao Estagiário:
- Cumprir as atividades estabelecidas pela parte concedente de acordo com a cláusula primeira;
  - Observar as normas internas da parte concedente;

- Cumprir as instruções contidas no Manual do Estagiário elaborado pela instituição de ensino.
- d) **QUARTA** - O estágio será de \_\_\_\_\_ semanais, devendo esta jornada ser compatível com o horário escolar do estagiário.
- e) **QUINTA** - Este Termo de Compromisso terá vigência de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ a \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, podendo ser rescindido a qualquer tempo, unilateralmente, mediante comunicação escrita, independente de pré-aviso, inexistindo qualquer indenização e vínculo de emprego.
- f) **SEXTA** - A parte concedente remunerará mensalmente o estagiário através de uma bolsa-auxílio, no valor de R\$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) e de auxílio-transporte no valor de R\$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).
- OU**

**SEXTA** - A parte concedente não terá obrigação de remunerar o estagiário, posto que este estágio tem caráter curricular e é concedido de maneira voluntária pela empresa.

- g) **SÉTIMA** - A Empresa designa o funcionário cargo/qualificação: \_\_\_\_\_ para ser o supervisor (a) interno do estagiário, que ficará responsável pelo acompanhamento e programação das atividades a serem desempenhas no estágio.
- h) **OITAVA** - Constituem motivos para cessação automática do presente Termo de Compromisso:
- A conclusão ou abandono do estágio ou cancelamento de matrícula.
  - O não cumprimento das cláusulas estabelecidas neste documento.
  - O trancamento ou o abandono do semestre ou do curso
  - A conclusão do curso
  - Não frequência às aulas
  - Pedido de rescisão por parte do aluno ou da parte concedente.

Estando de acordo com o que ficou acima expresso, vai o presente instrumento assinado, em três vias de igual teor, pelas partes.

Sobral, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
Empresa  
(Assinatura e carimbo)

\_\_\_\_\_  
Aluno Estagiário/Bolsista  
(Assinatura)

\_\_\_\_\_  
Instituição de Ensino  
Coordenadoria de Estágios  
(Assinatura e carimbo)



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ  
DIRETORIA DE ENSINO  
SETOR DE ACOMPANHAMENTO DE ESTÁGIOS**

**FICHA DE CADASTRO DA EMPRESA PARA OFERTA DE ESTÁGIO**

**DADOS DA EMPRESA**

NOME FANTASIA DA EMPRESA: \_\_\_\_\_

RAZÃO SOCIAL: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_ CGF: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ CIDADE: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_

RAMO DA EMPRESA: \_\_\_\_\_

**RESPONSÁVEL PELA EMPRESA**

REPRESENTANTE: \_\_\_\_\_

E-MAIL: \_\_\_\_\_ CEL ( ) \_\_\_\_\_

TELEFONE: ( \_ ) \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_

CARGO: \_\_\_\_\_ ESTADO CIVIL: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ ORGÃO EXPEDIDOR: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_ BAIRRO: \_\_\_\_\_

CIDADE: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

**OBS: SOLICITAMOS A CÓPIA O CONTRATO SOCIAL OU ESTATUTO DA EMPRESA.**

\_\_\_\_\_  
Representante da EMPRESA

\_\_\_\_\_  
Priscilla Uchoa Martins  
Resp. Setor de Estágios  
IFCE – Campus Sobral



### **3. INGRESSO DE TRANSFERIDOS E GRADUADOS**

#### **Seção III - Do ingresso de graduados e transferidos**

**Art. 19** O IFCE poderá receber, para todos os seus cursos, alunos oriundos de instituições credenciadas pelo MEC. Parágrafo único - O IFCE não receberá alunos oriundos de cursos sequenciais.

#### **Subseção I - Do ingresso de graduados**

**Art. 20** A entrada de alunos graduados será regulamentada por edital próprio, que determinará o número de vagas disponíveis.

**Art. 21** Quando da elaboração do edital de matrícula de graduados, os departamentos deverão atentar para as seguintes prioridades de atendimento:

- a) reabertura de matrícula;
- b) reingresso;
- c) transferência interna;
- d) transferência externa;
- e) entrada como graduado/diplomado.

**Parágrafo único** - A solicitação de ingresso de graduado será feita mediante requerimento protocolizado na recepção e /ou Coordenação do curso pretendido, nos primeiros 50 (cinquenta) dias letivos do semestre, imediatamente anterior ao que será cursado.

**Art. 22** O ingresso de graduados será concedido mediante os seguintes critérios: a) maior número de créditos a serem aproveitadas no curso solicitado; b) entrevista ou teste de habilidades específicas, quando o curso o exigir.

**Art. 23** O requerimento deverá ser acompanhado dos seguintes documentos:

- a) cópia autenticada de diploma;
- b) histórico escolar;
- c) programa dos componentes curriculares cursados, autenticados pela instituição de origem;

d) outros documentos especificados no edital.

#### **4. DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ**

#### **RESOLUÇÃO Nº 016, DE 03 DE OUTUBRO DE 2008**

Aprova o Regulamento da migração dos alunos do CENTEC Limoeiro do Norte e Sobral para o CEFETCE.

**O CONSELHO DIRETOR DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ**, no uso das atribuições que lhe conferem os artigos 6º, item I e 23 de seu Regulamento, em reunião do dia 03 de outubro de 2008,

#### **RESOLVE**

Aprovar o Regulamento da migração dos alunos do CENTEC Limoeiro do Norte e Sobral para o CEFETCE.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Cláudio Ricardo Gomes de Lima', written over a horizontal line.

**Cláudio Ricardo Gomes de Lima  
Presidente do Conselho**



Memo. Interno 41/2008

Fortaleza, 08 de outubro de 2008.

**Do:** Diretor de Ensino - DIREN

**Ao:** Diretor da Uned de Limoeiro do Norte

Prezada Diretor,

Em reunião do Conselho Diretor do CEFETCE, realizada no dia 03/10/2008, foi solicitada autorização para transferência dos alunos da FATEC de Limoeiro do Norte, para os novos cursos criados, por decorrência da Federalização desta unidade, solicitação esta que foi prontamente aceita pelos conselheiros e que tem fundamentação legal baseada no que se segue:

**Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.)**

Art. 49. As instituições de educação superior aceitarão a transferência de alunos regulares para cursos afins, na hipótese de existência de vagas, e mediante processo seletivo.

**ROD – Regulamento de Organização Didática do CEFETCE**

**CAPÍTULO V  
DAS TRANSFERÊNCIAS, APROVEITAMENTO , VALIDAÇÃO DE ESTUDOS E  
MUDANÇA DE CURSO**

**Art. 62 –** O CEFETCE receberá, para todos os seus cursos, alunos oriundos dos sistemas de ensino.

**§ 1º -** A aceitação de transferência dependerá:

- a) da existência de vaga no curso e que tenha sido submetido a um processo seletivo similar ao do CEFET;
- b) da conclusão do primeiro semestre, no curso de origem;
- c) de estar o requerente regularmente matriculado na instituição de origem;
- d) de aprovação em testes de aptidão específica na linguagem pleiteada em se tratando do curso de artes.

**§ 2º -** Nos cursos técnicos e de graduação, o pedido de transferência só será aceito para a mesma área/habilitação de origem.

**Observações:**

1. Os alunos que estão concluindo seus cursos, último ano, deverão ser diplomados pela FATEC (CENTEC);
2. A transferência do aluno tem que ser confirmada pelo mesmo;
3. Os alunos que não aceitarem a transferência, a FATEC (CENTEC) se responsabilizará pela conclusão do seu curso;
4. A transferência se dará para os cursos criados pelo CEFET, que são os mesmos da FATEC.



Diante do exposto, solicito à Direção da Uned de Limoeiro do Norte que providencie um documento que conste o nome do aluno com sua respectiva assinatura dando um "de acordo" com a citada transferência.

Atenciosamente,



**Gilmar Lopes Ribeiro**  
**Diretor de Ensino**

**PORTARIA Nº 472, DE 9 DE FEVEREIRO DE 2006**

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, usando da competência que lhe foi delegada pelos Decretos nº 1.845, de 28 de março de 1996, nº 3.860, DE 9 DE julho de 2001, e nº 5.225, de 1º de setembro de 2004, e tendo em vista o Despacho nº 19/2006, da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, conforme consta do Processo nº 23000.022338/2005-31, do Ministério da Educação, resolve:

Art. 1º - Autorizar o funcionamento do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental (Área Profissional: Meio Ambiente), com quarenta e cinco vagas totais anuais, em regime integral (turnos matutino e vespertino), a ser ministrado pela Faculdade de Tecnologia CENTEC - Sobral, estabelecida à Avenida Dr. Guarani, nº 317, Bairro Betânia, na cidade de Sobral, Estado do Ceará, mantida pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico, localizado à Rua Silva Jardim, nº 515, Bairro José Bonifácio, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará.

Art. 2º - A autorização a que se refere esta portaria é válida exclusivamente para o curso ministrado no endereço da instituição mantida mencionado no artigo anterior.

Art. 3º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

FERNANDO HADDAD

# APÊNDICES



## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICA DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

Curso: Tecnologia em Saneamento Ambiental      Ano/Semestre:

Professor (a):      Carga Horária:

Curso Técnico ( ) Curso de graduação ( x ) Curso de Pós-graduação ( )

### 1. Estágio Obrigatório

Compreendendo que o discente deverá cumprir 360 h de Carga horária de estágio para conclusão do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental, e considerando o cenário de Pandemia de COVID-19, que tem impedido e/ou limitado as atividades presenciais, o aluno poderá realizar o Estágio curricular obrigatório e o Estágio extra-curricular de forma remota, durante esse período, desde que consiga desenvolver suas atividades.

Dessa forma, será possível dar continuidade aos estágios e não comprometer a conclusão do curso.

### 2. Metodologia

No caso do Estágio remoto, o aluno deverá desenvolver suas atividades remotamente, em sua residência, sem frequentar as dependências do concedente de estágio. Para tal, o aluno deverá possuir dispositivos tecnológicos adequados e conectividade com a rede de internet para cumprir as atividades de estágio, conforme for acordado com o concedente de estágio, além de conectividade.

### 3. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso

Os protocolos necessários frente ao Setor de estágio do *campus* serão cumpridos via SEI.

Será feito o acompanhamento pelo orientador de estágio e supervisor de estágio a partir de *Google meet*, e-mail, por telefone, ou outros dispositivos para videochamadas como Zoom, Skype, JusTalk, Hangouts e etc.



## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICAS QUE EXIJAM LABORATÓRIO ESPECIALIZADO

**Curso:** Tecnologia em Saneamento Ambiental      **Professor (a):** Mayara Carantino Costa

**Ano/Semestre:** 2019.2

**Carga horária das aulas práticas de laboratório:** 4 h

**Componente curricular:** Sistema de Abastecimento - Tratamento de Água

**Curso Técnico ( ) Curso de graduação ( x ) Curso de Pós-graduação ( )**

### 1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado – metodologia a ser utilizada – ensino remoto

Tema – Realização de ensaio de *Jar test* no LAAE

**Objetivo:** Determinar a dosagem ótima de coagulante por meio de prática remota recorrendo à demonstração por vídeo-aula.

**A estratégia metodológica** adotada subdivide-se em cinco etapas:

- (i) uso de roteiro norteador elaborado para auxiliar os alunos no acompanhamento da vídeo-aula sobre o ensaio de *Jar test* e, também, para a realização das atividades complementares previstas para a aula;
- (ii) demonstração do ensaio de *Jar test* via vídeo-aula produzida pela docente no laboratório de Laboratório de Análises Físico-químicas de Água e Efluentes (LAAE) do *campus* Sobral;
- (iii) envio do roteiro aos alunos com antecedência de uma semana da data prevista no cronograma da disciplina para postagem da vídeo-aula no *Google Classroom*;
- (iv) interações entre a professora e os alunos que ocorrerão de forma síncrona (um encontro via *Google meet*) e assíncrona (*Google Classroom*) para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.
- (v) produção individual de uma síntese reflexiva sobre as relações possíveis de serem estabelecidas entre o ensaio de *Jar test* demonstrado e os conhecimentos prévios requeridos por meio dos exercícios complementares constantes do roteiro da aula prática remota.

**O roteiro de estudo** (vide anexo) constitui-se dos seguintes tópicos: material necessário; caracterização da água bruta; ensaio de *jar test*; procedimento de aplicação; caracterização da água clarificada e atividade complementar.

### 2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.

Será utilizada a infraestrutura do Laboratório de Análises Físico-químicas de Água e Efluentes



(LAAE) do *campus* Sobral para a gravação da vídeo-aula. A aula será postada no *Google classroom*.

As interações ocorrerão de forma síncrona (um encontro via *google meet*) e/ou assíncrona (*classroom*) a fim de esclarecer dúvidas que possam surgir.

**Assinatura do professor (a):**

Mayana Carantino Costa

**Coordenadora do Curso:**

Mayana Carantino Costa

**Sobral, 11 de setembro de 2020**

**ANEXO I  
ROTEIRO AULA PRÁTICA**

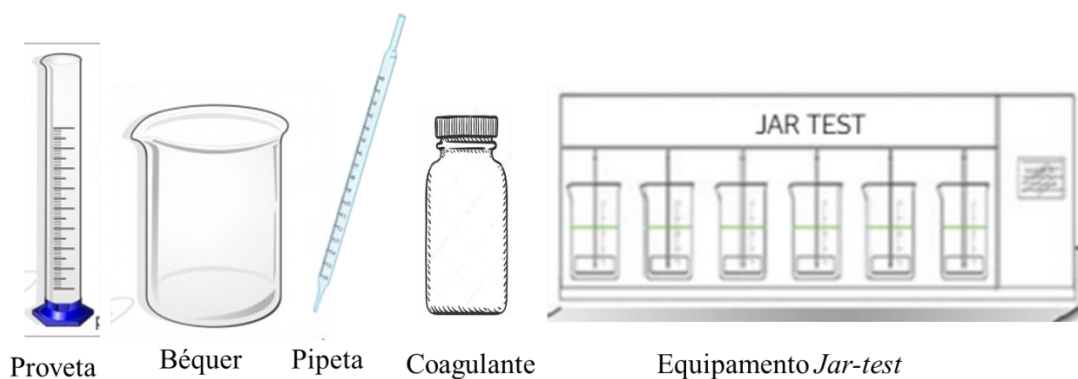
**Realização de ensaio de *jar test* no LAAE**

**1. OBJETIVO**

Determinação da dosagem ótima de coagulante para clarificação da água.

**2. MATERIAL E MÉTODOS**

**2.1 Material necessário**



**2.2 Caracterização da Água Bruta**

A água bruta deve ser caracterizada conforme os parâmetros do Quadro 1, descritos nos anexos e os resultados devem ser preenchidos na Tabela 1.

Quadro 1 – Metodologias dos parâmetros de caracterização da água

Parâmetro	Método
pH	Medição direta
Temperatura	Medição direta
Turbidez	Nefelométrico
Cor aparente	Comparação visual

Tabela 1. Caracterização da água antes do ensaio.

Análise inicial (água bruta)		
Parâmetro	Unidade	Valor
pH		
Cor		
Turbidez		

### 2.3 Ensaio de jar test

Na ETA, o preparo da solução com coagulante que será utilizada no tratamento de água é feito rotineiramente. É importante ter disponível as especificações do produto fornecidas pelo fornecedor e interpretá-las corretamente, para dosar os produtos químicos de maneira correta.

Coagulante: Produto químico com capacidade de desestabilizar as partículas sólidas presentes na água de modo a promover a sua agregação e decantação.

- Concentração da solução de coagulante:

Conhecendo-se a concentração inicial do Coagulante é possível realizar uma diluição para obter a solução que será aplicada.

$$C_i \times V_i = C_f \times V_f$$

$C_i$  = Concentração inicial (da solução estoque do Coagulante);

$V_c$  = Volume inicial (volume de Coagulante a ser diluído);

$C_f$  = Concentração final (da solução a ser aplicada);

$V_f$  = Volume final (volume que será aplicado).

- Dosagem de coagulante aplicada:

Tabela 2 – Valores da concentração de coagulante

Dosagem do coagulante	Jarro A	Jarro B	Jarro C
Concentração (mg/L)			
Volume aplicado (mL)			

### 2.3.1 Procedimento de aplicação:

- 1- Colocar \_\_\_\_\_ mL de água bruta em cada um dos jarros;
- 2- Para o primeiro jarro, medir \_\_\_\_\_ mL do coagulante com auxílio de \_\_\_\_\_ e colocar no tubo dosador do equipamento de *jar test* ;
- 3- Para o segundo jarro, medir \_\_\_\_\_ mL do coagulante com auxílio de \_\_\_\_\_ e colocar no tubo dosador do equipamento de *jar test*;
- 4- Deixar um jarro apenas com a amostra de água bruta para controle do processo;
- 5- Programar o equipamento *jar test* para que o coagulante passe por uma mistura rápida com velocidade de \_\_\_\_\_ rpm e tempo de \_\_\_\_\_ minutos; posteriormente a mistura lenta em velocidade \_\_\_\_\_ rpm e tempo de \_\_\_\_\_ minutos, em seguida o equipamento é desligado e os jarros ficam por \_\_\_\_\_ minutos em repouso para decantação da água e sedimentação do floco.

A relação entre o gradiente de velocidade aplicado à massa líquida e a rotação do agitador é obtida pelo gráfico, tabela ou equação disponibilizados pelo fabricante.

- 6- Ligar o aparelho *jar test* e esperar o tempo determinado.
- 7- Aplicar solução coagulante com as dosagens determinadas para cada Jarro.
- 8- Durante esses tempos, observar os fenômenos que ocorrem nas etapas de clarificação da água.
- 9- Após o aparelho desligar, aguardar o período de decantação;

### 2.4 Caracterização da Água Clarificada

A água, depois de passar pelo ensaio, deve ser caracterizada novamente e os resultados devem ser descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Caracterização da água após o ensaio.

Análise final				
Parâmetro	Unidade	Valores		
		JARRO A	JARRO B	JARRO C
pH				
Cor				
Turbidez				

#### ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Essa atividade requer conhecimentos prévios adquiridos ao longo do curso.

## 1. Análise de pH

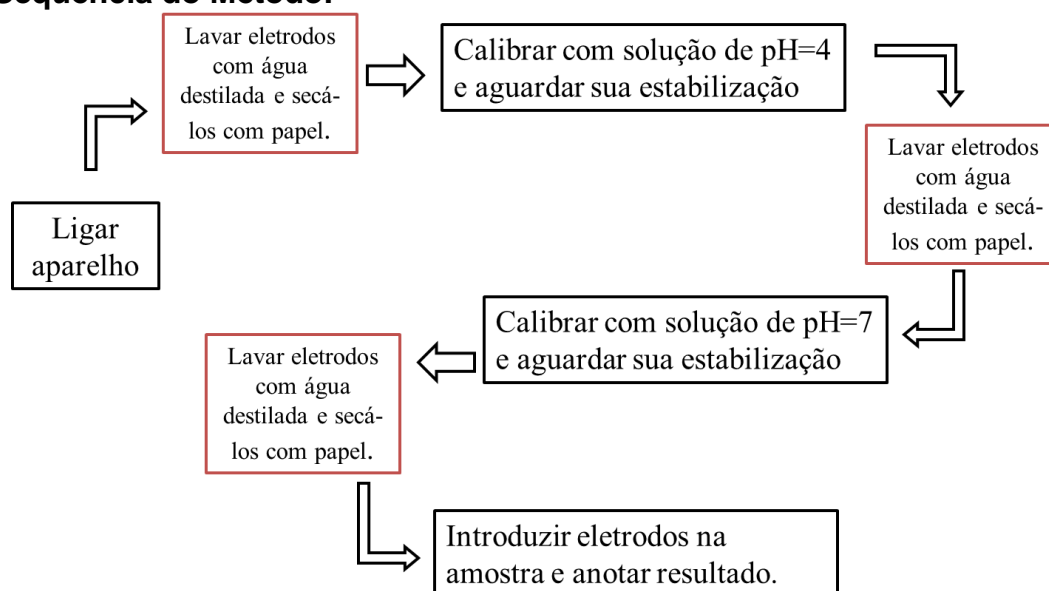
O pH (**Potencial Hidrogeniônico**) representa um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade da solução aquosa. O pH pode influenciar em diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente ou em processos unitários de tratamento de águas, vindo a se tornar um parâmetro importante em muitos estudos no campo do **saneamento ambiental**. Especialistas determinam que para consumo humano é recomendado a faixa de pH entre 6 a 9.

Este parâmetro é de fundamental importância de controle nas ETA, na coagulação e floculação, quando o pH se encontra dentro da faixa desejada (6 a 9), as partículas coloidais apresentam menor quantidade de carga eletrostática superficial, ou seja, essas partículas precipitam e conseqüentemente são removidas com maior facilidade. Outro processo que depende do pH é a desinfecção com o cloro. Isso ocorre pois em meio ácido, a dissociação do ácido hipocloroso formando íons hipoclorito é menor, sendo o processo mais eficiente.

### ➤ Material necessário:

- a) pH-metro;
- b) Água destilada;
- c) Becker;
- d) Papel absorvente;
- e) Soluções Tampão de pH conhecido;

### ➤ Sequência do Método:



## 2. Análise de Turbidez

A turbidez pode ser entendida como a medida do **espalhamento de luz produzido** pela presença de partículas em suspensão ou coloidais, sendo expressa como Unidade Nefelométrica de Turbidez (NTU – *Nephelometric Turbidity Unity*).

### ➤ Material necessário:

- a) Turbidímetro;

- b) Células de amostras de vidro incolor (quartzo);
- c) Soluções padrão.

➤ **Sequência do Método:**

- 1- Calibrar o turbidímetro com as soluções padrão
- 2- Colocar a água coletada na célula de amostra de vidro incolor do turbidímetro, sem deixar bolhas;
- 3- Fazer a leitura da turbidez e anotar o resultado;
- 4- Por último retirar a amostra do vidro e descartar a amostra de água.

### 3. Análise de Cor

#### *Método Comparação Visual*

A cor é geralmente um indicador da presença de metais (Fe, Mn), húmus (matéria orgânica oriunda da degradação de matéria de origem vegetal), plâncton (conjunto de plantas e animais microscópicos em suspensão nas águas) dentre outras substâncias dissolvidas na água.

➤ **Material necessário:**

- a) Colorímetro;
- b) Tubos de Nessler;
- c) Água destilada;
- d) Becker

➤ **Sequência do Método:**

- 1- Colocar a amostra em um tubo de Nessler, limpando bem o tudo e sem deixar bolhas ao fechá-lo;
- 2- Em outro tubo adiciona-se água destilada;
- 3- Em seguida colocar os dois tubos no aparelho colorímetro e apertar o botão para acendimento da luz;
- 4- Em seguida, observar no disco comparador de cor qual a posição que leva à coincidência entre as manchas da amostra com a água destilada;
- 5- Feito a comparação visual, anotar o valor mais próximo da água destilada.

### REFERÊNCIAS

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf)> Acesso em: 17/09/2018.

SOUZA, W. A. de. Tratamento de água. Natal: CETET/RN, 2007

#### ANEXO II PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO - TRATAMENTO DE ÁGUA

Código: STSA.024

Carga Horária Total: 80 h	CH Teórica: 60 h	CH Prática: 20 h
<b>Número de Créditos: 4</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA.018</b>		
<b>Semestre: 4º</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
<p>Água. Soluções alternativas de abastecimento. Critérios de projeto de Sistemas de Abastecimento de Água. Unidades do Sistema de Abastecimento de Água. Tecnologias de Tratamento de Água. Sistemas de distribuição de água.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>A partir da compreensão dos critérios de projeto das etapas do sistema de abastecimento de água e do entendimento dos princípios de funcionamento das diversas tecnologias de tratamento de água, pretende-se desenvolver a capacidade de auxiliar nos projetos e atividades de monitoramento de Estações de Tratamento de Água (ETA).</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p><b>1. ÁGUA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usos</li> <li>▪ Qualidade</li> <li>▪ Doenças relacionadas à água</li> <li>▪ Soluções simplificadas de tratamento de água</li> </ul> <p><b>2. APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Qualidade da água de chuva</li> <li>▪ Sistemas de captação</li> </ul> <p><b>3. CRITÉRIOS DE PROJETO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ População de projeto</li> <li>▪ Consumo <i>per capita</i></li> <li>▪ Variações de consumo</li> <li>▪ Cálculo de vazões</li> </ul> <p><b>4. CAPTAÇÃO DE ÁGUA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manancial</li> <li>▪ Captação de águas superficiais</li> <li>▪ Captação de águas subterrâneas</li> </ul> <p><b>5. ADUÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adutoras por gravidade</li> <li>▪ Adutoras por recalque</li> </ul> <p><b>6. TRATAMENTO DE ÁGUA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coagulação/Floculação/Decantação</li> <li>▪ Filtração</li> <li>▪ Desinfecção</li> <li>▪ Fluoretação</li> </ul> <p><b>7. SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reservação</li> <li>▪ Rede de distribuição</li> </ul>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
<p>A exposição do conteúdo será feita através do método expositivo-explicativo, contemplando atividades práticas com aplicação de exercícios. Como recursos, poderão ser utilizados o</p>		

projektor de slides, quadro branco, computador e pincel. Ademais, será realizada visita técnica.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Serão aplicados os instrumentos de avaliação: Prova escrita, exercício de fixação do conteúdo, entrega de relatório de visita técnica e apresentação de seminários. Para cada instrumento, ficará claro os seus objetivos e critérios adotados, que estão relacionados à presença e participação do aluno, sua postura discente, coerência de ideias e organização.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
HELLER, L.; PÁDUA, V.L. (organizadores). <b>Abastecimento de água para consumo humano</b> . 2ª edição, vol. 1, UFMG, 2010.	
HELLER, L.; PÁDUA, V.L. (organizadores). <b>Abastecimento de água para consumo humano</b> . 2ª edição, vol. 2, UFMG, 2010.	
RICHTER, C.A.; AZEVEDO NETTO, J.M. <b>Tratamento de Água: Tecnologia atualizada</b> . 1ª edição. São Paulo: Blucher, 1991.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
DI BERNARDO, L.; DANTAS, A.D.B. <b>Métodos e técnicas de tratamento de água</b> . Vol. 1, São Carlos: RiMa, 2005.	
DI BERNARDO, L.; DANTAS, A.D.B. <b>Métodos e técnicas de tratamento de água</b> . Vol. 2, São Carlos: RiMa, 2005.	
LEME, F. P. <b>Teoria e Técnicas de Tratamento de Água</b> . 2ª edição. Rio de Janeiro: ABES, 1990.	
SOARES, J.B; MAIA, A.C.F. <b>Água: Microbiologia e tratamento</b> . Fortaleza: EUFC, 1999.	
TSUTIYA, M.T. <b>Abastecimento de água</b> . 3ª edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____



## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICAS QUE EXIJAM LABORATÓRIO ESPECIALIZADO

**Curso:** Tecnologia em Saneamento Ambiental      **Professor (a):** Pablo Gordiano Alexandre Barbosa

**Ano/Semestre:** 2019.2

**Carga horária das aulas práticas de laboratório:** 12 h

**Componente curricular:** Química Analítica Aplicada

**Curso Técnico ( ) Curso de graduação ( x ) Curso de Pós-graduação ( )**

### 1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado – metodologia a ser utilizada – ensino remoto

#### Tema Prática 1 – Determinação de Alcalinidade total e parcial em água

**Objetivo:** Determinar a alcalinidade total de amostra de água subterrânea por meio de prática remota recorrendo à demonstração por vídeo-aula.

#### Tema Prática 2 – Determinação de Dureza total, cálcio e magnésio em água

**Objetivo:** Determinar a dureza total, concentração de íons cálcio e magnésio em água via método titulométrico de complexação.

#### Tema Prática 3 – Determinação de cloretos em água

**Objetivo:** Determinar a concentração de íons cloreto em água via método titulométrico de precipitação.

#### Tema Prática 4 – Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) em água

**Objetivo:** Determinar o nível de oxigênio dissolvido em água através de método titulométrico de oxi-redução.

**A estratégia metodológica** adotada subdivide-se em cinco etapas:

- (i) uso de roteiro norteador elaborado para auxiliar os alunos no acompanhamento da vídeo-aula sobre o ensaio realizado.
- (ii) demonstração dos ensaios via vídeo-aula produzida pelo docente no laboratório de Laboratório de Análises Físico-químicas de Água e Efluentes (LAAE) do *campus* Sobral;
- (iii) envio do roteiro aos alunos na data prevista no cronograma da disciplina;
- (iv) interações entre o professor e os alunos ocorrerão de forma síncrona e assíncrona (*Google Classroom*) para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.
- (v) produção individual de uma síntese reflexiva sobre as relações possíveis de serem estabelecidas entre o ensaio de alcalinidade total e parcial demonstrado e os



conhecimentos prévios requeridos por meio dos estudos e exercício constantes do roteiro da aula prática remota.

O **roteiro de estudo** (vide anexo) constitui-se dos seguintes tópicos: material necessário e reagentes; etapas de realização do ensaio; cálculos e interpretação dos resultados analíticos.

## **2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Será utilizada a infraestrutura do Laboratório de Análises Físico-químicas de Água e Efluentes (LAAE) do *campus* Sobral para a gravação da vídeo-aula. A aula será postada no *Google classroom*.

As interações ocorrerão de forma síncrona e/ou assíncrona (*classroom*) a fim de esclarecer dúvidas que possam surgir.

### **Assinatura do professor:**

*Pablo Gordiano Alexandre Barbosa*

### **Coordenadora do Curso:**

*Mayara Carantino Costa*

**Sobral, 15 de setembro de 2020**

## **ANEXO I ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS**

### **Determinação de Alcalinidade total e parcial em água**

#### **1. OBJETIVO**

Determinação da alcalinidade total e parcial em água subterrânea via método baseado em método titulométrico.

#### **2. MATERIAL E MÉTODOS**

##### **2.1 Material necessário**

Proveta de 100 mL  
 Pipeta volumétrica de 50 mL;  
 Frasco *Erlenmeyer* de 250 mL;  
 Bureta de 25 mL;  
 Solução de indicador Fenolftaleína;  
 Solução de indicador alaranjado de metila;  
 Solução de ácido sulfúrico 0,02 mol/L;

##### **2.2 Determinação da alcalinidade parcial**

- (1) Adicionar alíquota de 50 mL da amostra em erlenmeyer;
- (2) Adicionar 3 gotas de solução de fenolftaleína e observar aparecimento de coloração rosa;
- (3) Havendo coloração rosa na amostra, titular com solução de ácido sulfúrico 0,02 mol/L até desaparecimento da cor rosa e anotar o volume de viragem (P) em mL. Não havendo coloração rosa volume P = 0,0 mL. Prosseguir a determinação de alcalinidade total.

### 2.3 Determinação da alcalinidade total

- (1) Na mesma amostra/erlenmeyer a qual foi realizado o teste de alcalinidade parcial, adicionar 3 gotas de solução do indicador alaranjado de metila.
- (2) Titular com solução de ácido sulfúrico 0,02 mol/L até viragem de amarelo para alaranjado. Anotar o volume gasto (T) em mL para cálculo da alcalinidade total.

Tabela 1 - Avaliação da alcalinidade parcial

Resultado da Titulação	Hidróxidos	Carbonato	Bicarbonato
P = 0	0	0	T
P < T/2	0	2 P	T - 2 P
P = T/2	0	2 P	0
P > T/2	2 P - T	2 (T-P)	0
P = T	T	0	0

### 2.4 Cálculos

$$\text{Alcalinidade total (mg CaCO}_3\text{ / L)} = \frac{100.000 \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot T}{V_{\text{amostra}}}$$

M = Concentração do molar do titulante

T = Volume total da titulação

V<sub>amostra</sub> = alíquota da amostra em mL

### Determinação de Dureza total, cálcio e magnésio em água

#### 1. OBJETIVO

Determinação da dureza total, concentração dos íons cálcio e magnésio em amostras de água vi titulometria de complexação.

#### 2. MATERIAL E MÉTODOS

1. Bureta Graduada
2. Pipeta Graduada ou pipeta Pasteur
3. Proveta Graduada ou Balão Volumétrico de 50mL
4. Becker de 125 mL

## Soluções

1. Solução Tampão pH 10,0
2. Negro de Eriocromo, Indicador
3. Solução de EDTA 0,01 M

### Procedimento: Dureza total

1. Medir 50mL da amostra (caso a amostra seja de poço profundo, sabidamente dura ou muito turva ou colorida, medir volume menor, entre 10 e 25mL, completando para a marca de 50mL como água destilada).
2. Adicionar 1mL de solução tampão.
3. Adicionar 4 gotas de indicador, se não ficar cor de vinho forte, colocar 5 gotas; caso fique cinza, dilua a amostra mais do que antes.
4. Titule a amostra com o EDTA padronizado, até virar da cor vinho para a cor azul, tomando a precaução de quando a amostra mudar levemente de cor, passar a adicionar a solução de EDTA de gota em gota até virar azul.

### Procedimento: Concentração de cálcio e magnésio

1. Medir 50mL da amostra (caso a amostra seja de poço profundo, sabidamente dura ou muito turva ou colorida, medir volume menor, entre 10 e 25mL, completando para a marca de 50mL como água destilada).
2. Adicionar 1mL de solução tampão de NaOH.
3. Adicionar 4 gotas de indicador, se não ficar cor de rosa intenso, colocar 5 gotas; caso fique cinza, dilua a amostra mais do que antes.
4. Titule a amostra com o EDTA padronizado, até virar da rosa intenso para a cor lilás, tomando a precaução de quando a amostra mudar levemente de cor, passar a adicionar a solução de EDTA de gota em gota até virar lilás.

Cálculo da dureza total:

$$\text{mg CaCO}_3 / \text{L} = \frac{100.000 \cdot M_{\text{EDTA}} \cdot V_1}{V_{\text{amostra}}}$$

$M_{\text{EDTA}}$  = Concentração molar de EDTA (mol/L)

$V_1$  = Volume do ponto final da titulação (mL)

$V_{\text{amostra}}$  = Alíquota da amostra (mL)

Cálculo da concentração de cálcio e magnésio

$$\text{mg Ca}^{2+} / \text{L} = \frac{40.000 \cdot M_{\text{EDTA}} \cdot V_2}{V_{\text{amostra}}}$$

$$\text{mg Mg}^{2+} / \text{L} = \frac{24.300 \cdot M_{\text{EDTA}} \cdot (V_1 - V_2)}{V_{\text{amostra}}}$$

$M_{\text{EDTA}}$  = Concentração molar de EDTA (mol/L)

$V_2$  = Volume do ponto final da titulação para o cálcio (mL)

$V_{\text{amostra}}$  = Alíquota da amostra (mL)

### Determinação de cloretos em água

#### 1. OBJETIVO

Determinar a concentração de cloretos em água subterrânea vi método volumétrico de precipitação com nitrato de prata (método de Mohr)

#### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

- a) bureta de 50 mL;
- b) becker de 250 mL;
- c) frasco *Erlenmeyer* de 250 mL;
- e) proveta de 100 mL;
- f) solução-padrão de nitrato de prata 0,01 mol/L;
- g) solução indicadora de cromato de potássio  $K_2CrO_4$ ;

Procedimento:

1. Colocar 100 mL de amostra no *Erlenmeyer*;
2. Adicionar 1 mL da solução indicadora de  $K_2CrO_4$ ;
3. Titular com a solução-padrão de nitrato de prata 0,01 mol/L até a viragem para amarelo avermelhado que é o ponto final da titulação;
- 4 Anotar o volume gasto de nitrato de prata em mL.
5. Realizar um teste em branco da análise.

Cálculos

$$\text{mg Cl}^- / \text{L} = \frac{35.450 \cdot M_{\text{AgNO}_3} \cdot (V_{pf} - V_b)}{V_{\text{amostra}}}$$

$M_{\text{AgNO}_3}$  = Concentração molar do nitrato de prata (mol/L)

$V_{pf}$  = Volume do ponto final (mL)

$V_{\text{amostra}}$  = Alíquota da amostra (mL)

$V_b$  = volume da amostra branco (mL)

### Determinação de Oxigênio Dissolvido em água

#### 1. OBJETIVO

Determinar a concentração de oxigênio dissolvido em água através de método titulométrico de iodometria (oxirredução) (método de Winkler modificado com azida de sódio).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Frasco padrão de DBO com volume aferido;  
Pipeta graduada de 1 a 10 mL  
Bureta de 50 mL  
Frasco erlenmeyer de 500 mL  
Solução de ácido sulfúrico 6 N  
Reagente álcali-iodeto-azida  
Solução padrão de tiosulfato de sódio 0,025 N

Procedimento:

No campo

- 1) Após o acondicionamento da amostra de água no frasco de coleta, adicionar 2,0 mL de  $MnSO_4$ , justamente abaixo do gargalo do frasco
- 2) Adicionar 2,0 mL da solução de azida, na superfície do frasco. Para tanto, deve-se usar uma pipeta de ponta fina cortada ou uma seringa hipodérmica.
- 3) Recolocar a tampa do frasco, cuidadosamente, para que não forme bolha de ar, e agitar várias vezes invertendo o frasco ( $\pm 10$  segundos).
- 4) Quando o precipitado ( $\sim 1/3$  do frasco) estabilizar no fundo, agitar novamente, permitindo, assim, a precipitação completa e deixando o sobrenadante bem claro.
- 5) Conservar os frascos com amostras em caixa de isopor, na ausência de luz.

No laboratório

- 1) Adicionar 2,0 mL de  $H_2SO_4$
- 2) Recolocar a tampa e agitar o conteúdo. Bolhas de  $O_2$  podem se formar nesta etapa, mas não tem importância
- 3) Normalmente, o precipitado dissolverá quase que instantaneamente. Se isso não ocorrer, deixe por alguns minutos descansando e agite novamente
- 4) Deixar os frascos no escuro e aguardar 30 min.

Titulação com tiosulfato

- 1) Transferir 100 mL da amostra de água para frascos cônicos de 250 mL com réplica
- 2) Titular com a solução de tiosulfato até que haja a “virada” para incolor
- 3) Usar como indicador  $\pm 2,0$  mL da solução de amido

## Cálculos

$$\text{mg/L O}_2 = \frac{N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times 8000}{V_{\text{AMOSTRA}}}$$

$N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$  = Concentração normal do tiosulfato de sódio.

$V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$  = Volume do ponto final (mL)

$V_{\text{amostra}}$  = Alíquota da amostra (mL)

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods of the examination of water and waste water**. 20<sup>th</sup> ed. Washington DC: APHA, 1999. 1325 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAs**. Brasília, 2014.

**ANEXO II**  
**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**DISCIPLINA: QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA**

**Código: STSA.009**

**Carga Horária: 40 h**      CH Teórica: **20 h**      CH Prática: **20**

**Número de Créditos: 2**

**Código pré-requisito: STSA.003**

**Semestre: 2º**

**Nível: SUPERIOR**

**EMENTA**

Introdução a química analítica, erros estatísticos, estudo das principais reações fundamentais, processos analíticos quantitativos, equilíbrio ácido-base, cálculo do pH, análise volumétrica e análise gravimétrica.

**OBJETIVOS**

**GERAIS:** Ao final do semestre, os alunos deverão estar aptos a observar e compreender os princípios básicos da química analítica e suas aplicações, podendo utilizá-los no desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa na de educação básica.

**ESPECÍFICOS:**

- Executar os métodos de análise química observando os possíveis erros nos dados analíticos;
- Calcular e preparar soluções;
- Conhecer as técnicas elementares de análise qualitativa e quantitativa;

- Utilizar equipamentos de proteção individual e cuidado com a segurança no laboratório;
- Hábitos de colaboração e trabalho em equipe.

#### PROGRAMA

- Algarismos significativos
- Erros e tratamento dos dados analíticos
- Unidades de concentração
- Preparo de soluções
- Equilíbrio iônico da água
- Análise volumétrica: Volumetria de neutralização, Volumetria de precipitação, Volumetria de óxido-redução e Volumetria complexação.
- Análise gravimétrica: Formação de precipitado, Influência das condições de precipitação, Contaminação dos precipitados.

#### METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas
- Aulas práticas
- Trabalho individual
- Trabalho em grupo
- Seminários

#### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BACCAN, Nivaldo e ANDRADE, João Carlos. **Química analítica quantitativa elementar**. Editora Edgard Blucher Ltda, 3ª edição, São Paulo, 2001.

HIGSON, Séamus. **Química Analítica**. Editora Mc Graw-Hill, São Paulo, 2009.

HARRIS, Daniel C. **Análise Química Quantitativa**. Livro Técnico e Científico Editora, 8ª edição, Rio de Janeiro, 2012.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TITO, Miragaia Peruzzo e CANTO, Eduardo Leite. **Química na abordagem do cotidiano**. Editora Moderna, Volumes 1 e 2, 4ª edição, São Paulo, 2006.

BRADY, James E. e SENESE, Fred. **Química, a matéria e suas transformações**. Livro Técnico e Científico Editora, Volume 1, 5ª edição, Rio de Janeiro, 2009.

Coordenador do Curso

Coordenadoria Técnico-Pedagógica



## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICAS QUE EXIJAM LABORATÓRIO ESPECIALIZADO

**Curso:** Tecnologia em Saneamento Ambiental

**Professor (a):** Pablo Gordiano Alexandre Barbosa

**Ano/Semestre:** 2019.2

**Carga horária das aulas práticas de laboratório:** 12 h

**Componente curricular:** Análises Físicas e Químicas de Águas e Efluentes

**Curso Técnico ( ) Curso de graduação ( x ) Curso de Pós-graduação ( )**

### 1. Aulas práticas que exigam laboratório especializado – metodologia a ser utilizada – ensino remoto

#### Tema Prática 1 – Determinação de Alcalinidade total e parcial em água

**Objetivo:** Determinar a alcalinidade total de amostra de água subterrânea por meio de prática remota recorrendo à demonstração por vídeo-aula.

#### Tema Prática 2 – Determinação de Dureza total, cálcio e magnésio em água

**Objetivo:** Determinar a dureza total, concentração de íons cálcio e magnésio em água via método titulométrico de complexação.

#### Tema Prática 3 – Determinação de cloretos em água

**Objetivo:** Determinar a concentração de íons cloreto em água via método titulométrico de precipitação.

#### Tema Prática 4 – Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) em água

**Objetivo:** Determinar o nível de oxigênio dissolvido em água através de método titulométrico de oxi-redução.

#### Tema Prática 5 – Determinação de nitrogênio amoniacal em água

**Objetivo:** Determinar a concentração de nitrogênio amoniacal via método espectrofotométrico de absorção molecular.

#### Tema Prática 6 – Determinação de ortofosfato em água

**Objetivo:** Determinação da concentração de ortofosfato via método de espectrofotometria de absorção molecular.

**A estratégia metodológica** adotada subdivide-se em cinco etapas:

(i) uso de roteiro norteador elaborado para auxiliar os alunos no acompanhamento da



vídeo-aula sobre o ensaio realizado.

(ii) demonstração dos ensaios via vídeo-aula produzida pelo docente no laboratório de Laboratório de Análises Físico-químicas de Água e Efluentes (LAAE) do *campus* Sobral;

(iii) envio do roteiro aos alunos na data prevista no cronograma da disciplina;

(iv) interações entre o professor e os alunos ocorrerão de forma síncrona e assíncrona (*Google Classroom*) para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.

(v) produção individual de uma síntese reflexiva sobre as relações possíveis de serem estabelecidas entre o ensaio de alcalinidade total e parcial demonstrado e os conhecimentos prévios requeridos por meio dos estudos e exercício constantes do roteiro da aula prática remota.

O **roteiro de estudo** (vide anexo) constitui-se dos seguintes tópicos: material necessário e reagentes; etapas de realização do ensaio; cálculos e interpretação dos resultados analíticos.

## **2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Será utilizada a infraestrutura do Laboratório de Análises Físico-químicas de Água e Efluentes (LAAE) do *campus* Sobral para a gravação da vídeo-aula. A aula será postada no *Google classroom*.

As interações ocorrerão de forma síncrona e/ou assíncrona (*classroom*) a fim de esclarecer dúvidas que possam surgir.

### **Assinatura do professor**

*Pablo Gordiano Alexandre Barbosa*

**Coordenador (a) de Curso:**

*Mayana Carantino Costa*

**Sobral, 15 de setembro de 2020.**

## **ANEXO I ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS**

### **Determinação de Alcalinidade total e parcial em água**

#### **1. OBJETIVO**

Determinação da alcalinidade total e parcial em água subterrânea via método baseado em método titulométrico.

#### **2. MATERIAL E MÉTODOS**

##### **2.1 Material necessário**

Proveta de 100 mL

Pipeta volumétrica de 50 mL;  
 Frasco *Erlenmeyer* de 250 mL;  
 Bureta de 25 mL;  
 Solução de indicador Fenolftaleína;  
 Solução de indicador alaranjado de metila;  
 Solução de ácido sulfúrico 0,02 mol/L;

## 2.2 Determinação da alcalinidade parcial

- (4) Adicionar alíquota de 50 mL da amostra em erlenmeyer;
- (5) Adicionar 3 gotas de solução de fenolftaleína e observar aparecimento de coloração rosa;
- (6) Havendo coloração rosa na amostra, titular com solução de ácido sulfúrico 0,02 mol/L até desaparecimento da cor rosa e anotar o volume de viragem (P) em mL. Não havendo coloração rosa volume P = 0,0 mL. Prosseguir a determinação de alcalinidade total.

## 2.3 Determinação da alcalinidade total

- (3) Na mesma amostra/erlenmeyer a qual foi realizado o teste de alcalinidade parcial, adicionar 3 gotas de solução do indicador alaranjado de metila.
- (4) Titular com solução de ácido sulfúrico 0,02 mol/L até viragem de amarelo para alaranjado. Anotar o volume gasto (T) em mL para cálculo da alcalinidade total.

Tabela 1 - Avaliação da alcalinidade parcial

Resultado da Titulação	Hidróxidos	Carbonato	Bicarbonato
P = 0	0	0	T
P < T/2	0	2 P	T - 2 P
P = T/2	0	2 P	0
P > T/2	2 P - T	2 (T-P)	0
P = T	T	0	0

## 3. Cálculos

$$\text{Alcalinidade total (mg CaCO}_3\text{ / L)} = \frac{100.000 \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot T}{V_{\text{amostra}}}$$

M = Concentração do molar do titulante

T = Volume total da titulação

V<sub>amostra</sub> = alíquota da amostra em mL

**Determinação de Dureza total, cálcio e magnésio em água**

## 1. OBJETIVO

Determinação da dureza total, concentração dos íons cálcio e magnésio em amostras de água vi titulometria de complexação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

5. Bureta Graduada
6. Pipeta Graduada ou pipeta Pasteur
7. Proveta Graduada ou Balão Volumétrico de 50mL
8. Becker de 125 mL

### Soluções

4. Solução Tampão pH 10,0
5. Negro de Eriocromo, Indicador
6. Solução de EDTA 0,01 M

Procedimento: Dureza total

5. Medir 50mL da amostra (caso a amostra seja de poço profundo, sabidamente dura ou muito turva ou colorida, medir volume menor, entre 10 e 25mL, completando para a marca de 50mL como água destilada).
6. Adicionar 1mL de solução tampão.
7. Adicionar 4 gotas de indicador, se não ficar cor de vinho forte, colocar 5 gotas; caso fique cinza, dilua a amostra mais do que antes.
8. Titule a amostra com o EDTA padronizado, até virar da cor vinho para a cor azul, tomando a precaução de quando a amostra mudar levemente de cor, passar a adicionar a solução de EDTA de gota em gota até virar azul.

Procedimento: Concentração de cálcio e magnésio

5. Medir 50mL da amostra (caso a amostra seja de poço profundo, sabidamente dura ou muito turva ou colorida, medir volume menor, entre 10 e 25mL, completando para a marca de 50mL como água destilada).
6. Adicionar 1mL de solução tampão de NaOH.
7. Adicionar 4 gotas de indicador, se não ficar cor de rosa intenso, colocar 5 gotas; caso fique cinza, dilua a amostra mais do que antes.
8. Titule a amostra com o EDTA padronizado, até virar da rosa intenso para a cor lilás, tomando a precaução de quando a amostra mudar levemente de cor, passar a adicionar a solução de EDTA de gota em gota até virar lilás.

Cálculo da dureza total:

$$\text{mg CaCO}_3 / \text{L} = \frac{100.000 \cdot M_{\text{EDTA}} \cdot V_1}{V_{\text{amostra}}}$$

$M_{\text{EDTA}}$  = Concentração molar de EDTA (mol/L)

$V_1$  = Volume do ponto final da titulação (mL)

$V_{\text{amostra}}$  = Alíquota da amostra (mL)

Cálculo da concentração de cálcio e magnésio

$$\text{mg Ca}^{2+} / \text{L} = \frac{40.000 \cdot M_{\text{EDTA}} \cdot V_2}{V_{\text{amostra}}}$$

$$\text{mg Mg}^{2+} / \text{L} = \frac{24.300 \cdot M_{\text{EDTA}} \cdot (V_1 - V_2)}{V_{\text{amostra}}}$$

$M_{\text{EDTA}}$  = Concentração molar de EDTA (mol/L)

$V_2$  = Volume do ponto final da titulação para o cálcio (mL)

$V_{\text{amostra}}$  = Alíquota da amostra (mL)

### Determinação de cloretos em água

#### 1. OBJETIVO

Determinar a concentração de cloretos em água subterrânea vi método volumétrico de precipitação com nitrato de prata (método de Mohr)

#### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

- a) bureta de 50 mL;
- b) becker de 250 mL;
- c) frasco *Erlenmeyer* de 250 mL;
- e) proveta de 100 mL;
- f) solução-padrão de nitrato de prata 0,01 mol/L;
- g) solução indicadora de cromato de potássio  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ;

Procedimento:

1. Colocar 100 mL de amostra no *Erlenmeyer*;
2. Adicionar 1 mL da solução indicadora de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ;
3. Titular com a solução-padrão de nitrato de prata 0,01 mol/L até a viragem para amarelo avermelhado que é o ponto final da titulação;
- 4 Anotar o volume gasto de nitrato de prata em mL.
5. Realizar um teste em branco da análise.

Cálculos

$$\text{mg Cl}^- / \text{L} = \frac{35.450 \cdot M_{\text{AgNO}_3} \cdot (V_{\text{pf}} - V_b)}{V_{\text{amostra}}}$$

$M_{\text{AgNO}_3}$  = Concentração molar do nitrato de prata (mol/L)

$V_{pf}$  = Volume do ponto final (mL)  
 $V_{amostra}$  = Alíquota da amostra (mL)  
 $V_b$  = volume da amostra branco (mL)

## Determinação de Oxigênio Dissolvido em água

### 1. OBJETIVO

Determinar a concentração de oxigênio dissolvido em água através de método titulométrico de iodometria (oxirredução) (método de Winkler modificado com azida de sódio).

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Frasco padrão de DBO com volume aferido;  
Pipeta graduada de 1 a 10 mL  
Bureta de 50 mL  
Frasco erlenmeyer de 500 mL  
Solução de ácido sulfúrico 6 N  
Reagente álcali-iodeto-azida  
Solução padrão de tiosulfato de sódio 0,025 N

Procedimento:

No campo

- 1) Após o acondicionamento da amostra de água no frasco de coleta, adicionar 2,0 mL de  $MnSO_4$ , justamente abaixo do gargalo do frasco
- 2) Adicionar 2,0 mL da solução de azida, na superfície do frasco. Para tanto, deve-se usar uma pipeta de ponta fina cortada ou uma seringa hipodérmica.
- 3) Recolocar a tampa do frasco, cuidadosamente, para que não forme bolha de ar, e agitar várias vezes invertendo o frasco ( $\pm 10$  segundos).
- 4) Quando o precipitado ( $\sim 1/3$  do frasco) estabilizar no fundo, agitar novamente, permitindo, assim, a precipitação completa e deixando o sobrenadante bem claro.
- 5) Conservar os frascos com amostras em caixa de isopor, na ausência de luz.

No laboratório

- 1) Adicionar 2,0 mL de  $H_2SO_4$
- 2) Recolocar a tampa e agitar o conteúdo. Bolhas de  $O_2$  podem se formar nesta etapa, mas não tem importância

- 3) Normalmente, o precipitado dissolverá quase que instantaneamente. Se isso não ocorrer, deixe por alguns minutos descansando e agite novamente
- 4) Deixar os frascos no escuro e aguardar 30 min.

#### Titulação com tiosulfato

- 1) Transferir 100 mL da amostra de água para frascos cônicos de 250 mL com réplica
- 2) Titular com a solução de tiosulfato até que haja a “virada” para incolor
- 3) Usar como indicador  $\pm 2,0$  mL da solução de amido

#### Cálculos

$$\text{mg/L O}_2 = \frac{N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times 8000}{V_{\text{AMOSTRA}}}$$

$N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$  = Concentração normal do tiosulfato de sódio.

$V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$  = Volume do ponto final (mL)

$V_{\text{amostra}}$  = Alíquota da amostra (mL)

### Determinação de Nitrogênio Amoniacal em água

#### 1. OBJETIVO

Determinar a concentração de nitrogênio amoniacal em água via método espectrofotométrico de absorção molecular.

#### 2. MATERIAL E MÉTODO

Água destilada;

Espectrofotômetro (comprimento de onda = 450 nm);

Cubeta;

Erlenmeyer;

Pipeta;

Proveta;

Filtro de fibra de vidro 47mm

Conjunto de filtração

Reagentes

Sal de Rochelle;

Reagente de Nessler.

Sequência de Execução do Método

Preparar uma prova em branco: medir 50 mL de água destilada em uma proveta e

transferir para um Erlenmeyer. Em seguida, adicionar 2 gotas do sal de Rochelle e 1 mL do reagente de Nessler;

Preparar a amostra: medir 50 mL ou valor menor (de 5mL a 45mL) da amostra filtrada em uma proveta e transferir para um Erlenmeyer, em seguida adicionar 2 gotas do sal de Rochelle e 1 mL do reagente de Nessler;

Ler a amostra no espectrofotômetro com absorvância em comprimento de onda de 450 nm, utilizando o branco para zerar o aparelho;

Anotar o resultado da absorvância da amostra.

Curva de calibração

Partindo da solução estoque de Cloreto de Amônio, contendo 1000mgN/L, transferir 10mL da Estoque para um balão volumétrico de 1000mL e completar com água destilada. Essa nova solução é chamada Intermediária e tem 10mgN/L;

A partir dessa solução Intermediária, pipetar os seguintes volumes para balões de 50mL: 0,5mL, 2,5mL, 5mL, 10mL, 25mL e 50mL. Os volumes abaixo de 50mL, completar para 50mL, utilizando água detilada;

A partir desse momento, em que se tem uma Prova em Branco e seis Padrões, proceder igual à análise das amostras relatadas acima, como se fossem amostras, mas com concentrações conhecidas;

Esses Padrões devem ser feitos toda vez que for feita a curva de calibração e eles terão as seguintes concentrações no final do procedimento: 0,1mgN/L, 0,5mgN/L, 1,0mgN/L, 2,0mgN/L, 5,0mgN/L, 10,0mgN/L

Padrão	Concentração (mgN/L)	Absorvância
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Cálculos da concentração da amostra através da curva de calibração:  $y = Bx + A$

### Determinação de ortofosfato em água

#### 1. OBJETIVO

Determinar a concentração de ortofosfato em água através de método de espectrofotometria de absorção molecular.

#### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Água Destilada;

Balão Volumétrico (50 ml);

Becker;

Erlenmeyer;

Pipeta;

Proveta;

Autoclave

Espectrofotômetro;

## Reagentes

Persulfato de potássio(Sal): Pesar 0,5g em cada erlenmeyer que for colocar amostra, branco e padrões;

Ácido sulfúrico (5,4M): Medir 290mL de Ácido Sulfúrico Concentrado e diluir, colocando o becker em uma bacia com água ou gelo, para 1000mL;

Fenolftaleína (indicador): Pesar 1g de feolftaleína e dissolver em 100mL de álcool Etilico Absoluto;

Hidróxido de sódio: Pesar 60g de hidróxido de sódio e dissolver para 250mL com água destilada;

Ácido sulfúrico (5N): Medir 70mL de Ácido Sulfúrico Concentrado e diluir, colocando o becker em uma bacia com água ou gelo, para 500mL;

Molibdato de amônio: Pesar 20g de Molibdato de Amônio em 500mL de água destilada;

Tartarato de antimônio e potássio: Pesar 1,3715g de Tartarato de antimônio e potássio e dissolver em 400mL de água destilada e depois completar para 500mL com água destilada;

Ácido ascórbico: Pesar 1,76g de ácido ascórbico e diluir em 100mL de água destilada

Solução estoque de fósforo: Pesar 0,2195g de Fosfato Monobásico de Potássio (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) e dissolver para 1000mL com água destilada.

## Sequência de Execução do Método

Medir 50 mL da amostra em um balão volumétrico e transferir para o Erlenmeyer já contendo 0,5g de persulfato de potássio ou 0,4g de persulfato de amônio. O mesmo procedimento será feito para prova em branco. Em seguida, adicionar solução digestora de ácido sulfúrico 5,4M, cobrir os erlenmeyer com papel laminado, identificando cada uma;

Os Erlenmeyer contendo amostra e a prova em branco deve ser levada à autoclave até atingir a temperatura de 121° C e esperar mais um tempo de 30 minutos;

Após o processo de digestão, retirar as amostras do autoclave e esperar esfriar para da continuidade a análise;

Após esfriarem, adicionar 2 gotas de fenolftaleína (indicador) e neutralizar com hidróxido de sódio (6N) por gotejamento, até o aparecimento da cor rosada;

Logo em seguida adicionar 8 mL do reagente combinado.

OBS: reagente combinado é uma mistura de quatro tipos de soluções preparada de acordo com a quantidade necessária a ser usada e seguindo a seguinte ordem:

Para 100mL de Reagente combinado (Lembre-se que são 8mL em cada amostra e na Prova em branco):

Ácido Sulfúrico (5N) – 50mL

Tartarato de antimônio e potássio – 5mL

Molibdato de amônio – 15mL

Ácido ascórbico – 30mL

Necessariamente nesta ordem!



Após a adição do reagente combinado, fazer a leitura no espectrofotômetro a 880 nm, esta leitura deve ser feita entre 10 e 30 minutos após a adição do reagente combinado; Anotar o valor da absorvância da amostra.

#### Curva de Calibração do Fósforo Total

Partindo da solução estoque de Solução estoque de fósforo (Fosfato Monobásico de Potássio (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), contendo 50mgP/L, transferir 10mL da Estoque para um balão volumétrico de 500mL e completar com água destilada. Essa nova solução é chamada Intermediária e tem 1mgP/L;

A partir dessa solução Intermediária, pipetar os seguintes volumes para balões de 50mL: 0,5mL, 2,5mL, 5mL, 10mL, 25mL e 50mL. Os volumes abaixo de 50mL, completar para 50mL, utilizando água destilada;

A partir desse momento, em que se tem uma Prova em Branco e seis Padrões, proceder igual à análise das amostras relatadas acima, como se fossem amostras, mas com concentrações conhecidas;

Esses Padrões devem ser feitos toda vez que for feita a curva de calibração e eles terão as seguintes concentrações no final do procedimento: 0,01mgP/L, 0,05mgP/L, 0,10mgP/L, 0,20mgP/L, 0,50mgP/L, 1,0mgP/L.

#### REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods of the examination of water and waste water**. 20<sup>th</sup> ed. Washington DC: APHA, 1999. 1325 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAs**. Brasília, 2014.

### ANEXO II PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

#### DISCIPLINA: ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DE ÁGUA E EFLUENTES

Código: STSA.016

Carga Horária: 80h CH Teórica: 40 h CH Prática: 20 h

Número de Créditos: 4

Código pré-requisito: STSA.009

Semestre: 3º

Nível: Superior

#### EMENTA

Proporcionar as bases científicas e tecnológicas pertinentes aos fundamentos das técnicas de amostragem, coleta, condicionamento e preservação de amostras e às diferentes modalidades de análises físicas e químicas (baseado em mensurações físicas diretas, gravimétricas, titulométricas e ópticas) em diferentes amostras ambientais (águas superficiais, subterrâneas e esgotos domésticos e

industriais).

## OBJETIVO

- Buscar desenvolver habilidades e competências relacionadas ao controle da qualidade e monitoramento de sistemas ambientais, uso de métodos e técnicas padrões e operações laboratoriais que conduzam à obtenção de dados confiáveis e representativos.

## PROGRAMA

### I. INTRODUÇÃO AS ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS AMBIENTAIS

1. Conceitos fundamentais das análises físicas e químicas ambientais;
2. Quimiometria aplicada às análises físicas e químicas ambientais;
3. Plano de amostragem;
4. Coleta, transporte e preservação de amostras ambientais.

### II. ANÁLISES BASEADAS EM MENSURAÇÕES FÍSICAS DIRETAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:
  - a) Temperatura;
  - b) Ph;
  - c) Turbidez;
  - d) Cor;
  - e) Condutividade elétrica;
  - f) Salinidade.
2. Medidas de temperatura, pH, turbidez, cor, condutividade elétrica e salinidade.

### III. ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:
  - a) Serie de sólidos;
  - b) Óleos e Graxas.
2. Medidas de sólidos e frações e óleos e graxas.

### IV. ANÁLISES TITULOMÉTRICAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:
  - a) Acidez/CO<sub>2</sub>;
  - b) Alcalinidade total, alcalinidade de bicarbonatos, alcalinidade de carbonatos e alcalinidade de hidróxidos;
  - c) Dureza;
  - d) Cloretos;
  - e) Oxigênio dissolvido;
  - f) Demanda Química de Oxigênio – DQO;
  - g) Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO.

2. Medidas de acidez/CO<sub>2</sub>, alcalinidades total e parciais, dureza, cloretos, oxigênio dissolvido, DQO e DBO.

#### V. ANÁLISES BASEADAS EM MENSURAÇÕES ÓPTICAS

1. Fundamentos metodológicos, significado sanitário e ambiental e aplicações das medidas de:

a) Espectrofotometria de absorção molecular (VIS)

- a.1. Nitrogênio total kjeldahl – NTK;
- a.2. Amônia total;
- a.3. Nitrito;
- a.4. Nitrato;
- a.5. Fósforo total;
- a.6. Ortofosfato solúvel.

b) Espectrofotometria de emissão de chama

- b.1. Sódio;
- b.2. Potássio.

2. Mediadas de NTK, amônia total, nitrito, nitrato, fósforo total, ortofosfato solúvel, sódio e potássio.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo
- Atividades práticas – Experiências em laboratório

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.



## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICAS QUE EXIJAM LABORATÓRIO ESPECIALIZADO

**Curso:** Tecnologia em Saneamento Ambiental **Professor (a):** Edjane Soares

**Ano/Semestre:** 2019.2

**Carga horária das aulas práticas de laboratório:** 4 h

**Componente curricular:** Topografia

**Curso Técnico ( ) Curso de graduação ( x ) Curso de Pós-graduação ( )**

### 1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado – metodologia a ser utilizada – ensino remoto

Tema – **Realização de prática de Nivelamento Topográfico**

**Objetivo:** Coletar dados de altimetria, para efetuação dos cálculos de altitude de pontos do terreno, posterior desenho do perfil e reconhecimento do relevo local.

**A estratégia metodológica** adotada subdivide-se em quatro etapas:

- (i) vídeo aula explicativa do conteúdo, execução dos cálculos de caderneta e demonstração utilizando exemplos, gravado pela professora e publicados no *Google Classroom*. Além de aplicação de atividades complementares para verificação do entendimento dos alunos.
- (ii) apresentação de vídeos demonstrativos da realização da prática em campo, disponibilizados na internet e devidamente referenciados.
- (iii) interações entre a professora e os alunos ocorrerão através do *Google Classroom* para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.
- (iv) O produto que os alunos deverão entregar ao final da prática será a caderneta com dados reais de levantamento em campo, devidamente calculada e o desenho do Perfil Topográfico em Escala

### 2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.

Serão utilizados vídeos demonstrativos da realização da prática em campo, disponibilizados na internet e devidamente referenciados. A aula será postada no *Google classroom*.

As interações entre a professora e os alunos ocorrerão através do *Google Classroom* para de esclarecimento de dúvidas.

**Assinatura do professor (a):**

*Marina Edjane dos Santos Soares*

**Coordenadora do Curso:**

Mayana Canantino Costa

Sobral, 15 de setembro de 2020.

**ANEXO I  
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**DISCIPLINA: TOPOGRAFIA (CARTOGRAFIA E GPS)**

**Código: STSA. 014**

**Carga Horária: 80h**      CH Teórica: **40 h**      CH Prática: **40 h**

**Número de Créditos: 4**

**Código pré-requisito: STSA. 010**

**Semestre: 3º**

**Nível: Superior**

**EMENTA**

A Topografia no contexto das técnicas geodésicas de medição e métodos de tratamento de dados gráficos. Métodos planialtimétricos de levantamentos, locações e cálculos de áreas aplicadas a Irrigação e Drenagem.

**OBJETIVOS**

- Proporcionar ao aluno o conhecimento sobre os principais métodos e técnicas de levantamento topográfico.

**PROGRAMA**

**I - PARTE TEÓRICA**

2. Introdução ao Estudo da Topografia

1.1.1 Conceituação e objetivos

1.1.4 Importância da Topografia

1.1.5 Divisões da Topografia

1.1.4 Elementos e Princípios da Topografia

1.1.5 Forma e dimensão da Terra. Plano Topográfico

1.2 Unidades de medidas utilizadas na Topografia

1.2.1 Estudos de medidas Lineares, Angulares e de Área

1.3 Elementos angulares de orientação dos Alinhamentos

1.3.1 Azimutes, rumos, ângulos internos, ângulos diretos, deflexões.

Conceituações, inter-relações e processos de medições.

1.3.2 Processos e métodos de poligonação

1.4 Estudo da Planimetria

1.4.1 Métodos, processos e instrumentos utilizados nos levantamentos planimétricos

1.5 Estudo da Altimetria

1.5.1 Princípios do nivelamento. Conceitos fundamentais e referência de nível

1.5.2 Métodos, processos e instrumentos utilizados nos levantamentos altimétricos

1.6 Posicionamento tridimensional

1.6.1 Taqueometria

1.6.2 Sistema Global de Posicionamento – GPS

1.7 Avaliação de áreas

1.7.1 Processos e fórmulas empregadas

1.7.2 Divisão de áreas

<p>2. NOÇÕES DE DESENHO TOPOGRÁFICO  2.1 Generalidade; Traçado de Poligonais; Planialtimetria  3. PRÁTICA DOS LEVANTAMENTOS DE CAMPO  3.1 Poligonação  3.2 Nivelamento Geométrico  3.3 Taqueometria  3.3. Taqueometria</p>	
<p><b>METODOLOGIA DE ENSINO</b></p>	
<p>- Aulas expositivas, práticas e interativas, utilizando quadro branco e equipamentos áudio visuais;  - Aulas de laboratório;  - Exercícios</p>	
<p><b>AVALIAÇÃO</b></p>	
<p>A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p>	
<p>Borges, Alberto de Campos TOPOGRAFIA: aplicada à engenharia civil. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2008. 191 p.  Borges, Alberto de Campos TOPOGRAFIA: aplicada à engenharia civil. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2009. 232 p.  Borges, Alberto de Campos EXERCÍCIOS de topografia. 3. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1975. 192 p.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p>	
<p>Brandalize, Maria Cecília Bonato APOSTILA de topografia. [S.l.]: S.n. 166 p  McCormac, Jack TOPOGRAFIA. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.  Veiga, Luis Augusto Koenig FUNDAMENTOS de topografia. [S.l.]: S.n., 2007. 195 p.</p>	
<p><b>Coordenador do Curso</b></p> <p>_____</p>	<p><b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b></p> <p>_____</p>



## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICAS QUE EXIJAM LABORATÓRIO ESPECIALIZADO

**Curso:** Tecnologia em Saneamento Ambiental

**Professor:** Marcus Vinicius Freire Andrade

**Monitora:** Francisca Dárlen Soares Sousa

**Ano/Semestre:** 2019.2

**Carga horária das aulas práticas de laboratório:** 14 h

**Componente curricular:** Análises Microbiológicas de Águas e Efluentes

**Curso Técnico ( ) Curso de graduação ( X ) Curso de Pós-graduação ( )**

### 1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado – metodologia a ser utilizada – ensino remoto

#### Tema – Determinação de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes

**Objetivo:** Determinar coliformes totais e coliformes termotolerantes por meio de prática remota através de aula expositiva (slides).

**A estratégia metodológica** adotada será dividida em três etapas:

(I) uso de roteiro de aula prática elaborado pelo professor e pela monitora da disciplina, a fim de auxiliar os discentes no acompanhamento da aula sobre os procedimentos e análises para determinação de coliformes totais e termotolerantes em amostras de águas e efluentes;

(II) demonstração da determinação de coliformes totais e termotolerantes via aula expositiva produzida pelo docente, tendo como referência as práticas realizadas pelos discentes do curso em turmas anteriores;

(III) a interação entre o professor e os discentes ocorrerá de forma síncrona (mediado pelo *Google Meet*) e assíncrona (atividades e materiais complementares no ambiente virtual do *Google Classroom*) para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.

**O roteiro de estudo** (vide anexo) constitui-se dos seguintes tópicos: material necessário; preparo do meio de cultura; coleta da amostra de água ou efluente; diluições da amostra; procedimentos; observação de resultados e atividade complementar.

#### Tema – Contagem de Bactérias Heterotróficas

**Objetivo:** Demonstrar a contagem de bactérias heterotróficas por meio de prática remota através de aula expositiva (slides).

**A estratégia metodológica** adotada será dividida em três etapas:

(I) uso de roteiro de aula prática elaborado pelo professor e pela monitora da disciplina, a fim de auxiliar os discentes no acompanhamento da aula sobre a contagem de bactérias heterotróficas em amostras de águas e efluentes;  
 (II) demonstração da contagem de bactérias heterotróficas via aula expositiva produzida pelo docente, tendo como referência as práticas realizadas pelos discentes do curso em turmas anteriores;  
 (III) a interação entre o professor e os discentes ocorrerá de forma síncrona (mediado pelo *Google Meet*) e assíncrona (atividades e materiais complementares no ambiente virtual do *Google Classroom*) para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.

**O roteiro de estudo** (vide anexo) constitui-se dos seguintes tópicos: material necessário; preparo do meio de cultura; coleta da amostra de água ou efluente; diluições da amostra; aplicação da prática; observação de resultados e atividade complementar.

## **2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

A infraestrutura do Laboratório de Análises Microbiológicas de Água e Efluentes (LMAE) do *campus* Sobral serviu para a realização das práticas em turmas anteriores, das quais, o conteúdo de aula e imagens das amostras coletadas em locais da própria Instituição, realização da prática e observação de resultados servirão para a elaboração da videoaula que será postada no *Google Classroom*.

As interações ocorrerão de forma síncrona (*Google Meet*) e/ou assíncrona (Ambiente do *Google Classroom*) a fim de esclarecer dúvidas que possam surgir.

**Assinatura do professor (a):**

*Marcus Vinicius Freire Andrade*

**Coordenadora do Curso:**

*Mayana Canantino Costa*

**Sobral, quinze de setembro de 2020**

## **ANEXO I ROTEIRO DE AULA PRÁTICA**

### **Determinação de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes**

#### **1. Material necessário para proceder à prática**

✓ tubo de ensaio;



- ✓ estante para tubo de ensaio;
- ✓ tubo de Durhan;
- ✓ pipeta graduada de 10 mL;
- ✓ pipeta graduada de 1 mL;
- ✓ bico de Bunsen ou lamparina a álcool;
- ✓ caldo Lactosado de concentração dupla;
- ✓ caldo Lactosado de concentração simples;
- ✓ caldo Lactosado Verde Brilhante Bile a 2%;
- ✓ água de diluição;
- ✓ alça de platina com cabo de Kolle;
- ✓ estufa bacteriológica.

## 2. Preparo do meio de cultura

### TESTE PRESUNTIVO

#### *Caldo lactosado de concentração dupla*

Pesar 26 gramas do meio de cultura e dissolver em 1.000 mL de água destilada; distribuir em tubos de ensaio (10 mL em cada tubo), tampar os tubos e esterilizar a 121°C em autoclave durante 15 minutos; deixar esfriar.

#### *Caldo lactosado de concentração simples*

Pesar 13 gramas do meio de cultura desidratado e dissolver em 1.000 mL de água destilada; distribuir em tubos de ensaio (10 mL em cada tubo), tampar os tubos e esterilizar a 121°C em autoclave durante 15 minutos; deixar esfriar.

### TESTE CONFIRMATÓRIO

#### *Caldo lactosado verde brilhante bile a 2%*

Pesar 40 gramas do meio de cultura desidratado e dissolver em 1.000 mL de água destilada; distribuir em tubos de ensaio (10 mL em cada

tubo), tampar os tubos e esterilizar a 121°C em autoclave durante 15 minutos e deixar esfriar.

#### *Meio EC*

Pesar 37,0 gramas do meio desidratado e dissolver em 1000 mL de água destilada e distribuir em tubos de ensaio contendo o tubo Durhan invertido, 10 mL em cada tubo, tampar os tubos e esterilizar a 121°C em autoclave durante 15 minutos.

### **3. Coleta da amostra de água ou efluente**

Colocar duas gotas (0,1 mL) de Tiossulfato de Sódio a 10% dentro do frasco de coleta, colocar uma tira de papel-alumínio entre a boca e a tampa do frasco a fim de evitar entrada de ar e envolver a boca e tampa do frasco em papel-alumínio. Prosseguir com esterilização a 121°C em autoclave durante 15 minutos.

No momento de coleta, proceder a limpeza do bocal da torneira (ou saída) de água, deixar escoar por 1 min e coletar. Fechar o recipiente, acondicionar em temperatura adequada e levar ao laboratório para análise.

### **4. Diluições da amostra**

Tomar 1 tubo de ensaio contendo 9 mL de água de diluição esterilizada e adicionar 1 mL da amostra de água a ser examinada; misturar bem. Está pronta a diluição 1:10. Tirar desta diluição com pipeta esterilizada, 1 mL e adicionar no tubo contendo de água de diluição e está pronta a diluição 1:100.

### **5. Aplicação da prática – Procedimentos**

Para o **teste presuntivo e confirmativo** vamos utilizar o método de tubos múltiplos. Com as mãos devidamente esterilizadas e com uso de luvas, proceder a coletada da amostra, posteriormente diluir a amostra em 10 ml contendo caldo lactosado de concentração dupla na primeira

sequência com 5 tubos. Em seguida será adicionada alíquota de 1 ml e 0,1ml diluídas em caldo lactosado simples, na 2 e 3 de 5 tubos (contendo 9 ml de meio).

Finalizado o procedimento, procede-se a incubação armazenar na estufa bacteriológica à 35°C por 48 horas. Observa-se a formação de bolhas no tubo de Durham, para seguir com o ensaio confirmatório.

*OBS: manuseio da prática deve ser realizado na bancada estéril bem como proceder à incubação com auxílio do bico de Busen.*

Caso o teste presuntivo seja considerado positivo proceder a prática tomando o número de tubos do teste presuntivo que deram positivos (formação de gás no tubo de Duran) nas 3 diluições 1:1; 1:10 e 1:100; também para os tubos de ensaio contendo o meio EC.

Com auxílio da alça de platina, previamente flambada e fria (flambada pelo bico de busen), retirar de cada tubo positivo uma porção da amostra e inocular no tubo correspondente contendo o **meio verde brilhante** incubar em a incubação em estufa bacteriológica à 35°C por 48 horas a fim de confirmar e quantificar **Coliformes Totais**.

Com auxílio da alça de platina, previamente flambada e fria (flambada pelo bico de busen), retirar de cada tubo positivo uma porção da amostra e inocular no tubo correspondente contendo o **Caldo EC** e incubar banho-maria a 44,5±0,2°C durante 24 horas a fim de confirmar e quantificar **Coliformes Termotolerantes**.

## 6. Observação de resultados

No final do período de incubação, será observada a formação e produção de gás que fica preso no tubo de Durham, assim, quantifica-se o número de tubos de acordo com a sequência de diluição para encontrar o Número Mais Provável da para coliformes totais e termotolerantes.

## 7. Atividade complementar.

Através de vídeos e materiais complementares, contendo a aplicação da prática, será requerido dos discentes a resolução de um exercício contendo uma situação laboratorial.

### **Contagem de Bactérias Heterotróficas**

#### **1. Material necessário para proceder à prática**

- Placa de Petri;
- Pipeta graduada;
- Bico de Bunsen;
- Meio Plate Count Agar;
- Estufa bacteriológica
- Contador de colônias.

#### **2. Preparo do meio de cultura**

Pesar 20,5 gramas do meio de cultura desidratado e dissolver em 1000 mL de água destilada fria; deixar em repouso durante 5 minutos; aquecer, agitando frequentemente com bastão de vidro, até completa dissolução do meio (durante o aquecimento não deixar entrar em ebulição); distribuir em tubos de ensaio com tampa rosqueável (12 mL em cada tubo) e esterilizar a 121°C em autoclave durante 15 minutos.

#### **3. Coleta da amostra de água ou efluente**

Colocar duas gotas (0,1 mL) de Tiosulfato de Sódio a 10% dentro do frasco de coleta, colocar uma tira de papel-alumínio entre a boca e a tampa do frasco a fim de evitar entrada de ar e envolver a boca e tampa do frasco em papel-alumínio. Prosseguir com esterilização a 121°C em autoclave durante 15 minutos.

#### **4. Diluições da amostra**

Tomar 1 tubo de ensaio contendo 9 mL de água de diluição esterilizada e adicionar 1 mL da amostra de água a ser examinada; misturar bem. Está pronta a diluição 1:10. Tirar desta diluição com pipeta esterilizada,

1 mL e adicionar no tubo contendo de água de diluição e está pronta a diluição 1:100. Consecutivamente, efetuar o procedimento para a diluição de 1:1000.

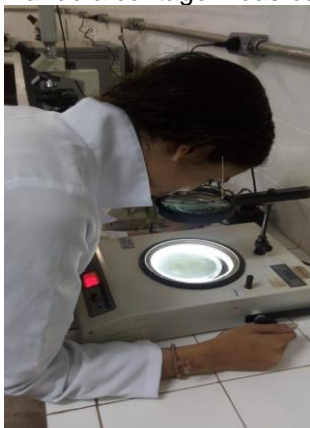
### **5. Aplicação da prática – Procedimentos**

Inicialmente o aluno deverá lavar adequadamente as mãos e higienizadas com álcool 70% bem como realizar a assepsia da bancada do laboratório com intuito de minimizar os microrganismos existentes, com amostra em mãos coletada, colocá-la sob a bancada após o bico de Busen protegendo-se de microrganismos patogênicos presentes na amostra através da zona estérea.

Utiliza-se o método “pour plate”, com a pipeta graduada adicionar 1 ml de cada amostra diluída, em seguida adicionar ~12 ml do meio de cultura Plate Count Agar (PCA) no sentido de homogeneizar a solução da placa em movimentos circulares moderados no formato de (8), em 10 vezes consecutivas, posteriormente a solidificação do meio de cultura realizada a incubação, inverter a placa e incubar em estufa bacteriológica por cerca de  $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas

Após o tempo, quantificá-las com auxílio do contador de colônias e o resultado expresso Unidades Formadoras de Colônias por mililitro UFC/mL).

Foto 1- estudante realizando a contagem das bactérias heterotróficas.

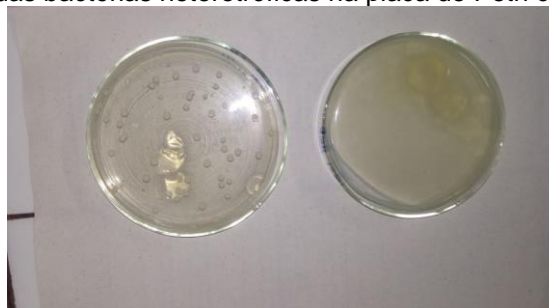


Fonte: monitora da disciplina.

### **6. Observação de resultados**

No final do período de incubação, fazer a contagem das colônias com o auxílio de um contador de colônias, e contar o número de colônias visualizadas para expressar o resultado como número de colônias de bactérias/mL ou Unidades Formadoras de Colônias (UFC)/mL.

Foto 2-crescimento das bactérias heterotróficas na placa de Petri com o meio de cultura.



Fonte: monitora da disciplina.

### 7. Atividade complementar.

Através de vídeos e materiais complementares, contendo a aplicação da prática, será requerido dos discentes a resolução de um exercício contendo uma situação laboratorial.

## ANEXO II PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA DA DISCIPLINA

### DISCIPLINA: ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUAS E EFLUENTES

**Código:** STSA.094

**Carga Horária Total:** 40h

CH Teórica: 20h

CH Prática: 20h

**Número de Créditos:** 2

**Pré-requisitos:** STSA.005 STSA.012

**Semestre:** 3º

**Nível:** Superior

#### EMENTA

Histórico, abrangência e desenvolvimento da Microbiologia. Caracterização e classificação dos microrganismos. Morfologia e ultraestrutura dos microrganismos. Nutrição e cultivo de microrganismos. Metabolismo microbiano. Técnicas básicas em microbiologia, técnicas assépticas e sementeira de Microorganismos, Preparo de meios de cultivo e Aspectos Fundamentais da Microbiologia analítica da água e dos esgotos.

<b>OBJETIVO</b>
<p>Fornecer aos alunos subsídios teóricos e práticos para compreensão e investigação das relações entre a diversidade microbiana e os processos ambientais, e suas aplicações tecnológicas (indústrias e ambientais).</p>
<b>PROGRAMA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Histórico, abrangência e desenvolvimento da microbiologia</b></li> <li>2. <b>Caracterização e classificação de microorganismos</b></li> <li>3. <b>Nutrição e metabolismo microbiano</b></li> <li>4. <b>Técnicas básicas em microbiologia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpeza, secagem, montagem e esterilização do material usado em microbiologia           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução, terminologia e modo de atuação</li> <li>2. Limpeza, secagem e montagem de material</li> <li>3. Controle microbiano por agentes físicos</li> <li>4. Controle microbiano por agentes químicos</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>5. <b>Técnicas assépticas e sementeira de Micro-organismos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivos</li> <li>2. Instrumentos do microbiologista</li> <li>3. Métodos de inoculação</li> </ol> </li> <li>6. <b>Preparo de meios de cultivo</b></li> <li>7. <b>Aspectos fundamentais da microbiologia analítica da água</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas de amostragem</li> <li>2. Metodologias analíticas</li> <li>3. Preparo de amostras para análise</li> <li>4. Processamento analítico das amostras</li> </ol> </li> </ol> <p>Determinação quantitativa do crescimento microbiano</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Leitura e interpretação dos resultados</li> </ol>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<p>A aula será expositiva-dialogica, em que se fará uso de debates e discussão de artigos técnicos, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, etc.</p> <p>As aulas práticas ocorrerão nos laboratórios de análises microbiológicas, onde os alunos poderão realizar análise (isolamento, quantificação e observação), de microorganismos de importância para o monitoramento de águas e águas residuárias.</p>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<p>A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação, deixando sempre claro os seus objetivos e critérios. Alguns critérios a serem avaliados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;</li> <li>- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos (exercícios, apresentação de seminários, resenhas de artigos científicos, etc);</li> <li>- Realização de prova oral ou escrita nos quais serão avaliados os conhecimentos básicos apresentados na disciplina;</li> </ul> <p>A avaliação do desempenho dos alunos nas aulas práticas será realizada com base na observação da postura do aluno ao longo das aulas (participação, atenção, interesse), e</p>

através dos respectivos relatórios das aulas práticas e/ou provas práticas.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
PELCZAR, M.J. Microbiologia: conceitos e aplicações – Volume 1. 2ª. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil. 1996.	
RIBEIRO, M. C.; SOARES, M. M. Microbiologia Prática Roteiro e Manual: bactérias e fungos. São Paulo: Atheneu, 2000.	
MAIER, R.M.; PEPPER, I.L.; GERBA, C.P. Environmental microbiology. Florida: Academic Press, 2000, 585p.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20ªed. Washington, APHA/WEF/AWWA, 1998.	
MARA, D.; HORAN, N. The handbook of water and wastewater microbiology. Elsevier, 2003. 819 p.	
Bitton G, Wastewater Microbiology. 3rd Edition. Wiley Liss, New Jersey, 2005. 768 p.	
<b>Coordenador do Curso</b>  _____	<b>Setor Pedagógico</b>  _____





## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO – PRÁTICAS QUE EXIJAM LABORATÓRIO ESPECIALIZADO

**Curso:** Tecnologia em Saneamento Ambiental **Professor (a):** Thomas Lívio Santos Coelho

**Ano/Semestre:** 2019.2

**Carga horária das aulas práticas de laboratório:** 8 h

**Componente curricular:** Hidráulica e Hidrotécnica

**Curso Técnico ( ) Curso de graduação ( x ) Curso de Pós-graduação ( )**

### 1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado – metodologia a ser utilizada – ensino remoto

#### **Tema 1– Realização de ensaio de escoamentos em superfície livre em canais abertos – Determinação das parcelas da equação de Manning**

**Objetivo:** Determinar a rugosidade das paredes um canal aberto; observar o funcionamento da estrutura hidráulica, determinando vazão e velocidade.

A estratégia metodológica adotada subdivide-se em cinco etapas:

- (i) uso de roteiro norteador elaborado para auxiliar os alunos no acompanhamento da videoaula sobre o ensaio de escoamento em superfície livre e aplicação da equação de Manning e, também, para a realização das atividades complementares prevista para a aula;
- (ii) demonstração do ensaio de bancada com calha de escoamento em superfície livre via videoaula exibida na plataforma Google Youtube.
- (iii) envio do roteiro aos alunos com antecedência de uma semana da data prevista no cronograma da disciplina;
- (iv) interações entre o professor e os alunos ocorrerão de forma síncrona (um encontro via Google meet) e assíncrona (Google Classroom) para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.
- (v) produção individual de uma síntese reflexiva sobre as relações possíveis de serem estabelecidas entre o ensaio de bancada demonstrado e os conhecimentos prévios requeridos por meio dos exercícios complementares constantes do roteiro da aula prática remota.

O roteiro de estudo (vide anexo) constitui-se dos seguintes tópicos: material necessário; ensaio de escoamento em superfície livre; aplicação da equação de Manning utilizando os valores das variáveis encontradas no experimento.

#### **Tema 2 – Medidores de vazão em canais abertos – Vertedor e Calha Pashall**

**Objetivo:** Determinar a vazão escoada por um canal aberto a partir da altura estática do fluido.

**A estratégia metodológica** adotada subdivide-se em cinco etapas:

- (i) uso de roteiro roteador elaborado para auxiliar os alunos no acompanhamento da videoaula sobre o ensaio de escoamento em superfície livre e a medição da vazão por meio da equação do vertedor e, também, para a realização das atividades complementares prevista para a aula;
- (ii) demonstração do ensaio de bancada com calha de escoamento em superfície livre via videoaula exibida na plataforma Google Youtube.
- (iii) envio do roteiro aos alunos com antecedência de uma semana da data prevista no cronograma da disciplina;
- (iv) interações entre o professor e os alunos ocorrerão de forma síncrona (um encontro via *Google meet*) e assíncrona (*Google Classroom*) para esclarecimento de dúvidas e percepção da aprendizagem.
- (v) produção individual de uma síntese reflexiva sobre as relações possíveis de serem estabelecidas entre o ensaio de bancada demonstrado e os conhecimentos prévios requeridos por meio dos exercícios complementares constantes do roteiro da aula prática remota.

**O roteiro de estudo** (vide anexo) constitui-se dos seguintes tópicos: material necessário; ensaio com funcionamento da calha; aplicação da equação do vertedor utilizando os valores das variáveis encontradas no experimento.

## **2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Será disponibilizado link da plataforma Google Youtube com apresentação do experimento. O material será postado no *Google classroom*.

As interações ocorrerão de forma síncrona (um encontro via google meet) e/ou assíncrona (classroom) a fim de esclarecer dúvidas que possam surgir.

**Assinatura do professor (a):**

Thomaz Lino Santos Coelho.

**Coordenadora do Curso:**

Mayana Canantino Costa

**Sobral, 15 de setembro de 2020.**

## **ANEXO I ROTEIRO DE AULA PRÁTICA**

### **Realização de ensaio de determinação de rugosidade das paredes de um canal**

#### **1 OBJETIVO**

Determinar a rugosidade das paredes um canal aberto; observar o funcionamento da

estrutura hidráulica, determinando vazão e velocidade.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material necessário



- a) Canal aberto de bancada;
- b) Régua em escala de milímetros;
- c) Hidrômetro;

### 2.2 Ensaio de escoamento em superfície livre

Para realização do experimento deve-se determinar as grandezas do escoamento e do canal hidráulico; do escoamento é medida a vazão em m<sup>3</sup>/s e a profundidade (y) do fluido, do canal é medida a largura (b) e a inclinação lo.

Depois de determinar as grandezas, deve-se calcular a área molhada (Am) do retângulo da seção transversal do canal, o perímetro molhado (Pm) e o raio hidráulico (Rh), em seguida utiliza-se a fórmula de Manning para determinar a rugosidade:

$$\text{Área molhada} = B \cdot y$$

$$\text{Perímetro} = y + B + y$$

$$\text{Raio hidráulico} = A_m / P_m$$

$$Q = \frac{A}{n} R_h^{2/3} I_0^{1/2}$$

#### 2.2.1 Procedimento de determinação da rugosidade:

- 10- Colocar água no canal;
- 11- Verificar a escorva e limpeza da bomba;
- 12- Zerar o hidrômetro;
- 13- Verificar a inclinação correta de funcionamento do canal
- 14- Medir a largura do canal;

- 15- Ligar a bomba;
- 16- Medir a altura do nível d'água na seção de controle;
- 17- Medir a vazão instantânea do canal;
- 18- Aplicar a equação de Manning e determinar a rugosidade das paredes do canal;
- 19- Validar a rugosidade encontrada com a rugosidade fornecida pelo fabricante do canal experimental.

### 3. REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, José Martiniano de. Manual de hidráulica. 8ª ed. São Paulo: Edgard Blücher.

### Realização de ensaio de determinação da vazão em canal aberto

#### 1. OBJETIVO

Determinar a vazão escoada por um canal aberto a partir da altura estática do fluido.

#### 2. MATERIAL E MÉTODOS

##### 2.1 Material necessário



- d) Canal aberto de bancada;
- e) Anteparo do tipo vertedor;
- f) Régua em escala de milímetros;
- g) Hidrômetro;

##### 2.2 Ensaio de medição de vazão em canal aberto

Para realização do experimento deve-se determinar as grandezas do escoamento, do canal hidráulico e do anteparo do tipo vertedor retangular; do escoamento é medida a profundidade do fluido ( $y$ ), do canal é medida a largura ( $b$ ), rugosidade das paredes (número

de Manning) ( $n$ ) e a inclinação  $l_0$ ; do anteparo é medida a largura do fundo ( $L$ ) e altura da lâmina vertida ( $y_2$ ).

Depois de determinar as grandezas, deve-se calcular carga hidráulica a cima da soleira do vertedor ( $H$ ) em uma posição a montante  $d > 5H$ , medir a largura do vertedor, em seguida utiliza-se a fórmula do vertedor para determinar a vazão vertida a partir da altura estática do fluido ( $H$ ) no ponto citado a cima e por fim validar com a vazão medida pelo hidrômetro.

$$Q = 1,704 \cdot b \cdot h^{3/2}$$

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

### 2.2.2 Procedimento de determinação de vazão em canal aberto:

- 20- Colocar água no canal;
- 21- Verificar a escorva e limpeza da bomba;
- 22- Zerar o hidrômetro;
- 23- Verificar a inclinação correta de funcionamento do canal
- 24- Medir a largura do anteparo do tipo vertedor;
- 25- Ligar a bomba;
- 26- Medir a altura do nível d'água na seção de controle ( $d > 5H$ );
- 27- Medir a vazão instantânea do canal a partir do hidrômetro;
- 28- Aplicar a equação do vertedor e determinar a vazão vertida pelo canal;
- 29- Validar a vazão encontrada a partir da equação do vertedor com a medida no hidrômetro no passo 8.

### 3. REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, José Martiniano de. Manual de hidráulica. 8ª ed. São Paulo: Edgard Blücher.

## ANEXO II PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA DA DISCIPLINA

<b>DISCIPLINA: HIDRÁULICA E HIDROTÉCNICA</b>		
<b>Código: STSA. 013</b>		
<b>Carga Horária Total: 60 h</b>	<b>CH Teórica: 40 h</b>	<b>CH Prática: 20 h</b>
<b>Número de Créditos: 3</b>		
<b>Pré-requisitos: STSA. 001 e STSA. 002</b>		
<b>Semestre: 2º</b>		
<b>Nível: Superior</b>		
<b>EMENTA</b>		
Princípios de Hidrostática e Hidrodinâmica; Condutos Livres; Condutos Forçados; Movimento de fluidos		

perfeitos.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionar condutos livres;</li> <li>• Dimensionar condutos forçados (Tubulações);</li> <li>• Medir vazões em condutos livres;</li> <li>• Medir vazões em condutos forçados;</li> <li>• Dimensionar estações elevatórias.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrostática: Conceitos de hidrostática, Empuxo;</li> <li>• Hidrodinâmica: Movimento dos fluidos perfeitos; Vazão e descarga; classificação dos movimentos; Regime de escoamento; Equações gerais dos movimentos fluidos; Equação da continuidade; Teorema de Bernoulli; Perda de carga; Perdas de carga distribuída; Perdas de carga localizadas; Fórmula Universal; Formula de Chèzi; Formula de Hazen-Willians;</li> <li>• Hidrometria: Medidas de vazão; Hidrômetros; Medidas em condutos livres.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas;</li> <li>• Aulas práticas no laboratório de hidráulica;</li> <li>• Visitas técnicas;</li> <li>• Seminários;</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográfica.</li> </ul>	
<b>AValiação</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provas escritas;</li> <li>• Trabalhos de pesquisa bibliográfica;</li> <li>• Seminários (apresentação e por escrito);</li> <li>• Relatórios de aulas práticas;</li> <li>• Desempenho nas aulas de laboratório e visitas técnicas.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>AZEVEDO NETO, José Martiniano de. <b>Manual de Hidráulica</b>. 8ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.</p> <p>PIMENTA, Carlito Flávio. <b>Curso de Hidráulica Geral</b>. 4ª. Ed. Rio de Janeiro - RJ. Guanabara Dois, 1981.</p> <p>GARCEZ, Lucas Nogueira. <b>Elementos de engenharia hidráulica e sanitária</b>. 2ª. Ed. São Paulo - SP. Edgard Blücher, 2009.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>PORTO, Rodrigo de Melo. <b>Hidráulica Básica</b>. 4ª. Ed. São Carlos - SP. EESC-USP, 2006.</p> <p>LARA, Márcia; BAPTISTA, Márcio. <b>Fundamentos da Engenharia Hidráulica</b>. 3ª. Ed. Belo Horizonte - MG. UFMG, 2014.</p>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Setor Pedagógico</b>
_____	_____



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

## ATA DE REUNIÃO N° 2582381 - CCSTSA-SOB

ATA N° 02/2021

### Reunião do Colegiado do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental

PORTARIA N° 7/DG-SOB/SOBRAL, DE 04 DE FEVEREIRO DE 2020

Ata da reunião do Colegiado do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, realizada pelos seus respectivos membros, conforme PORTARIA N° 7/DG-SOB/SOBRAL, DE 04 DE FEVEREIRO DE 2020, em vinte e dois de abril de dois mil e vinte e um, por vídeo-conferência, pelo *Google meet*, às onze horas. Estiveram presentes os professores Mayara Carantino Costa, Elenilton Bezerra Uchoa, Francisco Amílcar Moreira Júnior, Marcus Vinicius Freire Andrade e Pablo Gordiano Alexandre Barbosa; a representante da CTP, a Pedagoga Maria Aldene da Silva Monteiro; e a representante discente Andressa de Sousa Oliveira. A reunião foi presidida pela Profa. Mayara Carantino, que iniciou agradecendo a participação de todos. A Profa. Mayara Carantino lembrou a todos que haviam sido elaborados planos de trabalho específicos para estágio e atividades em laboratórios especializados e que esses planos foram pensados ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC) para permitir o desenvolvimento de práticas profissionais de estágio e de laboratórios especializados, na forma remota no semestre 2020.1. A Profa. Mayara Carantino mencionou o Ofício Conjunto Circular N° 01/2021 PROEN/PRPI/PROEXT/REITORIA, que orientou o desenvolvimento de práticas profissionais de estágio e de laboratórios especializados na forma remota e explicou que os supracitados planos deveriam ser aprovados para 2020.2 ou alterados, conforme deliberação do colegiado. Nesse momento, a Profa. Mayara Carantino perguntou aos presentes sobre a aprovação dos planos de trabalho específico contemplando a realização de práticas profissionais de estágio e atividades práticas que exijam laboratórios especializados na forma remota para o semestre 2020.1, e todos aprovaram a vigência desses planos para 2020.2. Dessa forma, **os Planos de trabalho específico para estágio e atividades em laboratórios especializados, pensados ao PPC do curso, estão aprovados para a vigência no semestre letivo 2020.2.** Dando continuidade, a Profa. Mayara Carantino socializou como tem feito o acompanhamento dos alunos concludentes do curso. O Prof. Amílcar Moreira relatou que criou uma sala *no google classroom* para facilitar o acompanhamento dos seus orientandos de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e que embora tenha se esforçado, os alunos não tem mantido uma boa comunicação e há um comprometimento no andamento dos TCC. Os professores Marcus Vinicius e Elenilton Uchoa também relataram desafios em relação aos seus orientandos. Foram pontuados algumas possíveis justificativas para o número elevado de alunos que terminaram todas as disciplinas e não concluíram o curso. O Prof. Elenilton Uchoa questionou sobre as temáticas de TCC, considerando o isolamento social devido à pandemia de COVID-19. A Profa. Mayara mencionou as mudanças em projetos de pesquisa, uma vez que não é possível, no momento, a realização de análises em laboratórios do IFCE, entre outras atividades práticas presenciais. A discente Andressa Oliveira mencionou que é bolsista e seu projeto de pesquisa sofreu alterações por conta da modalidade remota. A Profa. Mayara Carantino mencionou a possibilidade de solicitar dados de órgãos que realizam monitoramento na área de Tecnologia em Saneamento Ambiental, como solução para o desenvolvimento de pesquisas. A Profa. Mayara propôs o compartilhamento de planilha para controle de número de orientações de cada professor, com o objetivo de não sobrecarregar os professores. **Ao final, a Profa. Mayara Carantino se comprometeu a dar continuidade a esse acompanhamento dos concludentes, com o objetivo de reduzir a retenção.** Nada mais havendo a tratar, foram encerrados os trabalhos às onze horas e quarenta e minutos, lavrando-se esta ata por mim, Mayara Carantino Costa, que será lida e assinada por todos os presentes acima nominados e referenciados.





Documento assinado eletronicamente por **Mayara Carantino Costa, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 23/04/2021, às 08:18, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Aldene da Silva Monteiro, Pedagoga**, em 23/04/2021, às 08:40, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Amilcar Moreira Junior, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 23/04/2021, às 09:27, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Pablo Gordiano Alexandre Barbosa, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 23/04/2021, às 09:53, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcus Vinicius Freire Andrade, Professor(a) do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 23/04/2021, às 09:53, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elenilton Bezerra Uchoa, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 23/04/2021, às 10:24, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **2582381** e o código CRC **67C69450**.