



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO ALTO VALE DO  
ITAJAÍ - CEAVI**

**CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA**

## **1. JUSTIFICATIVA**

A constante preocupação, tanto das autoridades quanto da sociedade organizada, com a preservação da natureza e de seus recursos, tem trazido grandes avanços na qualidade do trabalho, nas formas e modos de trabalho, nos estudos e pesquisas que abarcam a questão do conforto, da saúde, da concepção das cidades, do uso do campo e da própria vida silvestre.

Neste contexto, é muito mais forte hoje a busca e a formação de competências que vão desde o domínio, a concepção, o planejamento, o controle de sistemas, a investigação de processos, que permitam identificar, analisar e elaborar estudos, projetos e obras destinadas à preservação e ao restabelecimento do meio ambiente, visando oferecer/ desenvolver a necessária capacidade para trabalhar com projeto, construção, ampliação e manutenção dos sistemas de água e esgoto, poluição do ar, solo e águas naturais. É também muito presente a necessidade de formação de competências que administrem e gerenciem as estações de tratamento, verificação da qualidade da água, coleta de lixo, condições de esgoto e avaliação dos impactos que pequenas e grandes obras terão sobre os mananciais e o meio ambiente, no monitoramento do ambiente marinho e costeiro quanto à prevenção e controle de erosões de praias.

A preocupação com a vigilância sanitária propriamente dita e as atividades a ela ligadas, têm sua estruturação já no século XVIII e XIX, onde o principal objetivo era evitar a propagação de doenças nos agrupamentos urbanos, a redução da morbidade e a mortalidade por doenças de veiculação hídrica. A tarefa era executada exclusivamente pelo Estado, por meio da polícia sanitária, cuja missão era coibir o charlatanismo, fiscalizar embarcações, cemitérios e áreas de comércio de alimentos.

No final do século XIX, com as descobertas nos campos da bacteriologia e terapêutica e posteriormente nos períodos que incluem a I e a II Grandes Guerras, a vigilância sanitária sofreu uma nova reestruturação.

Os sistemas de saneamento em sua grande maioria passaram a ser organizados em resposta a epidemias. No século XX, mais precisamente até a década de 30, ocorre uma intensa movimentação política em torno da questão sanitária, com a saúde ocupando lugar de destaque na agenda pública. O número de cidades com abastecimento de água aumentou e ali ocorreram as primeiras mudanças na orientação do uso da tecnologia em sistemas de esgotamento sanitário, principalmente em função dos trabalhos de Saturnino de Brito, onde defendia a necessidade de planos de saneamento sanitário. Disto resultou em 1934 a publicação do Código das Águas, que se tornou o primeiro instrumento de controle do uso de recursos hídricos no território nacional, estabelecendo o abastecimento público como uso prioritário sobre outras atividades e necessidades. Assim, nas décadas de 30 e 40 as ações de saneamento e assistência aos serviços médicos passaram a ser coordenadas essencialmente pelo setor da saúde.

O crescimento econômico, os movimentos de reorientação administrativa, no período após a II Grande Guerra, ampliaram significativamente as atribuições da vigilância sanitária no mesmo ritmo em que a base produtiva do país foi construída, bem como ganhou grande destaque o planejamento centralizado e a participação mais intensa da administração pública na busca de mais desenvolvimento.

Nas décadas de 50 e 60 começaram a surgir às iniciativas para se estabelecer as primeiras qualificações e os primeiros parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos definidores da qualidade das águas, através de promulgações de legislações no âmbito estadual e no âmbito federal.

Na década de 70 o que predominou foi a visão de que todos os avanços nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em países em desenvolvimento resultariam na redução das taxas de mortalidade, ausentes nos programas de atenção primária à saúde pública, sendo então consolidado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) que concentrava sua ênfase no incremento de índices de atendimento por sistemas de abastecimento de água. Com isso, a preocupação ambiental passou a fazer parte mais expressivamente da agenda política brasileira, consolidando os conceitos de ecologia e

meio ambiente e obrigando assim, a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) em 1973.

A concepção vigente de vigilância sanitária, de conformidade ao preceito constitucional, entendida como o complexo de atividades concebidas para que o Estado cumpra o papel de guardião dos direitos do consumidor e provedor das condições de saúde da população, foi moldada a partir da década de 80, em função da crescente participação popular e de entidades representativas dos diversos segmentos da sociedade no processo político do país. Assim, na década de 80, a marca foi o estabelecimento de uma série de instrumentos legais de abrangência nacional, definidores de políticas e ações do governo federal, tais como a Política Nacional do Meio Ambiente, de 1981 e as revisões técnicas nas legislações pertinentes aos padrões de qualidade de água.

Durante a década de 90 e início do século XXI, a marca foi a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente, principalmente e de forma especial, dos recursos hídricos, refletindo de forma direta e incisiva no planejamento de ações de saneamento. Isto obrigou o governo federal em 1997, a instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei nº 9433 e paralelamente incrementar a avaliação dos efeitos e consequências de atividades de saneamento que viessem a causar grandes impactos ao meio ambiente.

A vigilância sanitária, com o objetivo de desenvolver ações capazes de eliminar, diminuir e prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrange em seu bojo o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionam com a saúde, compreendendo todas as etapas e processos, da produção ao consumo, sustentando ainda o controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde.

Neste enfoque, o engenheiro sanitarista, dentro da vigilância sanitária centra seu foco em locais de produção e comercialização de alimentos, tais como bares, restaurantes, indústrias, produtores de laticínios, mercados, frutarias, açougues, peixarias, frigoríficos, etc; aplica seu conhecimento no saneamento básico em redes de esgoto, fornecimento de água, aterros sanitários, etc; estende seu senso preventivo em lojas e áreas de lazer tais como shoppings, cinemas, clubes, ginásios de esportes, óticas, postos de combustível,

estádios, piscinas, etc; buscando fiscalizar locais públicos tais como escolas, cemitérios, presídios, hospitais, clínicas, farmácias, salões de beleza, asilos, rodoviárias, portos, aeroportos, áreas de fronteira, etc; e no mercado produtivo-industrial, principalmente no de medicamentos, na produção de produtos químicos, de agrotóxicos, de cosméticos, de perfumes, etc.

A preocupação constante com a saúde pública dedica especial importância ao saneamento ambiental para que se tenha condições de determinar um padrão de qualidade de vida para o ser humano pelo simples fato de sua diferenciação, não apenas por suas atividades físicas, mas principalmente por suas atividades mentais, espirituais e morais e mais, por sua capacidade de adaptação ao meio em que vive. Neste contexto para atingir e manter a saúde desse ser humano é necessário o desenvolvimento de políticas que interfiram diretamente no cotidiano das pessoas, tais como, desenvolvimento urbano adequado, transporte, educação e sistemas de saúde eficiente e condições de trabalho (como iluminação e ventilação adequada, fadiga, ruídos e alimentação), que se não contempladas de forma adequada, poderão desencadear problemas, muitas vezes irreversíveis.

O saneamento básico é sem dúvida o fator de maior importância para a preservação da saúde do homem, uma vez que parte das enfermidades é resultado da escassez de água potável e de meios apropriados para a eliminação de excretos, já que estes fatores associados às ocupações irregulares de áreas de mananciais, sem qualquer infra-estrutura, somados ao uso acentuado de agrotóxicos nas atividades agrícolas e pecuárias, bem como seus dejetos, contribuem acentuadamente na contaminação e deteriorização dos recursos hídricos.

Os indicadores de acesso a rede pública de esgotamento mostram percentuais muito pequenos, tanto para as populações de baixa renda, quanto no total da população do país, o que nos insere no grupo dos países menos desenvolvidos, a tal ponto que, quatro entre cinco casos de doenças têm como causa a contaminação da água e a falta de tratamento adequado dos esgotos.

Nesta realidade nacional, também o abastecimento de água privilegia as camadas de renda mais elevadas.

O esgoto urbano do país, tratado por estações de tratamento é expressivamente baixo, diferindo nas diversas regiões do país, sendo mais elevado no sudeste e no sul. Somente os

estados do Rio de Janeiro, Distrito Federal, Paraná, São Paulo e Espírito Santo têm níveis regulares, enquanto que os demais estados apresentam índices muito baixos, o que permite dizer que os níveis de atendimento em serviços de saneamento básico no Brasil são muito precários, havendo necessidade de conscientização por parte da sociedade e principalmente do poder público, quanto a importância dos serviços de saneamento básico em níveis adequados de saúde pública e consequentemente, na melhoria da qualidade de vida.

As relações existentes hoje entre unidades de saneamento e seu impacto sobre a saúde não são fáceis de medir, porém, o que fica evidenciado é que ações de saneamento interagindo com outras ações determinantes são essenciais para a saúde pública.

Em ambas as esferas, estadual ou federal, as ações de desenvolvimento urbano de cada um dos governos estão orientadas pelos princípios básicos de descentralização, flexibilidade e parceria com a sociedade civil, o que leva as políticas de desenvolvimento urbano a sofrer alterações substanciais na sua institucionalização, concepção e operacionalização.

Senão vejamos, a Secretaria de Política Urbana, criada pelo Ministério do Planejamento e Orçamento, cumpre duas funções básicas, quais sejam: a de resgatar a competência da esfera federal nas ações de desenvolvimento urbano, que é normativa, reguladora e indutora; e a de coordenar as ações dos diversos órgãos federais que atuam nesses setores, evitando a pulverização e a pouca eficácia das ações e dos investimentos públicos. Esta medida visa minimizar os problemas ligados a duas áreas críticas, onde é muito maior a parcela de déficits de habitação e saneamento, uma vez que se concentram na população de baixa renda.

As perspectivas para buscar uma melhor adequação na questão do saneamento apontam para soluções integradas que visam mais oferta no abastecimento de água e esgotamento sanitário para esta população urbana, abrangendo ações destinadas a redução de custos e perdas. As estatísticas das Nações Unidas (através do Projeto Milênio) apontam que quatro (04) em cada dez (10) pessoas no mundo não têm acesso nem a uma simples latrina de fossa não-asséptica. Aproximadamente duas (02) em cada dez (10) pessoas não têm nenhuma fonte de água potável segura. Como consequência, aproximadamente três mil e novecentas (3900) crianças morrem diariamente em razão desta crise humanitária, totalmente evitável, porém silenciosa.

O relatório da “Força-tarefa – saúde, dignidade e desenvolvimento: o que é preciso?”, sobre “Água e Saneamento do Secretariado para Assuntos Internacionais e Desenvolvimento do Instituto Internacional de Pesquisa sobre Previsão Climática (IRI)”, aponta que o conhecimento, as ferramentas e os recursos financeiros estão disponíveis para reduzir pela metade o número de pessoas sem acesso à água e saneamento ao longo das próximas décadas, o que se necessita urgentemente é melhorar a gestão da água para proteger o meio ambiente e usar seus recursos hídricos de forma eficaz. Destaca, ainda, a importância de se trabalhar com as comunidades em desenvolvimento para prover educação e higiene, ensinar o uso adequado de instalações sanitárias e focalizar na provisão de serviços e na construção de novos sistemas de tratamento de água.

No sentido de pôr fim à crise global de água e saneamento, este relatório recomenda que:

- Os governos nacionais e outras partes envolvidas devem assumir o compromisso de definir a crise de saneamento como prioridade máxima em suas agendas;
- Investimentos devem ser ampliados, particularmente para o saneamento;
- Investimentos em água e saneamento devem focalizar a provisão sustentável de serviços, em vez de apenas construir instalações;
- Governos e agências doadoras devem empossar autoridades locais e comunidades com a autoridade, recursos e capacidade profissional necessários para a gestão do fornecimento da água e a provisão de serviços de saneamento;
- Ao construir um sistema para arrecadar receitas, os usuários que têm recursos para pagar devem ser cobrados pelo uso da água e dos serviços de saneamento, cuidando para que os custos, que não podem ser arcados pelas famílias pobres, sejam cobertos;
- Dentro do contexto das estratégias nacionais de redução de pobreza, os países devem elaborar planos coerentes de desenvolvimento e gestão dos recursos hídricos;
- A inovação deve ser incentivada para acelerar o progresso, e assim alcançar diversos objetivos de desenvolvimento simultaneamente;

- Mecanismos de coordenação devem ser implantados para melhor avaliar o impacto das atividades financiadas por agências internacionais no âmbito nacional.

Os governos, as entidades organizadas e a sociedade, como um todo, precisam ter claro que da saúde ao meio ambiente, da educação à igualdade entre sexos, uma lista cada vez maior de questões de desenvolvimento não podem ser administrada exclusivamente dentro das fronteiras de uma única nação.

Com relação a comunidade, a redução da poluição a níveis suportáveis nas grandes cidades e o desenvolvimento sustentável são hoje realidades presentes nas discussões e ações dos cidadãos e dirigentes de grandes empresas. Esta mudança de consciência além de afetar a saúde, a poluição do ar e da água, passou a pesar muito no orçamento do governo e das empresas.

A crescente conscientização ambiental da população fez com que as empresas passassem a ser cobradas a tal ponto que adotar práticas não-poluidoras passou a representar redução de custos e melhoria na imagem institucional, que reflete diretamente no retorno comercial. Este crescimento na conscientização sobre a importância das questões ligadas ao meio ambiente, principalmente nos aspectos de abastecimento de água e saneamento urbano e dos efeitos da poluição do ar sobre a saúde da população é basicamente fundamentado em dois motivos:

- Os problemas ambientais chegaram de verdade aos grandes centros urbanos, ultrapassaram a floresta e já atingiram significativamente a água, o ar e os alimentos das grandes cidades, os rios estão poluídos e os problemas que afetam os olhos e a garganta em função desta poluição são comuns nestas grandes concentrações urbanas; e
- Os espaços que as questões ambientais têm tomado na imprensa, aliados a facilidade de acesso a estas informações pelos meios eletrônicos, o lado ruim apresentado destas informações fazem com que as pessoas acabem se sentindo impotentes diante da poluição e da degradação ambiental.

Os grandes problemas ambientais no país, como um todo, estão ligados ao uso predatório dos recursos florestais, a degradação dos recursos hídricos e a política de

ocupação do solo, tanto rural quanto urbana. Já na sociedade urbana estes problemas ambientais são o lixo, a saneamento, a água limpa e o ar.

A questão da poluição do ar se reveste de uma importância ímpar, senão vejamos, se a água ou o alimento estão poluídos, existe a opção de não consumi-los, mas o ar não, já que ninguém pode deixar de respirá-lo e não há como separar o ar limpo do não limpo. Os maiores agentes poluidores do ar se concentram na queima de derivados de petróleo, na presença de metais pesados (perílio e cobre) na atmosfera, nas dioxinas despejadas no ambiente pelo processamento da celulose, no branqueamento do algodão e papel são os maiores provocadores de danos a saúde pública.

Numa economia baseada em matérias primas naturais, as empresas não podem adotar o discurso do desenvolvimento sustentável como fórmula para resolver suas responsabilidades ambientais, pois, em um sistema organizado para uma economia sustentável, onde a produção está preocupada com o ambiente, os recursos naturais não seriam esgotados em função das necessidades de consumo, já que toda a estrutura econômica estaria centrada na disponibilidade dos recursos e na sua renovação permanente.

O conceito de eco-eficiência está se tornando cada vez mais uma pré-condição para aceitação de produtos no exterior e já se nota que muitas empresas o têm absorvido com muita sapiência enquanto que para muitas outras o caminho é muito grande e difícil de ser compreendido. Para estas, o alerta do mercado é o de que programas empresariais privilegiando a qualidade de vida e do ambiente estarão em patamar igual às preocupações macroeconômicas, como crescimento e geração de empregos. A idéia de que podemos fazer tudo e a qualquer preço é reflexo do modelo copiado de economias que poluíram demais, já o desenvolvimento sustentável desejado adota um modelo que dá a questão social e ambiental a mesma grande importância da econômica. Para isto, o investimento deve focar novas tecnologias, equipamentos e especialização profissional de toda a equipe produtiva.

O desenvolvimento sustentável que se preconiza indica que o homem tem o direito de colocar sua inteligência na produção e uso de tecnologias para o conforto de seus semelhantes, mas deve ficar ressalvado que este direito tem limites e impõe deveres, haja vista que os recursos naturais, embora bens de uso comum do povo e, portanto, que podem e devem ser usados, são finitos e devem ser poupadados para que outros, no futuro, também possam utilizá-los na mesma magnitude.

O Curso de Engenharia Sanitária da UDESC/ Ibirama incorpora em seu objetivo essa visão, busca formar um profissional da engenharia caracterizado por realizações de interesse social e humano, que importem atividades nos seguintes empreendimentos, próprios da engenharia: aproveitamento e utilização de recursos naturais; meios de locomoção e comunicação; edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; instalação e meios de acesso à costa, cursos e massas de água e extensões territoriais; e desenvolvimento industrial e agropecuário. Um profissional que tem como uma das bases de atuação a transformação da natureza em seus vários níveis, buscando melhorar as condições de vida do homem. Está intimamente relacionado à natureza mais do que qualquer outro ramo da atividade humana, sendo um agente imprescindível no desenvolvimento sustentável. Este perfil de profissional proposto dentro da estrita relação engenharia/ meio ambiente se caracteriza como mola mestra que deve garantir que os recursos naturais venham a ser convenientemente aproveitados.

O conhecimento da engenharia assim focado, aliado a outros ramos de atividades através de tecnologias apropriadas, poderá traduzir com fidelidade, as ações políticas implantadas para cada caso, e que impliquem na utilização de recursos naturais, materiais ou energéticos primários ou deles oriundos, estejam adequadamente planejados e dimensionados.

O mercado de trabalho para este engenheiro sanitário, encontra-se em expansão acentuada em virtude do aumento da consciência da sociedade em relação a preservação do meio-ambiente, e principalmente pelas pressões legais e preocupações nacionais e internacionais com a saúde ambiental. As administrações públicas municipais, estaduais e federais, as empresas de consultoria voltadas à estudos e projetos de obras sanitárias (água, esgoto e lixo) exigem cada vez mais profissionais da área com elevada competência técnica para o trato com as questões tecnológicas, de gerenciamento e planejamento nas áreas de saneamento e meio-ambiente.

Assegurada através de regulamentação do exercício profissional, a atuação do engenheiro sanitário, pode ser percebida, fundamentalmente, em quatro campos assim especificados:

- a) Saneamento Básico, pela aplicação de conhecimentos de hidráulica e hidrologia aplicada, atuando em:
- Sistemas, métodos e processos de abastecimento;
  - Sistemas, métodos e processos de tratamento, reserva e distribuição de águas;
  - Sistemas, métodos e processos de saneamento urbano e rural, envolvendo: coleta, transporte, tratamento, destinação final de esgotos, águas residuárias, rejeitos e resíduos rurais, urbanos em geral, hospitalares e industriais em particular.
- b) Tecnologia Hidro-sanitária, atuando com:
- Tecnologia dos materiais de construção civil e de produtos químicos e bioquímicos utilizados em engenharia sanitária;
  - Instalações, equipamentos, componentes e dispositivos da engenharia sanitária.
- c) Gestão Sanitária do Ambiente, atuando no(a):
- Avaliação de impactos ambientais;
  - Controle sanitário do ambiente;
  - Controle da poluição do ar;
  - Controle de vetores biológicos transmissores de doenças;
  - Saneamento de edificações e locais públicos;
  - Higiene do ambiente: piscinas, parques e áreas de lazer, de recreação e de esportes;
  - Saneamento de alimentos.
- d) Saúde Pública, atuando nos(as):
- Empresas preocupadas com normas de controle ambiental;
  - Empresas de obras de saneamento básico e de limpeza urbana;
  - Órgãos de supervisão de agentes sanitaristas.

De todos os desafios que o caminho da água enfrenta, este, que envolve toda a parte de saneamento, tratamento e recuperação da água utilizada ou contaminada, que afeta profundamente a saúde ambiental e consequentemente a saúde humana é o mais penoso e de maior responsabilidade social. O enfrentamento destes desafios perpassa pelos

investimentos, tanto financeiros, quanto institucionais na formação de recursos humanos habilitados, especificamente de competências técnica e científica, para viabilizar as soluções locais e regionais, tanto necessárias quanto suficientes para proporcionar condições ambientais ideais.

A disponibilidade de potencial humano para a formação deste profissional, está presente e pronto para ser atendido.

A Região do Vale Norte ou a microrregião do Itajaí do Norte (Rio Hercílio), compreendida pela 14ª Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional (14SDR), abrange dez (10) municípios, com sede na cidade de Ibirama, apresenta no campo da Educação um número representativo de concluintes do ensino médio, quando comparado com a população de cada município, como mostrado na tabela abaixo:

<b>Município</b>	<b>População</b>	<b>Concluintes do Ensino Médio</b>	
		<b>2006</b>	<b>2007</b>
Apiúna	9.014	75	74
Ascurra	7.418	126	103
Dona Emma	3.307	47	36
Ibirama	17.171	187	198
José Boiteux	4.634	45	70
Lontras	8.884	54	61
Presidente Getúlio	12.935	131	179
Presidente Nereu	2.303	36	33
Vitor Meireles	5.228	82	83
Witmarsum	3.056	48	34
<b>Total</b>	<b>73.950</b>	<b>831</b>	<b>871</b>

A área Geoeducacional da Região do Alto Vale do Itajaí, onde a microrregião do Itajaí do Norte está inserida, abrange um total de 28 (vinte e oito) municípios, com sede na cidade de Rio do Sul, e apresenta igualmente no campo da educação, um número expressivo de concluintes do ensino médio quando comparado com o montante da população, assim:

Município	População	Ensino Médio Concluintes em 2006
Agrolândia	7.812	81
Agronômica	4.255	49
Atalanta	3.429	47
Aurora	5.470	63
Braço do Trombudo	3.186	49
Chapadão do Lageado	2.560	29
Dona Emma	3.307	47
Ibirama	17.171	187
Imbuia	5.236	49
Ituporanga	19.492	219
José Boiteux	4.634	45
Laurentino	5.062	59
Lontras	8.884	54
Mirim Doce	2.744	31
Petrolândia	6.413	53
Pouso Redondo	12.182	129
Presidente Getúlio	12.935	131
Presidente Nereu	2.303	36
Rio do Campo	6.522	68
Rio do Oeste	6.729	71
Rio do Sul	55.391	851
Salete	7.164	108
Santa Terezinha	8.826	108
Taió	16.233	219
Trombudo Central	5.767	129
Vidal Ramos	6.272	72
Vitor Meireles	5.228	82
Witmarsum	3.056	48
<b>Total</b>	<b>248.263</b>	<b>3.114</b>

Nos dados apresentados na tabela acima, não estão incluídos os concluintes do CEJA (Centro de Educação de Jovens e Adultos), pela dificuldade de se estimar dentre os matriculados a quantidade de concluintes com exatidão.

Estes dados demonstram claramente que há demanda tanto para região geoeducacional do Alto Vale do Itajaí, quanto para a micro-região do Rio Hercílio, com sede em Ibirama, e em função da importância e premência que a área representa, sem dúvida será uma oportunidade aberta a todo o território catarinense em função do que esta proposta de formação busca perseguir:

- Uma educação que leva a consciência crítica;
- Um estudo que planeje, previna, gerencie, calcule, proponha, elabore e coordene projetos de demanda e disponibilidade por saneamento e saúde ambiental;
- Uma pesquisa que busque, colha, atue e desenvolva a responsabilidade ética, gestão de recursos naturais e na construção de uma sociedade saudável.

## **2. OBJETIVOS DO CURSO**

### **2.1. Objetivo Geral**

O Curso de Engenharia Sanitária do Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí – CEAVID, da UDESC/ Ibirama, objetiva formar profissionais da engenharia habilitados à preservação, ao controle, à avaliação, à medida e à limitação das influências negativas das atividades humanas sobre o meio ambiente, de modo a atender as necessidades de proteção e utilização dos recursos naturais de forma sustentável, aliando novas metodologias e tecnologias na exploração, uso e tratamento da água, nos projetos de obras de saneamento, que envolvem sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, sistemas de limpeza urbana, bem como no desenvolvimento de políticas e ações no meio ambiente que busquem o monitoramento, o controle, a recuperação e a preservação da qualidade ambiental e da saúde pública.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Formar, habilitar e difundir recursos humanos na área sanitária, capazes de suprir a demanda de profissionais eficientes para a região;
- Desenvolver, no estudante de engenharia sanitária, conteúdos básicos, aprofundados e equilibrados nas áreas de matemática, física, biologia e química;
- Proporcionar uma formação geral que conduza a formação profissional específica, com equilíbrio entre fundamentos específicos e aplicações;
- Formar profissionais capazes de se inserir no mercado de trabalho com competência técnico-científica para intervir nos processos e/ ou procederes que afetam a qualidade ambiental e a saúde pública;
- Formar profissionais conscientes socialmente da problemática ambiental e da busca de sua qualidade;
- Desenvolver habilidades para o serviço em empresas privadas e órgãos públicos: prefeituras, companhias de saneamento, secretarias de meio ambiente,

secretarias de planejamento, secretarias de saúde, empresas de consultorias e projetos, em indústrias de variados setores, etc.

- Implementar oportunidades de desenvolvimento de uma visão social compromissada com o equilíbrio entre desenvolvimento sócio-econômico e a manutenção de adequadas condições do meio-ambiente;
- Desenvolver, no estudante, o espírito empreendedor voltado à pesquisa que promova a manutenção da saúde pública;
- Desenvolver, no estudante, o espírito social e humanitário, necessário à promoção do meio ambiente e de seus recursos;
- Criar oportunidades e condições para o desenvolvimento de soluções e ações que previnam, reparam e minimizem os danos ao meio ambiente e privam a saúde pública.

### **3. PERFIL PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO SANITARISTA**

O Engenheiro Sanitarista é um profissional com formação interdisciplinar capacitado para:

- Desenvolver de forma crítica e criativa, novas tecnologias para identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais;
- Desenvolver ações de diagnóstico e caracterização do meio ambiente, de monitoramento e controle da qualidade ambiental;
- Coordenar equipes multidisciplinares para elaboração de estudo de impacto ambiental;
- Elaborar e executar projetos de reflorestamento, contenção de encostas e drenagem para recuperação de áreas degradadas (tanto urbanas quanto rurais);
- No saneamento básico, elaborar projetos, instalar e coordenar operações de estações de tratamento e redes de coleta de esgotos, estações de tratamento e redes de distribuição de águas e aterros sanitários para resíduos domésticos e industriais;
- Avaliar a capacidade do ambiente em receber, processar e transformar os poluentes produzidos pela atividade humana;
- Elaborar planos de zoneamento ecológico de uso e ocupação dos solos, especialmente em volta das nascentes de rios e dos reservatórios de água que abastecem a população.

## **4. PROPOSTA PEDAGÓGICA**

### **4.1. Diretrizes Curriculares do Curso**

RESOLUÇÃO CNE / CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002 – ANEXO I.

### **4.2. Princípios que Norteiam a Formação Profissional**

A Engenharia Sanitária é o ramo da engenharia que norteia seu foco e concentra seu objetivo de estudo acadêmico e sua capacidade de atuação em oito grandes grupos intimamente ligados a saúde pública e a construção da saúde ambiental:

- I – sistemas de abastecimento de águas;
- II – sistemas de excretos e de águas residuais;
- III – coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos (lixo urbano e industrial);
- IV – controle sanitário do ambiente;
- V – controle de vetores biológicos transmissores de doenças;
- VI – instalações prediais hidro-sanitárias;
- VII – saneamento de edificações e locais públicos; e
- VIII – saneamento dos alimentos.

No intuito de consolidar este profissional de engenharia, norteia sua formação acadêmica nos princípios de:

- a) Educação – que leva:
  - a desenvolver ações de orientação e supervisão de agentes sanitaristas;
  - a promoção de educação ambiental sanitária voltada às comunidades de baixa renda e em situações de carência quanto ao problema de saneamento básico;
  - ao desenvolvimento de programas de orientação as empresas a respeito do esgoto industrial e possibilidade de contaminação de aquíferos;
  - a desenvolver ações que orientem, os consumidores para as questões normativas de saúde pública e ambiental;
  - a desenvolver um espírito social e humanitário que mitigue as condições de vida das comunidades carentes.

b) Estudo – que busca:

- desenvolver projetos de saneamento básico: água, esgoto, resíduos, drenagem pluvial, urbana e rural;
- desenvolver uma fiscalização de obras de saneamento básico para garantir o bem-estar e a qualidade de vida dos cidadãos;
- desenvolver novos métodos e técnicas de tratamento de resíduos industriais;
- identificar os melhores potenciais de captação, tratamento e distribuição de água;
- dinamizar a gestão de coleta e maximização do tratamento de efluentes líquidos e atmosféricos;
- otimizar as operações de sistemas de tratamento de águas efluentes;
- desenvolver métodos e técnicas mais rigorosas de avaliação de impacto ambiental;
- uma forte educação ambiental e controle da qualidade ambiental.

c) Pesquisa – que objetiva;

- a busca das respostas para problemas ambientais locais, regionais e nacionais que promovam a qualidade de vida e a qualidade ambiental;
- uma maior especialização no projeto, na construção, na ampliação e na operação de sistemas de água e esgoto;
- o desenvolvimento de novos equipamentos de controle da poluição do meio ambiente;
- a busca de um desenvolvimento sustentável equilibrado;
- desenvolver ações de diagnósticos e caracterização do meio ambiente, monitoramento, controle, manutenção e recuperação da qualidade ambiental;
- a criação de novos métodos de otimizar os sistemas de abastecimento de águas, sistemas de adução, sistemas de captação, sistemas de tratamento e sistemas de distribuição;
- melhor entender e otimizar os sistemas de esgoto nos aspectos de coleta, transporte, tratamento e destinação final do esgoto, bem como seu aproveitamento;
- a busca e desenvolvimento de novas tecnologias de informação aplicadas ao meio ambiente e educação ambiental;
- inovar no desenvolvimento de novos produtos, processos e tecnologias de produção de alimentos e de certificação.

d) Integração Social – que conduz:

- a desenvolver políticas de melhoria da socialização do bem-estar e da saúde pública;
- a responsabilidade social na coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos resíduos residenciais, comerciais e industriais;
- ao fazer socialmente e ambientalmente correto na comunidade;
- a atuação profissional e competitiva se descurar a proteção dos recursos naturais;
- ao aumento da consciência da sociedade em relação aos problemas ambientais.

#### **4.3. O Curso e suas Finalidades**

A Engenharia Sanitária tem seu objetivo ligado a promoção e manutenção da saúde pública e ao meio ambiente, mais especificamente no campo do saneamento, onde define e concentra seus meios e recursos. O profissional que a ela se dedica deve ser possuidor de grande espírito social e humanitário, pois abraça um campo de atividades que são essenciais aos países em precárias situações de desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Estudar e preservar o meio ambiente não implica em deixá-lo intacto, inexplorado, mas carrega consigo a idéia de seu uso racional, que evita sua degeneração e mantém as características que o habilitam à utilização por muitos anos e outras gerações futuras. A preservação ambiental assim entendida está embutida no conceito de promoção e manutenção da saúde pública, que no entendimento da OMS (Organização Mundial de Saúde) significa proporcionar condições perfeitas de completa sensação de bem-estar físico, mental e social de uma população.

O engenheiro sanitário vê o meio ambiente com um olhar humanitário que direciona o pensar técnico-científico, face aos rápidos processos de urbanização e desenvolvimento industrial.

Dentro das preocupações governamentais com saneamento público visando o uso, preservação e recuperação de mananciais e bacias hidrográficas, o Curso tem também como finalidade desenvolver e implantar um pólo regional de estudo e pesquisa no setor de saneamento, agindo primeiramente como agente gerador e propagador de informações e conhecimentos, atendendo assim a necessidade de formar, habilitar e difundir recursos

humanos na área sanitária, com capacidade de suprir as urgentes demandas de profissionais para a região e o estado.

Nesta perspectiva, os primeiros semestres do Curso são destinados prioritariamente ao estudo equilibrado dos conteúdos de base, tais como matemática, física, biologia, química, desenho, matérias de construção civil e informática entre outros, que dão abertura para os conteúdos de formação geral e profissional, tais como geologia, topografia, teoria das estruturas, estudos das águas, epidemiologia, solos, hidrologia, hidráulica, bioquímica, microbiologia entre outros. Os últimos semestres caracterizam-se pela formação específica equilibrando fundamentos com aplicações em conteúdos que incluem tratamento de águas, abastecimento, tratamento de efluentes, poluição da água, ar e solo, manejo de resíduos sólidos, planejamento ambiental, avaliação de impacto ambiental, recursos hídricos, problemas de saúde pública, entre outros. Fecha-se o ciclo com o estágio curricular obrigatório e supervisionado, trabalho de conclusão de curso e tópicos relevantes que complementam a formação do profissional e que venham a definir especialidades.

Este Curso de Engenharia Sanitária prepara o profissional para trabalhar com:

- Sistemas de abastecimento de água e obras hidráulicas;
- Sistemas de coleta e tratamento de efluentes líquidos;
- Sistemas de drenagem urbana e rural;
- Sistemas de tratamento de efluentes atmosféricos;
- Avaliação dos impactos ambientais;
- Planejamento e gestão de bacias hidrográficas;
- Educação ambiental;
- Controle de vetores;
- Estudo e ações referentes à melhoria da saúde pública;
- Gerenciamento de resíduos sólidos;
- Recuperação das águas degradadas;
- Pesquisa, análise, ensaios e divulgação técnica.

#### **4.4. Competências e Habilidades Exigidas**

O Curso de Engenharia Sanitária do CEAVI da UDESC/ Ibirama, para a consecução de seu objetivo e construção do perfil do profissional exigido pelo mercado, buscará desenvolver no estudante um conjunto fundamental de competências e habilidades que permite:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais a engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber projetos e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- Desenvolver e/ ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar a operação e manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas;
- Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;

Especificamente, buscando ainda competências que vão desde o domínio, a concepção, o planejamento, o controle de sistemas, a investigação de processos, que permitam identificar, analisar e elaborar estudos, projetos e obras destinados à preservação e ao restabelecimento do meio ambiente, visando oferecer aos diplomados a necessária especialidade para:

- A gestão dos recursos naturais;
- A análise e gestão dos sistemas ambientais;
- O controle da poluição e do estado do ambiente e sua reabilitação;
- O tratamento e recuperação de solos;

- A gestão da área ambiental de empresas;
- A elaboração de projeto e gestão de unidades de tratamento de água, efluentes líquidos e gasosos e de resíduos sólidos;
- A elaboração de projetos e gestão no domínio de redes de abastecimento de águas e de saneamento básico;
- Integrarem equipes de avaliação ambiental de projetos;
- Integrarem equipes de certificação e auditorias ambientais.

Este conjunto de competências e habilidades desenvolvidas no Curso se manifesta no profissional quando da execução das atividades de:

- Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Estudo, planejamento, projeto e especificações;
- Estudo da viabilidade técnico-econômica;
- Assistência, assessoria e consultoria;
- Direção de obra e serviço técnico;
- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Desempenho de cargo e função técnica;
- Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica, extensão;
- Elaboração de orçamento;
- Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Execução de obras e serviço técnico;
- Fiscalização de obras e serviço técnico;
- Produção técnica e especializada;
- Condução de trabalho técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem e reparo;
- Operação e manutenção de equipamentos e instalação dos mesmos; e
- Execução de desenho técnico.

## **4.5. Período e Local de Funcionamento do Curso**

### **4.5.1. Período**

O Curso funcionará em período diurno, de segunda a sexta-feira, assim distribuído:

- Fases ímpares (1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup>) serão oferecidas no período matutino, compreendido das 7:30 as 11:50 hrs.
- Fases pares (2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup>) serão oferecidas no período vespertino, compreendido das 14:00 as 18:20 hrs.

### **4.5.2. Local**

O Curso funcionará no Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí – CEAVI, da UDESC/ Ibirama, à Av. Dr. Getúlio Vargas, 2822, Bairro Bela Vista, Ibirama, SC.

## **4.6. Turno de Oferta**

O turno de oferta do Curso será dividido em dois períodos, conforme a fase, como explicitado no item 4.5.1.

## **4.7. Número de Vagas**

O número total de vagas oferecidas quando de sua integralização somam 400 (quatrocentos) vagas, sendo oferecidas 80 (oitenta) vagas anuais, com entradas semestrais de 40 (quarenta) vagas, via Concurso Vestibular Vocacionado da UDESC.

## **4.8. Duração e Período de Integralização**

### **4.8.1. Duração**

A duração será de 5 anos (cinco anos) ou 10 (dez) semestres.

### **4.8.2. Período de Integralização**

O tempo mínimo para integralizar o Curso é de cinco anos (05 anos ou 10 semestres) não permitindo redução, exceto em casos especiais em que o aluno tenha aproveitamento de estudos por tê-los realizados em outro Curso da área, o que permitiria uma redução do seu tempo de integralização. O limite máximo para integralizar o Curso é de nove anos (09 anos ou 18 semestres).

## **4.9. Carga Horária Total do Curso**

O Curso está sendo proposto com uma carga horária total de 5184 horas/ aula ou 4320 horas, não incluindo as atividades complementares e estágio curricular supervisionado.

C.R. - Número de Créditos

C.H.TT. - Carga Horária Total (horas/ aula)

<b>Núcleo</b>	<b>C.R.</b>	<b>C.H.TT.</b>	<b>%</b>
Núcleo de Conteúdos de Formação Básica ( $\geq 30\%$ )	83	1494	34,58
Núcleo de Conteúdos de Formação Profissionalizante ( $\geq 15\%$ )	44	792	18,34
Núcleo de Conteúdos de Formação Específica ( $\leq 50\%$ )	113	2034	47,08
<b>Sub Total</b>	<b>240</b>	<b>4320</b>	<b>100</b>
Estágio Curricular Supervisionado (10%)	24	432	
Atividades Complementares (10%)	24	432	
<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>5184</b>	

## **4.10. Regime**

O Curso será regido pelo regime acadêmico de crédito.

## **4.11. Condições de Ingresso**

### **4.11.1. Concurso Vestibular/ Transferências/ Reingresso/ Retorno**

O ingresso através do concurso vestibular é realizado semestralmente concomitante aos demais Cursos de Graduação da UDESC.

O ingresso aos Cursos de Graduação da UDESC nas modalidades Transferência Interna, Transferência Externa, Reingresso após Abandono, Retorno aos Portadores de Diploma de Curso de Graduação e Retorno para nova opção de habilitação no mesmo curso para concluintes da UDESC é regulamentado pela Resolução nº014/2005 – CONSEPE de 12 de setembro de 2005 (Anexo II).

## **4.12. Estrutura Curricular**

A estrutura curricular proposta envolve aspectos relacionados às características dos alunos, dos docentes, dos programas desenvolvidos, dos pressupostos filosóficos do Curso, buscando uma maior articulação entre teoria e prática, uma melhor otimização dos recursos disponíveis e da legislação que regulamenta os procedimentos que permitem o desenvolvimento do currículo, assegurando uma melhor progressão dos alunos ao longo do Curso através do desdobramento dos núcleos de conteúdos, em disciplinas distribuídas nos semestres letivos.

Neste sentido, a estrutura curricular proposta foi construída contemplando três núcleos de conteúdos desdobrados em disciplinas que cobrem os conteúdos dos núcleos básico, profissionalizante e específico além das atividades complementares e do estágio curricular supervisionado obrigatório.

O núcleo de conteúdos formação básica do Curso está caracterizado por um conjunto de disciplinas teóricas e práticas, de maneira a dar ao egresso, além de uma formação básica em Ciências da Engenharia, uma formação geral em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

O núcleo de conteúdos de formação profissionalizante do Curso está estruturado visando uma formação profissional geral versando sobre um conjunto coerente de tópicos estabelecidos nas diretrizes curriculares e desdobrados numa série de disciplinas que buscam estimular uma atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando aspectos econômicos, sociais, ambientais, políticos e culturais dentro de uma visão ética e humanística.

O núcleo de conteúdos de formação específica do Curso contempla a extensão e aprofundamentos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como conteúdos que venham a caracterizar modalidades, sendo desenvolvido tanto nos Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária quanto no Trabalho de Graduação em Engenharia Sanitária. Aqui, os Tópicos Especiais que serão propostos para o Curso, têm por objetivo assegurar a flexibilidade, a atualização e oxigenação do currículo evitando que se torne um projeto obsoleto no decorrer do tempo.

O núcleo de atividades complementares do Curso se caracteriza por atividades desenvolvidas em Laboratórios do Centro e outras atividades acadêmicas reguladas pela Universidade. O total da carga horária destinada ao desenvolvimento das Atividades Complementares será de, no mínimo, 8% do total da carga horária mínima do Curso. Foi estabelecido um mínimo de quatrocentos e trinta e duas horas (432 horas), equivalente a 10% da carga horária do Curso.

O Estágio Curricular Supervisionado será desenvolvido de conformidade com sua regulamentação própria, num total de quatrocentos e trinta e duas horas (432 horas), equivalente a 10% da carga horária do Curso.

Assim, a configuração curricular tem a seguinte estrutura:

C.R. - Número de Créditos

C.H.TT. - Carga Horária Total

<b>I. Núcleo de Conteúdos de Formação Básica</b>			
<b>Tópicos</b>	<b>Disciplina</b>	<b>C.R.</b>	<b>C.H.TT.</b>
Metodologia Científica e Tecnológica	MEP – Metodologia de Pesquisa	2	36
Comunicação e Expressão	LPR – Língua Portuguesa	3	54
Informática	ICC – Introdução a Ciência da Computação	3	54
Expressão Gráfica	DTE – Desenho Técnico	3	54
Matemática	CDI I – Cálculo Diferencial e Integral I	6	108
	CDI II – Cálculo Diferencial e Integral II	4	72
	ALG I – Álgebra Linear e Geometria Analítica I	4	72
	ALG II – Álgebra Linear e Geometria Analítica II	4	72
	CVE – Cálculo Vetorial	3	54
	CAN – Cálculo Numérico	3	54
	EDO – Equações Diferenciais Ordinárias	3	54
	PES – Probabilidade e Estatística	4	72
	FGE I – Física Geral I	5	90
Física	FGE II – Física Geral II	4	72
	FEX – Física Experimental	2	36
	ELE – Eletricidade	4	72
Fenômenos de Transporte	FTR I – Fenômenos de Transporte I	3	54
Mecânica dos Sólidos	MSO – Mecânica dos Sólidos	3	54
Química	QGE – Química Geral	4	72
	QEX – Química Experimental	2	36
Ciência e Tecnologia dos Materiais	MMC – Materiais e Métodos de Construção	3	54
Administração	OID – Organização Industrial	3	54
Economia	FEC – Fundamentos da Economia	3	54
Ciências do Ambiente	FEL – Fundamentos de Ecologia e Limnologia	3	54
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	LSA – Legislação Sanitária e Ambiental	2	36
<b>Total</b>		<b>83</b>	<b>1494</b>

<b>II. Núcleo de Conteúdos de Formação Profissionalizante</b>			
<b>Tópicos</b>	<b>Disciplina</b>	<b>C.R.</b>	<b>C.H.TT.</b>
Bioquímica	BGE – Bioquímica Geral	3	54
Engenharia do Produto	CAD – Desenho Assistido por Computador	3	54
Operações Unitárias	FTR II – Fenômenos de Transporte II	3	54
Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	RMA – Resistência dos Materiais	4	72
Química Orgânica	QOR – Química Orgânica	3	54
Processos Químicos e Bioquímicos	QTG – Química Tecnológica	3	54
Topografia	CDG – Coleta de Dados Geográficos	3	54
Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	HID – Hidrologia	4	72
	HIG – Hidráulica Geral	5	90
Geoprocessamento	GEO – Geoprocessamento	3	54
Gestão Ambiental	ESA – Engenharia Sanitária e Ambiental	3	54
Pesquisa Operacional	POP – Pesquisa Operacional	3	54
Ergonomia e segurança do Trabalho	HST – Higiene e Segurança no Trabalho	4	72
<b>Total</b>		<b>44</b>	<b>792</b>

<b>III. Núcleo de Conteúdos de Formação Específica</b>			
<b>Tópicos</b>	<b>Disciplina</b>	<b>C.R.</b>	<b>C.H.TT.</b>
Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico Aplicado	QAA – Qualidade das Águas de Abastecimento	3	54
	SAB – Sistemas de Abastecimento	4	72
	IHS – Instalações Prediais Hidráulicas e Sanitárias	3	54
	SES – Sistemas de Esgotamento Sanitário	4	72
	SPA – Saúde Pública Aplicada	3	54
Microbiologia Aplicada	EPA – Epidemiologia Aplicada	3	54
	MBS – Microbiologia Sanitária	5	90
Geotecnia Avançada	GOH – Geotecnia para Obras Hidráulicas	5	90
Estratégia Avançada	OSS – Organização e Administração de Serviços de Saneamento	3	54
Gestão Ambiental Específica	GRH – Gestão de Recursos Hídricos	5	90
	CPA – Controle da Poluição da Água e do Ar	3	54
	CUS – Conservação e Uso do Solo	3	54
Qualidade Aplicada	HVS – Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos	3	54

Processos Químicos, Físicos e Bioquímicos	TAA – Tratamento de Águas para Abastecimento	5	90
	TAR – Tratamento de Águas Residuárias	3	54
	TRS – Tratamento de Resíduos Sólidos	4	72
Transporte e Logística	LGR – Logística na Gestão de Resíduos	3	54
Gestão Econômica	ERH – Economia dos Recursos Hídricos	5	90
Engenharia e Sociedade	SOU – Sociologia Urbana	3	54
	ETP – Ética Profissional	2	36
	IES – Introdução a Engenharia Sanitária	2	36
Tópicos Especiais	TEES I – Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária I	4	72
	TEES II – Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária II	6	108
	TEES III – Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária III	4	72
	TEES IV – Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária IV	6	108
	TEES V – Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária V	4	72
Trabalho de Síntese	TCC – Trabalho de Conclusão de Curso	15	270
<b>Total</b>		<b>113</b>	<b>2034</b>

Estágio Curricular Supervisionado (10%)	24	432
Atividades Complementares (10%)	24	432
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>864</b>

Na tabela abaixo é apresentado um resumo das atividades complementares e do estágio curricular, sendo que seu total perfaz 20%.

Núcleo	C.R.	C.H.TT.	%
Núcleo de Conteúdos de Formação Básica ( $\geq 30\%$ )	83	1494	34,58
Núcleo de Conteúdos de Formação Profissionalizante ( $\geq 15\%$ )	44	792	18,34
Núcleo de Conteúdos de Formação Específica ( $\leq 50\%$ )	113	2034	47,08
<b>Sub Total</b>	<b>240</b>	<b>4320</b>	<b>100</b>
Estágio Curricular Supervisionado (10%)	24	432	
Atividades Complementares (10%)	24	432	
<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>5184</b>	

#### 4.12.1. Matriz Curricular

C.H.T. - Carga Horária Teórica (horas/ aula)

C.H.P. - Carga Horária Prática (horas/ aula)

C.H.TT. - Carga Horária Total (horas/ aula)

C.R. - Número de Créditos

P.R. - Pré-Requisitos

NFB – Núcleo de Conteúdo de Formação Básica

NFP – Núcleo de Conteúdo de Formação Profissional

NFE – Núcleo de Conteúdo de Formação Específica

##### 1<sup>a</sup> Fase:

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFB	ALG I	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	72	-	72	4	-
NFB	CDI I	Cálculo Diferencial e Integral I	108	-	108	6	-
NFB	DTE	Desenho Técnico	54	-	54	3	-
NFB	FEL	Fundamentos de Ecologia e Limnologia	54	-	54	3	-
NFB	ICC	Introdução à Ciência da Computação	36	18	54	3	-
NFE	IES	Introdução à Engenharia Sanitária	36	-	36	2	-
NFB	QGE	Química Geral	72	-	72	4	-
<b>Total</b>			<b>432</b>	<b>18</b>	<b>450</b>	<b>25</b>	<b>-</b>

##### 2<sup>a</sup> Fase:

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFB	ALG II	Álgebra Linear e Geometria Analítica II	72	-	72	4	ALG I
NFP	CAD	Desenho Assistido por Computador	-	54	54	3	DTE
NFB	CDI II	Cálculo Diferencial e Integral II	72	-	72	4	CDI I
NFB	FGE I	Física Geral I	90	-	90	5	-
NFB	LPR	Língua Portuguesa	54	-	54	3	-
NFB	OID	Organização Industrial	54	-	54	3	-
NFP	QOR	Química Orgânica	54	-	54	3	QGE
<b>Total</b>			<b>396</b>	<b>54</b>	<b>450</b>	<b>25</b>	<b>-</b>

**3<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFB	CVE	Cálculo Vetorial	54	-	54	3	CDI II
NFB	EDO	Equações Diferenciais Ordinárias	54	-	54	3	CDI II
NFB	FEX	Física Experimental	-	36	36	2	FGE I
NFB	FGE II	Física Geral II	72	-	72	4	FGE I
NFE	MBS	Microbiologia Sanitária	72	18	90	5	-
NFB	MSO	Mecânica dos Sólidos	54	-	54	3	FGE I
NFB	QEX	Química Experimental	-	36	36	2	QOR
NFP	QTG	Química Tecnológica	36	18	54	3	QGE
<b>Total</b>			<b>342</b>	<b>108</b>	<b>450</b>	<b>25</b>	<b>-</b>

**4<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFB	CAN	Cálculo Numérico	54	-	54	3	CDI II
NFP	CDG	Coleta de Dados Geográficos	36	18	54	3	-
NFB	ELE	Eletricidade	54	18	72	4	-
NFB	FTR I	Fenômenos de Transporte I	54	-	54	3	MSO
NFP	GEO	Geoprocessamento	54	-	54	3	-
NFB	MEP	Metodologia de Pesquisa	36	-	36	2	-
NFB	MMC	Materiais e Métodos de Construção	54	-	54	3	-
NFB	PES	Probabilidade e Estatística	72	-	72	4	-
<b>Total</b>			<b>414</b>	<b>36</b>	<b>450</b>	<b>25</b>	<b>-</b>

**5<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFP	BGE	Bioquímica Geral	36	18	54	3	-
NFB	FEC	Fundamentos da Economia	54	-	54	3	-
NFP	FTR II	Fenômenos de Transporte II	54	-	54	3	FTR I
NFP	HID	Hidrologia	72	-	72	4	-
NFP	HIG	Hidráulica Geral	90	-	90	5	FTR I
NFE	QAA	Qualidade das Águas de Abastecimento	36	18	54	3	-
NFP	RMA	Resistência dos Materiais	72	-	72	4	MSO
<b>Total</b>			<b>414</b>	<b>36</b>	<b>450</b>	<b>25</b>	<b>-</b>

**6<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFE	EPA	Epidemiologia Aplicada	54	-	54	3	-
NFE	ETP	Ética Profissional	36	-	36	2	-
NFE	GOH	Geotecnia para Obras Hidráulicas	90	-	90	5	-
NFE	IHS	Instalações Prediais Hidráulicas e Sanitárias	54	-	54	3	HIG
NFE	SAB	Sistemas de Abastecimento	72	-	72	4	HIG
NFE	SOU	Sociologia Urbana	54	-	54	3	-
NFE	TAA	Tratamento de Águas para Abastecimento	90	-	90	5	QAA
<b>Total</b>			<b>450</b>	-	<b>450</b>	<b>25</b>	-

**7<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFE	CPA	Controle de Poluição da Água e do Ar	54	-	54	3	-
NFE	ESA	Engenharia Sanitária e Ambiental	54	-	54	3	-
NFE	LSA	Legislação Sanitária e Ambiental	36	-	36	2	-
NFP	POP	Pesquisa Operacional	54	-	54	3	-
NFE	SPA	Saúde Pública Aplicada	54	-	54	3	-
NFE	SES	Sistemas de Esgotamento Sanitário	72	-	72	4	-
NFE	TAR	Tratamento de Águas Residuárias	54	-	54	3	-
NFE	TEES I	Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária I	72	-	72	4	-
<b>Total</b>			<b>450</b>	-	<b>450</b>	<b>25</b>	-

**8<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFE	CUS	Conservação e Uso do Solo	54	-	54	3	-
NFE	GRH	Gestão de Recursos Hídricos	90	-	90	5	-
NFE	HVS	Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos	54	-	54	3	-
NFE	TRS	Tratamento de Resíduos Sólidos	72	-	72	4	-
NFE	TEES II	Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária II	108	-	108	6	-
NFE	TEES III	Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária III	72	-	72	4	-
<b>Total</b>			<b>450</b>	-	<b>450</b>	<b>25</b>	-

**9<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
NFE	ERH	Economia dos Recursos Hídricos	90	-	90	5	-
NFP	HST	Higiene e Segurança no Trabalho	72	-	72	4	-
NFE	LGR	Logística na Gestão de Resíduos	54	-	54	3	-
NFE	OSS	Organização e Administração de Serviços de Saneamento	54	-	54	3	-
NFE	TEES IV	Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária IV	108	-	108	6	-
NFE	TEES V	Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária V	72	-	72	4	-
<b>Total</b>			<b>450</b>	-	<b>450</b>	<b>25</b>	-

**10<sup>a</sup> Fase:**

Área	Sigla	Disciplina	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.	P.R.
	ECS	Estágio Curricular Supervisionado	-	-	432	24	-
NFE	TCC	Trabalho de Conclusão de Curso	270	-	270	15	-
<b>Total</b>			<b>270</b>	-	<b>702</b>	<b>39</b>	-

	C.H.T.	C.H.P.	C.H.TT.	C.R.
<b>Total (fases)</b>	<b>4068</b>	<b>252</b>	<b>4752</b>	<b>264</b>
<b>Atividades Complementares</b>	-	-	<b>432</b>	<b>24</b>
<b>Total do Curso</b>			<b>5184</b>	<b>288</b>

Observações:

- a) Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária I (72 horas/ aula)

Área: Abastecimento

O aluno deverá cumprir 72 horas/ aula dentre as disciplinas:

- Complemento de Tratamento de Águas de Abastecimento (36 horas/ aula);
- Complemento de Tratamento de Águas Residuárias (36 horas/ aula);
- Qualidade Sanitária da Água (36 horas/ aula);
- Projeto de Abastecimento de Água (72 horas/ aula);
- Estudos de Tratabilidade de Águas e Resíduos (36 horas/ aula);

- Bombas e Estações Elevatórias (36 horas/ aula);
  - Equipamentos Elétricos de Abastecimento de Água (36 horas/ aula).
- b) Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária II (108 horas/ aula)
- Área: Saúde Pública
- O aluno deverá cumprir 108 horas/ aula dentre as disciplinas:
- Saúde e Comunidade (54 horas/ aula);
  - Desenvolvimento da Comunidade (54 horas/ aula);
  - Educação em Saúde (36 horas/ aula);
  - Saúde e Sociedade (36 horas/ aula);
  - Meio Ambiente e Saúde (36 horas/ aula);
  - Saúde e Saneamento (36 horas/ aula);
  - Medicina Preventiva (72 horas/ aula);
  - Fundamentos de Higiene e Saúde do Escolar (72 horas/ aula);
- c) Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária III (72 horas/ aula)
- Área: Saneamento
- O aluno deverá cumprir 72 horas/ aula dentre as disciplinas:
- Saneamento Aplicado à Casos Específicos (36 horas/ aula);
  - Projeto de Sistemas de Esgoto (36 horas/ aula);
  - Saneamento de Pequenas Comunidades (36 horas/ aula);
  - Laboratório de Saneamento (72 horas/ aula);
  - Tratamento de Esgotos Sanitários em Lagoas de Estabilização (36 horas/ aula).
- d) Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária IV (108 horas/ aula)
- Área: Controle da Poluição

- O aluno deverá cumprir 108 horas/ aula dentre as disciplinas:
- Dispersão de Poluentes em Rios e Águas Costeiras (54 horas/ aula);
  - Disposição Final de Resíduos Industriais (54 horas/ aula);
  - Poluição Industrial e Saúde (36 horas/ aula);
  - Tecnologia de Aterros Sanitários (54 horas/ aula);
  - Tratamento e Controle de Efluentes Industriais (54 horas/ aula);

- Gerenciamento de Lodos de ETES e ETAS (36 horas/ aula);
  - Climatologia Aplicada à Poluição do Ar (36 horas/ aula)
  - Monitoramento Aplicado à Poluição do Ar (36 horas/ aula).
- e) Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária V (72 horas/ aula)

Área: Meio Ambiente

O aluno deverá cumprir 72 horas/ aula dentre as disciplinas:

- Gerenciamento Sustentável dos Recursos Naturais (36 horas/ aula);
- Gestão Ambiental (36 horas/ aula);
- Legislação e Normas Ambientais (36 horas/ aula);
- Tecnologia, Trabalho e Meio Ambiente (36 horas/ aula);
- Avaliação e Controle de Riscos Ambientais (36 horas/ aula);
- Gestão e Avaliação Ambiental no Setor de Petróleo e Gás (72 horas/ aula).

f) Estágio Curricular Supervisionado

O Estágio Curricular Supervisionado, com uma carga horária mínima de quatrocentos e trinta e duas (432) horas, na área de Engenharia Sanitária, poderá ser desenvolvido após a conclusão integral (com aprovação) de todas as disciplinas até a 7<sup>a</sup> fase do Curso, inclusive desta. Poderá ser desenvolvido, em empresa pública ou privada, dentro ou fora do país, previamente requerido pelo aluno junto ao órgão institucional específico, e será orientado por um professor do Departamento de Engenharia Sanitária da UDESC, escolhido pelo aluno, e de conformidade com as normas específicas estabelecidas pelo Centro.

A integralização da carga horária total do Estágio Curricular Supervisionado deverá ser realizado em um único módulo (em uma única empresa) não sendo necessário ser realizado na mesma fase.

g) Atividades em Complementares

As Atividades Complementares são obrigatórias no Curso, com uma carga horária mínima de quatrocentos e trinta e duas (432) horas e serão cumpridas em atividades regulamentadas segundo a resolução nº 005/2006 do CONSEPE (Anexo IV). Especificamente como atividades de ensino, poderão ser contabilizadas além de outras especificadas na Resolução, como atividades complementares, em até 108 horas, as

disciplinas de Educação Física Curricular I, Educação Física Curricular II (nos termos da Resolução nº005/2006 de 20 de março de 2006 que disciplina a matérias) e Libras.

h) Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Sanitária poderá ser desenvolvido pelo aluno após a conclusão (com aprovação) integral de todas as disciplinas até a 7<sup>a</sup> fase do Curso, inclusive desta, em assunto da área profissionalizante da Engenharia Sanitária, sob orientação de um professor do Departamento de Engenharia Sanitária.

Deverá ser apresentado sob a forma de monografia, defendido pelo aluno, perante uma banca examinadora, constituída de 03 (três) professores (o professor orientador e mais dois professores), designada pelo Chefe de Departamento e presidida pelo professor orientador, até o término da 10<sup>a</sup> fase, atendendo ainda, as normas complementares definidas e aprovadas pelo Departamento do Curso sobre a matéria.

A conclusão do Curso de Engenharia Sanitária da UDESC/ Ibirama está condicionada a apresentação e aprovação deste trabalho (monografia).

#### **4.12.1.1. Impacto Docente**

C.R. – Número de créditos

C.H.T. – Carga horária teórica (hora/ aula)

C.H.P. – Carga horária prática (hora/ aula)

N.T. – Número de turmas

N.A.T. – Número de alunos por turma

C.H.D.D. – Carga horária docente por disciplina (hora/ aula)

Fase	Disciplina	C.R.	C.H.T.	C.H.P.	N.T.	N.A.T.	C.H.D.D.
1 <sup>a</sup> fase	ALG I	4	72	-	1	40	72
	CDI I	6	108	-	1	40	108
	DTE	3	54	-	1	40	54
	FEL	3	54	-	1	40	54
	ICC	3	36	18	1	40	54
	IES	2	36	-	1	40	36
	QGE	4	72	-	1	40	72
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>432</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>450</b>

	ALG II	4	72	-	1	40	72
	CAD	3	-	54	2	20	108
	CDI II	4	72	-	1	40	72
2ª fase	FGE I	5	90	-	1	40	90
	LPR	3	54	-	1	40	54
	OID	3	54	-	1	40	54
	QOR	3	54	-	1	40	54
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>396</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	-	<b>504</b>
	CVE	3	54	-	1	40	54
	EDO	3	54	-	1	40	54
	FEX	2	-	36	2	20	72
3ª fase	FGE II	4	72	-	1	40	72
	MBS	5	72	18	1	40	90
	MSO	3	54	-	1	40	54
	QEX	2	-	36	2	20	72
	QTG	3	36	18	1	40	54
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>342</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	-	<b>522</b>
	CAN	3	54	-	1	40	54
	CDG	3	36	18	1	40	54
	ELE	4	54	18	1	40	72
4ª fase	FTR I	3	54	-	1	40	54
	GEO	3	54	-	1	40	54
	MEP	2	36	-	1	40	36
	MMC	3	54	-	1	40	54
	PES	4	72	-	1	40	72
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>414</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	-	<b>450</b>
	BGE	3	36	18	1	40	54
	FEC	3	54	-	1	40	54
	FTR II	3	54	-	1	40	54
5ª fase	HID	4	72	-	1	40	72
	HIG	5	90	-	1	40	90
	QAA	3	36	18	1	40	54
	RMA	4	72	-	1	40	72
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>414</b>	<b>36</b>	<b>7</b>	-	<b>450</b>
	EPA	3	54	-	1	40	54
	ETP	2	36	-	1	40	36
	GOH	5	90	-	1	40	90
6ª fase	IHS	3	54	-	1	40	54
	SAB	4	72	-	1	40	72
	SOU	3	54	-	1	40	54
	TAA	5	90	-	1	40	90
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>450</b>	-	<b>7</b>	-	<b>450</b>

7 <sup>a</sup> fase	CPA	3	54	-	1	40	54
	ESA	3	54	-	1	40	54
	LSA	2	36	-	1	40	36
	POP	3	54	-	1	40	54
	SPA	3	54	-	1	40	54
	SES	4	72	-	1	40	72
	TAR	3	54	-	1	40	54
	TEES I	4	72	-	2	20	144
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>450</b>	-	<b>9</b>	-	<b>522</b>
8 <sup>a</sup> fase	CUS	3	54	-	1	40	54
	GRH	5	90	-	1	40	90
	HVS	3	54	-	1	40	54
	TRS	4	72	-	1	40	72
	TEES II	6	108	-	2	20	216
	TEES III	4	72	-	2	20	144
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>450</b>	-	<b>8</b>	-	<b>630</b>
9 <sup>a</sup> fase	ERH	5	90	-	1	40	90
	HST	4	72	-	1	40	72
	LGR	3	54	-	1	40	54
	OSS	3	54	-	1	40	54
	TEES IV	6	108	-	2	20	216
	TEES V	4	72	-	2	20	144
	<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>450</b>	-	<b>8</b>	-	<b>630</b>
<b>Total Geral</b>		<b>225</b>	<b>3798</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	-	<b>4608</b>

**Observação:** Para o TCC e o Estágio Curricular Supervisionado, está se considerando uma ocupação docente de 1 hora/ aula para cada um dos alunos matriculados, reservada para a orientação do trabalho de conclusão de curso e do relatório de estágio.

#### 4.12.1.2. Quadro de Pré-Requisitos

O quadro de pré-requisitos do currículo proposto pode ser observado na tabela abaixo:

<b>FASE</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>PRÉ-REQUISITO</b>
2 <sup>a</sup>	ALG II – Álgebra Linear e Geometria Analítica II	ALG I
	CAD – Desenho Assistido por Computador	DTE
	CDI II – Cálculo Diferencial e Integral II	CDI I
	QOR – Química Orgânica	QGE
3 <sup>a</sup>	CVE – Cálculo Vetorial	CDI II
	EDO – Equações Diferenciais Ordinárias	CDI II
	FEX – Física Experimental	FGE I
	FGE II – Física Geral II	FGE I
	MSO – Mecânica dos Sólidos	FGE I
	QEX – Química Experimental	QOR
	QTG – Química Tecnológica	QGE
4 <sup>a</sup>	CAN – Cálculo Numérico	CDI II
	FTR I – Fenômenos de Transporte I	MSO
5 <sup>a</sup>	FTR II – Fenômenos de Transporte II	FTR I
	HIG – Hidráulica Geral	FTR I
	RMA – Resistência Dos Materiais	MSO
6 <sup>a</sup>	IHS – Instalações Prediais Hidráulicas e Sanitárias	HIG
	SAB – Sistemas de Abastecimento	HIG
	TAA – Tratamento de Águas para Abastecimento	QAA

#### **4.12.2. Ementas das Disciplinas e Respectivas Bibliografias Básicas**

##### **1<sup>a</sup> Fase**

- **Álgebra Linear e Geometria Analítica I – ALG I (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Vetores no IR3. Produto escalar. Produto vetorial e duplo produto vetorial. Produto misto. Retas e planos no IR3. Transformação de coordenadas. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas no IR2 e no IR3. Curvas e Superfícies.

##### **Bibliografia Básica:**

CAMARGO, I. de; BOULOS, P. **Geometria Analítica.** 3.ed., Pearson Education, 2004.

CONDE, A. **Geometria Analítica.** Editora Atlas, 2004.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria Analítica.** Pearson Education, 1987.

- **Cálculo Diferencial e Integral I – CDI I (108 horas/ aula)**

**Ementa:** Números. Variáveis. Funções de uma variável real. Limite e continuidade da função. Derivada e diferencial. Teoremas sobre as funções deriváveis. Análise da variação das funções. Integral indefinida.

##### **Bibliografia Básica:**

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica.** V.1, 3.ed., Editora Harbra, 1994.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica.** V.1, Pearson Education, 1987.

STEWART, J. **Cálculo.** V.1, 4.ed., Pioneira Thomson Learning, 2003.

- **Desenho Técnico – DTE (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução ao desenho. Classificação do desenho técnico. Normas. Caligrafia técnica. Símbologia. Formatos padronizados. Legendas. Tipos de linhas. Sistemas de projeção. Vistas ortográficas. Diferença entre 1º e 3º diedros. Esboços ortográficos. Cortes, hachuras, seções e rupturas. Vistas especiais. Dimensionamento (cotagem). Escalas. Perspectivas axonométricas. Esboços em perspectivas. Interseções e desenvolvimento (planificação). Tubulações (canalizações). Desenhos de conjunto e de detalhes.

**Bibliografia Básica:**

BACHMANN, A.; FORBERG, R. **Desenho Técnico.** Editora Globo, 1977.

FRENCH, T. E. **Desenho Técnico.** Editora Globo, 1970.

PROVENZA, F. **Desenhista de Máquinas.** Publicações Pró-Tec, 1973.

• **Fundamentos de Ecologia e Limnologia – FEL (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução: Histórico Limnologia Brasileira. Princípios e conceitos relativos a ecossistemas. Ecossistemas Lacustres: Lagoas, Rios e Reservatórios.**Bibliografia Básica:**

BICUDO, C.; BICUDO, D. (orgs). **Amostragem em Limnologia.** Editora Rima, 2004.

CARMOUZE, J-P. **O metabolismo dos ecossistemas aquáticos:** fundamentos teóricos, métodos de estudo e análise químicas. Editora Edgard Blücher, 1994.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2.ed., Editora Interciência, 1998.

• **Introdução a Ciência da Computação – ICC (54 horas/ aula)**

**Ementa:** O computador na sociedade, nas instituições e no uso pessoal. Fundamentos de Hardware: principais unidades funcionais dos computadores. Fundamentos de Software. Principais Softwares básicos. Principais Softwares aplicativos. Estudo de um processador de texto. Estudo de uma planilha eletrônica.

**Bibliografia Básica:**

CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. **Introdução à Informática.** 8.ed., Pearson Education, 2004.

MONTEIRO, M. A. **Introdução à Organização de Computadores.** Editora LTC, 2001.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: Novas Ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade.** Editora Érica, 2000.

• **Introdução a Engenharia Sanitária – IES (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Papel da Engenharia Sanitária. Saúde Ambiental. Saneamento Ambiental. Importância da ecologia e o papel do homem no meio ambiente. Ecologia, ecossistema, biosfera, ciclos bioquímicos. Conservação dos recursos naturais. Poluição da água, ar e solo. Saúde pública. Saneamento básico. Desenvolvimento sustentado e planejamento

ambiental. Métodos científicos. O curso de Engenharia Sanitária da UDESC/ Ibirama. Conceituação da Engenharia Sanitária. O sistema profissional. O processo de estudo e de pesquisa. Metodologia da solução de problemas. Aplicações.

**Bibliografia Básica:**

BAZZO, W. A. **Introdução à Engenharia.** Editora da UFSC.

KRICK, E. **Introdução à Engenharia.** Editora LTC.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica.** 4.ed., Editora Atlas, 2004.

• **Química Geral – QGE (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Estrutura atômica. Tabela periódica. Ligações químicas. Cristalografia. Oxiredução. Soluções. Equilíbrio químico. Cinética química. Eletroquímica. Termodinâmica química. Fundamentos de química orgânica. Atividades de laboratório.

**Bibliografia Básica:**

KOTZ, J. C.; TREICHEL JR., P. M. **Química Geral e Reações Químicas.** V.1 e 2, 5.ed., Pioneira Thomson Learning, 2005.

MAIA, D. J.; BIANCHI, J. C. de A. **Química Geral: Fundamentos.** Pearson Education, 2007.

RUSSELL, J. B. **Química Geral.** V.1 e 2, 2.ed., Pearson Education, 1994.

## **2<sup>a</sup> Fase**

- **Álgebra Linear e Geometria Analítica II – ALG II (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Matrizes. Sistemas de equações lineares. Espaço vetorial: base e dimensão. Transformações lineares. Operadores lineares. Auto-valores e auto-vetores. Produto interno.

### **Bibliografia Básica:**

ANTON, H; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações.** Bookman, 2001.

POOLE, D. **Álgebra Linear.** Pioneira Thomson Learning, 2004.

STEVEN J, L. **Álgebra Linear com Aplicações.** LTC, 1999.

- **Cálculo Diferencial e Integral II – CDI II (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Integral definida. Funções de várias variáveis. Integrais múltiplas. Sucessões e séries.

### **Bibliografia Básica:**

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica.** V.2, 3.ed., Editora Harbra, 1994.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica.** V.2, Pearson Education, 1987.

STEWART, J. **Cálculo.** V.2, 4.ed., Pioneira Thomson Learning, 2003.

- **Desenho Assistido por Computador – CAD (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução ao desenho assistido por computador. Configuração da área de trabalho. Comandos de construção, visualização, edição, textos, biblioteca de símbolos, escalas, contagem, espessura de traçados, impressão. Padrões gráficos. Simulação e validação. Seleção de sistemas. Uso do sistema. Construções em 3D.

### **Bibliografia Básica:**

JUSTI, A. **AutoCAD 2006 3D.** Brasport Livros e Multimídia, 2004.

MATSUMOTO, E. Y. **AutoCAD 2006:** Guia Prático 2D & 3D. Érica, 2005.

SILVEIRA, S. J. da. **Aprendendo AutoCAD 2006:** Simples e Rápido. Visual Books, 2006.

- **Física Geral I – FGE I (90 horas/ aula)**

**Ementa:** Cinemática e dinâmica da partícula. Trabalho. Energia. Momento linear. Colisões. Cinemática e dinâmica da rotação. Estática. Gravitação.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamento de Física.** V.1, Editora LTC, 1983.

KELLER, F. J.; GETTYS, W. E., SKOVE, M. J. **Física.** V.1, Pearson Education, 1999.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física.** V.1, 10.ed., Pearson Education, 2003.

- **Língua Portuguesa – LPR (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Leitura e compreensão de textos da área: níveis de compreensão de leitura. Estudo da estrutura e tipologia de textos: elementos do discurso e da textualidade. Estudo e produção de textos técnicos e científicos. Raciocínio lógico e linguagem.

**Bibliografia Básica:**

CEGALLA, D. P. **Novíssima Gramática da Língua Portuguesa.** 24.ed., Editora Nacional, 1984.

GRANATIC, B. **Técnicas Básicas de Redação.** 4.ed., Editora Scipione, 1999.

SACEONI, L. A. **Nossa Gramática. Teoria e Prática.** 21.ed., Edição Atual, 1994.

- **Organização Industrial – OID (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Mudanças e transformações das organizações. Evolução do pensamento administrativo. Organizações como sistemas. Motivação. Liderança. Comunicação. Processo administrativo. Tendências e desafios da organização industrial.

**Bibliografia Básica:**

ARAÚJO, L. C. G. **Organização, Sistemas e Métodos e as Tecnologias de Gestão Organizacional.** 3.ed., Editora Atlas, 2007.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração.** Editora Campus, 2004.

OLIVEIRA, D. de P. R. de. **Sistemas, Organizações e Métodos.** 15.ed., Editora Atlas, 2005.

- **Química Orgânica – QOR (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução a Química Orgânica; isomeria; hidrocarbonetos; álcoois e fenóis; éteres; aldeídos e cetonas; ácidos carboxílicos; amidas, ésteres, anidridos; haletos de acila; aminas. Substituição nucleofílica e reações de eliminação. Aldeídos e Cetonas. Mecanismos de reações orgânicas.

**Bibliografia Básica:**

- BARBOSA, L. C. de A. **Introdução à química orgânica.** Pearson Education, 2004.
- BRUICE, P. Y. **Química orgânica.** V. 1 e 2, 4.ed., Pearson Education, 2006.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica.** 7.ed., Livros Técnicos e Científicos, 2001.

### **3<sup>a</sup> Fase**

- **Cálculo Vetorial – CVE (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Cálculo diferencial vetorial. Cálculo integral vetorial. Coordenadas curvilíneas ortogonais. Aplicação à geometria e à mecânica dos fluidos.

#### **Bibliografia Básica:**

GONÇALVES, M. B.; FLEMING, D. M. **Cálculo C.** Editora da UFSC.

HSU, H. P. **Análise Vetorial.** Editora LTC.

WREDE, R. C.; SPIEGEL, M. R. **Cálculo Avançado.** 2.ed., Coleção Shaum, 2004.

- **Equações Diferenciais Ordinárias – EDO (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Equações diferenciais de 1<sup>a</sup> ordem. Transformada de Laplace. Equações diferenciais de 2<sup>a</sup> ordem. Resolução de equações diferenciais em séries de potência. Sistemas de equações diferenciais.

#### **Bibliografia Básica:**

BOYCE, W. E.; DI PRIMA, R. C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno.** 5.ed., Guanabara Koogan, 1994.

ZILL, D. G. **Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem.** Pioneira Thomson Learning, 2003.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações Diferenciais.** V.1 e 2, 3.ed., Pearson Education, 2001.

- **Física Experimental – FEX (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Medidas. Algarismos significativos. Teoria de erros. Experiências relativas à mecânica, termodinâmica e ondas.

#### **Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamento de Física.** V.1 e 2, Editora LTC, 1983.

KELLER, F. J.; GETTYS, W. E., SKOVE, M. J. **Física.** V.1, Pearson Education, 1999.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física.** V.1 e 2, 10.ed., Pearson Education, 2003.

- **Física Geral II – FGE II (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Noções de mecânica dos fluídos. Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Física ondulatória.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamento de Física.** V.2, Editora LTC, 1983.

KELLER, F. J.; GETTYS, W. E., SKOVE, M. J. **Física.** V.1, Pearson Education, 1999.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física.** V.2, 10.ed., Pearson Education, 2003.

- **Microbiologia Sanitária – MBS (90 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução a Microbiologia – Conceito, Histórico, Importância da microbiologia para a Engenharia Sanitária. Sistema de Classificação. Introdução a Bacteriologia – conceitos, modos de vida das bactérias, dimensões. Morfologia. Citologia bacteriana. Fisiologia – nutrição, respiração, reprodução. Curva de crescimento bacteriano. Metabolismo bacteriano. Meios de cultura. Técnicas de semeadura e Isolamento. Esterilização e Desinfecção. Ação do Ambiente sobre as bactérias. Ciclos do carbono, do nitrogênio e do enxofre. Taxonomia.

**Bibliografia Básica:**

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock.** 10.ed., Pearson Education, 2004.

MENDES, B. **Microbiologia.** V. 1, Editira Lidel, 1998.

PELCZAR JUNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia:** Conceitos e aplicações. V.1 e 2, 2.ed., Pearson Education, 1997.

- **Mecânica dos Sólidos – MSO (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Fundamentos da mecânica newtoniana. Estática e dinâmica do ponto material. Sistemas de partículas. Referenciais acelerados. Sistemas de forças aplicados a um corpo rígido. Estática e dinâmica dos corpos rígidos. Vínculos, graus de liberdade. Centro de Gravidade de Pontos Materiais e Figuras Planas. Momentos de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Ordem.

**Bibliografia Básica:**

BEER, F. P.; JOHNSTON, R. **Mecânica Vetorial Para Engenheiros – Estática.** 5.ed., Pearson Education, 1994.

\_\_\_\_\_ **Mecânica Vetorial Para Engenheiros – Cinemática e Dinâmica.** 5.ed., Pearson Education, 1994.

**SHAMES, I. H. Estática e Dinâmica:** Mecânica para Engenharia. V.1 e 2, Pearson Education, 2003.

- **Química Experimental – QEX (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Operações Básicas: medidas de massa, volume, cristalização, filtração, evaporação, secagem e concentração. Experiências ilustrando o método científico, os conceitos de peso equivalente e de ligação química, óxido-redução, equilíbrio químico, pH, produto de solubilidade, preparação e purificação de substâncias.

**Bibliografia Básica:**

**BRUICE, P. Y. Química orgânica.** V. 1 e 2, 4.ed., Pearson Education, 2006.

**KOTZ, J. C.; TREICHEL JR., P. M. Química Geral e Reações Químicas.** V.1 e 2, 5.ed., Pioneira Thomson Learning, 2005.

**MAIA, D. J.; BIANCHI, J. C. de A. Química Geral: Fundamentos.** Pearson Education, 2007.

- **Química Tecnológica – QTG (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Combustão e materiais combustíveis. Tratamento de águas industriais. Corrosão química. Química aquática. Análise físico-química de águas. Análise química de efluentes líquidos. Atividades de laboratório.

**Bibliografia Básica:**

**BROWN, T. L.; LEMAY JR., H. E.; BURSTEN, B. E. Química: A Ciência Central.** 9.ed., Pearson Education, 2005.

**GARRITZ, A.; CHAMIZO, J. A. Química.** Pearson Education, 2002.

**HILSDORF, J. W.; et. al. Química Tecnológica.** Pioneira Thomson Learning, 2003.

#### **4ª Fase**

- **Cálculo Numérico – CAN (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Interpolação. Métodos numéricos para solução de equações diferenciais ordinárias e sistemas de equações diferenciais. Diferenciação e integração numérica.

**Bibliografia Básica:**

BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. **Análise Numérica**. Pioneira Thomson Learning, 2003.

RUGGIERO, M. A., LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2.ed., Pearson Education, 1988.

SUPERANDIO D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. e. **Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos**. Pearson Education, 2003.

- **Coleta de Dados Geográficos – CDG (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceitos fundamentais (sistemas de coordenadas, unidades de medidas, plano topográfico local, efeito de curvatura da terra, escalas). Planimetria (medidas de distâncias e ângulos; taqueometria, topometria). Altimetria. Métodos de representação do relevo. Locação de obras de engenharia. Introdução (normas NBR 13.133 e NBR 14.144). Terraplenagem. Teoria dos erros. Geodésia. Astronomia de Posição. Cartografia (Sistemas de Projeções; Sistema Universal de Mercator - UTM). Geodésia por satélite (Sistema de Posicionamento Global - GPS). Geoprocessamento. Fotogrametria. Sensoriamento remoto.

**Bibliografia Básica:**

BORGES, A. C. **Topografia Aplicada à Engenharia Civil**. Editora Edgard Blücher, 1992.

DUARTE, P. A. **Fundamentos de cartografia**. UFSC, 1994.

LOCH, C.; CORDINI, J. **Topografia contemporânea: planimetria**. Editora da UFSC, 2000.

- **Eletricidade – ELE (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Natureza da Eletricidade. Lei de Ohm e potência. Circuitos do tipo série, paralelo e mistos. Leis de Kirchhoff. Técnicas de análise de circuitos em corrente contínua.

Análise de circuitos de corrente alternada. Potência ativa, reativa e aparente. Fator de potência. Circuitos trifásicos. Noções de transformadores, máquinas de indução, síncronas e de corrente contínua. Fundamentos de acionamentos elétricos.

**Bibliografia Básica:**

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à Análise de Circuitos.** 10.ed., Pearson Education, 2004.

BURIAN JR., Y.; LYRA, A. C. C. **Circuitos Elétricos.** Pearson Education, 2006.

GUSSOW, M. **Eletricidade Básica.** 2.ed. ver. e ampl., Pearson Education, 1997.

• **Fenômenos de Transporte I – FTR I (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Noções fundamentais. Lei de viscosidade. Tensão num ponto. Estática dos fluidos. Medidas de pressão. Cinemática. Dinâmica. Análise dimensional e semelhanças. Efeitos de viscosidade no movimento de fluidos.

**Bibliografia Básica:**

BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluídos.** Pearson Education, 2005.

MUNSON, B. R., YOUNG, D. F., OKIISHI, T. H. **Fundamentos da Mecânica dos Fluídos.** 4.ed., Editora Edgard Blücher, 2004.

POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C. **Mecânica dos Fluídos.** Pioneira Thomson Learning, 2004.

• **Geoprocessamento – GEO (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Sensoriamento Remoto. Geoprocessamento. Sistemas de Informações Geográficas – SIG. Modelo Digital de Terreno – MDT. Aplicações.

**Bibliografia Básica:**

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura.** Embrapa, 1998.

FUKS, S.; et. al. **Análise Espacial de Dados Geográficos.** Embrapa, 2004.

MENDES, C. A. B.; CIRILO, J. A. **Geoprocessamento em Recursos Hídricos:** princípios, integração e aplicação. ABRH, 2001.

- **Metodologia de Pesquisa – MEP (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Pesquisa e teoria. Metodologia da pesquisa: métodos e técnicas. Tipos de pesquisas. Planejamento da pesquisa. O relatório da pesquisa. Projeto de pesquisa. Normalização do trabalho científico. Identificação de campos de estudo em engenharia.

**Bibliografia Básica:**

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. Editora Atlas, 2005.

MÁTTAR NETO, J. A. **Metodologia científica na era da informática**. Editora Saraiva, 2005.

OLIVEIRA NETTO, A. A. de. **Metodologia da pesquisa científica**: guia prático para apresentação de trabalhos acadêmicos. 2.ed., Editora Visual Books, 2006.

- **Materiais e Métodos de Construção – MMC (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Materiais betuminosos. Madeiras. Metais e produtos siderúrgicos. Pedras naturais. Tintas e vernizes. Vidros. Plásticos. Aglomerantes minerais: gesso, cal e cimento Portland. Rochas. Agregados para argamassas e concretos. Argamassas de assentamento e revestimento. Materiais cerâmicos. Normalização. Preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto. Propriedades do concreto fresco. Dosagem. Propriedades do concreto endurecido. Aditivos. Ensaios não destrutivos. Controle tecnológico. Aços para concreto armado e protendido.

**Bibliografia Básica:**

FALCÃO BAUER, L.A. **Materiais de Construção**. V. 2, Editora LTC, 1999.

MEHTA, P. K. MONTEIRO, P. J. **Concreto**: estrutura, propriedades e materiais. Editora PINI, 1994.

RIPPER,E. **Manual prático de materiais de construção**. Editora PINI, 1999.

- **Probabilidade e Estatística – PES (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Noções de probabilidade. Organização de dados. Apresentação gráfica de dados. Distribuição de freqüência. Medidas de tendência central. Medidas de dispersão. Amostragem e estimativa. Testes de hipóteses. Testes não paramétricos. Correlação e regressão linear. Utilização de pacotes estatísticos.

**Bibliografia Básica:**

DEVORE, J. L. **Probabilidade e Estatística**: para Engenharia e Ciências. Pioneira Thomson Learning, 2006.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística Básica**. Pearson Education, 2004.

MORETTIN, L. G. **Estatística Básica**. 9.ed., Pearson Education, 2004.

## **5ª Fase**

- **Bioquímica Geral – BGE (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Fundamentos da bioquímica. Evolução química. Composição da matéria viva. Carboidratos. Aminoácidos. Proteínas. Enzimas. Lipídios. Ácidos Nucléicos. Metabolismo Celular. Bioquímica da respiração. Cadeia glicolítica. Cadeia de transportes de elétrons. Ciclo de Krebs. Transporte de energia. Degradção oxidativa.

**Bibliografia Básica:**

BERG, J. M. et. al. **Bioquímica.** 5.ed., Guanabara Koogan, 2004.

LEHNIGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios da Bioquímica.** 3.ed., Sarvier, 2002.

REMIÃO, J. O. R.; SIQUEIRA, A. J. S.; AZEVEDO, A. M. P. **Bioquímica:** guia de aulas práticas. DIPUCRS, 2003.

- **Fenômenos de Transportes II – FTR II (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Aplicações dos conceitos básicos de termodinâmica: calor, trabalho, entalpia, entropia, 1<sup>a</sup> lei e 2<sup>a</sup> lei para sistemas fechados, abertos e para ciclos termodinâmicos. As leis básicas de transferência de calor. Condução de calor em paredes compostas. Efeito da radiação em medição de temperaturas. Transferência de calor por convecção forçada em escoamentos laminar e turbulento internos. Medidas de temperatura.

**Bibliografia Básica:**

BRAGA FILHO, W. **Transmissão de Calor.** Pioneira Thomson Learning, 2004.

KREITH, F. BOHN, M. S. **Princípios de Transferência de Calor.** Pioneira Thomson Learning, 2003.

POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. **Termodinâmica.** Pioneira Thomson Learning, 2006.

- **Fundamentos da Economia – FEC (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Juros simples. Juros compostos. Descontos compostos. Taxas. Métodos de análise de investimentos. Fluxo de caixa. Investimento inicial. Capital de giro, receitas, despesas. Efeitos da depreciação sobre rendas tributáveis. Influência do financiamento e amortização. Incerteza e risco em projetos. Análise de viabilidade de fluxo de caixa final. Análise de sensibilidade. Substituição de equipamentos. Lessing. Correção monetária.

**Bibliografia Básica:**

MATHIAS, W. F.; SAMANEZ, J. M. **Matemática Financeira**. 3.ed., Prentice-Hall do Brasil Ltda, 2002.

PILÃO, N. E.; HUMMEL, P. **Matemática Financeira e Engenharia Econômica**. Pioneira Thomson Learning, 2004.

TREUHERZ, R. M. **Análise Financeira por Objetivos**. Pioneira Thomson Learning, 1999.

• **Hidráulica Geral – HIG (90 horas/ aula)**

**Ementa:** Movimento uniforme em canais abertos e fechados. Energia específica. Ondas. Ressalto hidráulico. Movimento permanente gradualmente variado. Curvas remanso. Orifícios, bocais, vertedores, tubos curtos, hidrometria, calhas. Escoamentos em tubulações. Escoamento em meios porosos. Fórmula prática. Condutos equivalentes. Séries. Paralelo. Redes ramificadas e malhadas. Método de H. Cross. Bombas, curvas e associações, cavitação.

**Bibliografia Básica:**

AZEVEDO NETO, J. M. **Manual de hidráulica geral**. 8.ed., Editora Edgard Blücher, 2000.

BAPTISTA, M. B.; LARA, M. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica**. 2.ed. rev., Editora UFMG, 2003,

PORTO, R. M. **Hidráulica Básica**. 3.ed., EESC/USP. 2004.

• **Hidrologia – HID (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Aplicações da hidrologia. Ciclo hidrológico. Bacia hidrográfica. Elementos de hidrometeorologia. Interceptação. Evaporação e Evapotranspiração. Precipitação. Balanço Hídrico. Infiltração. Escoamento superficial direto: análise do hidrograma. Hidrograma unitário. Escoamento superficial: medição e análise de dados de vazão. Elementos de estatística e de probabilidade na hidrologia. Curva de permanência. Regularização de vazões. Vazão máxima e hidrograma de projeto. Regionalização de vazões. Escoamento em rios e reservatórios. Drenagem urbana: microdrenagem. Controle de inundações.

**Bibliografia Básica:**

GARCÊS, L. N. **Hidrologia**. Editora Edgard Blücher, 2004.

PINTO, N. L. de S.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS. J. A. **Hidrologia Básica**. Editora Edgard Blücher, 2003.

TUCCI, C, E. M. (org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3.ed., ABRH/ Edidora Universidade, 2002.

• **Qualidade das Águas de Abastecimento – QAA (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceito de amostragem, representação de amostras, técnicas de coleta, preservação e transporte. Soluções iônicas: conceito de pH, medidas de pH. Estudo de cor verdadeira e aparente, formação de cor e turbidez. Conceito de turbidez e sua determinação. Estudo de alcalinidade, dureza, acidez, gás carbônico, ferro total, reações químicas de interesse sanitário. Teoria da desinfecção, de terminação de cloro residual livre e da curva do “break-point”. Ensaio de floculação-coagulação (Jar – test), sua aplicação nas ETAs. Estudo da qualidade da água de acordo com as leis e portarias vigentes.

**Bibliografia Básica:**

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. ABES, 1993.

SPERLING, M.V. **Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. Editora da UFMG, 1996.

VIANNA, M. R. **Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água**. 3.ed., Imprimatur, 1997.

• **Resistência dos Materiais – RMA (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Morfologia e Classificação das Estruturas. Esforços Solicitantes e Relações Diferenciais. Diagramas de Esforços Solicitantes. Treliças. Tração, Compressão e Lei de Hooke. Flexão Geral (Normal e Oblíqua; Pura, Simples e Composta). Cisalhamento de Seções Simétricas Cheias, Parafusos, Pinos, Rebites, etc. Linha Elástica. Estados de Tensão e Deformação. Cisalhamento de Seções Delgadas Abertas e Fechadas. Torção. Energia de Deformação. Teoremas de Energia. Flambagem. Critérios e Resistência.

**Bibliografia Básica:**

BEER, F. P.; JOHNSTON JR.; E. R. **Resistência dos Materiais.** 3.ed., Pearson Education, 1992.

GERE, J. M. **Mecânica dos Materiais.** Pioneira Thomson Learning, 2003.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais.** 5.ed., Pearson Education, 2004.

## **6<sup>a</sup> Fase**

- **Epidemiologia Aplicada – EPA (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Princípios de Epidemiologia: conceitos de saúde e doenças; métodos epidemiológicos; Epidemiologia das doenças transmissíveis: cadeia epidemiológica. Estágio das doenças transmissíveis: medidas preventivas. Controle de doenças. Vigilância epidemiológica.

**Bibliografia Básica:**

ABRASCO. Série Epidemiológica, 4 volumes. Editora FIOCRUZ/ ABRASCO; 1998.

MEDRONHO, R. (org.) **Epidemiologia**. Editora Atheneu, 2003.

PEREIRA, M. G. **Epidemilogia, teoria e prática**. Guanabara Koogan; 1995.

- **Ética Profissional – ETP (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Fundamentos da atividade e escalas filosóficas que os interpretam. Responsabilidade ética. Consciência ética. Questões éticas numa organização. O caráter ético e político da conduta profissional.

**Bibliografia Básica:**

NASH, L. **Ética nas empresas: boas intenções à parte**. Pearson Education, 2001.

TOFLER, B. L. **Ética no trabalho**. Pearson Education, 1993.

TUGENDHAT, E. **Lições sobre ética**. 4.ed., Editora Vozes, 2000.

- **Geotecnia para Obras Hidráulicas – GOH (90 horas/ aula)**

**Ementa:** Estrutura da Terra. Noções de Tectônica de Placas. Terremotos e Vulcanismo. Minerais e Rochas. Rochas como material de construção. Intemperismo. Solos em Engenharia. Métodos de investigação. Índices Físicos. Granulometria. Compactação. Tensões no solo. Pressões neutras e efetivas. Água no solo. Traçado de rede. Propagação de tensões. Adensamento. Recalques no solo. Resistência ao cisalhamento.

Noções de mecânica de rochas. Noções de estabilidade de taludes e estruturas de contenção. Empuxos: Teoria de Rankine e Teoria de Coulomb. Geotecnia aplicada às barragens, rios, canais, portos e reservatórios. Ensaios geotécnicos aplicados à obras hidráulicas. Critérios de projeto. Métodos de construção. Noções de fundações: classificação e capacidade de carga. Cartas geotécnicas e geoambientais.

**Bibliografia Básica:**

DAS, B. M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica.** Thomson, 2006.

FIORI, A. P.; CARMIGNANI, L. **Fundamentos de mecânicas dos solos e das rochas:** aplicações na estabilidade de taludes. Editora da UFPR, 2001.

SOUZA PINTO, C. Curso **Básico de Mecânica dos Solos.** Editora Oficina de Textos, 2002.

• **Instalações Prediais Hidráulicas e Sanitárias - IHS (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Instalações prediais de água fria. Instalações prediais de esgoto sanitário. Instalações prediais de água quente. Instalações prediais de águas pluviais. Instalações prediais de proteção conta incêncio. Instalações prediais de gás combustível.

**Bibliografia Básica:**

BOTELHO, M. H. C.; RIBEIRO JUNIOR, G. de A. **Instalações Hidráulicas Prediais.** 2.ed., Editora Blücher, 2006.

CARVALHO JUNIOR, R. de. **Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura.** Editora Blücher, 2007.

MACINTYRE, A. J. **Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias.** Editora Livros Técnicos e Científicos, 1996.

• **Sistemas de Abastecimento – SAB (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Aspectos preliminares de Serviço de abastecimento de água. Mananciais superficiais e subterrâneos. Usos e consumo de água. Esforços nas tubulações. Sistemas de abastecimento de água: levantamentos preliminares, relatório técnico, evolução populacional, definição de manancial, tipo de captação, pontos de captação, tomada de água, elevatórias de água bruta, adutoras, proteção e descarga de adutora, reservatórios, estações pressurizadas, redes de distribuição de água, zonas de pressão, zonas de densidade, pressões estáticas e dinâmicas, ligações domiciliares, quantificação e especificação de serviços e materiais. Projeto executivo de sistema de abastecimento de água de comunidade de médio porte (população inicial maior que cinco mil habitantes).

**Bibliografia Básica:**

- GOMES, H. P. **Sistemas de Abastecimento de Água:** dimensionamento de redes. 2.ed., UFPB, 2002
- HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de. (org.) **Abastecimento de água para consumo humano.** UFMG, 2006.
- TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água.** 2.ed., ABES-SP, 2005.

• **Sociologia Urbana – SOU (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Teorias sociológicas que fundamentam as explicações do processo de urbanização: ecologia humana, psico-sociologia, historicismo e materialismo histórico. Processos históricos da urbanização no Brasil e no Mundo. Modo de produção e processos de urbanização. Elementos da estrutura urbana: produção, consumo, circulação, centralização, segregação e gestão. Políticas urbanas: planejamento e renovação urbana. Problemas urbanos: moradia, transporte, saneamento, violência, emprego, educação, saúde.

**Bibliografia Básica:**

- FREITAG, B. **Teorias da cidade.** Papirues, 2006.
- FRIDMAN, F. **Breve história do debate sobre a cidade colonial brasileira in “A cidade como história: os arquitetos e a historiografia da cidade do urbanismo”.** Edufba, 2004.
- PECHMAN, R.M. **A invenção do urbano in “Brasil, território da desigualdade, descaminhos da modernização”.** Jorge Zahar Edit., 1991.

• **Tratamento de Águas para Abastecimento – TAA (90 horas/ aula)**

**Ementa:** Objetivos e propriedades do tratamento de água. Tecnologias de tratamento de água. Oxidação e adsorção de contaminantes, utilização de dados do teste de jarros. Casa de química, manuseio de produtos químicos, dosagem. Coagulação e floculação. Mistura rápida e floculação. Sedimentação e floculação. Filtração – teoria dos filtros rápidos e lentos. Comportamento dos filtros. Projeto de filtros rápidos por gravidade. Filtração direta ascendente, filtração direta descendente. Projetos de filtros lentos. Considerações na locação de estações de tratamento de água. Desinfecção. Remoção de ferro e manganês e abrandamento.

**Bibliografia Básica:**

BARROS, R. T. V.; et. al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios.** V. 1, DESA/UFMG, 1995

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água.** ABES, 1993.

VIANNA, M. R. **Hidráulica Aplicada às Estações de Tratamento de Água.** 3.ed., Imprimatur, 1997.

## **7ª Fase**

- Controle da Poluição da Água e do Ar – CPA (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Caracterização da qualidade da água: uso e formas de poluição: doméstica, industrial e agro-pastoril. Princípios básicos e modelos matemáticos de simulação da qualidade da água; estudo da dispersão dos poluentes; autodepuração; eutrofização. Legislação do controle da poluição das águas; histórico e resoluções. Planejamento e controle da poluição das águas; critérios da qualidade; padrões ambientais e de potabilidade; índice da qualidade das águas; monitoramento da qualidade da água. Recuperação e aproveitamento das águas poluídas; reuso. A atmosfera, o ar, a poluição: natural, artificial, origem dos poluentes atmosféricos; fontes de poluentes; a combustão; a indústria. Evolução físico-química dos poluentes na atmosfera: evolução física, fotoquímica, acidez do ar. Efeito dos poluentes atmosféricos; efeitos climáticos. Camada de ozônio. Padrões de qualidade do ar. Efeito dos poluentes atmosféricos sobre a saúde: animais, vegetais e materiais. Estratégias de controle de medidas e monitoramento da qualidade do ar.

**Bibliografia Básica:**

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** CETESB, 1992.

BRAGA, B.; et al. **Introdução a engenharia ambiental.** Prentice Hall, 2002.

LORA, E. E. S. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte.** Editado pela ANEEL, 2000.

- Engenharia Sanitária e Ambiental – ESA (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Causas da crise ambiental atual. Problemas ambientais de caráter global. Gerenciamento ambiental. Estudos de impactos ambientais. Efeitos da poluição da água sobre os ecossistemas aquáticos e a saúde humana. Características dos efluentes líquidos e sistemas de tratamento. Aspectos gerais da poluição do ar. Efeitos da poluição do ar. Controle da poluição do ar. Gerenciamento de resíduos sólidos. Poluição do solo. Legislação ambiental: PCA, RCA e RIMA, EIA.

**Bibliografia Básica:**

BRAGA, B.; et all. **Introdução à Engenharia Ambiental.** 2.ed., Pearson Education, 2005.

HINRICHES, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e Meio Ambiente**. Pioneira Thomson Learning, 2004.

MILLER JR., G. T. **Ciência Ambiental**. 11.ed., Pioneira Thomson Learning, 2006.,

- **Legislação Sanitária e Ambiental – LSA (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução. Conceito. O direito ambiental. Licenciamento ambiental. Legislação ambiental. Legislação ambiental estadual e brasileira. Aplicação da legislação brasileira em várias áreas de atuação pelo homem.

**Bibliografia Básica:**

**Drenagem Urbana.** Manual Técnico de projeto. CETESB.

JORDÃO, E. P. e PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 3.ed., Rio de Janeiro, ABES, 1995.

Ministério da Saúde. **Manual de saneamento**. Fundação Nacional de Saúde. 1999.

- **Pesquisa Operacional – POP (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução à programação linear. Modelagem de problemas de programação linear, Uso de pacotes computacionais na solução de problemas. O algoritmo Simplex. Casos especiais do Simplex. O problema do transporte. O problema da designação. O problema do transbordo. Modelos de redes. Programação inteira. Programação não-linear: conceitos básicos; otimização multivariável sem restrição e com restrições. Teoria dos grafos: definições; algoritmos de busca; fluxo em redes; problemas eulerianos e hamiltonianos.

**Bibliografia Básica:**

ANDRADE, E. L. de **Introdução à Pesquisa Operacional**. Editora L.C.T., 2.ed, 2000.

BREGALDA, P. F.; et all **Introdução à Programação Linear**. Editora Campus, 3.ed, 1998.

CORRAR, L. J.; THÓPHILO, C. R. **Pesquisa Operacional**. Editora Atlas, 2004.

- **Saúde Pública Aplicada – SPA (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Introdução: Conceituações gerais – vida, biosistemas, biosfera, biocensores, ecossistemas, população. Saúde e doenças: saúde da população, saúde pública, epidemias e endemias, epidemiologia, imunidade e vacinas; A pesquisa epidemiológica. Doenças transmissíveis e doenças não transmissíveis. Doenças de veiculação hídrica; Artrópodes,

roedores, helmitos do solo; Fitonosses e zoonoses; Antropônoses; Doenças sexualmente transmissíveis. A medida das doenças: Freqüência e fontes de dados; Mortalidade: Mortalidade infantil, mortalidade por causa, mortalidade proporcional; Os registros de saúde; Estatística de saúde; Coeficientes e índices de saúde pública. Dinâmica populacional: Estimativas populacionais e tabuas de vida. Saúde ocupacional: A legislação; Higiene do trabalho, acidentes do trabalho; Doenças profissionais; Toxicologia e toxicologia industrial. Programas e equipe de saúde pública; O engenheiro na equipe de saúde pública.

**Bibliografia Básica:**

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia** - Teoria e Prática. Guanabara Koogan, 1995.

ROSEN, G. **Uma história de Saúde Pública** - HUCITEC, 1994.

ROZENFELD, S. (org.) **Fundamentos da Vigilância Sanitária**. Editora FIOCRUZ, 2000.

• **Sistemas de Esgotamento Sanitário – SES (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Concepção, definições, objetivos, importância sanitária, tipos e partes constituintes dos Sistemas de Esgotos Sanitários. Projetos de Sistemas de Esgotos Sanitários. Projetos de Redes para coleta e afastamento de esgotos. Projetos de Estação Elevatória de Esgoto.

**Bibliografia Básica:**

CRESPO, P. G. **Sistema de esgotos**. UFMG, DESA, 1997.

GARCEZ, L. N. **Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária**. Editora Edgard Blucher, 2004

NUVOLARI, A.; et. al. **Esgoto Sanitário: Coleta Transporte Tratamento e Reúso Agrícola**. Editora Edgard Blucher, 2003.

• **Tratamento de Águas Residuárias - TAR (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Características das águas residuárias; Objetivos do tratamento; Fundamentos da análise de processo: operações físicas unitárias; Processos químicos unitários: projeto de instalações de tratamento biológico; Projeto das instalações para tratamento e disposição do lodo; Características das águas residuárias industriais; Processos de tratamentos das águas

residuárias; Pré-tratamento e tratamento primário; Coagulação e precipitação; Aeração e transferência de massa; Princípios da oxidação biológica; Processos biológicos de tratamento de águas residuárias.

**Bibliografia Básica:**

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** V.1, ABES, 1995.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Lagoas de Estabilização.** V.3, ABES, 1996.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Lodos Ativados.** V.4, ABES, 1997.

- **Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária I – TEES I (72 horas/ aula)**

**Área: Abastecimento**

O aluno deverá cumprir 72 horas/ aula dentre as disciplinas:

- **Complemento de Tratamento de Águas de Abastecimento (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Revisão da teoria da coagulação. Conceitos modernos sobre mistura rápida e floculação. Decantação laminar. Filtração direta. Filtração lenta.

- **Complemento de Tratamento de Águas Residuárias (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Introdução. Decantação. Tratamento secundário: lodos ativados e filtração biológica. Produção e secagem de lodo. Digestão e tratamento terciário. Efluentes industriais.

- **Qualidade Sanitária da Água (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Uso da água. Padrões de qualidade. Características químicas, físicas e biológicas da água. Noções de microbiologia e análise bacteriológica. Noções de corrosão. Reutilização das águas.

- **Projeto de Abastecimento de Água (72 horas/ aula);**

**Ementa:** Elaboração de um projeto de abastecimento de água para uma cidade de pequeno porte.

- **Estudos de Tratabilidade de Águas e Resíduos (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Fundamentos de química e da qualidade das águas. Produtos químicos utilizados no tratamento da água. Processos, operações e tecnologias de tratamento de água

para abastecimento. Estudos de tratabilidade de águas. Ensaios em aparelhos de jarteste e floteste. Acompanhamento operacional de ETA em escala real, tipo dupla filtração.

- **Bombas e Estações Elevatórias (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Definição. Classificação. Bombas cinéticas rotativas. Bombas cinéticas especiais. Bombas de deslocamento direto. Estações elevatórias.

- **Equipamentos Elétricos de Abastecimento de Água (36 horas/ aula).**

**Ementa:** Critério para a seleção dos motores elétricos de bombeamento:objetivos; requisitos de carga (bomba); requisitos do sistema de alimentação (elétrico); motores elétricos; fator de potência; classes de isolamento; ensaios; características do motor síncrono; características do motor assíncrono; métodos de partida; controle e proteção de motores síncronos e assíncronos; proteção de motores elétricos de corrente alternada.

## **8<sup>a</sup> Fase**

- Conservação e Uso do Solo – CUS (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Pedologia. Mecanismos formadores e fatores intervenientes do solo. Uso e conservação do solo. Erosão: tolerância de perda de solo. Influência da erosão na desfiguração da paisagem, na perda da produtividade e na qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Práticas de conservação e sistemas de manejo. Determinação da capacidade de uso como parâmetro para ocupação do solo e desenvolvimento econômico.

**Bibliografia Básica:**

CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S.M.; NEVES, M.C.P. **Microbiologia do solo.** SBCS, 1992.

LAMBAIS, M. R. **Microbiologia e poluição do solo.** LSO/ESALQ/USP. 1988.

COSTA, J. B. **Caracterização e constituição do solo.** 6.ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

- Gestão de Recursos Hídricos – GRH (90 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceituação de Sistemas Hídricos. Política de Recursos Hídricos. Planejamento de Recursos Hídricos. Regulação de Sistemas Hídricos e Mercados de Recursos Hídricos.

**Bibliografia Básica:**

MENESCAL, R. A. (org.). **Segurança de Barragens e a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil.** Proágua, 2004.

SETTI, A. A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos.** IBAMA, 1994.

SETTI, A. A.; et. al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** ANEEL - ANA, 2001.

- Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos – HVS (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceitos básicos sobre higiene de alimentos. Obtenção higiênica de produtos de origem animal e vegetal e suas possíveis alterações. Qualidade da água e uso na higiene e desinfecção em serviços de alimentação. Análise de riscos e pontos críticos de controle de um serviço de alimentação. Atribuições de Vigilância Sanitária e Epidemiologia de

Alimentos. Conceito de inspeção sanitária de alimentos. Definição de surtos alimentares e etapas de investigação. Legislações pertinentes ao controle de qualidade de alimentos e Código de Defesa do Consumidor.

**Bibliografia Básica:**

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 2.ed. Ver. e Ampl., Editora Varela.

ANDRADE, N. J.; MACEDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos.** Editora Varela, 1996.

COSTA, E. A. **Vigilância Sanitária:** Defesa e Proteção da Saúde. 5.ed., Editora Medsi, 1999.

• **Tratamento de Resíduos Sólidos - TRS (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Origem e produção de resíduos; coleta, transporte e destino final, métodos de tratamento primário, métodos de separação dos constituintes dos resíduos, recuperação de materiais e/ ou energia, reciclagem, aspectos locais e métodos de gestão.

**Bibliografia Básica:**

Borges de Castilhos, A. Jr.(Coordenador). **Resíduos Sólidos Urbanos:** Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. ABES, RIMA Editora, 2003.

Cetesb - **Curso básico para gerenciamento de sistemas de resíduos sólidos.** Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, junho de 1982.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil.** 2003.

• **Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária II – TEES II (108 horas/ aula)**

**Área: Saúde Pública**

O aluno deverá cumprir 108 horas/ aula dentre as disciplinas:

• **Saúde e Comunidade (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Evolução conceitual da saúde no contexto da sociedade. Abordagem: mágica ou mística; miasmas; orgânica-funcionamento do corpo, agentes internos e externos; microbiana; ecológica e social. Estágios evolutivos da saúde e das profissões de saúde. Conceitos e atividades de Saúde Pública. Prioridades em saúde. Relação da saúde com outras áreas de conhecimento.

- **Desenvolvimento da Comunidade (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Desenvolvimento e Comunidade. Programa de Desenvolvimento de Comunidade. Desenvolvimento de Comunidade e Saúde Pública. Prática e Desenvolvimento de Comunidade.

- **Educação em saúde (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Fatores determinantes do comportamento humano. Processo da comunicação. Técnicas educativas. Recursos audio-visuais. Educação em saúde: planejamento e execução de programas.

- **Saúde e Sociedade (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Evolução histórica do conceito de saúde e doença no contexto da sociedade. O homem e o processo saúde – doença: produção e distribuição das doenças. Relação da saúde com outras áreas do conhecimento. Estágios evolutivos das políticas de saúde no Brasil: a inserção de enfermagem nas políticas de saúde. Administração dos serviços locais de saúde e a participação de enfermagem.

- **Meio Ambiente e Saúde (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Relação entre saúde, sociedade e meio ambiente. Saneamento básico e sua relação com a saúde: abastecimento de água, águas residuais, resíduos sólidos e limpeza pública em áreas urbanas e rurais.

- **Saúde e Saneamento (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Evolução histórica da concepção de saúde e estágios evolutivos das profissões de saúde. Evolução histórica da organização dos serviços de saúde e níveis de aplicação das medidas preventivas (conceitos e atividades de saúde pública). O saneamento no processo de urbanização e sua determinação no estado de saúde. Água, esgoto e lixo. Condições locais e usos decorrentes. Medidas de tratamento e proteção.

- **Medicina Preventiva (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceitos. Estágio pré-patogênico de franca evolução clínica e de progressão irreversível. Níveis de ação médica. Epidemiologia geral. Saneamento básico. Ciências sociais aplicadas à saúde. Epidemiologia das doenças infecciosas. Princípio da multicausalidade. Vigilância epidemiológica. Saúde ocupacional. Administração sanitária.

- **Fundamentos de Higiene e Saúde do Escolar (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceituação de saúde-doença. Sistema de saúde. Situação de saúde no Brasil. O homem e o Sistema. Saneamento básico: água, lixo e esgoto. Nutrição do escolar. Promoção da saúde bucal. Programa nacional de imunização. Doenças sexualmente transmissíveis – DST. Doenças infecto contagiosas e parasitárias. Educação em saúde.

- **Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária III – TEES III (72 horas/ aula)**

**Área: Saneamento**

O aluno deverá cumprir 72 horas/ aula dentre as disciplinas:

- **Saneamento Aplicado à Casos Específicos (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Saneamento de habitações. Saneamento de hospitais. Saneamento de piscinas. Saneamento de praias, logradouros públicos e cemitérios. Saneamento escolar. Higiene dos alimentos.

- **Projeto de Sistemas de Esgoto (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Sistemas de Esgoto. Tipos de sistemas. Características do líquido a ser esgotar. Tipos de traçados. Partes constituintes. Quantidade de líquido a esgotar. Hidráulica de rede. Carga sobre tubos.

- **Saneamento de Pequenas Comunidades (36 horas/ aula);**

**Ementa:** Mananciais abastecedores. Quantidade de água necessária. Proteção sanitária dos mananciais. Desinfecção. Coleta e disposição de despejos. Projeto.

- **Laboratório de Saneamento (72 horas/ aula);**

**Ementa:** Segurança e boas práticas em laboratório. Importância e metodologias de determinação dos principais parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos para caracterização de águas de abastecimento e águas residuais.

- **Tratamento de Esgotos Sanitários em Lagoas de Estabilização (36 horas/ aula).**

**Ementa:** Importância. Histórico do processo. Fundamentos do processo. Descrição das lagoas. Processo de dimensionamento. Operação e manutenção de lagoas de estabilização.

## **9ª Fase**

- Economia de Recursos Hídricos – ERH (90 horas/ aula)**

**Ementa:** Princípios de Engenharia Econômica Ambiental: introdução a Gestão Ambiental e a Análise Econômica do Ambiente; princípios de Microeconomia e da teoria da formação de preços. Instrumentos econômicos da gestão ambiental: mercado como instrumento de racionalização do uso do ambiente: exemplo da água; instrumentos jurídicos: outorga e licenciamento; instrumentos econômicos: cobrança e mercados de direitos; comparação e crítica; métodos de valoração: valor contingencial, do preço idôneo e outros; análise de projetos de recursos hídricos: análises econômicas e financeiras; ponto de vista social e privado; Matemática financeira; taxas de desconto; quantificação de custos e benefícios sob ponto de vista social; índices econômicos para qualificação e hierarquização de projetos. Análise financeira: documento para análise financeira; rateio de custos de projetos com múltiplos interesses: abordagens clássicas. Cobrança pelo uso de recursos naturais e ambientais: introdução, abordagens. Tarifação: água para abastecimento, esgoto, energia e irrigação.

**Bibliografia Básica:**

MENESCAL, R. A. (org.). **Segurança de Barragens e a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil.** Proágua, 2004.

SETTI, A. A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos.** IBAMA, 1994.

SETTI, A. A.; et. al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** ANEEL - ANA, 2001.

- Higiene e Segurança no Trabalho – HST (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Higiene e toxicologia ocupacional; Acidentes e doenças do trabalho: causa, tipos e avaliações; Programas de prevenção; Legislação específica: normas e regulamentos.

**Bibliografia Básica:**

Manuais de Legislação Atlas. Segurança e Medicina do Trabalho. Editora Altas. 2001.

SOARES, P.; JESUS, C. A. de; STEFFEN, P. C. **Segurança e Higiene do Trabalho.** Editora Ulbra.

BURGESS, W. A. **Identificação de possíveis riscos à saúde do Trabalhador.** Ergo Editora Ltda.

- **Logística na Gestão de Resíduos - LGR (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceitos e fundamentos, caracterização dos resíduos sólidos, geração e destinação de resíduos sólidos, manejo integrado de resíduos sólidos urbanos, resíduos perigosos, modelos de gestão, estudos de caso.

**Bibliografia Básica:**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Aterros para Resíduos Perigosos** – Critérios para Projeto, Construção e Operação, 1987.

ANDRADE, R. O. B. de; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. de. **Gestão Ambiental:** enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2. ed., Pearson Education do Brasil, 2003.

Estado de São Paulo, CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. SIGRH – **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2000.

- **Organização e Administração de Serviços de Saneamento – OSS (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceituação: serviços e serviços públicos de saneamento. Características e classificação de serviços. Tipos de serviços públicos de saneamento. Os serviços públicos de saneamento na contemporaneidade. Conceitos básicos. Estruturas organizacionais, processos. As problemáticas e as tendências dos Serviços Públicos de Saneamento - coletivos. Privatização. Terceirização. A gestão dos Serviços Públicos de Saneamento: a energia; água-saneamento; habitação e urbanidade; lazer e convivialidade; educação, saúde e segurança. Monitoramento, avaliação e controle de processos de Serviços Públicos de Saneamento.

**Bibliografia Básica:**

PEREIRA, L. C. B.; SPINK, P. **Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial.** 5 ed., Editora FGV, 2003.

JONHSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviços**. Editora Atlas, 2002.

FARAH, M. F. S; BARBOZA, H. B. (org). **Novas experiências em gestão pública e cidadania**. Editora FGV, 2001.

- **Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária IV – TEES IV (108 horas/ aula)**

**Área: Controle da Poluição**

O aluno deverá cumprir 108 horas/ aula dentre as disciplinas:

- **Dispersão de Poluentes em Rios e Águas Costeiras (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Dinâmica estuarina: estuário e sua importância ambiental, classificação dos sistemas estuários, características gerais dos processos estuarinos, hidrodinâmica estuarina, intrusão salina em estuários. Principais conceitos no transporte de poluentes. Difusão molecular unidimensional. Difusão molecular bidimensional com advecção uniforme. Difusão turbulenta horizontal, transversal e vertical. Dispersão longitudinal. Coeficiente de dispersão longitudinal e sua determinação. Dispersão x Difusão. Dispersão em rios e estuários. Influência em zonas mortas e estratificação. Cálculo da concentração de poluentes em função do espaço e tempo.

- **Disposição Final de Resíduos Industriais (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Sistemas de tratamento e disposição de resíduos sólidos: eficiência e limitação dos Impactos Ambientais. Remediação de áreas degradadas. Tipo de resíduos e contaminantes presentes. Impactos de resíduos no solo. Interação solo-contaminante. Mecanismos de interação. Relação entre o tipo de contaminante e efeito no solo. Migração do contaminante no solo. Equação do fluxo advectivo-dispersivo em solos. Modelagem de migração. Determinação dos parâmetros da equação de fluxo advectivo-dispersivo. Sistemas de barreiras. Investigações de campo para Estudos Ambientais.

- **Poluição Industrial e Saúde (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceitos básicos de toxicologia. Relação dose – resposta de substâncias químicas. Avaliação da exposição do trabalhador e populações vizinhas. Limites de tolerância biológico. Monitoramento biológico de exposição. Detecção precoce de agravo à saúde. Efeitos tóxicos da poluição industrial na saúde das populações. Estudos de caso.

- **Tecnologia de Aterros Sanitários (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Métodos de execução de aterros sanitários. Seleção de áreas. Decomposição de materiais em aterros. Princípios de hidrogeologia. Modelos de balanço hídrico. Barreiras de contenção. Composição e características, geração e movimento dos gases em aterros. Sistemas de coleta e tratamento de chorume. Construção e operação de aterros. Programas de monitoramento.

- **Tratamento e Controle de Efluentes Industriais (54 horas/ aula)**

**Ementa:** Efeitos dos Efluentes Líquidos Industriais nos Corpos d'água. Características e Classificação dos Efluentes Líquidos Industriais. Principais Parâmetros de Projeto. Cálculo de Cargas em Misturas (Industrial e Doméstico). Metodologia de Tratamento: Metodologia Implant End of Pipe; Caracterização dos Efluentes. Coleta de Amostras (Campanhas). Estudo de Tratabilidade. Estudo em Piloto e Otimização. Projeto Hidráulico-Sanitário. Tratamento dos Efluentes em Mistura (Doméstico e industrial). Processos Unitários de Tratamento. Processos de Tratamento Específicos: Tratamento de Curtumes; Tratamento de Industrias Farmacêuticas; Tratamento de Indústrias Alimentícias; Tratamento de Indústria de Álcool/açúcar; papel/papel; galvanoplastia, Indústria Têxtil, Indústria de Petróleo, tratamento de Matadouros de Animais e Abatedores de Aves.

- **Gerenciamento de Lodos de ETES e ETAS (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Fontes de lodos. Tipos de lodos. Normatização. Características físico-químicas e biológicas. Etapas do gerenciamento. Estabilização. Desaguamento. Higienização. Alternativas para disposição ambiental. Reciclagem agrícola. Noções de custos.

- **Climatologia Aplicada à Poluição do Ar (36 horas/ aula)**

**Ementa:** A radiação solar e o balanço de energia entre a superfície terrestre e a atmosfera. Sistemas locais de vento e circulação geral. Ventilação e estagnação. Dados meteorológicos importantes. Representatividade dos dados meteorológicos. A rosa dos ventos. Modificações climáticas com bases na mudança da composição química dos constituintes da atmosfera.

- **Monitoramento Aplicado à Poluição do Ar (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Filosofia do monitoramento da qualidade do ar. Análise estatística da qualidade do ar. Distribuição de probabilidade da concentração de contaminantes no ar.

Técnicas de medição da qualidade do ar. Equipamentos. Rede de percepção de odor. Bioindicadores da poluição do ar. Técnicas de monitoramento das soluções meteorológicas. Dimensionamento e projeto de redes de monitoramento da qualidade do ar.

- **Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária V – TEES V (72 horas/ aula)**

**Área: Meio Ambiente**

O aluno deverá cumprir 72 horas/ aula dentre as disciplinas:

- **Gerenciamento Sustentável dos Recursos Naturais (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Gestão dos Recursos Hídricos e o Desenvolvimento Urbano. Conservação dos Ecossistemas Brasileiros. Desenvolvimento Hidrelétrico e Preservação Ambiental. Desenvolvimento Sustentado do Ambiente Costeiro. Processos Hidrológicos e o

Impacto de Alterações Antrópicas. Monitoramento e Aquisição de Dados em Recursos Hídricos. A Água como Fator de Desenvolvimento em Regiões Semi-Áridas. Vulnerabilidade e Prospecção de Águas Subterrâneas. Desenvolvimento Rural e Agrícola e o Uso da Água. Política Nacional e Regional de Recursos Hídricos. Gestão Democrática e Ambiental das Águas. Gestão Integrada: Recursos Hídricos e Regiões Costeiras.

- **Gestão Ambiental (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Evolução da Questão do Meio Ambiente no Cenário Internacional. Biodiversidade. Desenvolvimento Sustentável. Rumo à Sustentabilidade Global. Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Histórico e Definição da Auditoria Ambiental como Componente do SGA. Teoria e Métodos de Auditoria Ambiental. As Normas Ambientais ABNT- 14.000. Auditoria Simulada.

- **Legislação e Normas Ambientais (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Hierarquia das Normas Jurídicas. Competência para Legislar. A Nova Constituição. Intervenção do Estado na Ordem Econômica e Social. Poder de Polícia. Meios Jurídicos de Controle. A Política Nacional do Meio Ambiente. O Licenciamento Ambiental. O Estudo de Impacto Ambiental. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, O RIMA e a Audiência Pública. A Legislação Ambiental e o Atendimento pelas Empresas. A Legislação Fluminense. Legislação sobre Resíduos. O Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras. Responsabilidade Civil e Criminal Decorrentes de Acidentes Ambientais. A Nova Lei de Crimes Ambientais.

- **Tecnologia, Trabalho e Meio Ambiente (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceito e Evolução da História da Tecnologia. Revolução Industrial e as Mudanças nas Máquinas. Trabalho e Sociedade. Terceirização e Globalização. O Processo Produtivo e as Agressões ao Trabalhador e ao Meio Ambiente. Riscos do Trabalho e sua Avaliação. O Desenvolvimento Sustentável. Agenda 21. Certificação e as Normas de Qualidade ISO 9.000 e as Normas Ambientais, ISO 14.000. As Normas de Saúde do Trabalhador. Engenharia Simultânea: Trabalho e Meio Ambiente.

- **Avaliação e Controle de Riscos Ambientais (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Conceituação de risco ambiental. Acidentes ambientais. Análise de riscos no manuseio, transporte e armazenagem de produtos químicos. Confiabilidade aplicada à análise de riscos ambientais. Técnicas de análise de riscos ambientais. Planos de contingência e de atendimento às emergências ambientais. Custo dos acidentes ambientais. Análise do valor ambiental.

- **Gestão e Avaliação Ambiental no Setor de Petróleo e Gás (72 horas/ aula)**

**Ementa:** Sistema de gestão ambiental: determinação de prioridades e impedimentos, responsabilidade do setor petróleo e gás e governos. Implementação do SGA no setor petróleo gás. Auditoria ambiental. Certificação ambiental. Ações corretivas.

## **10<sup>a</sup> Fase**

- **Estágio Curricular Supervisionado – ECS (432horas/aula)**

**Ementa:** O Estágio será realizado em empresa pública ou privada em áreas afins ao Curso.

- **Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (270 horas/ aula)**

**Ementa:** O TCC será uma monografia elaborada em assuntos específicos do Curso.

- **Atividades Complementares – Disciplina de LIBRAS**

**Ementa:** Aspectos da língua de Sinais e sua importância: cultura e história. Identidade surda. Introdução aos aspectos lingüísticos na Língua Brasileira de Sinais: fonologia, morfologia, sintaxe. Noções básicas de escrita de sinais. Processo de aquisição da Língua de Sinais observando as diferenças e similaridades existentes entre esta e a Língua Portuguesa.

**Bibliografia Básica:**

BRITO, L. F. **Por uma gramática de Língua de Sinais.** Tempo Brasileiro. UFRJ-RJ. Departamento de Lingüística e Fitologia, 1995.

MOURA, M. C. **O Surdo:** caminhos para uma nova identidade. Editora Revinter, 2000.

QUADROS, R. M. de; KARNOOPP, L. B. **Língua de Sinais Brasileira: Estudos Lingüísticos.** V.1, Artmed, 2004.

- **Atividades Complementares – Disciplina de Educação Física Curricular**

**Atividade Física e Saúde I (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Estilo de vida e os fundamentos da aptidão física relacionada à saúde; o conhecimento do corpo articulado à totalidade do processo social.

- **Atividades Complementares – Disciplina de Educação Física Curricular**

**Atividade Física e Saúde II (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Princípios básicos do condicionamento físico; Planejamento em atividade física e ergonomia profissional.

- **Atividades Complementares – Disciplina de Educação Física Curricular**

**Esporte Universitário I (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Lazer ativo e sociabilização através da prática do esporte para um estilo de vida ativo.

- **Atividades Complementares – Disciplina de Educação Física Curricular**

**Esporte Universitário II (36 horas/ aula)**

**Ementa:** Conscientização da importância da manutenção da prática de um esporte, treinamento técnico e tático.

#### **4.12.3. Descrição dos Enfoques para:**

##### **4.12.3.1. Disciplinas obrigatórias de formação básica e profissional**

O núcleo de conteúdos básicos do Curso está caracterizado por um conjunto de disciplinas teóricas e práticas, de maneira a dar ao egresso, além de uma formação básica em Ciências da Engenharia, uma formação geral em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. As disciplinas são apresentadas no item 4.12 no quadro:

###### **I. NÚCLEO DE CONTEÚDOS DE FORMAÇÃO BÁSICA.**

O núcleo de conteúdos profissionalizantes do Curso está estruturado visando uma formação profissional geral versando sobre um conjunto coerente de tópicos estabelecidos nas diretrizes curriculares e desdobrados numa série de disciplinas que buscam estimular uma atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando aspectos econômicos, sociais, ambientais, políticos e culturais dentro de uma visão ética e humanística. As disciplinas são apresentadas no item 4.12 no quadro:

###### **II. NÚCLEO DE CONTEÚDOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE.**

##### **4.12.3.2. Disciplinas de aprofundamento ou de diversificação da formação**

O núcleo de conteúdos específicos do Curso contempla a extensão e aprofundamentos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como conteúdos que venham a caracterizar modalidades, sendo desenvolvido tanto nos Tópicos Especiais em Engenharia Sanitária quanto no Trabalho de Graduação em Engenharia Sanitária. Aqui, os Tópicos Especiais que serão propostos para o Curso, têm por objetivo assegurar a flexibilidade, a atualização e oxigenação do currículo evitando que se torne um projeto obsoleto no decorrer do tempo. As disciplinas são apresentadas no item 4.12 no quadro:

###### **III. NÚCLEO DE CONTEÚDOS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA.**

O núcleo de atividades complementares do Curso se caracteriza por atividades desenvolvidas em Laboratórios do Centro e outras atividades acadêmicas reguladas pela Universidade. O total da carga horária destinada ao desenvolvimento das Atividades

Complementares será de, no mínimo, 8% do total da carga horária mínima do Curso. Foi estabelecido um mínimo de quatrocentos e trinta e duas (432) horas o equivale a 10% da carga horária do Curso. Estas atividades são apresentadas no item 4.12.

#### **4.12.3.3. Estágio Curricular**

O Estágio Curricular Supervisionado, com uma carga horária mínima de quatrocentos e trinta e duas (432) horas, na área de Engenharia Sanitária, poderá ser desenvolvido após a conclusão integral (com aprovação) de todas as disciplinas até a 7<sup>a</sup> fase do Curso, inclusive desta. Poderá ser desenvolvido em empresa pública ou privada, dentro ou fora do país, previamente requerido pelo aluno junto ao órgão institucional específico, e será orientado por um professor do Departamento de Engenharia Sanitária da UDESC, escolhido pelo aluno, e de conformidade com as normas específicas estabelecidas pelo Centro.

A integralização da carga horária total do Estágio Curricular Supervisionado deverá ser realizado em um único módulo (em uma única empresa), não sendo necessário a sua realização na mesma fase.

#### **4.12.3.4. Trabalho de Conclusão de Curso/Outros (quando for o caso)**

O Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Sanitária poderá ser desenvolvido pelo aluno após a conclusão (com aprovação) integral de todas as disciplinas até a 7<sup>a</sup> fase do Curso, inclusive desta, em assunto da área profissionalizante de Engenharia Sanitária, sob orientação de um professor do Departamento de Engenharia Sanitária – DES. Deverá ser apresentado sob a forma de monografia, defendido pelo aluno, perante uma banca examinadora, constituída de três (03) professores, designada pelo Chefe de Departamento e presidida pelo professor orientador, até o término da 10<sup>a</sup> fase, atendendo ainda, as normas complementares definidas e aprovadas pelo Departamento sobre a matéria.

A conclusão do Curso de Engenharia Sanitária da UDESC/ Ibirama está condicionada a apresentação e aprovação deste trabalho (monografia).

#### **4.12.3.5. Atividades Curriculares Complementares (quando for o caso)**

As Atividades Complementares são obrigatórias no Curso, com uma carga horária mínima de quatrocentos e trinta e duas (432) horas e serão cumpridas em atividades regulamentadas segundo a Resolução nº 005/2006 do CONSEPE (Anexo IV). Além das atividades de ensino permitidas pela Resolução, poderão ser contabilizadas como atividades complementares, em até 108 horas, as disciplinas de Educação Física Curricular I, Educação Física Curricular II e Libras.

#### **4.12.3.6. Conteúdos/Atividades Curriculares de natureza Científico-Cultural**

- Estudos e trabalhos desenvolvidos na SEMANA DE ENGENHARIA SANITÁRIA – SES, desenvolvida todos os anos, sempre no primeiro semestre letivo, organizada pelos acadêmicos do Curso, juntamente com o Centro Acadêmico de Engenharia Sanitária, sob a supervisão de professores do Departamento de Engenharia Sanitária. Objetiva oportunizar aos acadêmicos e professores do Curso um aprofundamento dos conhecimentos, através de um intercâmbio entre Universidade e Empresa.
- Visitas técnicas a empresas tanto da região quanto fora dela, programadas e acompanhadas por professores do Departamento e ligadas a atividades e conteúdos de disciplinas do Curso.
- Visitas a feiras e exposições na área da Engenharia.
- Participação de acadêmicos e professores em Congressos na área da Engenharia.
- Participação de Professores em projetos de pesquisa, individuais ou com co-participação em projetos com outras instituições congêneres.
- Orientação de alunos, pelos professores, em trabalhos de conclusão de curso e de estágio curricular supervisionado, em outros cursos da instituição.
- Participação de professores como membros de bancas de defesa de dissertações e tese de doutorado em outras instituições.

## **5. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM**

O Curso pretende implantar uma metodologia avaliativa em consonância com o projeto de avaliação institucional, conforme orientações do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). O projeto de avaliação institucional da UDESC já foi aprovado pela Resolução do CONSEPE 012/2006 de 17 de maio de 2006, e assim que for deflagrado, o Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí (CEAVI) se adequará à nova regra.

A avaliação do processo ensino aprendizagem do Curso será realizada em conformidade com o Regimento Geral da UDESC. O processo de verificação da aprendizagem poderá ser realizado por meio dos seguintes instrumentos: provas, trabalho, *papers*, resenhas científicas, estudos de caso e seminários definidos pelo professor de cada disciplina.

O número de avaliações envolvendo o processo de ensino aprendizagem será, de no mínimo, 2 (duas) por disciplina.

A divulgação das notas das disciplinas deverá ser feita aos alunos até quinze dias antes da próxima avaliação.

## **6. CORPO DOCENTE DO CURSO**

### **6.1. Identificação dos Doentes Efetivos no Centro e a Contratar por Disciplinas (para os três primeiros semestres)**

O Centro ainda não dispõe de professores efetivos para este Curso. Abaixo são relacionados os professores efetivos a serem contratados nos três primeiros semestres. As disciplinas não relacionadas abaixo serão ministradas, a princípio, por professores colaboradores.

<b>Ano de Contratação</b>	<b>Área</b>	<b>Regime de Trabalho</b>	<b>Titulação</b>				<b>Disciplinas</b>
			<b>G</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	
2008/2	Matemática	40 horas				X	ALG I, ALG II, CDI I, CDI II
2009/1	Matemática	40 horas			X		PES, CVE, EDO, CAN
2009/2	Física	40 horas			X		FGE I, FGE II, FEX, ELE
2009/2	Química	40 horas				X	QGE, QOR, QTG, QEX

## **7. RECURSOS NECESSÁRIOS**

### **7.1. Humanos**

O Curso de Engenharia Sanitária será implantado no município de Ibirama, sendo necessário um corpo administrativo formado por um Chefe de Departamento (que deverá ser um docente efetivo), um subchefe (que também deverá ser um professor efetivo), uma secretaria do Departamento e inicialmente um profissional para suporte técnico de laboratório. Além destes, outros técnicos de laboratórios serão necessários conforme o Curso for sendo implantado e os laboratórios forem sendo criados. Abaixo são discriminados os professores necessários ao longo da implantação do Curso, todos com titulação mínima de mestre:

<b>Áreas</b>	<b>Necessidade de Contratação</b>
Matemática	2 docentes de quarenta (40) horas
Física	1 docente de quarenta (40) horas
Química	2 docentes de quarenta (40) horas
Humanas	1 docente de quarenta (40) horas
Administração	1 docente de quarenta (40) horas
Mecânica dos Sólidos e dos Fluidos	1 docente de quarenta (40) horas
Geotecnica	1 docente de quarenta (40) horas
Saneamento	3 docentes de quarenta (40) horas
Hidráulica e Hidrologia	1 docente de quarenta (40) horas
Saúde Pública Aplicada	2 docentes de quarenta (40) horas
Ergonomia e Segurança do Trabalho	1 docente de quarenta (40) horas
Engenharia Ambiental	2 docentes de quarenta (40) horas
<b>TOTAL (previsão)</b>	<b>18 professores</b>

### **7.2. Materiais**

O Curso de Engenharia Sanitária apresenta elevada carga horária de atividades práticas, necessitando de uma infra-estrutura adequada em termos de espaço físico, para que o processo ensino-aprendizagem se realize de maneira satisfatória.

### **7.2.1. Instalações**

O Curso necessitará da montagem dos seguintes laboratórios ao longo dos cinco anos de implantação do Curso (Todos os laboratórios abaixo citados estão presentes no projeto de Curso de Engenharia Hídrica e serão utilizados por ambos os Cursos e os materiais necessários também foram listados no referido projeto):

01 Laboratório de Física: previsto para auxiliar nas aulas práticas das disciplinas de física e manutenção de equipamentos do laboratório.

01 Laboratório de Química: previsto para auxiliar nas aulas práticas das disciplinas de química.

01 Laboratório de Análises Físico-Químicas: Este laboratório estará apto a fazer análises Qualitativas (são obtidas informações sobre a identidade das espécies presentes nas amostras) e Quantitativas (informações numéricas sobre as espécies presentes na amostra). Neste laboratório é possível desenvolver a determinação de: solos totais, sedimentáveis e solúveis; temperatura, cor e turbidez; preparo de soluções e padronização; titulação potenciométrica; acidez; alcalinidade; dureza; DQO, oxigênio dissolvido e DBO; espectrometria UV/vis; óleos e graxas; nitrogênio orgânico; cromatografia gasosa.

01 Laboratório de Microbiologia: Este laboratório estará apto a desenvolver os seguintes ensaios: utilização de microscópio e lupa estereoscópica para estudo de células animal e vegetal, e de bactérias por meio de coloração de GRAM; Ensaios de quantificação de bactérias heterotróficas em amostras de água; Ensaios para quantificação de bactérias coliformes totais YE.coli. em amostras de água; Ensaios de esterilização e de desinfestação de materiais por técnicas diversas.

01 Laboratório de Saneamento: Este laboratório estará apto a fazer todos os exames físicos e análises químicas mais importantes relativas à quantidade das águas, além de dispor de área para experimentos e ensaios. O mesmo deverá estar apto a executar as seguintes experiências: Ensaios de jar-test; Determinação de pH ótimo e dosagem ótima de coagulantes; Determinação do gradiente de velocidade para as diversas unidades de tratamento; Ensaios de flotação; Ensaios de adsorção em carvão ativado; Ensaios em reatores de bancada para a determinação de parâmetros de projeto, controle operacional e monitoramento de processos de tratamento de águas e efluentes visando remoção de

matéria orgânica, nutrientes e desinfecção; Sistema anaeróbio; Sistema de lodos ativados; Sistemas de filtros (pré-filtro e filtro lento); Sistemas de desinfecção com agentes químicos como peróxido de hidrogênio.

01 Laboratório de Biologia e Limnologia: Este laboratório estará apto a desenvolver as seguintes atividades: ensaios de caracterização de qualidade de água; Oxigênio Dissolvido – Método de Winklok (laboratório) e campo; Turbidez, Coleta no Campo, determinação em laboratório; Temperatura medida no campo; Disco de Sechi medida no campo (transparência); Condutividade e pH – medida no campo; Alcalinidade – coleta no campo e determinação em laboratório; Coleta e observação de organismos fito e zooplancônicos.

01 Laboratório de Edafologia: Relacionado às atividades de Mecânica dos Solos, estará apto a realizar os seguintes ensaios: Ensaios de Caracterização de Solos – Determinação do teor de umidade dos solos; determinação da umidade Hidroscópica; determinação da Granulometria por peneiramento; determinação dos índices de platicidade de solos; determinação da densidade global; determinação da densidade real dos grãos; determinação da porosidade total; limite de liquidez; limite de plasticidade; determinação de peso específico aparente no campo. Ensaios de Compactação de Solos – proctor normal e proctor modificado; ensaios para obtenção do coeficiente de permeabilidade; permeâmetros de carga constante e de carga variável; ensaios do índice de suporte Califórnia (CBR); ensaio de adensamento unidimensional; ensaio de cisalhamento direto.

01 Laboratório de Geoprocessamento e Coleta de Dados Geográficos: Este laboratório estará apto a desenvolver as seguintes atividades: práticas de coletas de dados geográficos; atividades de campo; levantamento topográfico de área com teodolito ótico; nivelamento de área com uso de nível ótico para topografia; levantamento topográfico com estação total I; sistemas de orientação: GPS de navegação (altitudes e distâncias); levantamento topográfico com DGPS; Atividades de laboratório de informática: aerofotogrametria, cartografia, sensoriamento remoto; digitalização de cartas topográficas, modelo digital de terreno, determinação de áreas e volumes, geoprocessamento espacial de dados.

01 Laboratório de Hídrica Computacional: Laboratório munido com 20 máquinas de softwares como AutoCAD para desenvolvimento de desenhos técnicos, análise de plantas,

Microsoft Office para elaboração de relatórios de trabalhos, Internet banda larga para pesquisa; software IDRISI para gestão e georeferenciamento entre outros.

01 Laboratório de Hidrogeologia: O laboratório estará apto a desenvolver as seguintes atividades: Atividades de campo – medição de condutividade elétrica; medição de temperatura; medição de profundidade da água subterrânea; uso do data-logger; amostragem de água subterrânea; uso de amostradores de baixas vazões; perfuração de poços de sondagens; uso de trados para levantamento de dados hidrogeológicos.

01 Laboratório de Recursos Hídricos: As bancadas e Laboratórios de recursos hídricos estarão aptos a desenvolver as seguintes atividades práticas: ensaios – calibração de sensores hidrométricos; ensaios de calibração de sensores de vazão e de pressão; instalação e operação de sensores ultra-sônicos de vazão; medidas de pressão, vazão e nível com sensores eletrônicos; ensaios de aquisição de dados por meios eletrônicos; ensaios de configuração de softwares de aquisição de dados; atividades em teletransporte de dados; ensaios de uma plataforma de coleta de dados.

01 Laboratório de Materiais de Construção: estará apto a realizar ensaios em materiais de construção, especificando dados apresentados em projetos, rompimento de corpos de prova, ensaios de tração, dosagem de concreto e argamassas, ensaio normalizado de agregados miúdos, etc.

12 Salas de Aula com capacidade para 50 alunos. (já existente)

01 Sala para o Departamento de Engenharia Sanitária com divisórias formando 16 salas para os professores, 01 secretaria, 01 sala de chefia de departamento e 01 sala de reunião.

<b>Intalações</b>	<b>Quantidade</b>
Laboratório de Física	01
Laboratório de Química	01
Laboratório de Análises Físico-Químicas	01
Laboratório de Microbiologia	01
Laboratório de Saneamento	01
Laboratório de Biologia e Limnologia	01
Laboratório de Edafologia	01
Laboratório de Geoprocessamento e Coleta de Dados Geográficos	01
Laboratório de Hídrica Computacional	01
Laboratório Hidrogeologia	01
Laboratório de Recursos Hídricos	01
Laboratório de Materiais de Construção	01
Sala para o Departamento de Engenharia Sanitária	01

### **7.2.2. Equipamentos**

Os equipamentos abaixo relacionados são os mesmos relacionados no projeto de Curso de Engenharia Hídrica, pois ambos os cursos utilizarão os mesmos laboratórios.

<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>
Agitador elétrico de peneiras para agregados graúdos	01
Agitador elétrico de peneiras para agregados miúdos	01
Agulha de Le Chatelier	20
Alicate	02
Almofariz de porcelana de 2500 ml	10
Amostrado de Sedimentos de fundo com 30 kg	01
Aparelho de Casagrande	05
Aparelho de Vicat	06
Aparelho para determinar DQO	02
Aparelho Speedy	02
Arco de serra	05
Argamassadeira	01
Armários de Aço e Madeira	20
Arquivos de aço	10
Autoclave	01
Baionetes	10
Balança - capacidade de 140Kg	01
Balança analítica	02
Balança digital de precisão	08
Balança Eletrônica de Precisão	08
Balança eletrônica digital para pesagem inferior a 10Kg	06

Balança hidrostática	01
Balde para concreto com alça lateral	06
Bancada com manômetros para determinação de perda de carga	01
Bandeja de chapa galvanizada retangulares 20x40 cm	10
Bandeja metálica 20x40 cm	20
Banho Maria	04
Banho termo-regulador	02
Banho termostático	01
Banquetas	120
Barógrafo	01
Betoneira média-volume 300 L	01
Betoneira pequena-volume 100 L	01
Bomba a Vácuo	06
Bomba para ensaio de curva de ponto de funcionamento	01
Cadeiras	30
Calha Parshall	01
Calibrador de altura	01
Câmara Fria (Gelopar) – 4 portas	02
Canal demonstrador de remanso, ressalto, medida de vazão, vertedores	01
Canal para determinação de viscosidade de óleos	01
Capeador para corpo de concreto	02
Capeador para corpo de prova de argamassa	02
Capela (germicida)	01
Cápsula de alumínio com tampa	40
Cápsula de porcelana Ø 12 cm	20
Cápsulas de porcelana 01313cm - 30m1	20
Carrinho de mão	02
Centrifugador	04
Cilindros metálicos 020x40 cm para massa unitária das britas	10
Cinzel para solos arenosos	05
Cinzel para solos argilosos	05
Colher de cozinha	06
Colher de jardineiro	10
Colher de pedreiro média	10
Calorímetro	02
Computadores (Laboratório de Hidráulica computacional, Demais laboratórios e salas dos professores)	50
Concha para Aparelho Casagrande	03
Conchas metálicas quadradas médias	10
Conchas metálicas tronco-cônicas médias	10
Conjunto completo para determinação do Limite de Contração de solos	10
Conjunto completo para determinação do Limite de Plasticidade de solos	10

Conjunto de peneiras ABNT-EB-22, fundo e tampa para agregados miúdos	06
Conjunto de peneiras ABNT-EB-22, fundo e tampa, para agregados graúdos	06
Conjunto Dijestor – Kjedhall	01
Conjunto Slump Test	20
Contador de Colônias	02
Contador de Evolução	01
Deionizador	01
Dessecador grande	03
Destilador de água	05
Ecobatímetro com Registrador Gráfico	01
Enxada	03
Esclerômetro de Schmidt, com escala em MPa (suiço)	01
Espátula 2 x 12 cm	20
Espátula flexivel de aço	10
Espátulas metálicas estreitas	20
Espátulas metálicas largas	20
Espectro-fotômetro 11V	02
Esquadro de carpinteiro	05
Estações de Trabalho	20
Estantes de Aço	20
Estufa DBO	02
Estufa de Secagem – FAINEM	01
Estufa Incubadora	04
Estufa Média	02
Estufa para sólidos	02
Extrator de amostras mecânico, de acionamento manual (Proctor e CBR)	01
Extrator de corpos de prova de concreto manual (tipo furadeira)	01
Extrator segundo Sebelin para dosagem de N	01
Fogão industrial de 2 bocas, com botijão de gás	03
Forma cilíndrica para corpo de prova de argamassa 05 x 10 cm	50
Forma cilindrica para corpo de prova de concreto 15 x 30 cm	50
Forno Microondas	01
Frasco de Chapman	10
Frasco de Erlenmeyer 50 ml	40
Frasco de Le Chatelier	10
Funil com registro para determinação de densidade “in situ”	10
Funil de metálico 10 cm	10
Geladeira – (Metal Frio)	04
Guincho Fluviométrico	01
Jar-test	02
Lastro Fluviométrico para Morinete de 50kg	01
Lavador de Pipeta	04

Máquina Los Angeles de abrasão	01
Máquina Universal de Ensaios Informatizada	01
Marreta	02
Martelo	06
Medidor de ar incorporado ao concreto com acessórios	02
Medidor de condutividade	02
Medidor de Oxigênio dissolvido	02
Medidor de pH	02
Medidor de salinidade	02
Medidos Digital de Velocidade de Corrente	01
Mesa de consistência "Flow Table" com forma e soquete	01
Mesa vibratória 50x50 cm	01
Microscópio / Poland (PZO)	04
Microscópio binocular olympus CX40	10
Microscópio binocular olympus CX41	02
Microscópio binocular olympus Fotomicrografia	01
Microscópio Carl – Zeiss	01
Mira	10
Misturador planetário para concreto	01
Módulo Hidráulico para condutos livres	01
Molde cilíndrico CBR	05
Molde cilíndrico Proctor	05
Molinete Fluviométrico, rel. 1x10	04
Morsa	01
Mufla	04
Nível para topografia	10
Nível de bolha	02
Pá	02
Paquímetro pequeno	01
Peneira 200 ABNT (0,075 mm)	12
Permeabilímetro de Blaine	02
Permeâmetro com 6 câmaras de ensaio (pressão até 400 lb/pol <sup>2</sup> )	01
Picareta	01
Pinça metálica	20
Pipetas 5 ml	40
Proveta graduada 100 ml	40
Proveta graduada 200 ml	40
Proveta graduada 50 ml	40
Proveta graduada 500 ml	40
Quanti-Tray Sealer (Colilherte) – Model 2X	01
Quarteador de materiais	01
Registrador Para Calha Parshall	01
Régua de aço biselada - 30 cm	03
Régua graduada de metal tamanho 30 cm	10
Relógio	01

Série de Peneiras ABNT para solos	05
Sistema de Filtração para oocistos de Cryptosporidium	01
Soquete cilíndrico para ensaio de CBR	05
Soquete cilíndrico para ensaio de Proctor	05
Soquete normalizado para corpo de prova de argamassa	10
Soquete normalizado para corpo de prova de concreto	10
Suportes para Filtro de Membrana Filtrante	02
Tacho de ferro grande	10
Tacho de ferro médio	10
Tacho de ferro pequeno	10
Talhadeira de aço	01
Tamque Inhoff	01
Tenaz metálica	06
Teodolito	10
Termômetro de sonda	02
Trena de 500m	10
Triturador	01
Túnel de vento	01
Turbidímetro	04
Turquês	01
Ultravioletas	04
Vibrador de imersão para concreto 025 x 340mm e/motor elétrico	02
Viscosímetro	01

Outros materiais e equipamentos poderão ser necessários conforme a montagem dos laboratórios for sendo realizada.

## **8. ACERVO E REGIME DE FUNCIONAMENTO DA BIBLIOTECA**

### **8.1. Total do Acervo Existente**

	<b>TOTAL</b>
Obras Gerais – Livros / Títulos	4040
Obras Gerais – Livros / exemplares	<b>7100</b>
Periódicos títulos nacionais correntes	69
Periódicos títulos estrangeiros correntes	-
Total de Periódicos e Títulos	<b>227</b>
Fitas de Vídeo	<b>60</b>
Slides	-
Imagens	-
Fotografias	-
Teses, Dissertações e Monografias	<b>170</b>
Banco de Teses Digitais (TEDE) IBICT	-
Banco de Teses Digitais - Pergamum	-
Catálogos de Exposição	-
Relatórios de Pesquisa	<b>10</b>
TCC	<b>39</b>
Peças Teatrais	-
Mapas	-
CD-ROM	<b>158</b>
Partituras	-
Outros	-
<b>TOTAL**</b>	<b>7764</b>

\*\* Total somar apenas os que estão em negrito.

## **8.2. Horário de Funcionamento**

<b>Período</b>	<b>Horário</b>
Matutino	-
Vespertino	14:30
Noturno	22:30
Sábados	8:00 às 12:00

## **8.3. Lista do Número de Funcionários**

<b>Identificação</b>	<b>Nº</b>
Bibliotecários c/ graduação	01
Bibliotecários / mestrado	-
Funcionários c/ nível superior	-
Funcionário c/ nível médio	01
Bolsistas	01
Total	03

## **8.4. Acervo Bibliográfico do Curso de Engenharia Sanitária**

No quadro abaixo é apresentado o número total de livros por disciplina que a biblioteca possui. O detalhamento dos livros por disciplina é apresentado no Anexo V.

<b>DISCIPLINA</b>	<b>TÍTULOS</b>
Álgebra Linear e Geometria Analítica I (ALG I)	5
Álgebra Linear e Geometria Analítica II (ALG II)	5
Bioquímica Geral (BGE)	-
Cálculo Diferencial e Integral I (CDI I)	5
Cálculo Diferencial e Integral II (CDI II)	5
Cálculo Numérico (CAN)	6
Cálculo Vetorial (CVE)	-
Coleta de Dados Geográficos (CDG)	-
Conservação e Uso do Solo (CUS)	-
Controle de Poluição da Água e do Ar (CPA)	-
Desenho Assistido por Computador (CAD)	4
Desenho Técnico (DTE)	-
Eletricidade (ELE)	-

Epidemiologia Aplicada (EPA)	-
Equações Diferenciais Ordinárias (EDO)	-
Ética Profissional (ETP)	3
Fenômenos de Transporte I (FTR I)	-
Fenômenos de Transportes II (FTR II)	-
Física Experimental (FEX)	-
Física Geral I (FGE I)	-
Física Geral II (FGE II)	-
Fundamentos da Economia (FEC)	42
Fundamentos de Ecologia e Limnologia (FEL)	-
Geoprocessamento (GEO)	-
Geotecnica para Obras Hidráulicas (GOH )	-
Gestão de Recursos Hídricos (GRH)	-
Hidráulica Geral (HIG)	-
Hidrologia (HID)	-
Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos (HVS)	
Instalações Prediais Hidráulicas Sanitárias (IHS)	-
Introdução a Ciência da Computação (ICC)	20
Introdução a Engenharia Sanitária (IES)	-
Legislação Sanitária e Ambiental (LSA)	-
Língua Portuguesa (LPR)	53
Materiais e Métodos de Construção (MMC)	-
Mecânica dos Sólidos (MSO)	-
Metodologia de Pesquisa (MEP)	19
Microbiologia Sanitária I (MBS I)	-
Microbiologia Sanitária II (MBS II)	-
Organização Industrial (OID)	13
Pesquisa Operacional (POP)	-
Probabilidade e Estatística (PES)	13
Qualidade das Águas de Abastecimento (QAA)	-
Química Experimental (QEX)	-
Química Geral (QGE)	-
Química Orgânica (QOR)	-
Química Tecnológica (QTG)	-
Resistência dos Materiais (RMA)	-
Saúde Pública Aplicada (SPA)	-
Sistemas de Abastecimento (SAB)	-
Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)	-
Sociologia Urbana (SOU)	37
Tratamento de Águas de Abastecimento (TAA)	-
Tratamento de Águas Residuais (TAR)	-
Tratamento de Resíduos Líquidos (TRL)	-
Tratamento de Resíduos Sólidos (TRS)	-
<b>Total</b>	<b>229</b>

## **8.5. Acervo a Ser Adquirido**

O acervo a ser adquirido para o desenvolvimento do Curso, nos três primeiros semestres, está contemplado no projeto (item 4.12.2 – Ementas das disciplinas e respectiva bibliografia básica). Considerando 22 disciplinas até a terceira fase e um total de três obras, no mínimo, para cada disciplina tem-se a seguinte estimativa:

1<sup>a</sup> fase = 7 disciplinas x 3 obras = 21

2<sup>a</sup> fase = 7 disciplinas x 3 obras = 21

3<sup>a</sup> fase = 8 disciplinas x 3 obras = 24

Considerando 5 exemplares para cada obra, haverá necessidade de aquisição de 330 obras para implantação do curso até a 3<sup>a</sup> fase.

Deverão ainda fazer parte do acervo mapas e slides, acervo documental, da produção do curso, como também de outros documentos úteis para o desenvolvimento do ensino, da pesquisa e extensão, e espaço destinado ao acervo dos Trabalhos de Graduação.

- **Setores:**

- Seção de audiovisuais
- Sala de Internet com 08 terminais (já existente)
- Sala com cabines de estudo individual
- Sala de estudo em grupo (já existente)
- Sala de leitura
- Seção de periódicos
- Seção de circulação e empréstimo (já existente)
- Seção de referência
- Terminais de consulta on-line – 3

- **Acervos:**

- Livros (títulos)
- Acervos periódicos
- Acervo geral
- Mapas

- Slides
- Coleções especiais
- Referências (Normas da ABNT)
- Coleção reserva

As assinaturas para as disciplinas a partir da quarta fase do Curso serão feitas conforme a solicitação dos professores, considerando a ementa e a bibliografia apresentada neste projeto. Os periódicos nacionais serão assinados de imediato, enquanto os títulos estrangeiros passarão por tomada de preço, análise de prioridade e importância para o acervo, e quando necessário através de processo de licitação.