



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
*Campus Londrina*



# **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

Londrina-PR  
2017

# PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

Proposta apresentada ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Pós-Graduação pela Direção de Graduação e Educação Profissional do *Campus* Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## **Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia**

### **Ambiental:**

Sueli Tavares de Melo Souza  
Janete Hruschka  
Ajadir Fazolo  
Edson Fontes de Oliveira  
Ricardo Nagamine Costanzi  
Edilaine Regina Pereira  
Marcelo Hidemassa Anami  
Alexei Lonrenzetti Novaes Pinheiro  
Regina Sayuri Kainuma Yamada  
Alcides Goya  
Marcos Jeronimo Goroski Rambalducci

### **Colaboradores:**

Patrícia Carneiro Lobo Faria  
Joseane Débora Peruço Theodoro  
Tatiane Cristina Dal Bosco  
Ligia Flávia Antunes Batista  
Maurício Moreira dos Santos  
Orlando de Carvalho Junior  
Camila Zoe  
Camila Harumi Sudo

Londrina-PR  
2017

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1	HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ .....	8
1.2	HISTÓRICO DO CÂMPUS LONDRINA .....	10
1.3	HISTÓRICO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL .....	13
1.4	CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL .....	16
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO CURSO</b> .....	<b>25</b>
2.1	NOME DO CURSO .....	25
2.2	TITULAÇÃO CONFERIDA .....	25
2.3	MODALIDADE DO CURSO .....	25
2.4	DURAÇÃO DO CURSO .....	25
2.5	ÁREA DE CONHECIMENTO .....	25
2.6	HABILITAÇÃO .....	25
2.7	REGIME ESCOLAR .....	26
2.8	NÚMERO DE VAGAS OFERECIDAS POR SEMESTRE .....	26
2.9	TURNO PREVISTO .....	26
2.10	ANO E SEMESTRE DE INÍCIO DE FUNCIONAMENTO DO CURSO ...	26
2.11	ATO DE RECONHECIMENTO .....	26
2.12	PROCESSO DE INGRESSO .....	27
2.13	RELAÇÃO DO CURSO COM A VISÃO E MISSÃO DA INSTITUIÇÃO...	27
2.14	OBJETIVOS DO CURSO .....	28
<b>2.14.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>28</b>
<b>2.14.2</b>	<b>Objetivo Específicos</b> .....	<b>28</b>
2.15	PERFIL DO EGRESSO .....	29
2.16	COMPETÊNCIAS .....	30
2.17	HABILIDADES SOCIAIS E OPERACIONAIS .....	33
2.18	ÁREAS DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL .....	34
<b>3</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA</b> .....	<b>35</b>
3.1	RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA .....	36
3.2	DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS .....	38
3.3	AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM .....	38
3.4	FLEXIBILIDADE CURRICULAR .....	40
3.5	RELAÇÃO COM A PESQUISA .....	42

3.6	RELAÇÃO COM A EXTENSÃO .....	43
3.7	DIVERSIDADE E EDUCAÇÃO INCLUSIVA .....	45
3.8	MOBILIDADE ACADÊMICA .....	48
3.9	FORMAÇÃO DE ATITUDES EMPREENDEDORAS .....	48
3.10	FORMAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE .....	51
3.11	ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO .....	53
3.12	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....	55
3.13	APROXIMAÇÃO COM ENTIDADES VINCULADAS AO MUNDO DO TRABALHO .....	56
3.14	MATRIZ CURRICULAR .....	58
<b>3.14.1</b>	<b>Regime Letivo .....</b>	<b>58</b>
<b>3.14.2</b>	<b>Carga Horária do Estágio Curricular Obrigatório .....</b>	<b>60</b>
<b>3.14.3</b>	<b>Carga Horária do TCC .....</b>	<b>60</b>
<b>3.14.4</b>	<b>Carga Horária de Disciplinas Eletivas .....</b>	<b>60</b>
<b>3.14.5</b>	<b>Carga Horária das Atividades Complementares .....</b>	<b>61</b>
<b>3.14.6</b>	<b>Carga Horária das Atividades de Extensão .....</b>	<b>61</b>
<b>3.14.7</b>	<b>Disciplinas por Semestre Letivo / Periodização .....</b>	<b>62</b>
<b>3.14.8</b>	<b>Ementários, Conteúdos e Referências .....</b>	<b>72</b>
3.14.8.1	<i>Ementário das Disciplinas do Grupo da Área de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania .....</i>	88
3.14.8.2	<i>Ementário das Disciplinas Sugeridas como Eletivas e Ofertadas ao Curso .....</i>	90
<b>4</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>95</b>
4.1	PERFIL DA COORDENAÇÃO DO CURSO .....	96
4.2	COLEGIADO DO CURSO .....	98
4.3	NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE .....	101
4.4	DEPARTAMENTO ACADÊMICO .....	103
4.5	CORPO DOCENTE .....	104
4.6	DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE .....	106
4.7	QUADRO TÉCNICO ADMINISTRATIVO .....	107
4.8	ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO .....	108
4.9	CONVÊNIOS .....	109
<b>5</b>	<b>AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA .....</b>	<b>110</b>
5.1	AVALIAÇÃO DO CORPO DOCENTE .....	110
5.2	AVALIAÇÃO DO CURSO .....	110
5.3	AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL .....	111

<b>6</b>	<b>INFRAESTRURA DE APOIO ACADÊMICO .....</b>	<b>114</b>
6.1	AMBIENTES DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....	114
6.2	EQUIPAMENTOS .....	114
6.3	LABORATÓRIOS .....	115
<b>6.3.1</b>	<b>Laboratórios Específicos .....</b>	<b>115</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Laboratórios de Uso Comum .....</b>	<b>122</b>
6.4	RECURSOS TECNOLÓGICOS, AMBIENTES E ARTEFATOS PARA AS MODALIDADES PRESENCIAL, SEMIPRESENCIAL E À DISTÂNCIA .....	124
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>126</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>137</b>
	APÊNDICE A - CONTEÚDOS E REFERÊNCIAS BÁSICAS PARA AS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS E PARA AS OPTATIVAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS SOCIAIS, APLICADAS E CIDADANIA .....	138
	APÊNDICE B – TERMO DE CIÊNCIA DOS DEPARTAMENTOS QUE OFERTAM DISCIPLINAS AO CURSO .....	178

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Atendimento e déficit por componente do saneamento básico no Brasil, 2010. ....	19
<b>Tabela 2 -</b>	Número de estabelecimentos e empregos (RAIS) por atividades econômicas – 2015.....	23
<b>Tabela 3 -</b>	Carga horária total e por categoria de atividades.....	59
<b>Tabela 4 -</b>	Relação de disciplinas e total de aulas destinadas ao núcleo de conteúdos básicos. ....	65
<b>Tabela 5 -</b>	Relação de disciplinas e total de aulas do núcleo de conteúdos profissionalizantes.....	66
<b>Tabela 6 -</b>	Relação de disciplinas e total de aulas destinadas ao núcleo de conteúdos profissionalizantes específicos.....	67
<b>Tabela 7 -</b>	Relação de disciplinas eletivas elencadas pelo Colegiado de Curso como de interesse para a formação do Engenheiro Ambiental e Sanitarista e suas respectivas cargas horárias.....	68
<b>Tabela 8 -</b>	Relação de disciplinas optativas de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania e suas respectivas cargas horárias.....	69
<b>Tabela 9 -</b>	Relação das disciplinas e respectivas cargas horárias em aulas, de acordo com o período de oferta na matriz curricular.....	69
<b>Tabela 10 -</b>	Relação dos professores efetivos do Departamento Acadêmico de Ambiental, envolvidos no curso.....	105
<b>Tabela 11 -</b>	Percentual dos professores do Departamento Acadêmico de Ambiental, segundo sua titulação máxima.....	105
<b>Tabela 12 -</b>	Especificação do quadro de técnicos administrativos em educação do Câmpus Londrina.....	108
<b>Tabela 13 -</b>	Descrição da infraestrutura para desenvolvimento das atividades dos docentes na instituição.....	115

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> -	Descrição Estrutural do Laboratório de Microbiologia.....	116
<b>Quadro 2</b> -	Descrição Estrutural do Laboratório de Ecologia Teórica e Aplicada.	117
<b>Quadro 3</b> -	Descrição Estrutural do Laboratório de Tecnologias de Conversão de Energia.....	118
<b>Quadro 4</b> -	Descrição Estrutural do Laboratório de Solos.....	119
<b>Quadro 5</b> -	Descrição Estrutural do Laboratório de Poluentes Atmosféricos.....	120
<b>Quadro 6</b> -	Descrição Estrutural do Laboratório de Hidráulica.....	120
<b>Quadro 7</b> -	Descrição Estrutural do Laboratório de Saneamento.....	121
<b>Quadro 8</b> -	Relação dos laboratórios de uso comum do câmpus que são utilizados pela Engenharia Ambiental e Sanitária.....	122

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Localização dos 13 Câmpus da UTFPR no Paraná.....	9
<b>Figura 2</b> – Municípios que compõem a Região Metropolitana de Londrina.....	20
<b>Figura 3</b> – Distribuição de carga horária (%) entre as áreas de Gestão Ambiental, Recursos Naturais e Saneamento, dentre as disciplinas profissionalizantes e profissionalizantes específicas.....	63
<b>Figura 4</b> – Disciplinas organizadas por período letivo de oferta na matriz.....	64

## 1 APRESENTAÇÃO

### 1.1 HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

A história da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) teve início no século passado. Sua trajetória começou com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices em várias capitais do país, pelo então presidente Nilo Peçanha, em 23 de setembro de 1909. No Paraná, a escola foi inaugurada no dia 16 de janeiro de 1910, em um prédio da Praça Carlos Gomes.

O ensino era destinado a garotos de camadas menos favorecidas da sociedade, chamados de “desprovidos da sorte”. Pela manhã, esses meninos recebiam conhecimentos elementares (primário) e, à tarde, aprendiam ofícios nas áreas de alfaiataria, sapataria, marcenaria e serralheria. Inicialmente, havia 45 alunos matriculados na escola, que, logo em seguida, instalou seções de Pintura Decorativa e Escultura Ornamental.

Aos poucos, a escola cresceu e o número de estudantes aumentou, fazendo com que se procurasse uma sede maior. Então, em 1936, a Instituição foi transferida para a Avenida Sete de Setembro com a Rua Desembargador Westphalen, onde permanece até hoje. O ensino tornou-se cada vez mais profissional até que, no ano seguinte (1937), a escola começou a ministrar o ensino de 1º grau, sendo denominada “Liceu Industrial do Paraná”.

Cinco anos depois (1942), a organização do ensino industrial foi realizada em todo o país. A partir disso, o ensino passou a ser ministrado em dois ciclos. No primeiro, havia o ensino industrial básico, o de mestria e o artesanal. No segundo, o técnico e o pedagógico. Com a reforma, foi instituída a rede federal de instituições de ensino industrial e o Liceu passou a chamar-se “Escola Técnica de Curitiba”. Em 1943, tiveram início os primeiros cursos técnicos: Construção de Máquinas e Motores, Edificações, Desenho Técnico e Decoração de Interiores.

Antes dividido em ramos diferentes, em 1959, o ensino técnico no Brasil foi unificado pela legislação em vigor. A escola ganhou, assim, maior autonomia e passou a chamar-se Escola Técnica Federal do Paraná. Em 1974, foram implantados os primeiros cursos de curta duração de Engenharia de Operação (Construção Civil e Elétrica).

Quatro anos depois (1978), a Instituição foi transformada em “Centro Federal de

Educação Tecnológica do Paraná” (CEFET-PR), passando a ministrar cursos de graduação plena. A partir da implantação dos cursos superiores, deu-se início ao processo de “maioridade” da Instituição, que avançaria, nas décadas de 80 e 90, com a criação dos Programas de Pós-Graduação.

Em 1990, o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Técnico fez com que o CEFET-PR se expandisse para o interior do Paraná, onde implantou unidades. Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE) (BRASIL, 1996), que não permitia mais a oferta dos cursos técnicos integrados, a Instituição, tradicional na oferta desses cursos, decidiu implantar o Ensino Médio e cursos de Tecnologia. Em 1998, em virtude das legislações complementares à LDBE, a diretoria do então CEFET-PR tomou uma decisão ainda mais ousada: criou um projeto de transformação da Instituição em Universidade Tecnológica.

Após sete anos de preparo e o aval do governo federal, o projeto tornou-se lei no dia 7 de outubro de 2005. O CEFET-PR, então, passou a ser a UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR) (BRASIL, 2005a) – a primeira especializada do Brasil. Atualmente, a UTFPR conta com 13 Câmpus (Figura 1), distribuídos nas cidades de Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procópio, Curitiba, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Helena e Toledo.

**Figura 1** – Localização dos 13 Câmpus da UTFPR no Paraná



**Fonte:** Diretoria de Comunicação da UTFPR.

Das diferentes denominações à primeira Universidade Tecnológica do Brasil:

- 1909 – Escola de Aprendizes Artífices do Paraná
- 1937 – Liceu Industrial do Paraná
- 1942 – Escola Técnica de Curitiba
- 1959 – Escola Técnica Federal do Paraná
- 1978 – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR)
- 2005 – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

## 1.2 HISTÓRICO DO CÂMPUS LONDRINA

Com a alteração da legislação que vetava a criação de novas unidades de Ensino Técnico/Agrotécnico pela União, através da Lei 11.195 de 18 de novembro de 2005, foi criado o novo Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica pelo Ministério da Educação e Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (BRASIL, 2005b). Em novembro de 2005, em reunião com reitores e diretores das Instituições de Ensino Federais no MEC/SETEC, foi anunciado o plano de expansão da educação profissional e tecnológica que contemplou a cidade de Londrina, prevendo a implantação de um Câmpus da UTFPR nesse município. A partir dessa definição, o projeto de implantação do Câmpus Londrina da UTFPR foi protocolado no Ministério de Educação, depois da aprovação no Conselho Universitário da UTFPR, Deliberação nº 01/2006 de 03 de fevereiro de 2006 (UTFPR, 2006a).

O Câmpus Londrina foi criado nos termos da Portaria nº 1973, de 18 de dezembro de 2006 do Ministério da Educação (BRASIL, 2006). Iniciou suas atividades em fevereiro de 2007, em instalações provisórias cedidas pela prefeitura do município, com o Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, ofertando inicialmente 160 vagas anuais, sendo 80 para o turno matutino e 80 para o turno noturno. A partir do primeiro semestre de 2008 passou a ser ofertado somente no turno noturno, com 80 vagas anuais.

No ano de 2008, o Câmpus Londrina passou a ofertar os cursos de Engenharia Ambiental e Técnico em Controle Ambiental, com 88 e 60 vagas anuais, respectivamente. Além desses cursos, passou a ofertar o Programa Especial de

Formação Pedagógica e especializações nas áreas de Alimentos, Ambiental, Tecnologia da Informação e Segurança do Trabalho.

No início de 2009 o Câmpus saiu de sua sede provisória, no prédio da Fundação do Ensino Técnico de Londrina – FUNTEL, e passou a funcionar no primeiro dos 12 blocos didáticos previstos para compor sua sede definitiva na Estrada dos Pioneiros, na Zona Leste da cidade, iniciando, assim, uma nova etapa em sua história. Em sua nova sede, passou a contar com novos laboratórios, ganhando mais espaço e autonomia, além de melhor infraestrutura, para oferecer aos seus alunos uma formação de qualidade.

Nesse contexto, a adesão da UTFPR ao REUNI, o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais do Governo Federal, trouxe à Instituição novas perspectivas de crescimento.

Em 2010, no segundo semestre, teve início o curso de Engenharia em Materiais, com ingresso de 44 alunos por meio do SISU (Sistema Unificado de Seleção). No mês de novembro do mesmo ano, o Câmpus Londrina teve seu primeiro curso de pós-graduação *stricto sensu* aprovado pela Capes com conceito 3 (três), na modalidade de mestrado profissional de Tecnologia de Alimentos. Com isso, iniciou-se o fortalecimento da atuação do Câmpus Londrina na área da pesquisa.

No ano de 2011 foi inaugurada uma nova biblioteca, ampliando a área de estudos para os alunos. Esse ano marcou, também, o início do Curso de Licenciatura em Química, o qual oferta 44 vagas semestrais e a aprovação de um novo curso *stricto sensu*, o Mestrado Acadêmico em Engenharia Ambiental. Ainda, no referido ano, o Curso Superior de Tecnologia em Alimentos passou pelo processo de reconhecimento, obtendo conceito máximo “5”, publicado na Portaria nº 136 de 27 de julho de 2012.

Em março de 2012, foram entregues a cobertura da quadra poliesportiva e um novo bloco didático, o Bloco “B”, que possui uma área construída de 3.600 m<sup>2</sup>, contendo 10 salas de aulas teóricas e 14 laboratórios. Em agosto do mesmo ano, aconteceu a primeira defesa do mestrado profissional de Tecnologia de Alimentos. Já no mês de setembro, o curso de graduação de Engenharia Ambiental foi reconhecido pelo MEC com conceito “4” e iniciaram-se as aulas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental - Mestrado Acadêmico ofertado em parceria com o Câmpus

Apucarana. A inauguração do Restaurante Universitário ocorreu no mês de outubro, obra que foi muito aguardada pela comunidade acadêmica.

Em 2013, logo no começo do semestre, o Câmpus Londrina teve seu terceiro curso de pós-graduação *stricto sensu* aprovado pela CAPES, denominado “Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza”. O programa se insere na modalidade profissional e iniciou suas atividades no mês de agosto, ofertando 12 vagas anuais. No mês de fevereiro foi implantada a primeira estufa (casa de vegetação), para atender à produção de mudas para o Câmpus e atividades práticas de algumas disciplinas do curso de Engenharia Ambiental (Biologia 2 e Gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos). Já a entrega das obras do Bloco de Ambiental aconteceu no final do mês de abril. No segundo semestre, iniciaram as atividades do Curso de Engenharia Mecânica, uma das três novas engenharias propostas. No mês de outubro, foram iniciadas as obras do Bloco “K”, prédio que hoje abriga os novos cursos de engenharia. Uma parte das obras de ampliação das áreas destinadas ao estacionamento foi finalizada no mês de dezembro, período em que teve início a pavimentação desta área.

No ano de 2014 teve início o curso de Engenharia da Produção, com o ingresso de 44 alunos. Também ocorreram as seguintes obras: implantação da cobertura de ligação entre os blocos, conclusão da pavimentação do estacionamento e das obras do Depósito de Reagentes Químicos e Almoxarifado, com uma área total construída de cerca de 250m<sup>2</sup> e a implantação da segunda estufa, que passou, também, a abrigar experimentos de TCC, de outras disciplinas do curso de Engenharia Ambiental e experimentos do curso de mestrado.

Em 2015, no mês de abril, foi dado início à construção do Bloco “L”, prédio que contempla a Central de Laboratórios de Pesquisa (CLP) do Câmpus Londrina. Ao todo, são 27 espaços medindo 35 m<sup>2</sup> cada, que serão ocupados pelos grupos de pesquisa. No mês de julho, começou a construção do Bloco Zircônia, espaço reservado para o desenvolvimento de pesquisas que irão propiciar o desenvolvimento de uma tecnologia para obtenção de blocos de zircônia translúcida. O prédio, concluído em 2016, conta com uma área de 551 metros quadrados e foi construído com recursos do BNDES e da empresa Angelus, com investimento de R\$ 753 mil. No segundo semestre, os cursos de especialização em Gestão da produção e Logística e MBA em Gestão de Projetos começaram a ser ofertados no Câmpus. Ainda, o curso de Engenharia de Materiais

recebeu nota máxima pelo MEC, em visita da Comissão Avaliadora nos dias 23 a 26 de agosto e foi dado início às atividades do Curso de Engenharia Química.

No mês de março de 2016, o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática iniciou suas suas atividades. Ainda no primeiro semestre, no final do mês de abril, foi a vez da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica do Câmpus Londrina começar a operar oficialmente. Logo no início do mês de maio, o Câmpus teve o seu quinto curso de mestrado aprovado pelo MEC, o Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais. Neste mesmo período, o bloco “L”, com uma área de 1.125m<sup>2</sup>, edificado especialmente para atividades voltadas para a pesquisa, começou a ser ocupado. No início do segundo semestre, as obras do bloco “K”, que totalizam 6.431m<sup>2</sup>, foram concluídas, ocasião em que alunos e servidores finalizaram a ocupação do novo espaço. Também foram iniciadas as atividades do Mestrado da área de Engenharia de Materiais. Em novembro deste mesmo ano foram iniciadas as obras de finalização do Bloco P, que abrigará três laboratórios específicos do curso e também da terceira estufa, que atenderá à disciplina e atividades voltadas aos TCC da área de resíduos sólidos.

Esses relatos revelam o ritmo crescente de desenvolvimento e avanço das conquistas do Câmpus Londrina.

### 1.3 HISTÓRICO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

O projeto de abertura do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental foi elaborado por uma comissão constituída pela Portaria nº 04, de 16 de fevereiro de 2007. O funcionamento foi aprovado pela Resolução COEPP nº 92/2007 de 19 de novembro de 2007 e autorizado pela Portaria MEC nº 393 de 20 de abril de 2010 (BRASIL, 2010a).

As atividades acadêmicas do curso foram iniciadas no dia 18 de fevereiro de 2008, funcionando temporariamente no prédio da Fundação do Ensino Técnico de Londrina – FUNTEL, na área central da cidade de Londrina. A mudança para a sede definitiva do Câmpus ocorreu no primeiro semestre de 2009, na Estrada dos Pioneiros, zona leste da cidade de Londrina, possibilitando a ampliação e consolidação de sua estrutura física. Em 2013 foi entregue o Bloco S, específico para o curso, que abriga no

piso superior oito salas de professores e no andar térreo quatro laboratórios didáticos (Saneamento Ambiental, Poluentes Atmosféricos, Solos e Hidráulica). Cabe destacar que os demais laboratórios permaneceram nas dependências dos outros blocos.

Em setembro de 2012 ocorreu a aula inaugural do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, em parceria com o Câmpus Apucarana. Nas linhas de pesquisa Saneamento Ambiental e Poluição do Ar e Processos Atmosféricos são estudados problemas ambientais voltados para a realidade regional. Além disso, o desenvolvimento dos projetos de pesquisa e mestrado possibilitam a participação dos alunos do curso de graduação em projetos de pesquisa, desenvolvimento de iniciação científica e promovem a oportunidade dos egressos se especializarem nas áreas específicas de conhecimento.

O curso de graduação em Engenharia Ambiental foi reconhecido pelo MEC com conceito 4, após visita da comissão realizada nos dias 27 e 28 de setembro 2012 e emissão da Portaria MEC nº 270, de 13 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012a).

A Portaria nº 142 de 21 de dezembro de 2010, do Diretor do Câmpus Londrina, constituiu a primeira formação do Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia Ambiental (UTFPR, 2010a).

Ainda em 2012, foi elaborado o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental. Assim como no projeto de abertura do curso, o PPC foi estruturado de acordo com a Resolução CES/CNE/MEC nº11/2002 do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2002a), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia, a Resolução nº 13/06 – COEPP, de 24 de março de 2006 (UTFPR, 2006b) e Deliberação nº 07/06 – COUNI, de 26 de maio de 2006, relativas às Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia da UTFPR (UTFPR, 2006c). Além disso, a proposta da matriz curricular buscou conferir aos egressos as atribuições previstas no Anexo II da Resolução CONFEA nº 1010, aprovada em 22 de maio de 2005 (CONFEA, 2005), visando conferir formação para os seguintes campos:

- **Recursos Naturais:** Sistemas, Métodos e Processos de Aproveitamento, Proteção, Monitoramento, Manejo, Gestão, Ordenamento, Desenvolvimento e Preservação de Recursos Naturais. Recuperação de Áreas Degradadas,

Remediação e Biorremediação de Solos Degradados e Águas Contaminadas e Prevenção e Recuperação de Processos Erosivos.

- **Gestão Ambiental:** Planejamento Ambiental em Áreas Urbanas e Rurais. Prevenção de Desastres Ambientais. Administração, Gestão e Ordenamento ambientais. Licenciamento Ambiental. Adequação Ambiental de Empresas. Monitoramento Ambiental. Avaliação de Impactos Ambientais e Ações Mitigadoras. Controle de Poluição Ambiental. Instalações, Equipamentos, Componentes e Dispositivos da Engenharia Ambiental.

Para isso, o Curso de Engenharia Ambiental foi estruturado em três áreas de conhecimento:

1. Gerenciamento Ambiental;
2. Prevenção;
3. Remediação.

Com o andamento do curso de Engenharia Ambiental, nos vários fóruns de discussão (Colegiado, NDE, Semanas de Tecnologia e Meio Ambiente, Associação Paranaense dos Engenheiros Ambientais - APEAM) e pelo contato com os egressos e profissionais representantes do CREA, foram acumuladas experiências para a adequação/modernização do curso.

Além disso, a adequação do projeto pedagógico do curso de Engenharia Ambiental leva em consideração os seguintes fatos:

- 1) A Resolução CONFEA nº 473 de 26 de novembro de 2002, versão atualizada em 01/11/2016, que institui a tabela de títulos profissionais do sistema CONFEA/CREA e contempla o título profissional de Engenheiro Ambiental e Sanitarista (Código 111-09-00);
- 2) A publicação da Resolução CONFEA nº 1072 de 18/12/2015 que suspendeu a aplicabilidade da Resolução CONFEA nº 1010 de 22/05/2005, e determinou que os profissionais egressos do sistema de ensino recebam atribuições previstas na legislação anterior ao ano de 2005 (CONFEA, 2015);
- 3) O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Santa Catarina tem reconhecido para o Engenheiro Ambiental e Sanitarista as

atribuições cumulativas das Resoluções nº 310/1986 (Engenheiro Sanitarista) e nº 447/2000 (Engenheiro Ambiental);

4) Da mesma forma, as decisões da Câmara Especializada de Engenharia Civil e do plenário do Conselho Regional Engenharia e Agronomia do Estado Paraná, têm aprovado aos egressos do sistema universitário, após análise do PPC dos cursos, atribuições na área ambiental e sanitária (por exemplo, Processo 2015/6-000192-5 - CENTRO UNIVERSITARIO DE MARINGÁ – UNICESUMAR e Processo 2014/6-000660-4 - FAE CENTRO UNIVERSITÁRIO – FAE).

Dessa forma, o acúmulo de experiência desde o início do curso em 2008 e as atribuições conferidas ao Engenheiro Ambiental e Sanitarista nortearam este novo PPC, com a proposta de mudança do nome do curso para Engenharia Ambiental e Sanitária a partir da adequação da matriz existente na área ambiental e incorporação de conteúdos específicos na área sanitária, passando a reunir disciplinas e atividades acadêmicas em 3 áreas de atuação: **Saneamento, Recursos Naturais e Gestão Ambiental.**

#### 1.4 CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL

O campo de atuação do Engenheiro Ambiental e Sanitarista tem se consolidado e ampliado nas últimas décadas com a implantação de políticas ambientais no nível federal e seus respectivos desdobramentos nos estados e municípios.

No contexto nacional, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938 de 31/08/1981) e a implantação dos diversos instrumentos, como o licenciamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais – EIA/RIMA, o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ambiental, a auditoria e a certificação ambiental, a criação de unidades de conservação, o estabelecimento do sistema nacional de informações ambientais, a educação ambiental e ainda o planejamento urbano, ampliaram substancialmente o alcance de atuação dos profissionais egressos do sistema educacional.

A Lei nº 9.433 de 08/01/1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Essa Lei estabeleceu como instrumentos a elaboração dos planos de recursos hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; o sistema de informações sobre recursos hídricos entre outros.

No campo da infraestrutura urbana, ligado mais diretamente à área de Engenharia Sanitária, a Política Federal do Saneamento Básico (Lei nº 11.445 de 05/01/2007) (BRASIL, 2007a) estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, definindo o marco regulatório do setor. No seu artigo 3º definiu o saneamento básico, como o “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais”. Estabeleceu, também, como um dos princípios, a universalização de acesso aos serviços, fundamentada na tríade: planejamento (municipal), gestão (pública ou privada) e regulação (provida por agência do Estado ou do Município).

No planejamento, por exemplo, os planos de saneamento básico devem ser elaborados pelos titulares (Municípios) e devem abranger, no mínimo (Art. 19):

- I - Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- II - Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas;
- III - Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; [...]
- IV - Ações para emergências e contingências;
- V - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Dados do IBGE (IBGE, 2013) revelam que apenas 30% dos municípios brasileiros elaboraram seus planos municipais de saneamento. Entre os principais gargalos está a falta de profissionais qualificados para atender esta demanda.

A Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010b), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e

econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A Lei prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos. Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, cidadãos e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pré-consumo e pós-consumo. Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os grandes geradores e geradores de resíduos perigosos elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto nos sistemas de Logística Reversa quanto na Coleta Seletiva. A partir desta lei, demandas e trabalhos surgiram na elaboração de PGRS, planos municipais, regionais e estaduais de gerenciamento de resíduos sólidos e para liderança de processos de gerenciamento em indústrias, instituições e órgãos governamentais.

Articulada com as demais políticas, a Lei nº 9.795/1999 estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que tem como objetivos desenvolver uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; e garantir a democratização das informações ambientais. Além disso, visa estimular e fortalecer uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social; e incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania.

Assim, a implantação e operacionalização dessas políticas ambientais nos níveis federal, regional e local colocam desafios para a sociedade, para os gestores e para as instituições de ensino superior com a formação de profissionais qualificados.

No caso do saneamento básico (Tabela 1), o quadro brasileiro mostra o grande esforço necessário para a universalização dos serviços.

**Tabela 1** - Atendimento e déficit por componente do saneamento básico no Brasil, 2010.

COMPONENTE	ATENDIMENTO ADEQUADO		DEFICIT			
			ATENDIMENTO PRECÁRIO		SEM ATENDIMENTO	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
Abastecimento de água	112.497.000	59,4	64.160.000	33,9	12.810.000	6,8
Esgotamento Sanitário	75.369.000	39,7	96.241.000	50,7	18.180.000	9,6
Manejo de resíduos sólidos	111.220.000	58,6	51.690.000	27,2	26.880.000	14,2

Fonte: PLANSAB (BRASIL, 2013)

No Estado do Paraná, a Companhia de Saneamento (SANEPAR) atua em 345 municípios (86%), enquanto os sistemas das demais cidades são mantidos pelas próprias prefeituras por meio de autarquias municipais. O sistema de Paranaguá é o único administrado por empresa privada. Conforme dados de 2014 (SANEPAR, 2014), a SANEPAR atendia 10,8 milhões de pessoas com o serviço de abastecimento de água urbano (próximo de 100%) em 168 Estações de Tratamento de água (ETA) e 7,1 milhões com serviços de esgotamento sanitário (65%), nas 234 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

O curso de Engenharia Ambiental e Sanitária se insere no contexto da Região Metropolitana de Londrina (Figura 2), que conta com 25 municípios, dos quais 9 operam sistemas municipais de saneamento: (Alvorada do Sul, Ibiporã, Jaguapitã, Jataizinho, Miraselva, Pitangueiras, Prado Ferreira, Sertaneja e Sertanópolis) (LONDRINA, 2014).

Londrina, a principal cidade, conta com uma população estimada de 553.393 habitantes. Juntamente com a região metropolitana totaliza 1.085.479 habitantes, representando cerca de 10% da população do Estado do Paraná (11.242.720 habitantes), conforme estimativa do IBGE (2016). Além disso, uma parcela substancial dos alunos matriculados nos cursos de graduação da UTFPR Câmpus Londrina é

**Figura 2** - Municípios que compõem a Região Metropolitana de Londrina.



**Fonte:** Londrina (2014)

oriunda de outros estados, particularmente de São Paulo. Destaca-se que não há cursos de Engenharia Ambiental e Sanitária, em instituições públicas, num raio de 150 km.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Londrina, elaborado no ano de 2010, e atualizado em 2015 (LONDRINA, 2015) o abastecimento de água atende aproximadamente 100% da população urbana (sede e distritos) e a coleta e tratamento de esgotos, 90% da sede municipal. Entre as principais metas do PMSB está a universalização do abastecimento e redução do índice de perda de água para 18% até 2036. Para o esgotamento sanitário, a meta será atingir o índice de atendimento de 99% na sede, até 2029, e 65% nos distritos do município.

No que diz respeito aos resíduos sólidos, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicado pela ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública), em 2015 foram geradas 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos no país, que conta com 90,8% de cobertura de coleta, o que significa que cerca de 7,3 milhões de toneladas de resíduos tiveram destino impróprio. O Sul do

Brasil conta com uma cobertura de coleta de 94,3%. O Estado do Paraná gerou, em 2015, cerca de 3,2 milhões de toneladas de resíduos sólidos, dos quais, cerca de 3,04 milhões de toneladas foram coletadas.

Aproximadamente 42,6 milhões de toneladas de RSU, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários em 2015. Por outro lado, quase 30 milhões de toneladas de resíduos foram dispostas em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. A prática da disposição final inadequada de RSU ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, e 3.326 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios (ABRELPE, 2015). No Sul do país, há 119 lixões (ABRELPE, 2015). No estado do Paraná, do total de resíduos coletados, 70,4% são destinados a aterros sanitários, 19,7% a aterros controlados e 9,9% a lixões.

Quanto à coleta seletiva, 30,7% dos municípios brasileiros não possuem qualquer iniciativa. O Sul do país apresenta o melhor índice: 89,6% dos municípios possuem sistemas de coleta seletiva (ABRELPE, 2015).

A geração de empregos no setor de limpeza pública resultou, em 2015, em 353.426 postos de trabalhos diretos, dos quais, 41.437 estão na região Sul do Brasil.

Em Londrina, a coleta domiciliar de resíduos sólidos atende a população de mais de 540 mil habitantes (CMTU, 2017), o que representa uma geração média de 500 toneladas por dia. Estes resíduos são coletados e destinados para a CTR - Central de Tratamento de Resíduos para aterramento (aterro sanitário) e projeto piloto de compostagem de parte dos resíduos orgânicos gerados pela população. Também é realizada a coleta de recicláveis, por Cooperativas contratadas pela Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização (CMTU), sendo todos os resíduos coletados e encaminhados para os pontos de triagem voltando a ser reaproveitado na cadeia. Atualmente, a coleta de resíduos sólidos domiciliares atinge todos os domicílios da cidade, todos os distritos e algumas vilas rurais do município (CMTU, 2017). Ressalta-se que o modelo praticado por Londrina para a realização da coleta seletiva é destaque nacional, tendo recebido diversos prêmios de reconhecimento, por sua eficiência, abrangência e inserção dos catadores no processo.

Na área de resíduos sólidos, atualmente em Londrina recicla-se apenas 5% do total gerado. Entre os objetivos do PMSB (LONDRINA, 2015) a serem alcançados está

a “coleta e destino de forma ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável dos resíduos gerados pela sociedade de Londrina”. Espera-se aumentar para 30% a coleta seletiva dos resíduos e reduzir em 60% os materiais recicláveis dispostos em aterro sanitário.

Os principais entraves identificados foram a falta de programas de educação ambiental de caráter permanente e profissional, coleta seletiva cara e ineficiente e a coleta convencional tecnologicamente atrasada e o descarte de resíduos em pontos clandestinos (300 locais).

Na área industrial, a Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP, 2014) produziu o documento “Perfis profissionais para o futuro da indústria paranaense: Meio Ambiente. Horizonte de 2030” que visa induzir a oferta de formação de perfis profissionais que tragam novas perspectivas ao desenvolvimento industrial e ao progresso da sociedade. Na área de meio ambiente, os domínios de saber elencados abrangem as áreas de gestão ambiental, valoração econômica ambiental, otimização do uso de recursos naturais, sustentabilidade, eficiência energética, eficiência hídrica, regulamentação ambiental, gestão integrada de resíduos, tratamento de efluentes, entre outros.

Além disso, o potencial de atuação do Engenheiro Ambiental e Sanitarista na adequação ambiental de empreendimentos (licenças ambientais, planos de gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento e tratamento de efluentes líquidos e gasosos) pode ser destacado pela diversidade das atividades econômicas na cidade de Londrina (Tabela 2).

Concluindo, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, no seu estudo: “40 anos de regiões metropolitanas no Brasil” (IPEA, 2013), os principais desafios metropolitanos são de ordem social, econômica, institucional e ambiental. O desafio ambiental reside na melhoria das condições de saneamento das cidades, no abastecimento de água, na coleta e no tratamento de esgoto, na coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos e no manejo das águas pluviais e da drenagem urbana, bem como na redução da poluição da água e do ar e na preservação de áreas protegidas.

Frente a este contexto, nota-se o potencial de atuação do Engenheiro Ambiental e Sanitarista na adequação ambiental de empreendimentos, no cumprimento da

**Tabela 2** - Número de estabelecimentos e empregos (RAIS) por atividades econômicas - 2015

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECEMENTOS	EMPREGOS
INDÚSTRIA	1799	25022
Extração de minerais	7	59
Transformação	1769	24515
Produtos minerais não metálicos	85	596
Metalúrgica	237	2279
Mecânica	156	1808
Material elétrico e de comunicação	61	1154
Material de transporte	40	772
Madeira e do mobiliário	187	1510
Papel, papelão, editorial e gráfica	154	1663
Borracha, fumo, couros, peles e produtos similares e indústria	126	936
Matérias plásticas	137	3110
Têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	302	5830
Calçados	3	2
Produtos alimentícios, de bebidas e álcool etílico	281	4855
Serviços industriais de utilidade pública	23	448
CONSTRUÇÃO CIVIL	1301	8673
COMÉRCIO	7178	43294
Comércio varejista	6375	36650
Comércio atacadista	803	6644
SERVIÇOS	7638	94141
Instituições de crédito, seguros e de capitalização	256	3791
Auxiliar de atividade econômica	3019	26692
Transporte e comunicações	821	11541
Serviços de alojamento, alimentação, reparo, manutenção,	2114	17886
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	1026	9102
Ensino	392	14792
Administração pública direta e indireta	10	10337
Pesca	637	2229
TOTAL	18553	173359

Fonte: IPARDES (2015)

legislação ambiental brasileira e na promoção de políticas públicas que atendam a essas regulamentações, tanto no cenário nacional, quanto regional/local.

Espera-se, portanto, que com a incorporação na matriz curricular de conteúdos voltados para a área de Engenharia Sanitária, a UTFPR Câmpus Londrina amplie sua parcela de contribuição com a sociedade, colocando no mercado profissionais plenamente capacitados para atuar no enfrentamento dos desafios supracitados, com

soluções inovadoras e comprometimento social, seja no âmbito técnico, político e educacional.

A modernização do curso de Engenharia Ambiental, com a incorporação na matriz curricular de conteúdos voltados para a área de Engenharia Sanitária, amplia a área de atuação do egresso, tornando o curso mais atrativo aos ingressantes no ensino superior. A concepção do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária procura abordar as principais demandas criadas pelas políticas ambientais e seus desdobramentos nos municípios. Também busca oferecer aos egressos formação sólida, generalista e diversificada, em consonância com as perspectivas de atuação no segmento privado.

## 2 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

### 2.1 NOME DO CURSO

Curso de Bacharelado em **Engenharia Ambiental e Sanitária**, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação (BRASIL, 2011).

### 2.2 TITULAÇÃO CONFERIDA

Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

### 2.3 MODALIDADE DO CURSO

Curso presencial de graduação.

### 2.4 DURAÇÃO DO CURSO

O tempo regular para integralização do curso é de cinco anos, ou seja, 10 semestres letivos, pois sua duração se aproxima da sugerida na Resolução CNE/CES nº 2 de 18 de junho de 2007. O tempo máximo para integralização segue o estabelecido no Artigo 27 do Regulamento da Organização Didático-Pedagógica (Res. nº 114/15-COGEP, de 18 de dezembro de 2015), que é de 18 semestres.

### 2.5 ÁREA DE CONHECIMENTO

Engenharias: Engenharias I, de acordo com áreas de conhecimento/avaliação da CAPES.

### 2.6 HABILITAÇÃO

Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

## 2.7 REGIME ESCOLAR

O curso funcionará em regime semestral, sendo a matrícula realizada por disciplina, de acordo com a exigência de pré-requisitos de conteúdos ou de periodização.

## 2.8 NÚMERO DE VAGAS OFERECIDAS POR SEMESTRE

Serão oferecidas 44 (quarenta e quatro) vagas no 1º semestre e 44 (quarenta e quatro) no 2º semestre, totalizando 88 (oitenta e oito) por ano.

## 2.9 TURNO PREVISTO

Diurno.

## 2.10 ANO E SEMESTRE DE INÍCIO DE FUNCIONAMENTO DO CURSO

A previsão de implantação integral e imediata do curso é para o primeiro semestre de 2018 desde que o processo do curso atual, no eMEC, esteja finalizado.

## 2.11 ATO DE RECONHECIMENTO

O curso de Engenharia Ambiental foi reconhecido pelo MEC com conceito “4” depois da visita realizada nos dias 27 e 28 de setembro por comissão enviada pelo MEC-INEP. O reconhecimento veio graças ao cumprimento de todas as exigências requeridas na autorização do curso, além da excelência no ensino e do comprometimento dos servidores qualificados da Instituição (Portaria MEC nº 270, de 13 de dezembro de 2012).

A comissão designada pelo MEC foi composta pelas Professoras Doutoras: Shirlayne Silvana Umbelino de Barros, do Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN, Dourados - MS e Márcia de Fátima Inácio, do Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ - RJ.

## 2.12 PROCESSO DE INGRESSO

Em conformidade com os critérios estabelecidos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a seleção dos candidatos nos processos de ingresso para o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária levará em conta, exclusivamente, o resultado do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e ocorrerá via Sistema de Seleção Unificada (SISU/MEC). Esse mecanismo atende ao disposto na Portaria Normativa MEC n.º 18, de 11 de outubro de 2012, sobre a implementação das reservas de vagas em instituições federais de ensino de que tratam a Lei n.º 12.711, de 29 de agosto de 2012 (BRASIL, 2012b), assim como no Decreto n.º 7.824, de 11 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012c), os quais estabelecem que 50% das vagas devem ser destinadas a candidatos que tenham cursado e concluído com êxito todas as séries do Ensino Médio regular ou equivalente (técnico, magistério ou Educação de Jovens e Adultos) em escola pública brasileira das esferas federal, estadual ou municipal.

A partir do processo seletivo para ingresso no segundo semestre de 2017, conforme Lei n.º 13.409, de 28 de dezembro de 2016 que altera a Lei n.º 12.711, de 29 de agosto de 2012, está previsto, também, o ingresso de alunos com deficiência, pelo sistema de cotas (BRASIL, 2016).

## 2.13 RELAÇÃO DO CURSO COM A VISÃO E MISSÃO DA INSTITUIÇÃO

A fim de atender à visão da UTFPR, que é “ser modelo educacional de desenvolvimento social e referência na área tecnológica”, bem como sua missão de “promover a educação de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão, interagindo de forma ética e produtiva com a comunidade para o desenvolvimento social e tecnológico”, o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária busca alinhar os conceitos de desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento sustentável e formação ética, crítica, consciente e cidadã de forma indissociável.

O conceito de desenvolvimento tecnológico trabalhado no curso vai além dos produtos gerados pelas engenharias. Na construção das competências e habilidades dos egressos, os conceitos de desenvolvimento social e desenvolvimento tecnológico estão intrinsecamente articulados, de modo a contribuir para o desenvolvimento

humano de forma sustentável, atrelado à adequação das unidades de produção e à conservação dos recursos naturais. Para isso, as disciplinas do curso, aliadas ao estágio curricular, às atividades complementares e às atividades de pesquisa e extensão, pretendem levar o aluno a construir um conceito de desenvolvimento tecnológico sob uma perspectiva mais humanitária e associada a questões ambientais e sustentáveis, baseadas na experiência já acumulada pelo corpo docente.

## 2.14 OBJETIVOS DO CURSO

### 2.14.1. Objetivo Geral

Formar profissionais generalistas, na área de Engenharia Ambiental e Sanitária, capacitados a planejar, executar e gerenciar projetos na área de saneamento ambiental, recuperação e manejo de recursos naturais e gestão ambiental, a partir do conhecimento do ambiente (Físico, Químico, Biológico e Antrópico), do desenvolvimento tecnológico e dos instrumentos, métodos e técnicas capazes de compatibilizar as intervenções as quais o ambiente está sujeito, com a sua conservação, considerando seus aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em consonância com as demandas da sociedade propostas para a sua área de atuação.

### 2.14.2 Objetivos Específicos

- Formar um profissional que atenda às necessidades do mercado de trabalho regional e nacional.
- Proporcionar ao profissional formado a competência para atuar no desenvolvimento e aprimoramento de metodologias e tecnologias de projetos para a construção, operação e manutenção de sistemas que envolvem a Engenharia Ambiental e Sanitária, no diagnóstico e caracterização do meio ambiente, no controle da qualidade ambiental, na recuperação de áreas degradadas e no desenvolvimento de ações de preservação da qualidade ambiental, por meio do gerenciamento, planejamento e monitoramento ambiental.

- Proporcionar ao graduando uma sólida formação acadêmica básica, específica e profissionalizante, de modo que o egresso seja capaz de coletar e analisar dados e informações e propor os encaminhamentos necessários;
- Fornecer um embasamento sólido que permita ao egresso dar prosseguimento a seus estudos nos diferentes níveis de pós-graduação.
- Atender à legislação profissional, habilitando o graduado a atuar em um amplo espectro da Engenharia Ambiental e Sanitária, com atribuições condizentes com as Resoluções relativas às atribuições profissionais do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia.
- Oferecer estrutura curricular flexível, possibilitando ao aluno participar de programas de mobilidade acadêmica, de intercâmbios, de programas de dupla diplomação, valorizando a busca por individualidades e enriquecimento cultural.
- Ofertar atividades afins ao curso como programas de extensão universitária, estágios, atividades de pesquisa e de cunho social que agreguem à formação técnica, humana, social e cultural dos alunos.
- Possibilitar ao egresso do curso, através de disciplinas eletivas, agregar novas competências e atribuições profissionais junto ao Sistema CONFEA/CREA.

## 2.15 PERFIL DO EGRESSO

Historicamente a UTFPR sempre foi diferenciada em sua metodologia de ensino, pois o caráter profissionalizante de seus cursos e a necessidade de capacitação técnica de seus alunos exige aplicação prática dos conhecimentos adquiridos aliados à busca de solução para os problemas reais da sociedade e da indústria, além da relação teoria/prática dos conteúdos das disciplinas. Na UTFPR a educação profissional e tecnológica pressupõe uma qualificação intelectual de natureza suficientemente ampla que permite o domínio de métodos analíticos e de múltiplos códigos e linguagens, para construir, por sua vez, base sólida para a aquisição contínua e eficiente de conhecimentos específicos.

Em função da estrutura curricular proposta pretende-se que o egresso do Curso tenha o seguinte perfil profissional:

- Formação sólida nas disciplinas básicas, garantindo que o egresso tenha facilidade em acompanhar a evolução tecnológica e capacidade de reconhecer problemas e buscar soluções apropriadas;
- Conhecimento nas disciplinas básicas da área gerencial, possibilitando ao profissional tornar-se pró-ativo, com liderança e iniciativa, seja como empreendedor ou como gerente na área de engenharia;
- Formação humanística para que o futuro profissional venha a tornar-se um engenheiro consciente de seu papel na comunidade e venha a ter um bom relacionamento humano no trabalho;
- Sólido embasamento nos diversos conhecimentos que caracterizam o engenheiro ambiental e sanitaria, proporcionado pelas disciplinas profissionalizantes obrigatórias;
- Formação consistente por meio das disciplinas eletivas, permitindo o aprofundamento em áreas de interesse durante o desenvolvimento da graduação e ampliação dos horizontes para a pós-graduação;
- Visão multidisciplinar e interdisciplinar proporcionada pelos diversos componentes curriculares;
- Formação social, humana, cultural proporcionada a partir das atividades complementares do curso, que preveem atividades de cunho esportivo, cultural, comunitário e de interesse coletivo, estudo de outros idiomas, atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional complementar;
- Vivência profissional proporcionada pelo Estágio Curricular Obrigatório de 400 horas.

## 2.16 COMPETÊNCIAS

De acordo com a Resolução CNE/CES 11/2002 (BRASIL, 2002) os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir as competências e habilidades listadas abaixo, que se encontram em consonância com o perfil descrito anteriormente:

- a) Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

- b) Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) Atuar em equipes multidisciplinares;
- k) Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais;
- l) Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) Assumir a postura de permanente busca por atualização profissional.

Tendo em vista a resolução 310/1986 (CONFEA, 1986) para Engenharia Sanitária e a 447/2000 (CONFEA, 1986) para Engenharia Ambiental, que dispõem sobre a “regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional”, pretende-se que os egressos recebam o título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista, contemplando as atribuições de ambas as engenharias.

De acordo com a resolução 310/1986 Art. 1º, compete ao Engenheiro Sanitarista o desempenho das atividades o desempenho das atividades 01 a 18 do Art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, listadas abaixo, enquanto que para o Engenheiro Ambiental, de acordo com a resolução 447/2000, compete o desempenho das atividades 1 a 14 e 18:

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;

Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;

- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Compete ao Engenheiro Sanitarista, de acordo com a resolução 310/1986, atuar em sistemas de abastecimento de água, incluindo captação, adução, reservação, distribuição e tratamento de água; aos sistemas de distribuição de excretas e de águas residuárias (esgoto) em soluções individuais ou sistemas de esgotos, incluindo tratamento; à coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos (lixo); ao controle sanitário do ambiente, incluindo o controle de poluição ambiental; ao controle de vetores biológicos transmissores de doenças (artrópodes e roedores de importância para a saúde pública); às instalações prediais hidrossanitárias; ao saneamento de edificações e locais públicos, tais como piscinas, parques e áreas de lazer, recreação e esporte em geral; e ao saneamento dos alimentos.

De acordo com a resolução 447/2000 compete ao engenheiro ambiental desempenhar ações referentes à administração, gestão e ordenamento ambientais e ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais, seus serviços afins e correlatos.

## 2.17 HABILIDADES SOCIAIS E OPERACIONAIS

Os egressos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária devem conhecer e considerar os princípios éticos que regem a sociedade, em particular os da área de atuação. Para isso, devem:

1. Atuar de forma ética e socialmente responsável, visando uma sociedade incluyente, justa e solidária;
2. Implementar projetos que visem a melhorar as condições de vida da população e à melhoria da qualidade ambiental;
3. Facilitar o acesso e a disseminação do conhecimento na área de atuação;
4. Ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto de sua atuação profissional na sociedade;
5. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
6. Atuar em equipes multidisciplinares, sabendo transitar pelas diversas áreas do conhecimento fronteiro das Engenharias, diferenciando-as;
7. Avaliar o impacto das atividades da Engenharia Ambiental e Sanitária no contexto social e ambiental, buscando promover o bem-estar do ser humano;
8. Estimular o aprendizado da autonomia e da responsabilidade profissional;
9. Favorecer e estimular a vivência de relações profissionais e interpessoais;
10. Avaliar a viabilidade socioeconômica e ambiental de projetos de engenharia;
11. Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Os egressos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária deverão ser profissionais com as seguintes habilidades operacionais:

1. Exercer atividade profissional atendendo à legislação ambiental vigente;
2. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais;
3. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
4. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos relacionados à Engenharia Ambiental e Sanitária;
5. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia Ambiental e Sanitária;

6. Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia Ambiental e Sanitária;
7. Estimular e acompanhar processos de mudanças tecnológicas significativas;
8. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
9. Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas ambientais;
10. Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas ambientais.

## 2.18 ÁREAS DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL

O mercado de trabalho do Engenheiro Ambiental e Sanitarista é constituído por empresas públicas ou privadas, empresas de consultoria, órgãos governamentais nas três esferas de governo, além de organizações sociais de interesse público e organizações não governamentais, permitindo:

- Elaborar, executar e administrar projetos, obras e serviços de natureza ambiental e sanitária;
- Elaborar e analisar laudos de avaliação de impactos ambientais e processos de licenciamento ambiental;
- Analisar riscos ambientais;
- Avaliar, planejar e desenvolver tecnologias para a utilização de recursos naturais, visando ao desenvolvimento de forma equilibrada;
- Atuar na gestão ambiental e sanitária e participar de auditorias ambientais;
- Tomar decisões baseadas em análises de viabilidade operacional/econômica/social objetivando o menor impacto possível sobre o meio ambiente;
- Desenvolver uma visão especializada e multidisciplinar que permita tratar a abrangência e a complexidade da questão ambiental;
- Avaliar e integrar as atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a segurança e a viabilidade técnico-econômico-financeira de projetos de engenharia no contexto social e ambiental;
- Atuar em instituições de ensino superior e pesquisa.

### 3 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA

De acordo com a Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, as disciplinas do curso estão compreendidas no núcleo de conteúdos básicos, no de conteúdos profissionalizantes e no de conteúdos profissionalizantes específicos, sendo melhor detalhadas no item 3.15.

Também se estabeleceu a oferta de disciplinas comuns, dando prioridade, sempre que possível, àquelas que integram o banco de disciplinas da UTFPR, definido pela RESOLUÇÃO nº 075/12-COGEP de 14/12/12 (UNIVERSIDADE..., 2012a), portanto utilizadas por qualquer curso de graduação, inclusive de diferentes modalidades. Além delas, serão ofertadas disciplinas eletivas, que deverão totalizar a carga horária de 216 aulas (180 horas), compondo o núcleo de conteúdos profissionalizantes e contribuindo para a flexibilização curricular da formação acadêmica.

Outras atividades acadêmicas, como o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC 1 e TCC 2) e Estágio Curricular Obrigatório (carga horária de 400 horas) deverão ser realizadas pelos estudantes matriculados a partir do 7º período do curso, seguindo resoluções próprias da UTFPR. Ainda, os estudantes deverão desenvolver atividades complementares (180 horas) até o 10º período, seguindo o Regulamento das Atividades Complementares dos Cursos de Graduação da UTFPR e normas próprias do curso.

As disciplinas profissionalizantes serão, ainda, organizadas em áreas de formação/atuação (Saneamento, Gestão Ambiental e Recursos Naturais), visando proporcionar melhor organização e direcionamento aos estudantes, que terão a flexibilidade para definir que caminhos seguir. Da mesma forma, as disciplinas eletivas elencadas para cada uma dessas áreas poderão compor um “bloco de aprofundamento” de livre escolha do aluno em uma dessas áreas ou virem a compor um perfil mais generalista, incluindo disciplinas em qualquer das 3 áreas ou outras afins.

Os tópicos a seguir detalham esses e outros componentes da organização didático-pedagógica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

### 3.1 RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA

A indissociabilidade entre teoria e prática se percebe nas relações de interdependência e reciprocidade:

Pois, se é na prática que a teoria tem seu nascedouro, sua fonte de desenvolvimento e sua forma de consecução, é na teoria que a prática busca seus fundamentos de existência e transfiguração. A teoria isoladamente não gera transformações, não produz novas e inovadoras realidades, porque ela – a teoria – somente se concretiza por meio da prática que a consubstancia e a aperfeiçoa e a modifica enquanto aprimora e metamorfoseia a própria prática. E, então, não há princípio, não há fim, é como uma espiral em progressiva expansão e em gradual ascensão num intercambiar incessante entre os dois pólos, num permutar contínuo entre teoria e prática (SOUZA, 2001).

São as atividades teóricas e práticas que transformam a natureza e a sociedade, sendo práticas na medida em que a teoria fornece as diretrizes às atividades humanas e teóricas na medida em que esta ação é consistente (VAZQUEZ, 1968).

Para o entendimento completo e claro da teoria exposta em sala de aula torna-se indispensável a associação da teoria com a prática. Dentre as técnicas aplicadas para essa associação, as principais utilizadas neste curso são:

- Aulas expositivas e dialogadas, por meio das quais o docente apresenta o tema a ser abordado de forma interativa, incentivando o envolvimento do discente para a elucidação do assunto, de sua importância contextual e de sua aplicação prática;
- Estudos de caso ligados à área de atuação, nos ambientes de sala de aula e extraclasse;
- Exercícios, com o objetivo de conferir o entendimento e o aprofundamento dos conhecimentos científicos sobre determinado assunto e possibilitar a articulação entre teoria e prática por meio de atividades aplicadas a situações reais;
- Aulas de campo e ou visitas técnicas, que possibilitam a análise rápida de situações expostas em sala de aula e ainda proporcionam uma abordagem multidisciplinar;
- Avaliações formais, nas quais é possível verificar as competências e habilidades desenvolvidas pelos discentes nos planos individual e interpessoal.

Estas avaliações podem ser escritas ou orais, individuais ou em equipes, desenvolvimento de pesquisa visando à solução de problema apresentado, exposição/apresentação de trabalho técnico-científico, dentre outros, com o objetivo de oportunizar ao discente o desenvolvimento de sua capacidade adaptativa a distintas situações, como aquelas que ocorrerão no seu ambiente profissional.

As atividades de natureza prática podem ser executadas sob as mais diversas formas, tendo como pano de fundo as salas de aula “teórica”, os laboratórios, as empresas visitadas, as áreas livres, etc. Dentre os recursos conhecidos para a execução da teoria e prática neste curso, no mesmo ambiente, existem os laboratórios especializados para determinadas disciplinas e outros de uso comum, todos bastante utilizados. O uso rotineiro de laboratório (cerca de 22 disciplinas, geralmente com a divisão de turmas práticas) possibilita aos alunos a experimentação dos conceitos teóricos, o que pode facilitar a compreensão e fixação dos conhecimentos, além da própria produção de novos conhecimentos.

O envolvimento assíduo de discentes em projetos de pesquisa é outro caminho que viabiliza a sintonia da teoria e prática no mesmo ambiente. A participação de discentes nestes projetos contribui para estimular e aprofundar a curiosidade científica e para desenvolver sua autonomia intelectual, permitindo o emprego do conhecimento técnico-científico no ambiente profissional. Da mesma forma, os projetos de extensão desenvolvidos pelos professores e alunos estimulam o olhar para a sociedade e a busca por soluções, inovações que proporcionam a aplicação de conhecimento acadêmico na melhoria das condições e qualidade de vida da população.

A capacidade de resolução de problemas do discente neste curso é permanentemente estimulada por meio da colocação de situação-problema para os quais os acadêmicos, normalmente reunidos em grupos em sala de aula ou extraclasse, são incentivados a elaborar soluções possíveis. Este tipo de atividade proporciona, ao discente, experiência no trabalho em grupo visando à solução de problemas, bem como ao autoconhecimento de suas habilidades.

### 3.2 DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

A formação de um cidadão trabalhador requer várias competências, dentre elas:

[...] a capacidade de lidar com uma variedade de funções, com diferentes formas de agregação e mobilização de trabalhos; a comunicação ágil, e o saber agir na presença de imprevistos, entre outros, são requisitos igualmente importantes (UNIVERSIDADE ..., 2007, p. 27).

Atividades curriculares que contribuirão para essa formação esperada envolvem o estímulo à participação em projetos de extensão e trabalhos de iniciação científica, que podem ser viabilizados a partir do 2º período; estímulo à participação em atividades de estágio não obrigatório e, sobretudo, valorizando a realização de um estágio obrigatório, com carga horária de 400 horas, para os quais se buscam parcerias constantemente, visando à ampliação de possibilidades e as inovações do mercado. Também contribuem para esse alcance, o incentivo ao engajamento dos estudantes no desenvolvimento de projetos protagonizados pela Empresa Junior (Gaia Jr), assim como das iniciativas do centro acadêmico, e as representações estudantis solicitadas em todas as instâncias. Ainda, o conjunto das atividades complementares consideradas para a validação desse componente curricular apontam caminhos que conduzem à formação diversificada dos acadêmicos.

As competências da área de Ciências Sociais e Aplicadas (HUMANAS) serão oportunizadas mediante a exigência de 2 disciplinas (Humanidades 1, 2) a serem cursadas nos períodos iniciais (2º e 3º), de livre escolha do aluno, mais a disciplina obrigatória Ética, Profissão e Cidadania, no 7º período. Essa, já mais próxima da fase de conclusão do curso, aproveitará o momento de maior maturidade para a concretização dos valores humanísticos, principalmente na atuação profissional.

Com a oferta das demais disciplinas obrigatórias, será proporcionada a sólida formação para as competências profissionais com as diferentes habilidades exigidas para o Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

### 3.3 AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

De acordo com o Regulamento da Organização Didático-Pedagógica, o número

de avaliações, suas modalidades e critérios devem ser explicitados no Plano de Ensino da disciplina/unidade curricular.

As experiências praticadas no curso de graduação em Engenharia Ambiental revelam que vários tipos de avaliação são realizados, de acordo com as especificidades de cada área/disciplina. Percebe-se tanto a realização de avaliações diagnósticas (que buscam verificar conhecimentos prévios para posterior planejamento), formativas (que têm como princípio contemplar a diversidade dos estudantes) e as somativas, que se referem a um juízo global e de síntese, permitindo decidir a progressão ou retenção do estudante (FUZZARO; SILVA, 2013).

De acordo com Romanowski e Wachowicz (2006) a avaliação somativa está centrada no professor, que busca medir o desempenho dos alunos quanto à compreensão dos objetivos previamente estabelecidos em seu planejamento, fazendo um registro do percentual quantitativo, atingido por meio de testes e provas, em comparação a um gabarito.

Apesar do predomínio das avaliações somativas que, de acordo com Horta Neto (2010) consideram apenas “os resultados da aprendizagem e não os processos que estariam sendo construídos durante ela”, pressupondo que todos devem aprender o mesmo conteúdo, cabe destacar que muitos outros instrumentos de avaliação são praticados no curso.

Dentre os vários instrumentos, estão: resolução de lista de exercícios; estudo dirigido; formulação de projeto; prova presencial individual ou em grupo, seminários, elaboração de relatórios técnicos, estudo de casos, entre outros. Também devem ser consideradas as provas práticas, que envolvem a manipulação de material específico; o registro de conceitos mediante coleta de dados, registros fotográficos, debates, elaboração de mapas, atividades à distância utilizando tecnologias da informação.

Nesse aspecto vale destacar a incorporação das atividades práticas supervisionadas, assim como as atividades de apoio de monitoria como ferramentas que vêm permitindo a diversificação desses instrumentos, de forma a oportunizar diferentes maneiras de se efetuar e avaliar a aprendizagem.

Também merecem destaque as atividades que contribuem para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, como apresentação de roteiros de aulas práticas, aulas de campo, de visitas-técnicas, atividades de apoio de monitoria e de atendimento

pelo docente.

De acordo com o Regulamento da Organização Didático-Pedagógica, em seu Art. 4º, cada professor fica responsável por viabilizar em seu planejamento de ensino, diferentes formas para possibilitar a recuperação do aproveitamento acadêmico, realizando a reavaliação ao longo e/ou ao final do semestre letivo.

Também é assegurado ao aluno, de acordo com o regulamento, o acesso à sua avaliação após a correção, bem como aos critérios adotados para a correção. Essa prática, da vista de prova, acaba por se constituir em mais do que um direito, mas também em nova oportunidade de aprendizagem, uma vez que o aluno pode, juntamente com o professor, constatar a fonte de seu erro e ter a aprendizagem reforçada.

A avaliação do estágio curricular é proporcionada pela análise de relatório técnico, assim como de apresentação e participação em Seminários de divulgação. De forma semelhante, a atividade de trabalho de conclusão de curso é avaliada mediante elaboração de monografia e defesa da mesma, perante uma banca de avaliadores, de acordo com regulamento específico.

As atividades complementares, por sua vez, são avaliadas confrontando-se as atividades realizadas pelo aluno com uma tabela de conversão hora-pontos, definida pelo Colegiado do Curso, na qual o aluno deve atingir no mínimo 70 pontos para a aprovação.

### 3.4 FLEXIBILIDADE CURRICULAR

De acordo com o PPI (UNIVERSIDADE ..., 2007, p.65)

É consensual a constatação de estarem superados os modelos de ensino estruturados sob a ótica de grades curriculares inflexíveis, estanques, caracterizadas pela fragmentação e hierarquização das disciplinas. A modernidade não comporta mais tais modelos que excluem alternativas pessoais e percursos acadêmicos diferenciados, que comportem diferentes itinerários formativos construídos pelo discente. Daí a necessidade de projetos curriculares flexíveis, capazes, inclusive, de permitir a mobilidade acadêmica, a ser implementada mediante a cooperação interuniversitária.

Em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional da UTFPR (2013-2017) e com o Plano Nacional de Educação (Lei n.º 10.172/2001) (BRASIL, 2001), busca-se assegurar a “flexibilidade e diversidade dos programas oferecidos pelas diferentes instituições de ensino superior, de forma a melhor atender as necessidades diferenciadas de sua clientela e as peculiaridades das regiões”. A flexibilidade curricular deve possibilitar alternativas pessoais e percursos acadêmicos diferenciados, tendo em vista as demandas da sociedade, do processo de conhecimento e da formação crítica e cidadã de profissionais.

Uma das ações mais direcionadoras de percursos acadêmicos diferenciados reside nos convênios estabelecidos para a dupla-diplomação, que vêm possibilitando aos acadêmicos cursarem as disciplinas ofertadas no Instituto Politécnico de Bragança (IPB), além dos convênios de mobilidade acadêmica entre instituições públicas.

Outras maneiras para se buscar atender, minimamente, aspectos da flexibilização curricular estão relacionadas nos componentes curriculares abaixo discriminados:

1. Atividades Complementares (180 horas): com esse componente pretende-se que o aluno obtenha conhecimentos adicionais à sua formação, que estejam de acordo com o seu perfil pessoal, que complemente sua formação humana e/ou ligada às engenharias, que participe de trabalhos de cunho solidário e a atividades de formação em atividades voltadas a línguas estrangeiras, informática, esportes, artes, entre outras. Também será possível ao aluno exercitar, na prática, atitudes esperadas pelo perfil profissional proposto, incentivando-o a interagir com a sociedade em projetos sociais e acadêmicos. As diferentes escolhas nos componentes descritos na regulamentação adotada pelo curso contribuem, ao menos parcialmente, para a valorização dos caminhos formativos alternativos.
2. Adoção de pré-requisitos: na estrutura curricular proposta foram mantidos apenas os pré-requisitos imprescindíveis ao bom rendimento escolar.
3. Disciplinas eletivas: os alunos deverão cursar 216 aulas (180 horas) de disciplinas de sua livre escolha, constituindo um componente favorável à ocorrência dos caminhos formativos alternativos, além de poder proporcionar maior especialização, em alguns casos. O aluno poderá cursar as disciplinas

eletivas em qualquer curso da UTFPR ou em cursos de instituições com as quais a UTFPR possui acordo de mobilidade acadêmica.

4. Priorização às disciplinas do banco: foi dada prioridade ao uso de disciplinas do banco de disciplinas da UTFPR, uma vez que esse propósito favorece à flexibilidade, por que permite que as disciplinas possam ser realizadas com outros cursos, melhorando a oferta de turmas e horários, além de facilitar o aproveitamento de créditos concretizados em outros cursos afins.

### 3.5 RELAÇÃO COM A PESQUISA

O corpo docente do curso de Engenharia Ambiental é multidisciplinar, destacando-se docentes com formação em Engenharia Sanitária, Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia Química, Engenharia Agrícola, Engenharia Agrônômica, Engenharia Elétrica, Geografia, Ciências Biológicas, Ciências da Computação, Tecnologia Ambiental, entre outros. Parte do corpo docente é composto de docentes de outros departamentos que ministram disciplinas para Engenharia Ambiental, tais como da Física, Matemática e Química.

A maioria dos docentes possui dedicação exclusiva, o que permite o desenvolvimento de projetos de pesquisa, de extensão, participação no Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental, em Programas de Especialização, como por exemplo, no curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

“A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, no PPI da UTFPR, significa que aprender não é estar em atitude contemplativa em relação ao conhecimento e, sim, envolver-se na construção de conhecimento compartilhado [...]” (PDI 2013-2017, UNIVERSIDADE ..., 2013a, p.43).

O envolvimento dos alunos em atividades de pesquisa é estimulado e ocorre de diversas formas:

- A participação nos programas institucionais de Iniciação Científica (de forma voluntária ou como bolsista), o que permite alcançar níveis maiores de aprendizagem, assim como contribui para estreitar o elo com a pós-graduação. A inserção em projetos acaba por possibilitar, ainda, o desenvolvimento de habilidades e competências variadas nas diversas áreas do curso. Atualmente, o

programa de Mestrado em Engenharia Ambiental, que contempla as linhas de pesquisa: (1) Poluição do Ar e Processos Atmosféricos e (2) Saneamento Ambiental, vem incorporando no seu quadro discente, vários egressos do Câmpus Londrina e Câmpus Apucarana.

- No transcorrer de algumas disciplinas regulares do curso, as atividades práticas supervisionadas (APS), como componente curricular, também possibilitam o contato dos alunos com atividades de pesquisa e ou correlatas, pois de acordo com a natureza dos conteúdos curriculares, podem envolver atividades como coleta de dados, registro de informações, montagem de experimentos que podem conduzir à aprendizagem de técnicas e de métodos científicos, mesmo que de forma inicial. Cabe destacar que essas atividades podem, também, possibilitar a prática dos conhecimentos adquiridos na disciplina Metodologia Científica, a redação técnico-científica e o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral, visto que os alunos apresentam e discutem seus resultados em sala de aula e, muitas vezes, posteriormente, em eventos técnico-científicos.
- O desenvolvimento de trabalho de conclusão de curso é outro componente curricular que valoriza e incentiva a participação dos alunos em atividades de pesquisa, em especial em determinadas áreas do curso.
- O estímulo à participação em eventos científicos e apresentação de trabalhos acadêmicos também ocorre de forma continuada no curso. Os próprios acadêmicos organizam a Semana de Tecnologia e Meio Ambiente (a VIII edição ocorreu em 2016) que se mostra tanto como uma possibilidade de divulgar quanto de estimular a produção científica.

### 3.6 RELAÇÃO COM A EXTENSÃO

Segundo o Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX) (FÓRUM..., 2012, p. 15) Extensão Universitária, à luz do princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, “é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a Universidade e outros setores da sociedade”. Esse

mesmo Fórum delineou diretrizes gerais para as ações de extensão capazes de organizar o conjunto das atividades e a definição de seus rumos. São elas: interdisciplinaridade, articulação entre as atividades de Extensão, Ensino e Pesquisa, relação dialógica entre universidade e sociedade, e relação social de impacto.

O atual Plano Nacional da Educação (PNE), aprovado pela Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014 (BRASIL, 2014), Estratégia 12.7, meta 12, assegura “no mínimo 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social”.

Segundo o Plano de Desenvolvimento Institucional 2013-2017 da UTFPR:

A indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, no escopo da educação tecnológica, que tem seu fundamento na realidade social e produtiva e no entendimento da tecnologia enquanto conjunto de conhecimentos que, absorvidos e assimilados, conduzem à inovação, contribuem, impulsionam e servem de parâmetro para o desenvolvimento científico, econômico e social. (UNIVERSIDADE..., 2013a, p.45)

A prática das atividades de extensão será desenvolvida mediante a aplicação de conhecimentos desenvolvidos durante as atividades de ensino, junto às disciplinas constantes da matriz e ou do rol das eletivas ofertadas pelos departamentos afins ao curso e seus resultados ofertados para: a comunidade universitária da UTFPR; a comunidade no entorno direto da Universidade; o próprio município sede do Câmpus e as regiões circunvizinhas.

As atividades de Extensão Universitária também serão organizadas via programas ou projetos cadastrados junto à DIREC do Câmpus Londrina e que, periodicamente, envolverão acadêmicos do curso. Cabe destacar que essas ações deverão ser focadas na observação da realidade tratada em cada contexto, tendo como objetivo produzir impacto junto à comunidade, visando ao desenvolvimento regional sustentável.

Por fim, outra maneira para registro de atividades de extensão será o “apostilamento” das atividades já reconhecidas no grupo de atividades complementares e que são de natureza de extensão.

Caberá ao colegiado de curso definir o total de créditos que serão contabilizados para cada atividade de extensão, no histórico curricular do estudante.

### 3.7 DIVERSIDADE E EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O sistema educacional brasileiro tem buscado, nas últimas décadas, avançar na direção da universalização do acesso ao ensino e na efetivação de políticas de educação inclusiva. Tais objetivos encontram amparo em diversos documentos oficiais tais como: Constituição Federal de 1988, Lei n.º 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Capítulo V), Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (2008), na Lei n.º 13.146/15 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da pessoa com Deficiência) (BRASIL, 1988; BRASIL, 1996; BRASIL, 2008a; BRASIL, 2015a).

Assume-se, a partir disso, a prerrogativa do reconhecimento das diferenças – geracionais, territoriais, etnicorraciais, de gênero, entre outras (BRASIL, 2015b), e busca-se romper com a concepção de normal/anormal na oferta do atendimento educacional especializado em substituição ao ensino comum. Assim, propiciar ambientes de aprendizagem em que estudantes com necessidades educacionais comuns ou específicas aprendam juntos configura-se um dos desafios das políticas educacionais.

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais demanda ações que envolvem o planejamento e a organização de recursos e serviços para a promoção da acessibilidade arquitetônica, nas comunicações, nos sistemas de informação, nos materiais didáticos e pedagógicos e, esses devem ser disponibilizados nos processos seletivos e no desenvolvimento de todas as atividades que envolvem o ensino, a pesquisa e a extensão (BRASIL, 2008a, p. 17).

Na UTFPR Câmpus Londrina, as ações de Educação Inclusiva têm sido desenvolvidas no sentido de reestruturação da cultura, da prática e das políticas vivenciadas, de modo que estas respondam à diversidade de alunos. Seguem algumas ações:

- a) Política Afirmativa para ingresso nos cursos de graduação conforme Lei n.º 12.711, de 29 de agosto de 2012 (BRASIL, 2012a).

Reserva de 50% das vagas do curso para alunos oriundos de escolas públicas, e dessas, 50% destinadas aos candidatos oriundos de famílias com renda igual ou

inferior a 1,5 salários-mínimos *per capita* e os outros 50% destinados aos candidatos oriundos de famílias com rendas independentes desse critério, ambos divididos entre os autodeclarados PPI (Pretos, Pardos e Indígenas) e os que não se enquadram nesse grupo. A partir do processo seletivo para ingresso no segundo semestre de 2017, conforme Lei n.º 13.409, de 28 de dezembro de 2016 que altera a Lei n.º 12.711, de 29 de agosto de 2012, está previsto, também, o ingresso de alunos com deficiência, pelo sistema de cotas (BRASIL, 2016).

#### b) Auxílio Estudantil

A concessão de bolsas do Programa de Auxílio Estudantil é destinada aos estudantes regularmente matriculados e a seleção é realizada mediante edital. Podem participar da seleção alunos que possuam renda familiar per capita igual ou inferior a um e meio salário mínimo nacional. Ao todo, são quatro modalidades de auxílios disponibilizados, a saber: auxílio Alimentação - concedido na forma de autorização para refeição nos Restaurantes Universitários (RU) da Instituição; auxílio Básico - concedido na forma de recurso financeiro, no montante de R\$ 200,00 mensais; auxílio Moradia - concedido aos alunos que moram fora do seu domicílio familiar no valor mensal de R\$ 300,00; auxílio Instalação - concedido em uma única parcela e destinado exclusivamente ao estudante ingressante.

#### c) Atendimento aos alunos com Necessidades Educacionais Específicas (NEEs)

O atendimento é realizado por meio do NUAPE / NAPNE (Núcleo de Acompanhamento às Pessoas com Necessidades Específicas) com vistas a criar na instituição a cultura da “educação para a convivência”, aceitação da diversidade e, principalmente, acessibilidade nos aspectos físicos, pedagógicos, atitudinais e comunicacionais. Nessa perspectiva, destacam-se as ações para a remoção de barreiras físicas, arquitetônicas, metodológicas e atitudinais por meio de atendimento educacional especializado de estudantes com deficiência (física, visual e auditiva), transtornos globais de desenvolvimento (transtorno do espectro autista e psicose) e altas habilidades.

Como exemplo de atividades desenvolvidas pelo NAPNE, estão:

- Orientações aos professores quanto ao caso de NEE, com uso de estratégias diferenciadas de ensino e avaliação;
- Contato com as famílias e profissionais que atendem os alunos com necessidades específicas;
- Intercâmbio com outras universidades para implementação de melhorias de ações na política de inclusão da UTFPR;
- Articulação dos diversos setores para que ações ligadas à inclusão e acessibilidade sejam realizadas;
- Sensibilização da comunidade acadêmica via palestras sobre inclusão;
- Ações de capacitação docente sobre o tema;
- Incentivo ao desenvolvimento de projetos que estimulem e promovam inclusão, acessibilidade e tecnologias assistivas, bem como auxílio na concretização desses;
- Apoio didático-pedagógico aos alunos com necessidades educacionais específicas.

Cabe ressaltar que dentre as adaptações para a educação inclusiva, a UTFPR Câmpus Londrina cumpre o previsto em legislação específica:

- Quadro funcional com tradutor e intérprete de Libras para acompanhamento de alunos surdos - Lei n.º 12.319 (BRASIL, 2010c);
- Quadro funcional com um professor de Libras, para ministrar as disciplinas optativas de Libras I e Libras II, facilitando a comunicação entre os alunos, bem como de servidores - Decreto n.º 5.626 (BRASIL, 2005c);
- Adaptações para acessibilidade: como presença de elevador em 4 prédios, piso tátil nos prédios principais, vias de deslocamento niveladas com *paver*, vagas para veículos reservadas para deficiente físico - Decreto n.º 5.296 (BRASIL, 2004);
- Atendimento preferencial à pessoa com deficiência - Lei n.º 10.048 (BRASIL, 2000).

### 3.8 MOBILIDADE ACADÊMICA

A UTFPR oferece, aos seus alunos de ensino superior, a oportunidade de complementarem os seus estudos através da mobilidade estudantil nacional (MEN) e internacional (MEI), em universidades com as quais mantém convênio.

Os convênios são formalizados pela Diretoria de Relações Interinstitucionais–DIRINTER, cuja incumbência é garantir as relações de todos os câmpus da UTFPR com instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais, através dos respectivos Departamentos de Relações Interinstitucionais - DERINT's.

A UTFPR mantém atualmente acordos de cooperação com todas as universidades federais do país, estaduais do Paraná e com universidades da África do Sul, Alemanha, Argentina, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, França, Itália, Portugal, Suécia e Ucrânia.

A UTFPR também possui acordo de dupla diplomação com diversas universidades internacionais, entre as quais o Instituto Politécnico de Bragança – Portugal, no qual há 4 alunos do curso de Engenharia Ambiental do Câmpus Londrina usufruindo desse programa desde o segundo semestre de 2016.

A partir de 2012, com a implementação do Programa Ciência sem Fronteiras (CAPES), 45 alunos do curso já fizeram graduação sanduíche em universidades dos Estados Unidos, Austrália, Canadá, Reino Unido, Itália, França, Alemanha, Holanda, Hungria, Noruega, Irlanda e Portugal. A relação nominal dos alunos beneficiados pelo programa e as instituições destino pode ser consultada no sítio: <<http://www.utfpr.edu.br/londrina/estrutura-universitaria/diretorias/direc/derint/alunos-csf>>.

De acordo com o regulamento da UTFPR, os acadêmicos podem cursar até 2 semestres em outros Câmpus, como mobilidade interna, condicionada à existência de vaga.

### 3.9 FORMAÇÃO DE ATITUDES EMPREENDEDORAS

O empreendedorismo é tema recorrente de debate quando se discute o elenco de competências a serem trabalhadas no ensino superior, nas mais diversas áreas do conhecimento e não é diferente nos cursos de Engenharia.

No entanto, parece ser consenso que o ensino superior tem a responsabilidade de contribuir para que os profissionais, egressos de uma formação superior, estejam capacitados e habilitados para agir dentro das novas expectativas do mercado de trabalho, enfrentando riscos, criando novas empresas gerando postos de trabalho, com conhecimento e uma formação voltada ao empreendedorismo.

Tal posição é derivada do reconhecimento do papel deste novo profissional no desenvolvimento social e econômico das nações na medida em que uma educação empreendedora os habilite a perceber oportunidades em concomitância com uma capacidade gerencial ampliada.

Saliente-se que atitudes empreendedoras não são voltadas unicamente à criação de novos negócios e tampouco estão atreladas a uma perspectiva unicamente empresarial, mas sim têm uma abrangência de cunho social mais ampla. Dornelas (2008) define empreendedorismo como “[...] o envolvimento de pessoas e processos que, em conjunto, levam a transformação de ideias em oportunidades”.

Abranches e Damaceno (2005) definem empreendedorismo como “[...] idealismo com efetividade como agente de transformação econômica e social”, deixando claro que o entendimento de empreendedorismo permeia ideais que efetivamente se transformam em ações que geram impactos econômicos e sociais na comunidade em que essas ações foram inseridas. Esta abordagem elucida que as atitudes que promovem as ações não estão restritas à abertura de novos empreendimentos ou inovações de processos, mas a toda e qualquer ideia que seja transformada.

Ainda persiste a crença de que empreendedorismo é inato ao indivíduo, mas a realidade mostra que embora empreendedores nasçam com certa inteligência, vontade de criar e energia, sua formação depende da acumulação de habilidades relevantes, experiência, contatos e, decorrente disso, apontam Carvalho e Abranches (2008) a necessidade de uma constante preocupação em se adaptar a metodologia de ensino à realidade de cada comunidade, tentando trabalhar os conceitos de empreendedorismo dentro de cada contexto como forma de vincular o empreendedorismo de maneira integrada com as demais disciplinas que compõem a grade curricular com a finalidade de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem.

A despeito dessa necessidade de adaptação, alguns conceitos são relativamente fixos. Como explica Dornellas (2008): a) o empreendedorismo envolve o

processo de geração de algo novo, de valor; b) requer a devoção, o comprometimento de tempo e de esforço; e c) é preciso ousadia e ânimo apesar de falhas e erros.

Saber empreender, portanto, não é apenas saber abrir e gerenciar negócios. Empreendedorismo é muito mais que isso. É adotar atitudes que contribuam para o alcance de bons resultados no cotidiano da vida.

O curso de Engenharia Ambiental e Sanitária contempla em sua matriz curricular o desenvolvimento de atitudes empreendedoras ofertando a disciplina de EMPREENDEDORISMO, objetivando proporcionar ao acadêmico o conhecimento das características empreendedoras, a busca das oportunidades de negócio e o desenvolvimento do plano de negócios de empresas de apoio ao desenvolvimento sustentável. Sua ementa busca trabalhar: a) habilidades pessoais (trabalho em equipe, administração do tempo); b) habilidades gerais (fatores geradores de riqueza, conceitos e competências empreendedoras, estruturas para a ação, conformação social, recursos e fontes, alavancagem); c) habilidades de gestão (detecção de oportunidades e vazios econômicos, produtividade e qualidade, gestão estratégica e critério restritivo de prioridades, sistemas de informações, gestão por projetos, gestão baseada em processos, plano de negócios, viabilidade econômica, riscos, rentabilidade e liquidez).

Trabalhar estas habilidades propiciará ao aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária desenvolver um cabedal de competências inerentes ao empreendedor: a) busca de oportunidade e iniciativa; b) persistência; c) comprometimento; d) exigência de qualidade e eficiência; e) assunção de riscos calculados; f) estabelecimento de metas; g) busca de informações; h) planejamento e monitoramento sistemáticos; i) persuasão e rede de contatos; e j) independência e autoconfiança.

Atividades empreendedoras são fortemente estimuladas no curso, sendo concretizadas na implantação da empresa junior (Gaia Junior); realização da Semana de Tecnologia e Meio Ambiente, evento científico de periodização anual, organizado pelos acadêmicos, entre outras.

### 3.10 FORMAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

A problemática ambiental envolve um conjunto de atores sociais que necessita cada vez mais diversificar os sistemas de conhecimento a partir da capacitação de profissionais numa perspectiva interdisciplinar e multidisciplinar. Nesse contexto, a produção de conhecimento e a formação profissional devem necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, numa perspectiva que priorize um novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental.

A partir da década de 70 se iniciou um amplo debate global orientado para uma nova tomada de consciência sobre o significado e o valor dos recursos naturais, desde o Clube de Roma e a Conferência da ONU em Estocolmo em 1972, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi em 1977, culminando no Relatório Burtland Nosso Futuro Comum em 1987 e na Conferência da ONU no Rio em 1992. Todos esses eventos observaram a necessidade de se reorientar a produção de conhecimento e a formação de recursos humanos baseados na interdisciplinaridade socioambiental, o que resultou na formulação dos conceitos e nas práticas de sustentabilidade econômica, social e ecológica. Nesse sentido, ações ambientalmente sustentáveis surgem para dar uma resposta à necessidade de harmonizar os processos ambientais com os socioeconômicos, maximizando a produção dos ecossistemas para favorecer as necessidades humanas presentes e futuras.

A problemática da sustentabilidade assume neste novo século um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e das suas alternativas. O quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que o impacto humano sobre o meio ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, por isso requer que os profissionais da área tenham qualificação técnica e socioambiental mais aprimorada.

Assim, a sustentabilidade deve contemplar a análise econômica, os aspectos biofísicos dos ecossistemas e o componente sociopolítico como referenciais para a interpretação do mundo. Além disso, ela deve possibilitar interferências na lógica consumista e predatória da atual forma de se relacionar com os recursos naturais. O desenvolvimento sustentável não deve se referir especificamente a um problema

limitado de adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou um modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta tanto a viabilidade econômica quanto a ecológica.

Nesse contexto, a estrutura curricular proposta para o Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UTFPR Câmpus Londrina pretende que seu egresso desenvolva sólida formação técnico-científica e profissional que o capacite a desenvolver novas tecnologias sustentáveis. Além disso, buscar-se-á estimular a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas sanitários e ambientais, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade brasileira.

Dessa forma, na busca da meta por uma formação calcada na sustentabilidade, a matriz curricular proposta reforça a formação básica sólida nas áreas das exatas, biológicas e sociais aplicadas, permitindo o adequado acompanhamento da evolução tecnológica. Complementarmente, está sendo proposto acesso à formação gerencial, estimulando a tomada de iniciativa e desenvolvimento de liderança. A interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade requeridas para a adequada formação socioambiental do Engenheiro Ambiental e Sanitarista são almejadas na oferta do elenco de disciplinas profissionalizantes obrigatórias, bem como no desenvolvimento do estágio curricular e do Trabalho de Conclusão de Curso. Esta iniciativa permitirá ao egresso a atuação em áreas específicas de prevenção de impactos, monitoramento, geração e tratamento de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, bem como no gerenciamento sanitário e ambiental de forma economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente sustentável.

Cabe destacar, ainda, que além desse contexto curricular, a sustentabilidade está presente na gestão do Câmpus Londrina, onde estão instituídas as comissões de Gestão de Resíduos Sólidos, Gestão de Resíduos Químicos, Comissão Interna de Conservação de Energia e Comissão de combate ao *Aedes aegypti* que desenvolvem importantes trabalhos em prol de atitudes e forma de gestão mais sustentáveis, bem como envolvem alunos no desenvolvimento de práticas de sensibilização da comunidade interna e na difusão de conhecimentos nessas áreas.

### 3.11 ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

O PDI da UTFPR estabelece que o estágio curricular,

[...] obrigatório para todos os cursos de nível técnico e de graduação, visa à complementação do processo ensino-aprendizagem e tem como objetivos: (I) facilitar a futura inserção do estudante no mundo do trabalho; (II) promover a articulação da UTFPR com o mundo do trabalho; e (III) facilitar a adaptação social e psicológica do estudante à futura atividade profissional (UNIVERSIDADE..., 2013a, p.66).

E, adicionalmente, o PPI considera que o estágio

[...] merece destaque por se constituir como espaço privilegiado de aprendizagem, que permite ao estudante integrar-se ao mundo do trabalho, deparando-se com situações, relacionamentos, técnicas e posturas do ambiente profissional que enriquecem e complementam sua formação acadêmica e empreendedora. O estudante da UTFPR deve ser orientado a assumir atitude pró-ativa no sentido de harmonizar as dimensões da formação profissional com as dimensões do desenvolvimento humanístico e cultural (UNIVERSIDADE..., 2013, p. 72).

Em relação à legislação vigente, destaca-se a Lei n.º 11.788, de 25 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008b), que define o estágio como

[...] o ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo do estudante, proporcionando aprendizagem social, profissional e cultural, através da sua participação em atividades de trabalho, vinculadas à sua área de formação acadêmico-profissional (BRASIL, 2008b).

Assim, o Estágio Curricular Obrigatório é uma atividade do ensino superior da UTFPR para propiciar ao estudante a complementação do processo ensino-aprendizagem, em termos de experiências práticas. O estágio é oferecido aos alunos como ato educativo escolar, desenvolvido no ambiente de trabalho visando facilitar a futura inserção do estudante no mundo do trabalho, promover a articulação da UTFPR com o mundo do trabalho e facilitar a adaptação social e psicológica do estudante à futura atividade profissional.

Pode ser realizado em instituições públicas de meio ambiente e saneamento ambiental, prefeituras municipais, serviços de vigilância sanitária e ambiental, laboratórios de análise de águas e efluentes, empresas de consultoria ambiental, empresas de engenharia e construção civil, indústrias, fundações de meio ambiente,

organizações não governamentais, instituições de pesquisa, como EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná), devidamente conveniadas com a UTFPR. Outra possibilidade é a realização de estágio junto a um dos laboratórios do curso, bem como comissões internas relacionadas à área sanitária e ambiental, tendo a supervisão e orientação de um professor ou servidor técnico-administrativo (técnico de laboratório).

As atividades desenvolvidas no estágio devem estar obrigatoriamente vinculadas às atividades do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, obedecendo à Lei n.º 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes.

O estágio obedece, ainda, ao “Regulamento dos Estágios dos cursos de educação Profissional técnica de nível Médio e do ensino superior da UTFPR”; aprovada pela Resolução n.º 033/14 – COGEP DE 16/05/14 (UNIVERSIDADE ..., 2014) e a Instrução Normativa Conjunta 03/2011 – PROGRAD/PROREC, a qual estabelece procedimentos para a realização e acompanhamento de estágios nos Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Superior da UTFPR (UNIVERSIDADE ..., 2011) e as Normas e procedimentos para estágio curricular obrigatório e estágio não obrigatório do Curso Superior de Engenharia Ambiental.

De acordo com as diretrizes curriculares para os cursos de graduação da UTFPR, a carga horária mínima para a realização do estágio curricular obrigatório é de 400 horas.

O estágio supervisionado pode ser realizado pelos alunos de forma não obrigatória e, neste caso, será desenvolvido como atividade opcional além da carga horária regular e obrigatória. Pode ser realizado pelos estudantes que estejam matriculados, no mínimo, no 2º período nos cursos da UTFPR.

Para que o aluno se matricule em atividade de estágio curricular obrigatório é necessário estar pelo menos no 7º período do curso, conforme a matriz curricular e sua avaliação e acompanhamento seguem as regulamentações específicas.

A unidade concedente do estágio pode oferecer ao estagiário o pagamento de uma bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada entre as partes, sendo compulsória a sua concessão, bem como auxílio-transporte, na hipótese de estágio não obrigatório.

### 3.12 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma atividade obrigatória dos cursos de graduação da UTFPR (UNIVERSIDADE..., 2013a, p.67). Seus objetivos, estabelecidos pela Resolução nº 120/06 – COEPP, de 07 de dezembro de 2006 (UNIVERSIDADE..., 2006), são:

- I- Desenvolver a capacidade de aplicação dos conceitos e teorias adquiridas durante o curso de forma integrada, por meio da execução de um projeto de pesquisa;
- II- Desenvolver a capacidade de planejamento e disciplina para resolver problemas dentro das diversas áreas de formação;
- III- Despertar o interesse pela pesquisa como meio para a resolução de problemas;
- IV- Estimular o espírito empreendedor, por meio da execução de projetos que levem ao desenvolvimento de produtos, os quais possam ser patenteados e/ou comercializados;
- V- Intensificar a extensão universitária, por intermédio da resolução de problemas existentes nos diversos setores da sociedade;
- VI- Estimular a construção do conhecimento coletivo;
- VII- Estimular a interdisciplinaridade;
- VIII- Estimular a inovação tecnológica;
- IX- Estimular o espírito crítico e reflexivo no meio social onde está inserido.
- X- Estimular a formação continuada.

As normas para desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso seguem as regras gerais do Regulamento para Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para os Cursos de Graduação da UTFPR (Resolução n.º 120/06 – COEPP, de 07 de dezembro de 2006) e as Normas Complementares do curso.

As atividades obrigatórias para o TCC estão divididas em dois componentes curriculares: a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC1, nono período) e a atividade Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC2, décimo período), ambas com 72 aulas semestrais (60 horas).

Em TCC1 o aluno deverá elaborar o projeto de pesquisa com o auxílio de um orientador, defendê-lo perante uma banca e, eventualmente, iniciar o desenvolvimento do trabalho. Durante a realização do TCC2 o trabalho deverá ser desenvolvido e concluído e a monografia resultante do trabalho será apresentada e defendida perante uma banca.

As atividades gerais que envolvem definição de prazos, apresentação dos projetos de pesquisa, composição de bancas e apresentação da monografia final são organizadas pelo professor responsável pelo TCC.

Está prevista, conforme o regulamento geral de TCC da UTFPR, sua realização em empresas ou outras instituições conveniadas, inclusive do exterior, dentro dos programas de intercâmbio institucional. Esta possibilidade confere ao aluno a oportunidade de enriquecer ainda mais seu currículo acadêmico, agregando-lhe novas experiências profissionais e pessoais.

Quanto à natureza do trabalho, este poderá envolver a realização de um trabalho de pesquisa, a elaboração de um projeto técnico, o estudo da viabilidade de produtos, sempre priorizando os componentes técnico acadêmicos, como boa pesquisa bibliográfica, uso de estatística, etc.

### 3.13 APROXIMAÇÃO COM ENTIDADES VINCULADAS AO MUNDO DO TRABALHO

Além do estágio supervisionado, das atividades práticas supervisionadas, do trabalho de conclusão de curso, das atividades complementares e atividades de extensão, que podem estabelecer vínculo com o mundo do trabalho, os programas já consolidados na DIREC Câmpus Londrina, podem vir a contribuir para a aproximação do aluno com entidades ligadas ao mundo do trabalho, a saber:

O Programa de Empreendedorismo e Inovação (PROEM) é um programa caracterizado por um conjunto de ações e exemplos, que tem como objetivo o desenvolvimento da cultura empreendedora. Este programa objetiva fomentar e apoiar a implantação de projetos e programas de inovação de base tecnológica, buscando apoiar o desenvolvimento regional em nível de micro e macro, colaborando com a geração de empregos, aumento do nível de renda – pelo alto valor agregado dos produtos/serviços – incluindo a inserção social. A missão do PROEM é apoiar, técnica

e administrativamente, empreendedores e empresas nascentes inovadoras, advindas da comunidade interna e externa da UTFPR, fomentando a cultura empreendedora, através da promoção de eventos e ações que reforcem a sua implementação. Trata-se de uma iniciativa da UTFPR, visando a apoiar alunos e egressos que tenham interesse de potencializar seu perfil empreendedor. O apoio ao desenvolvimento de projetos de novas empresas de base tecnológica é reconhecidamente um esforço da UTFPR e de seus parceiros. Produz resultados positivos para a geração de emprego, o fluxo contínuo de inovações e a criação e a valorização da cultura empreendedora.

O Hotel Tecnológico é uma pré-incubadora com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de projetos de alunos, egressos, servidores e pesquisadores empreendedores da comunidade acadêmica e externa, em seus primeiros passos e tendo como prioridades: formação empresarial, estimular a postura empreendedora; incentivar a criação de empresas com produtos/serviços inovadores de base tecnológica e aproximar o meio acadêmico do mercado. Neste espaço, os empreendedores desenvolvem as bases de seu empreendimento sem ainda ter a empresa aberta juridicamente. Por um período de até dois anos, estas equipes recebem orientação tecnológica nas áreas específicas de seus projetos para o desenvolvimento do protótipo e consultorias nas áreas financeira, marketing e plano de negócios para estruturarem suas futuras empresas e entrarem mais sólidos no mercado. Outros mecanismos de apoio incluem o suporte com suprimentos, treinamentos, cursos e palestras, participação em visitas, feiras e outros eventos, internet, telefone, espaço físico e o nome da UTFPR. Durante o período de permanência no Hotel Tecnológico, o empreendimento conta com o apoio da coordenação, que adota acompanhamento por indicadores, incentivando o empreendedor a aproveitar intensamente a infraestrutura e os serviços disponibilizados e a atender aos critérios de organização empresarial requeridos pela pré-incubadora para o desenvolvimento adequado do plano de negócios, estudo de viabilidade técnica econômica e comercial, e o protótipo do objeto de negócio apresentado à banca.

A equipe é graduada quando atingir os objetivos traçados pelo programa no início do período de pré-incubação, levando-se em conta o objeto da proposta e a atualização da equipe durante o período de permanência (principalmente quanto ao cumprimento das atividades exigidas pelo programa). O Hotel Tecnológico é destinado

a todos os cursos de graduação do Câmpus. As incubadoras e Hotéis Tecnológicos da UTFPR são associados à Rede Paranaense de incubadoras e Parques Tecnológicos - REPARTE e à Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - ANPROTEC.

A IUT (incubadora de empresas) é um mecanismo de apoio do PROEM que dá continuidade aos trabalhos desenvolvidos na pré-incubação (HT), acolhendo empresas oriundas da comunidade interna e externa, contemplando áreas de atuação dos diversos Câmpus da UTFPR. O grande diferencial da Incubadora é localizar-se dentro de uma entidade promotora e criadora de tecnologia, com infraestrutura própria e sólida, podendo agregar pesquisadores ao seu banco de serviços. A IUT tem atuação setorial de acordo com as singularidades regionais, voltadas a áreas de notório saber da Universidade e de específico desenvolvimento, como nas engenharias: mecânica, ambiental, produção, materiais; tecnologia em alimentos; licenciatura em química e demais áreas que o Câmpus Londrina possa ofertar. O objetivo da IUT é acelerar o processo de criação de micro e pequenas empresas aumentando suas chances de sobrevivência na sociedade, gerando emprego e renda, a fim de ajudar na promoção do Desenvolvimento Regional Sustentável.

### 3.14 MATRIZ CURRICULAR

#### 3.14.1 Regime Letivo

O curso funcionará por regime semestral, sendo a matrícula realizada por disciplina, de acordo com a exigência de pré-requisitos de conteúdo ou de periodização.

##### a) Duração do curso

A duração máxima e mínima obedecerá ao estabelecido no Regulamento da Organização Didático-Pedagógica aplicável ao curso (UNIVERSIDADE..., 2015), correspondendo ao máximo de 18 semestres.

##### b) Carga horária de atividades teóricas

As atividades teóricas do curso compreendem 2.601 horas-aula. Destaca-se que, conforme a Instrução Normativa 02/10 da Instituição (UNIVERSIDADE..., 2010b), uma aula na UTFPR possui 50 minutos. Assim, foi realizada a compensação da duração de uma aula (50 minutos) em horas (60 minutos), dividindo o número total de horas-aula por 1,2. As atividades teóricas do curso compreendem 2.167,5 horas (Tabela 3).

**Tabela 3** – Carga horária total e por categoria de atividades

<b>Atividade</b>	<b>Horas-aulas</b>	<b>Horas</b>
Aulas teóricas	2.601	2.167,5
Aulas práticas	1.377	1.147,5
Atividades Práticas Supervisionadas	360	300
<b>Total relacionado às disciplinas</b>	<b>4338</b>	<b>3615</b>
Estágio Curricular		400
Atividades Complementares		180
<b>Total Geral</b>		<b>4.195</b>
Disciplinas eletivas *	204	170
TCC1 e TCC2**	144	120

\* Componente curricular desmembrado em aulas teóricas e práticas no percentual de 50%, que pode variar um pouco entre algumas disciplinas. Foi lançada a média em relação ao total da oferta em ambos os componentes. \*\* TCC1 e TCC2: informações também foram contabilizadas em aulas teóricas e APS. Esses dois componentes foram inseridos no somatório da parte superior da tabela.

**Fonte:** Autoria própria.

### c) Carga horária de atividades práticas

Quarenta e uma (41) disciplinas do curso fazem uso de ambientes específicos para aulas práticas, como laboratórios ou equivalentes (estufas, áreas verdes) ou relacionam conteúdos práticos associados a vivências de outras naturezas, como realização de visitas técnicas, palestras de profissionais que atuam em áreas pertinentes à formação do discente, entre outras. As atividades práticas do curso compreendem 1.377 horas-aula (1.147,5 horas).

### d) Carga horária das Atividades Práticas Supervisionadas (APS)

As Atividades Práticas Supervisionadas (APS) – são atividades desenvolvidas sob a orientação e supervisão de docentes e realizadas pelos discentes, em horários diferentes daqueles destinados às atividades presenciais, podendo contemplar:

atividades em laboratório, desenvolvimento de projetos, estudos dirigidos, trabalhos individuais e em grupo, atividades de campo, oficinas, seminários, desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, dentre outras. As atividades práticas supervisionadas do curso compreendem 360 horas-aula (300 horas).

### **3.14.2 Carga Horária do Estágio Curricular Obrigatório**

O Estágio Curricular Obrigatório possui carga horária de 400 horas de acordo com as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação da UTFPR, Resolução n.º 019/12-COGE (UNIVERSIDADE ..., 2012b). Para realizá-lo o estudante deverá estar matriculado a partir do 7º período do curso e atender às Normas e Procedimentos para Estágio Curricular Obrigatório e Estágio não Obrigatório do Curso Superior de Engenharia Ambiental da UTFPR, Câmpus Londrina. (<http://www.utfpr.edu.br/londrina/cursos/bacharelados/Ofertados-neste-Campus/engenharia-ambiental/estagio/normas-e-procedimentos-para-os-estagios-na-engenharia-ambiental>)

### **3.14.3 Carga Horária do TCC**

A atividade de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC1 e TCC2) compreende carga horária de 120 horas e para realizá-la o estudante deverá estar matriculado a partir do 8º período do curso, desenvolvendo-a sob a orientação de um professor orientador e de acordo com as Normas Complementares do Curso de Engenharia Ambiental - Câmpus Londrina para as atividades do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (<http://www.utfpr.edu.br/londrina/cursos/bacharelados/Ofertados-neste-Campus/engenharia-ambiental/tcc/normas-complementares-de-tcc-engenharia-ambiental>).

### **3.14.4 Carga Horária de Disciplinas Eletivas**

Os alunos deverão cursar 216 horas-aula (180 horas) em disciplinas eletivas. Para cursar as disciplinas eletivas o estudante deverá estar matriculado pelo menos no

5º período do curso e atender ao pré-requisito, quando solicitado. Essas disciplinas serão de livre escolha dos alunos, constituindo um componente de flexibilidade curricular.

As disciplinas eletivas têm a função de complementar ou aprofundar temas relevantes ao curso, de possibilitar a diversificação nas áreas de atuação ou, ainda, proporcionar caminhos alternativos à formação pretendida. A recomendação da matrícula a partir do quinto período favorece o preenchimento do horário dos alunos e pode ampliar, em alguns casos, os horizontes para os trabalhos de conclusão de curso e ou estágio.

A carga horária das disciplinas eletivas foi considerada no núcleo de conteúdos profissionalizantes, uma vez que seus conteúdos são de natureza variável e que podem consistir somente em atividades teóricas, somente atividades práticas ou atividades teóricas e práticas, além das APS. Para cômputo da carga horária na Tabela 3, foi apresentada uma divisão de 50% entre componentes teóricos e práticos, mas o total dependerá das disciplinas escolhidas pelos alunos. Os Departamentos Acadêmicos de Engenharia Ambiental (DAAMB), Matemática (DAMAT), Química (DAQUI) e a Coordenação de Engenharia Química ofertarão disciplinas que comporão um rol de eletivas que os estudantes poderão cursar se assim o desejarem.

### **3.14.5 Carga Horária das Atividades Complementares**

As Atividades Complementares totalizam a carga horária de 180 horas e podem ser realizadas pelo estudante até o 10º período do curso, atendendo ao Regulamento das Atividades Complementares dos Cursos de Graduação da UTFPR (Aprovação: Resolução n.º 61/06 – COEPP, de 01 de setembro de 2006; Retificação: Resolução n.º 56/07 – COEPP, de 22 de junho de 2007) e do próprio curso ([http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/regulamento\\_atividades\\_complementares.pdf](http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/regulamento_atividades_complementares.pdf))

### **3.14.6 Carga Horária das Atividades de Extensão**

A proposta de registrar 10% dos créditos curriculares como extensão, ocorrerá na forma de programas e projetos de extensão universitária, da criação de projetos

integrados de extensão, do aperfeiçoamento das suas formas de registro e da inclusão desse componente nas disciplinas obrigatórias e/ou nas elencadas como eletivas, na medida em que houver avanço na compreensão de como fazê-lo.

O foco das ações de extensão, que deve, prioritariamente, ser voltado para áreas de grande pertinência social, requer, ainda, atividades de elaboração e amadurecimento de propostas junto aos docentes.

Outro tópico que precisa ser finalizado é a demanda pela normatização institucional para formas de registro das atividades de extensão, que servirão para esclarecer e melhor orientar as propostas preliminares. Até o momento foram elencadas 4 disciplinas com potencial de incorporação de atividades de extensão, assim como ficou consolidada a proposta da oferta de “Projetos Integrados de Extensão” com a participação de docentes de conjuntos de disciplinas elencadas nas fases iniciais, intermediárias e finais do curso.

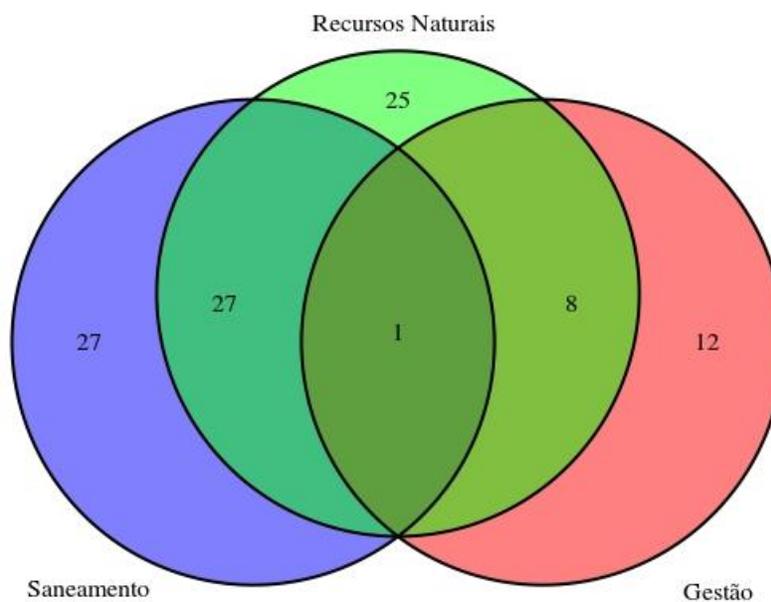
#### **3.14.7 Disciplinas por Semestre Letivo / Periodização**

Os componentes curriculares para a formação do Engenheiro Ambiental e Sanitarista contemplam os exigidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia (Resolução n.º11/2002 CES/CNE) (ver Matriz - Figura 4 e Tabelas 4 a 8, a seguir). As disciplinas que abrigam conteúdos básicos totalizam 39,4% da carga horária destinada às atividades presenciais e APS, os conteúdos profissionalizantes totalizam 30,7% e os profissionalizantes específicos 29,9%.

Visando à organização lógica e à compreensão por parte do acadêmico das inter-relações entre as disciplinas, essas foram agrupadas de acordo com as áreas de formação, sendo elas Saneamento, Recursos Naturais e Gestão Ambiental, excetuando-se àquelas de caráter essencialmente básico, podendo, ainda, uma mesma disciplina ser categorizada como pertencentes a duas ou três áreas.

Pode-se perceber (Figura 3) uma distribuição equitativa entre os percentuais de carga horária destinados às áreas de Saneamento (27%) e Recursos Naturais (25%), à intersecção entre essas duas áreas (SN – 27%), assim como para os percentuais da área de gestão ambiental e sua interface com as demais áreas (total de 23%).

**Figura 3** - Distribuição de carga horária (%) entre as áreas de Gestão Ambiental, Recursos Naturais e Saneamento, dentre as disciplinas profissionalizantes e profissionalizantes específicas.



Fonte: autoria própria.

A Tabela 9, na sequência, reúne as informações sobre as disciplinas, organizadas por período letivo de oferta na matriz.

Figura 4 - Disciplinas organizadas por período letivo de oferta na matriz.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS LONDRINA											UTPR	
ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA											UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	
MATRIZ CURRICULAR												
1º período	2º período	3º período	4º período	5º período	6º período	7º período	8º período	9º período	10º período			
Computação 1 1.1 4 2/2 4 B 72	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania 3.1 4 4/0 4 B 72	Mecânica dos Fluidos 1 4.1 3 3/0 3 3.2 B 54	Princípios de Eletrotécnica 5.1 4 2/2 4 4.8, 4.9 B 72	Gestão Ambiental 6.1 3 2/1 3 a partir do 6º período P 54	Ética, Profissão e Cidadania 7.1 2 2/0 2 a partir do 7º período P 36	Economia 8.1 2 2/0 2 B 36	Economia do Meio Ambiente 9.1 2 1/1 2 8.1 P 36					
Cálculo Diferencial e Integral 1 1.2 6 6/0 6 B 108	Cálculo Diferencial e Integral 2 2.1 4 4/0 4 1.2 B 72	Equações Diferenciais Ordinárias A 3.2 2 4/0 4 2.1 B 72	Cálculo Numérico 4.2 4 2/2 4 1.1, 3.2 B 72	Microbiologia Aplicada 5.2 3 2/2 4 3.4 P 72	Transferência de Calor e de Massa 6.2 3 2/1 3 3.2 P 54	Poluição dos Solos 7.2 2 1/1 2 PE 36	Sistemas de Drenagem Urbana 8.2 3 1/2 3 5.6, 6.7 PE 54	Empreendedorismo 9.2 2 2/0 2 B 36				
Geometria Analítica e Álgebra Linear 1.3 6 6/0 6 B 108	Metodologia de Pesquisa 2.2 2 2/0 2 B 36	Recursos Energéticos e Energias Renováveis 3.3 2 1/1 2 PE 36	Probabilidade e Estatística 4.3 4 4/0 4 B 72	Cartografia 5.3 4 2/2 4 P 72	Fundamentos de Geomática 6.3 4 2/2 4 5.3 P 72	Auditoria Ambiental 7.3 3 2/1 3 6.1 PE 54	Gerenciamento e Tratamento de Poluentes Atmosféricos 8.3 4 2/2 4 PE 72	Gerenciamento e Tratamento de Efluentes Industriais 9.3 3 1/2 3 7.7 PE 54				
Desenho Técnico 1.4 3 2/2 3 B 54	Topografia 2.3 4 2/2 4 1.4 P 72	Bioquímica Geral 3.4 2 2/0 2 2.4 P 36	Ecologia 4.4 4 3/1 4 2.5 P 72	Físico-Química Aplicada 5.4 3 3/0 4 1.5 P 54	Conversão, Conservação e Eficiência Energética A 6.4 4 2/2 4 5.4 PE 72	Operações Unitárias A 7.4 4 2/2 4 4.1, 6.2 PE 72	Gerenciamento de Recursos Hídricos A 8.4 2 1/1 2 6.7 PE 36	Gerenciamento e Tratamento de Água 9.4 4 2/2 4 5.5, 5.6 PE 72				
Química Geral Inorgânica 1.5 3 3/0 3 B 54	Química Orgânica Ambiental 2.4 3 3/0 3 1.5 P 54	Química Analítica Ambiental 3.5 3 3/0 3 1.5 P 54	Química Analítica Ambiental Experimental 4.5 2 0/2 2 1.6, 3.5 P 36	Qualidade da Água 5.5 4 2/2 4 4.5 PE 72	Restauração Florestal 6.5 3 1/2 3 4.4 PE 54	Recuperação de Ecossistemas Aquáticos 7.5 3 1/2 3 4.4 PE 54	Avaliação dos Impactos Ambientais A 8.5 3 1/2 3 6.3 PE 54	Instalações Prediais Hidrossanitárias 9.5 3 1/2 3 5.6, 6.7 PE 54				
Laboratório de Química Geral 1.6 2 0/2 2 B 36	Biologia de Organismos 2.5 5 3/2 5 B 90	Geologia 3.6 4 2/2 4 P 72	Geotecnia Ambiental 4.6 3 1/2 3 3.6 PE 54	Hidráulica Aplicada 5.6 4 2/2 4 4.1 P 72	Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 6.6 3 1/2 3 5.6 PE 54	Gerenciamento de Resíduos Sólidos 7.6 5 3/2 5 5.2 PE 90	Disposição Final de Resíduos Sólidos 8.6 2 1/1 2 4.6, 7.6 PE 36	TCC 1 9.6 55 0/1 1 a partir do 8º período SIC/PE 72	TCC 2 10.1 72 0/0 0 9.6 SIC/PE 72			
Compreensão e Produção de Textos Acadêmicos e Empresariais 1.7 2 2/0 2 B 36	Climatologia A 2.6 4 2/2 4 P 72	Mecânica Geral 1 3.7 4 4/0 4 1.3, 2.7, 2.8 B 72	Mecânica Geral 2 4.7 4 4/0 4 3.7 B 72	Resistência dos Materiais A 5.7 4 4/0 4 3.7 B 72	Hidrologia Aplicada 6.7 4 2/2 4 4.1 P 72	Gerenciamento e Tratamento de Esgoto Sanitário 7.7 4 2/2 4 5.5 PE 72						
Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária 1.8 2 2/0 2 PE 36	Física Teórica 1 A 2.7 3 3/0 3 1.2 B 54	Física Teórica 2 A 3.8 3 3/0 3 1.2 B 54	Física Teórica 3 A 4.8 3 3/0 3 1.3, 2.1 B 54	Legislação Ambiental A 5.8 2 2/0 2 P 36	Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho 6.8 3 3/0 3 P 54							
								Física Experimental 1 A 2.8 2 0/2 2 1.2 B 36	Física Experimental 2 A 3.9 2 0/2 2 1.2 B 36	Física Experimental 3 A 4.9 2 0/2 2 1.2 B 36	Disciplinas eletivas 10.2 12 6/6 12 a partir do 5º período P 216	
ATIVIDADES COMPLEMENTARES											SIC	180 h
Estágio Obrigatório											SIC	400 h
a partir do 7º período											SIC	400 h
Presenças Semanais	28	29	26	29	29	27	23	16	15	12	3978.0 h/a	
APS Semestral	28	29	26	29	29	27	23	16	69	84	360.0 h/a 4338 h/a	
LEGENDA											3615.0 h	
R - REFERÊNCIA NA MATRIZ												
APS - ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS (SEMESTRAL)												
AT/P - AULAS TEÓRICAS/PRÁTICAS (SEMANAIS PRESENCIAIS)												
TT - TOTAL DE AULAS (SEMANAIS PRESENCIAIS)												
CHT - CARGA HORÁRIA TOTAL SEMESTRAL												
PR - PRÉ-REQUISITO												
TC - TIPO DE CONTEÚDO												
TIPO DE CONTEÚDO												
B - CONTEÚDOS BÁSICOS												
P - CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES												
PE - CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES ESPECÍFICOS												
SIC - ATIVIDADE DE SÍNTESE E INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTO												
ATIVIDADES PRESENCIAIS											3978 h/a	3315.0 h
APS											360 h/a	300.0 h
ATIVIDADES NÃO PRESENCIAIS											180 h	180.0 h
ESTÁGIO											400 h	400.0 h
CARGA HORÁRIA TOTAL											4195.0 h	4195.0 h
FRENTE/VERSO												
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL												
Atualização: (Maio) (2017)												

**Tabela 4 -** Relação de disciplinas e total de aulas destinadas ao núcleo de conteúdos básicos.

Conteúdos de Formação Básica*	DISCIPLINAS	Área	Carga Horária (aulas)			
			AT	AP	APS	TA
Metodologia Científica e Tecnológica	Compreensão e Produção de Textos Acadêmicos e Empresariais		34	0	2	36
	Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária		34	0	2	36
	Metodologia de Pesquisa		34	0	2	36
Informática	Computação 1		34	34	4	72
Expressão Gráfica	Desenho Técnico		17	34	3	54
Matemática	Cálculo Diferencial e Integral 1		102	0	6	108
	Geometria Analítica e Álgebra Linear		102	0	6	108
	Cálculo Integral e Diferencial 2		68	0	4	72
	Equações Diferenciais Ordinárias A		68	0	4	72
	Probabilidade e Estatística		68	0	4	72
	Cálculo Numérico		34	34	4	72
Física	Física Teórica 1A		51	00	3	54
	Física Experimental 1A		0	34	2	36
	Física Teoria 2A		51	00	3	54
	Física Experimental 2A		00	34	2	36
	Física Teórica 3A		51	00	3	54
	Física Experimental 3A		00	34	2	36
Fenômenos dos transportes	Mecânica dos Fluidos 1		51	0	3	54
Mecânica dos Sólidos	Mecânica Geral 1		68	0	4	72
	Mecânica Geral 2		68	0	4	72
Eletricidade Aplicada	Princípios de Eletrotécnica		34	34	4	72
Química	Química Geral Inorgânica		51	0	3	54
	Laboratório de Química Geral		0	34	2	36
Ciência e Tecnologia dos Materiais	Resistência dos Materiais A		68	0	4	72
Administração e Economia	Empreendedorismo		34	0	2	36
	Economia		34	0	2	36
Ciências do Ambiente	Biologia de Organismos	N	51	34	5	90
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Ciências Humanas, Sociais e Cidadania 1		34	0	2	36
	Ciências Humanas, Sociais e Cidadania 2		34	0	2	36
	Ética, Profissão e Cidadania		34	0	2	36
	<b>Total de aulas</b>		<b>1309</b>	<b>306</b>	<b>95</b>	<b>1710</b>
	<b>Total de horas</b>		<b>1091</b>	<b>255</b>	<b>79</b>	<b>1425</b>
	<b>Percentual (%)</b>					<b>39,4</b>

Nota: AT – Atividade Teórica presencial; AP – Atividade Prática presencial; APS – Atividades Práticas Supervisionadas; TA – Carga horária total; N: área de Recursos Naturais. \*Obs.: O mínimo exigido pela Resolução CES/CNE 11/2002 é de 30% da carga horária mínima.

**Fonte:** Autoria própria

**Tabela 5** - Relação de disciplinas e total de aulas do núcleo de conteúdos profissionalizantes.

Conteúdos de Formação Profissionalizante*	DISCIPLINAS	Área	Carga Horária (aulas)			
			AT	AP	APS	TA
Ergonomia e Segurança do Trabalho	Fundamentos de Engenharia de Segurança no Trabalho	G	51	0	3	54
Bioquímica	Bioquímica Geral	NS	34	0	2	36
Físico-química	Físico-Química Aplicada	N	51	0	3	54
Geoprocessamento	Cartografia	G	34	34	4	72
	Fundamentos de Geomática	NS	34	34	4	72
Geologia/Geotecnia	Geologia	NS	34	34	4	72
Gestão Ambiental	Legislação Ambiental A	G	34	0	2	36
	Gestão Ambiental	G	34	17	3	54
Gestão Econômica	Economia do Meio Ambiente	GN	17	17	2	36
Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	Hidráulica Aplicada	NS	34	34	4	72
	Hidrologia Aplicada	NS	34	34	4	72
Microbiologia	Microbiologia Aplicada	NS	34	34	4	72
Química Analítica	Química Analítica Ambiental	N	51	0	3	54
	Química Analítica Ambiental Experimental	NS	0	34	2	36
Química Orgânica	Química Orgânica Ambiental	N	51	0	3	54
Topografia e Geodésia	Topografia	NS	34	34	4	72
Climatologia	Climatologia A	N	34	34	4	72
Ecologia Geral e Aplicada	Ecologia	N	51	17	4	72
Fenômenos dos transportes	Transferência de Calor e de Massa	S	34	17	3	54
	<b>DISCIPLINAS ELETIVAS**</b>		102	102	12	216
	<b>Total de aulas</b>		<b>782</b>	<b>476</b>	<b>74</b>	<b>1332</b>
	<b>Total de horas</b>		651,7	396,7	61,6	1110
	<b>Percentual (%)</b>					<b>30,7</b>

Nota: AT – Atividade Teórica presencial; AP – Atividade Prática presencial; APS – Atividades Práticas Supervisionadas; TA – Carga horária total; N: Recursos Naturais; G: Gestão Ambiental; S: Saneamento.

\*Obs.: O mínimo exigido pela Resolução CES/CNE 11/2002 é de 15% da carga horária mínima.

\*\*Obs.: O aluno deverá cursar pelo menos 180 h (216 horas-aula) em disciplinas eletivas de sua livre escolha, que têm carga horária teórica e prática variável.

**Fonte:** Autoria própria

**Tabela 6** - Relação de disciplinas e total de aulas destinadas ao núcleo de conteúdos profissionalizantes específicos.

Conteúdos de Formação Profissionalizante Específica	DISCIPLINAS	Área	Carga Horária (aulas)			
			AT	AP	APS	TA
Conversão de Energia	Conversão, Conservação e Eficiência Energética A	GN	34	34	4	72
	Recursos Energéticos e Energias Renováveis	GN	17	17	2	36
Geologia/Geotecnia	Geotecnia ambiental	N	17	34	3	54
Gestão Ambiental	Auditoria Ambiental	G	34	17	3	54
	Avaliação dos Impactos Ambientais A	GN	17	34	3	54
Operações Unitárias	Operações Unitárias A	S	34	34	4	72
Qualidade	Qualidade da Água	NS	34	34	4	72
Ecologia Geral e Aplicada	Restauração Florestal	N	17	34	3	54
	Recuperação de Ecossistemas Aquáticos	N	17	34	3	54
Controle Poluição	Gerenciamento e Tratamento de Poluentes Atmosféricos	S	34	34	4	72
	Gerenciamento de Recursos Hídricos A	GNS	17	17	2	36
	Poluição dos solos	NS	17	17	2	36
	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	S	51	34	5	90
	Gerenciamento e Tratamento de Esgoto Sanitário	S	34	34	4	72
	Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário	S	17	34	3	54
	Sistemas de Drenagem Urbana	NS	17	34	3	54
Saneamento	Disposição Final de Resíduos Sólidos	S	17	17	2	36
	Gerenciamento e Tratamento de Água	S	34	34	4	72
	Gerenciamento e Tratamento de Efluentes Industriais	S	17	34	3	54
	Instalações Prediais Hidrossanitárias	S	17	34	3	54
	TCC1		17	0	55	72
TCC2				72	72	
	<b>Total de aulas</b>		<b>510</b>	<b>595</b>	<b>191</b>	<b>1296</b>
	<b>Total de horas</b>		425	495,8	159,2	1080
	<b>Percentual (%)</b>					<b>29,9</b>

Nota: AT – Atividade Teórica presencial; AP – Atividade Prática presencial; APS – Atividades Práticas Supervisionadas; TA – Carga horária total; N: área de Recursos Naturais; G: área de Gestão Ambiental; S: área de Saneamento.

**Fonte:** Autoria própria

**Tabela 7** – Relação de disciplinas eletivas elencadas pelo Colegiado de Curso como de interesse para a formação do Engenheiro Ambiental e Sanitarista e suas respectivas cargas horárias.

Disciplinas eletivas (ofertadas pelo DAAMB ou com vagas específicas para o curso)	DEPTO	ÁREA	Carga horária (aulas)			
			AT	AP	APS	TOTAL
Biologia da conservação	DAAMB	GN	34	17	3	54
Controle de odores no saneamento ambiental	DAAMB	S	17	17	2	36
Energia da biomassa	DAAMB	GN	34	34	4	72
Estratégias de educação ambiental	DAAMB	G	17	17	2	36
Geomática aplicada	DAAMB	GNS	17	34	3	54
Hidrossedimentologia aplicada	DAAMB	S	17	17	2	36
Poluição das águas subterrâneas	DAAMB	S	17	17	2	36
Processos biológicos em engenharia ambiental	DAAMB	NS	34	34	4	72
Reatores químicos	DAAMB	S	34	34	4	72
Remoção e recuperação de nutrientes das águas residuárias	DAAMB	S	17	17	2	36
Resíduos da construção civil	DAAMB	G	17	17	2	36
Tópicos de arborização urbana	DAAMB	GN	17	34	3	54
Introdução à programação linear	DAMAT	*	17	17	2	36
Método das diferenças finitas	DAMAT	*	34	34	4	72
Métodos espectroscópicos para análise de compostos orgânicos	DAQUI	*	34	17	3	54
Processos Industriais	E.QUI	*	34	34	4	72
Processos de separação por membranas	E.QUI	*	17	17	2	36
Reciclagem de polímeros	E.QUI	*	17	17	2	36
Gestão da qualidade	DAENP	*	34	34	4	72
<b>Total de aulas</b>			<b>459</b>	<b>459</b>	<b>54</b>	<b>972</b>

Nota: AT – Atividade Teórica presencial; AP – Atividade Prática presencial; APS – Atividades Práticas Supervisionadas; TA – Carga horária total. DEPTO: Departamento; DAAMB: Departamento acadêmico de ambiental; DAQUI: Departamento acadêmico de química; DAMAT: Departamento acadêmico de matemática; DAENP: Departamento acadêmico de Engenharia de Produção; E.QUI: Coordenação de Engenharia Química. E.PRO: \*: não categorizadas nas áreas do curso.

**Fonte:** Autoria própria

**Tabela 8** - Relação de disciplinas optativas de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania e suas respectivas cargas horárias.

Disciplinas	Carga Horária (aulas)			
	AT	AP	APS	TA
História e cultura afro-brasileira	34	0	2	36
Fundamentos da ética	34	0	2	36
Sociedade e política no Brasil	34	0	2	36
Relações humanas e liderança	34	0	2	36
Tecnologia e sociedade	34	0	2	36
Gestão tecnológica	34	0	2	36
Libras 1	17	17	2	36
Libras 2	17	17	2	36

Nota: AT – Atividade Teórica presencial; AP – Atividade Prática presencial; APS – Atividades Práticas Supervisionadas; TA – Carga horária total;

**Fonte:** Autoria própria

**Tabela 9** - Relação das disciplinas e respectivas cargas horárias em aulas, de acordo com o período de oferta na matriz curricular.

PRIMEIRO PERÍODO	AT (aulas)	AP (aulas)	APS (aulas)	TA (aulas)	C.H. Semanal (aulas)
Computação 1	34	34	4	72	4
Cálculo Diferencial e Integral 1	102	0	6	108	6
Geometria Analítica e Álgebra Linear	102	0	6	108	6
Desenho Técnico	17	34	3	54	3
Química Geral Inorgânica	51	0	3	54	3
Laboratório de Química Geral	0	34	2	36	2
Compreensão e Produção de Textos Acadêmicos e Empresariais	34	0	2	36	2
Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária	34	0	2	36	2
<b>Total</b>	<b>374</b>	<b>102</b>	<b>28</b>	<b>504</b>	<b>28</b>

SEGUNDO PERÍODO	AT (aulas)	AP (aulas)	APS (aulas)	TA (aulas)	C.H. Semanal (aulas)
Ciências Humanas, Sociais e Cidadania 1	34	0	2	36	2
Cálculo Integral e Diferencial 2	68	0	4	72	4
Metodologia de Pesquisa	34	0	2	36	2
Topografia	34	34	4	72	4
Química Orgânica Ambiental	51	0	3	54	3
Biologia de Organismos	51	34	5	90	5
Climatologia A	34	34	4	72	4
Física Teórica 1A	51	0	3	54	3
Física Experimental 1A	0	34	2	36	2
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>136</b>	<b>29</b>	<b>522</b>	<b>29</b>

<b>TERCEIRO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Ciências Humanas, Sociais e Cidadania 2	34	0	2	36	2
Equações Diferenciais Ordinárias A	68	0	4	72	4
Recursos Energéticos e Energias Renováveis	17	17	2	36	2
Bioquímica Geral	34	0	2	36	2
Química Analítica Ambiental	51	0	3	54	3
Geologia	34	34	4	72	4
Mecânica Geral 1	68	0	4	72	4
Física Teórica 2A	51	0	3	54	3
Física Experimental 2A	0	34	2	36	2
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>85</b>	<b>26</b>	<b>468</b>	<b>26</b>

<b>QUARTO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Mecânica dos Fluidos 1	51	0	3	54	3
Cálculo Numérico	34	34	4	72	4
Probabilidade e Estatística	68	0	4	72	4
Ecologia	51	17	4	72	4
Química Analítica Ambiental Experimental	0	34	2	36	2
Geotecnia Ambiental	17	34	3	54	3
Mecânica Geral 2	68	0	4	72	4
Física Teórica 3A	51	0	3	54	3
Física Experimental 3A	0	34	2	36	2
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>153</b>	<b>29</b>	<b>522</b>	<b>29</b>

<b>QUINTO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Princípios de Eletrotécnica	34	34	4	72	4
Microbiologia Aplicada	34	34	4	72	4
Cartografia	34	34	4	72	4
Físico-Química Aplicada	51	0	3	54	3
Qualidade da Água	34	34	4	72	4
Hidráulica Aplicada	34	34	4	72	4
Resistência dos Materiais A	68	0	4	72	4
Legislação Ambiental A	34	0	2	36	2
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>170</b>	<b>29</b>	<b>522</b>	<b>29</b>

<b>SEXTO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Gestão Ambiental	34	17	3	54	3
Transferência de Calor e de Massa	34	17	3	54	3
Fundamentos de Geomática	34	34	4	72	4
Conversão, Conservação e Eficiência Energética A	34	34	4	72	4
Restauração Florestal	17	34	3	54	3
Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário	17	34	3	54	3
Hidrologia Aplicada	34	34	4	72	4
Fundamentos de Engenharia de Segurança no Trabalho	51	0	3	54	3
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>207</b>	<b>27</b>	<b>486</b>	<b>27</b>

<b>SÉTIMO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Ética, Profissão e Cidadania	34	0	2	36	2
Poluição dos solos	17	17	2	36	2
Auditoria Ambiental	34	17	3	54	3
Operações Unitárias A	34	34	4	72	4
Recuperação de Ecossistemas Aquáticos	17	34	3	54	3
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	51	34	5	90	5
Gerenciamento e Tratamento de Esgoto Sanitário	34	34	4	72	4
<b>Total</b>	<b>221</b>	<b>170</b>	<b>23</b>	<b>414</b>	<b>23</b>

<b>OITAVO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Economia	34	0	2	36	2
Sistemas de Drenagem Urbana	17	34	3	54	3
Gerenciamento e Tratamento de Poluentes Atmosféricos	34	34	4	72	4
Gerenciamento de Recursos Hídricos A	17	17	2	36	2
Avaliação dos Impactos Ambientais A	17	34	3	54	3
Disposição Final de Resíduos Sólidos	17	17	2	36	2
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>136</b>	<b>16</b>	<b>288</b>	<b>16</b>

<b>NONO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Economia do Meio Ambiente	17	17	2	36	2
Empreendedorismo	34	0	2	36	2
Gerenciamento e Tratamento de Efluentes Industriais	17	34	3	54	3
Gerenciamento e Tratamento de Água	34	34	4	72	4
Instalações Prediais Hidrossanitárias	17	34	3	54	3
TCC1	17	00	55	72	1
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>119</b>	<b>69</b>	<b>324</b>	<b>15</b>

<b>DÉCIMO PERÍODO</b>	<b>AT (aulas)</b>	<b>AP (aulas)</b>	<b>APS (aulas)</b>	<b>TA (aulas)</b>	<b>C.H. Semanal (aulas)</b>
Disciplinas eletivas *	102	102	12	216	12
TCC 2	00	00	72	72	00
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>84</b>	<b>288</b>	<b>12</b>

Nota: AT – Atividade Teórica presencial; AP – Atividade Prática presencial; APS – Atividades Práticas Supervisionadas; TA – Total de aulas; C.H. Carga horária.

\*: as disciplinas eletivas poderão ser cursadas a partir do 5º período e podem apresentar carga horária teórica e prática variável (na tabela foi lançado o total da oferta disponível que corresponde a 50% para cada categoria).

**Fonte:** Autoria própria

### 3.14.8 Ementários, conteúdos e referências

Seguem abaixo as ementas das disciplinas obrigatórias, das optativas para a área de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania, assim como das disciplinas elencadas como eletivas e ofertadas diretamente ao curso de Engenharia Ambiental e Sanitária ou com vagas específicas a ele. Os conteúdos e referências básicas das respectivas disciplinas supracitadas encontram-se no Apêndice A, visto que podem ser atualizados de acordo com a necessidade.

## 1º PERÍODO

### COMPUTAÇÃO 1

**Carga Horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Conceitos básicos em computação. Introdução à linguagem de programação. Métodos, técnicas e processos de desenvolvimento de software. Ambientes e bibliotecas de suporte ao desenvolvimento de aplicações.

### **CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I**

**Carga horária:** AT (102) AP (00) APS (6) TA (108)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Conjuntos Numéricos. Funções Reais de uma variável real. Limites e Continuidade. Derivadas, diferenciais e aplicações. Integrais definidas e indefinidas. Técnicas de integração e Integrais Impróprias.

### **GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR**

**Carga horária:** AT(102) AP (00) APS (6) TA (108)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Matrizes e Sistemas Lineares. Álgebra Vetorial. Retas e Planos. Espaços Vetoriais. Transformações Lineares. Produto Interno. Autovalores e Autovetores. Cônicas e Quádricas.

### **DESENHO TÉCNICO**

**Carga Horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Material de desenho. Normas técnicas. Linhas técnicas. Caligrafia técnica. Perspectivas. Projeções ortogonais. Cortes. Técnicas de cotagem. Aplicação de escalas. Desenho assistido por computador.

### **QUÍMICA GERAL INORGÂNICA**

**Carga horária:** AT (51) AP (00) APS (03) TA(54)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Estrutura Atômica e Tabela Periódica. Estrutura Molecular e Ligação Química. Reações Químicas e Estequiometria. Soluções: Leis de Raoult e de Henry. Atividade. Equilíbrio químico. Equilíbrio Ácido-Base e Escala de pH. Equilíbrio de Precipitação e Complexação. Especificação e Diagramas de Solubilidade. Colóides e Dispersões. Eletroquímica de Equilíbrio.

### **LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL**

**Carga horária:** AT (00) AP (34) APS (02) TA (36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Normas de segurança e disposição correta dos resíduos. Técnicas de manuseio de vidrarias e acessórios básicos de laboratórios. Erros de medidas. Medidas de massa, volume e temperatura. Calibração de vidrarias. Preparo e padronização de

soluções. Titulação ácido base e soluções tampão. Reações de precipitação. Reações de redox.

### **COMPREENSÃO E PRODUÇÃO DE TEXTOS ACADÊMICOS E EMPRESARIAIS**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Fundamentos da comunicação para conversação e apresentação em público. Técnicas e estratégias de comunicação oral. Planejamento e elaboração de reuniões e seminários. A comunicação em trabalhos de grupo. Soluções e problemas de comunicação empresarial. Memorando. Currículo (CV). Memento. Relatório. Emprego da norma culta em trabalhos técnicos.

### **INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Conceito de engenharia. Conceitos de Ciência, Tecnologia e Arte. Noções de história da engenharia. A matemática como ferramenta do engenheiro. Conceitos de projeto de engenharia. Ferramentas de engenharia. A função social do engenheiro. Ética na engenharia. Engenharia e meio ambiente. Curso, profissão e temas específicos da Engenharia Ambiental e Sanitária.

## **2º PERÍODO**

### **CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E CIDADANIA 1**

**Carga Horária:** AT(34) AP(0) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

O acadêmico deverá cursar uma das disciplinas da área de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania.

### **CÁLCULO INTEGRAL E DIFERENCIAL 2**

**Carga horária:** AT(68) AP(0) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Cálculo Diferencial e Integral I

**Ementa:** Noções topológicas em  $R^2$  e  $R^3$ . Funções Reais de várias variáveis reais. Limite e Continuidade de Funções de várias variáveis Reais. Diferenciabilidade e aplicações. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integração múltipla e suas aplicações.

### **TOPOGRAFIA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Desenho Técnico

**Ementa:** Equipamentos topográficos. Medição linear e angular. Orientação dos alinhamentos. Processos de levantamento planimétrico e altimétrico. Estadimetria. Determinação de áreas. Desenho topográfico Representação do relevo. Aplicação de sistema de posicionamento global em topografia (GPS).

### **METODOLOGIA DE PESQUISA**

**Carga Horária:** AT(34) AP(0) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** sem pré-requisito

**Ementa:** Fundamentos da metodologia científica. Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Métodos e técnicas de pesquisa. A comunicação entre orientados/orientadores. O projeto preliminar de pesquisa. O projeto de pesquisa. O experimento. A comunicação científica. A organização de texto científico (normas ABNT/UTFPR).

### **QUÍMICA ORGÂNICA AMBIENTAL**

**Carga horária:** AT (51) AP (00) APS (03) TA (54)

**Pré-requisito:** Química Geral Inorgânica

**Ementa:** Aspectos estruturais das substâncias orgânicas. Propriedades físicas e químicas dos principais grupos funcionais: alcanos, alcenos, alcinos, compostos aromáticos, compostos halogenados, álcoois, éteres, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e derivados, aminas. Petróleo e seus derivados. Polímeros. Etanol e biodiesel. Poluentes orgânicos.

### **BIOLOGIA DE ORGANISMOS**

**Carga horária:** AT(51) AP(34) APS(5) TA(90)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Origem da vida e classificação dos seres vivos. Noções gerais de nomenclatura e classificação botânica e zoológica. Células: estrutura e função; divisão celular. Formas de vida e reprodução das plantas. Morfologia de Angiospermas. Caracterização dos principais grupos animais bioindicadores e de interesse para a Biologia Sanitária. Métodos de controle dos principais artrópodes e roedores transmissores e veiculadores de doenças.

### **CLIMATOLOGIA A**

**Carga Horária:** AT(34) AP(34) APS (04) TA(72)

**Pré-requisito:** sem pré-requisito

**Ementa:** Definição de Tempo atmosférico e clima; Balanço de radiação na superfície terrestre; Composição e estrutura da atmosfera; Elementos do Clima (temperatura, pressão atmosférica, umidade do ar, precipitações) Métodos de medição de elementos do clima; Nuvens; Circulação Geral da atmosfera (convectiva e meridional); Massas de

ar; Frentes e Perturbações atmosféricas; Climas da Terra; Classificação Climática; Efeito Estufa e Teoria do Aquecimento Global; Tratados internacionais para redução de emissões de gases do Efeito Estufa.

### **FÍSICA TEÓRICA 1A**

**Carga Horária:** AT(51) AP(0) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Cálculo Diferencial e Integral 1

**Ementa:** Análise dimensional; vetores; cinemática, leis de Newton, trabalho e energia, momento linear; momento angular.

### **FÍSICA EXPERIMENTAL 1A**

**Carga Horária:** AT(0) AP(34) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Cálculo Diferencial e Integral 1

**Ementa:** Conceitos Básicos de Medição; Sistema de Unidades; Incerteza Padrão; Aplicações de Cinemática; Aplicações de Dinâmica.

## **3º PERÍODO**

### **CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E CIDADANIA 2**

**Carga Horária:** AT(34) AP(0) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito (exceto para Libras 2)

O acadêmico deverá cursar uma das disciplinas da área de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania.

### **EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS A**

**Carga horária:** AT(68) AP(0) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Cálculo Diferencial e Integral 2

**Ementa:** Equações Diferenciais de Primeira Ordem. Equações Diferenciais ordinárias lineares de primeira ordem e ordem superior. Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias Lineares.

### **RECURSOS ENERGÉTICOS E ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisitos.

**Ementa:** Recursos energéticos e matriz energética. Disponibilidade de fontes e avaliação do potencial de geração de energia no Brasil e Outros Países. Usinas hidroelétricas, termoeletricas e nucleares. Energia solar. Energia eólica. Energia fóssil. Energia de Biomassa. Impactos ambientais decorrentes da geração, transmissão, disponibilidade e oferta de energia.

**BIOQUÍMICA GERAL**

**Carga Horária:** AT(34) AP(0) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Química Orgânica Ambiental

**Ementa:** Aminoácidos, proteínas e enzimas. Carboidratos. Lipídeos. Respiração celular. Fermentação. Fotossíntese.

**QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL**

**Carga horária:** AT (51) AP (00) APS (03) TA (54)

**Pré-requisito:** Química Geral Inorgânica

**Ementa:** Amostragem, coleta e preparação de amostras de água, solo, sedimento e atmosféricas: maceração, moagem, secagem. Métodos de decomposição e dissolução de amostras ambientais para análise. Técnicas clássicas e Instrumentais (potenciometria, espectrometria suv-vis e absorção e emissão atômica, cromatografias líquida e gasosa) para análise de amostras ambientais.

**GEOLOGIA**

**Carga horária:** AT(34) AP (34) APS (4) TA(72)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Dinâmica interna e externa da terra; Tectonismo; evolução cronológica da terra; coluna de tempo geológico; minerais e o contexto ambiental; ciclo das rochas.

**MECÂNICA GERAL 1**

**Carga Horária:** AT(68) AP(00) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Geometria Analítica e Álgebra Linear, Física Teórica 1A, Física Experimental 1A

**Ementa:** Forças no plano; Forças no espaço; Sistema equivalente de forças; Estática dos corpos rígidos em duas dimensões; Estática dos corpos rígidos em três dimensões; Forças distribuídas; Estruturas; Vigas; Cabos; Atrito; Momento de inércia.

**FÍSICA TEÓRICA 2A**

**Carga Horária:** AT(51) AP(00) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Cálculo Diferencial e Integral 1

**Ementa:** Mecânica de Fluidos, Oscilações, Temperatura, Primeira Lei da Termodinâmica, Teoria Cinética dos Gases, Segunda Lei da Termodinâmica.

**FÍSICA EXPERIMENTAL 2A**

**Carga Horária:** AT(00) AP(34) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Cálculo Diferencial e Integral 1

**Ementa:** Aplicações em Mecânica dos Fluidos, Aplicações em Oscilações e Ondas Mecânicas, Dilatação Térmica, Calorimetria, Óptica geométrica.

## 4º PERÍODO

### **MECÂNICA DOS FLUIDOS 1**

**Carga horária:** AT (51) AP (00) APS (03) TA(54)

**Pré-requisito:** Equações Diferenciais Ordinárias A

**Ementa:** Introdução e conceitos fundamentais. Estática dos fluidos. Leis básicas na forma integral para volume de controle. Análise dimensional e semelhança. escoamento não-viscoso incompressível interno.

### **CÁLCULO NUMÉRICO**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Computação 1, Equações Diferenciais Ordinárias A

**Ementa:** Noções básicas sobre erros. Zeros reais de funções reais. Resolução de sistemas de equações lineares. Interpolação. Ajuste de curvas. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

### **PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**

**Carga Horária:** AT(68) AP(00) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** sem pré-requisito

**Ementa:** Estatística descritiva. Teoria elementar de probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidade. Estimação. Intervalo de confiança. Testes de hipóteses. Análise de variância. Análise de correlação e regressão. Controle estatístico de processo (CEP).

### **ECOLOGIA**

**Carga Horária:** AT(51) AP(17) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Biologia de Organismos

**Ementa:** Fatores ecológicos. Populações. Comunidades. Ecossistemas. Sucessão ecológica. Distúrbios em Ecossistemas Tropicais. Biomas Brasileiros.

### **QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL EXPERIMENTAL**

**Carga horária:** AT (00) AP (34) APS (02) TA (36)

**Pré-requisito:** Laboratório de Química Geral e Química Analítica Ambiental

**Ementa:** Análise titrimétrica: neutralização, redox, precipitação e complexação. Análise gravimétrica. Análise potenciométrica. Análise espectrofotométrica. Espectrometria de absorção e emissão atômica. Análises cromatográficas.

### **GEOTECNIA AMBIENTAL**

**Carga horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Geologia

**Ementa:** Aspectos geológicos-geotécnicos influentes nos problemas ambientais; processos formadores dos solos; o estado dos solos; limites de Atterberg; compressibilidade, adensamento e compactação, carga hidráulica e permeabilidade. Interação solo-contaminante e atenuação geoquímica.

## **MECÂNICA GERAL 2**

**Carga Horária:** AT(68) AP(00) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Mecânica Geral 1

**Ementa:** Princípios de dinâmica; Cinética dos sistemas de pontos materiais; Cinemática dos corpos rígidos; Movimentos absolutos; Movimentos relativos; Cinemática dos corpos rígidos; Momentos de inércia; Força, Massa e aceleração; Trabalho e energia; Impulso e quantidade de movimento; Dinâmica dos sistemas não rígidos; Escoamento permanente de massa; Escoamento com massa variável.

## **FÍSICATEÓRICA 3A**

**Carga Horária:** AT(51) AP(00) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Geometria Analítica e Álgebra Linear; Cálculo Diferencial e Integral 2

**Ementa:** Força e Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial elétrico; Força e Campo Magnético; Indução Magnética; Equações de Maxwell.

## **FÍSICA EXPERIMENTAL 3A**

**Carga Horária:** AT(00) AP(34) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Geometria Analítica e Álgebra Linear; Cálculo Diferencial e Integral 2

**Ementa:** Carga e Campo elétrico; Instrumentos de medidas elétricas; Circuitos Elétricos: corrente, resistência, capacitância e indutância; Campo Magnético.

## **5º PERÍODO**

### **PRINCÍPIOS DE ELETROTÉCNICA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Física Teórica 3A, Física Experimental 3A

**Ementa:** Grandezas elétricas; elementos de circuitos elétricos; circuitos de corrente contínua; circuitos de corrente alternada; medição elétrica e magnética; circuitos monofásicos e trifásicos; equipamento elétricos; noções de sistemas de distribuição industrial; motores: princípios de funcionamento e ligações; noções de manutenção elétrica.

### **MICROBIOLOGIA APLICADA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Bioquímica Geral

**Ementa:** Objetivos e evolução da microbiologia. Caracterização e classificação dos micro-organismos. Morfologia e fisiologia microbiana. Técnicas microbiológicas de isolamento e identificação. Ecologia Microbiana. Microbiologia da água, dos esgotos e dos resíduos sólidos.

### **CARTOGRAFIA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Superfície terrestre. Leitura, análise e interpretação de documentos cartográficos: referências de posicionamento na superfície. Interpretação planimétrica e altimétrica da superfície e representação de eventos geográficos.

### **FÍSICO-QUÍMICA APLICADA**

**Carga Horária:** AT(51) AP(00) APS(03) TA(54)

**Pré-requisito:** Química Geral Inorgânica

**Ementa:** Termodinâmica química. Funções termodinâmicas padrão. Evolução para o equilíbrio e estabilidade do equilíbrio. Equilíbrio de fases. Sistemas fora de equilíbrio: produção de entropia. Relações fluxo-força em regime linear. Aplicações aos fenômenos de transporte. Teoria de velocidade de reações químicas.

### **QUALIDADE DA ÁGUA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Química Analítica Ambiental Experimental

**Ementa:** Introdução à qualidade das águas. Padrões de qualidade e de lançamento das águas. Oxigênio dissolvido e matéria orgânica. Parâmetros físicos de caracterização das águas. Parâmetros químicos de caracterização das águas. Parâmetros biológicos de caracterização das águas. Análise e controle de nutrientes nas águas. Controle de gorduras e detergentes.

### **HIDRÁULICA APLICADA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Mecânica dos Fluidos 1

**Ementa:** Escoamento Permanente em Conduto Forçado; Perdas de carga contínua e localizada; Escoamento Transitório em conduto Forçado; Máquinas Hidráulicas; Instalações de Recalque; Orifícios, Venturi, Parshall, Bocais e Vertedores; Hidrometria; Escoamento Livre em Regime Permanente; Escoamento Livre em Regime não Permanente; Transporte de Sedimentos.

### **RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS A**

**Carga Horária:** AT(68) AP(00) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Mecânica Geral 1

**Ementa:** Tensão e deformações; Propriedades mecânicas dos materiais; Esforços solicitantes internos em vigas isostáticas; Diagrama de momento fletor e esforço cortante em vigas isostáticas; Flexão simples e oblíqua; Cisalhamento simples e na flexão; Torção; Flambagem de colunas.

### **LEGISLAÇÃO AMBIENTAL A**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(02) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem Pré-requisito

**Ementa:** Origem e desenvolvimento da legislação ambiental. Política Nacional do Meio Ambiente, meios administrativos e judiciais de proteção ambiental. Lei dos Crimes Ambientais e Licenciamento Ambiental.

### **6º PERÍODO**

#### **GESTÃO AMBIENTAL**

**Carga horária:** AT(34) AP(17) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** a partir do 6º período

**Ementa:** Conceitos de gestão ambiental. Evolução dos conceitos de proteção ambiental. As questões ambientais num mundo globalizado. Economia ambiental. Sistema de gestão ambiental. Normas ambientais. Interpretação e aplicação da norma ISO 14001. Implementação de um sistema de gestão ambiental. Selos e declarações ambientais. Análise de ciclo de vida.

#### **TRANSFERÊNCIA DE CALOR E DE MASSA**

**Carga horária:** AT(34) AP(17) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Equações Diferenciais Ordinárias A

**Ementa:** Introdução aos fenômenos de transferência de calor. Condução em regime permanente. Condução em regime transitório. Radiação térmica. Transferência de calor por convecção. Transferência de massa. Mecanismos de difusão de massa.

#### **FUNDAMENTOS DE GEOMÁTICA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Cartografia

**Ementa:** Integração de dados em Sistemas de informações geográficas (SIG). Conceitos de sensoriamento remoto e comportamento espectral de alvos. Interpretação e análise de imagens. Técnicas de geoprocessamento para a representação de fenômenos e modelos ambientais.

#### **CONVERSÃO, CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A**

**Carga Horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Físico-Química Aplicada

**Ementa:** Sistemas de conversão e conservação de energia. Métodos de conversão e conservação de energia. Eficiência energética.

### **RESTAURAÇÃO FLORESTAL**

**Carga Horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Ecologia

**Ementa:** Estrutura de florestas tropicais. Bases ecológicas da restauração. Legislação aplicada à restauração florestal. Projeto e técnicas de recomposição da vegetação. Monitoramento de áreas florestais em processo de restauração.

### **SISTEMAS URBANOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**Carga Horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Hidráulica Aplicada

**Ementa:** Concepção de sistemas de abastecimento de água. Captação. Vazões de projeto. Adutoras e estações elevatórias. Reservação. Redes de distribuição. Controle e redução de perdas. Automação de sistemas. Concepção de sistema de esgoto sanitário: Rede coletora. Dispositivos. Estações Elevatórias de Esgoto. Interceptores. Emissários. Sifão invertido: Levantamento do custo. Software aplicado ao dimensionamento de redes.

### **HIDROLOGIA APLICADA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Mecânica dos Fluidos 1

**Ementa:** Ciclo hidrológico. Balanço hídrico. Características físicas das bacias hidrográficas. Características climáticas. Instrumentos de medição. Precipitação. Evapotranspiração. Infiltração. Medição de vazão. Curva chave. Vazões médias. Curvas de duração. Regularização. Geração de séries sintéticas. Operação de reservatórios. Vazões máximas e mínimas. Distribuições de frequências. Hidrograma e hidrograma unitário. Amortecimento em reservatórios. Amortecimento em canais. Modelo matemático de transformação de curva-vazão.

### **FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO TRABALHO**

**Carga horária:** AT(51) AP(0) APS(3) TA (54)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Conceituação de segurança. Normalização de legislação específica sobre segurança no trabalho. Órgãos relacionados com segurança no trabalho. Análise de estatística de riscos e acidentes. Custos de acidentes. Programa de segurança da empresa. Sistemas preventivos e sistemas de combate a incêndios. Equipamentos de

proteção individual. Segurança em eletricidade. Proteção de máquinas, equipamentos e ferramentas. Riscos ambientais. Treinamento geral e específico.

## **7º PERÍODO**

### **ÉTICA, PROFISSÃO E CIDADANIA**

**Pré-requisito:** a partir do 7º período

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS (2) TA(36)

**Ementa:** Legislação profissional. Atribuições profissionais. Código de defesa do consumidor. Código de ética profissional. Responsabilidade técnica. Propriedade intelectual.

### **POLUIÇÃO DOS SOLOS**

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Carga Horária:** AT (17) AP (17) APS (2) TA (36)

**Ementa:** A natureza e origem do solo. Constituintes do solo. Propriedades do solo. Compostos químicos, orgânicos e inorgânicos poluentes no solo. Fontes de poluição dos solos. Alteração e transformação das mudanças químicas dos poluentes com o solo. Biodegradação de contaminantes no solo. Monitoramento e remediação de solos contaminados.

### **AUDITORIA AMBIENTAL**

**Carga horária:** AT(34) AP(17) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Gestão Ambiental

**Ementa:** Conceito de auditoria. Referências normativas. Termos e definições. Princípios de auditoria; Gestão de um programa de auditoria. Competência e avaliação dos auditores. Auditoria de sistemas de gestão: conceitos, classificação, diretrizes para auditorias de sistemas de gestão ambiental. Sistema brasileiro de certificação ambiental – processo de certificação. Auditoria ambiental compulsória.

### **OPERAÇÕES UNITÁRIAS A**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Mecânica dos Fluidos 1 e Transferência de Calor e de Massa

**Ementa:** Balanço de massa e energia. Agitação e mistura. Destilação. Extração. Trocadores de calor. Evaporação. Secagem. Centrifugação. Filtração. Separação por membranas. Absorção e Adsorção. Leito Fixo e Fluidizado. Instalações Industriais: Tubulações e acessórios, válvulas e purgadores. Geração de Energia: Caldeiras. Seleção de equipamentos. Aplicações industriais.

## **RECUPERAÇÃO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS**

**Carga Horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Ecologia

**Ementa:** Estrutura e funcionamento de ecossistemas aquáticos. Características físicas e químicas da água de interesse limnológico. Comunidades de águas continentais. Eutrofização. Métodos físicos, químicos e biológicos de recuperação de ecossistemas aquáticos.

## **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**Carga horária:** AT (51) AP(34) APS(5) TA(90)

**Pré-requisito:** Microbiologia Aplicada

**Ementa:** Problemática e contextualização histórica da geração de resíduos sólidos. Conceituação, caracterização e classificação de resíduos sólidos. Fatores que influenciam na geração e características dos resíduos sólidos. Normas e legislação aplicadas a resíduos sólidos. Coleta seletiva. Estudos de caso sobre programas de coleta seletiva em empresas e municípios. Reciclagem. Acondicionamento, Coleta e Transporte de resíduos sólidos. Limpeza pública. Tratamento de resíduos sólidos via compostagem e vermicompostagem. Gerenciamento e Tratamento de resíduos sólidos industriais. Gerenciamento e Tratamento de resíduos de serviço de saúde. Gerenciamento e tratamento de resíduos da construção civil. Logística reversa: estudos de caso. Planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

## **GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Qualidade da Água

**Ementa:** Características físico-químicas e biológicas dos efluentes. Padrões de emissão e de qualidade. Impacto da poluição hídrica. Noções de tratamento físico-químico de esgotos domésticos. Sistemas biológicos de tratamento de esgotos. Tratamento e disposição final de lodos. Desinfecção de águas residuárias. Critérios e parâmetros para o dimensionamento, implantação e operação de estações de tratamento de águas residuárias.

## **DISCIPLINAS ELETIVAS**

**Carga Horária:** TA (216).

**Pré-requisitos:** A partir do 5º período.

**Ementa:** O estudante deverá cursar o total de 216 aulas (180 horas) de disciplinas eletivas do 7º ao 10º período, com carga horária de aulas teóricas e práticas variáveis.

## 8º PERÍODO

### ECONOMIA

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Microeconomia. Oferta e demanda. Elasticidades. Custos de produção. Estruturas de mercado. Formação de preços. Macroeconomia. Política Fiscal. Moeda e sistema financeiro. Política monetária. Inflação. Setor externo e taxa de câmbio. Macroeconomia aberta. Noções de mercado de capitais.

### SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

**Carga horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Hidráulica Aplicada, Hidrologia Aplicada

**Ementa:** Introdução e princípios do controle da drenagem urbana. Planejamento de sistemas coletores de águas pluviais. Medidas estruturais e não-estruturais. Sistemas Convencionais e Não-Convencionais. Precipitações e vazões de projeto. Aspectos legais da urbanização e drenagem urbana. Macro e Microdrenagem. Métodos de dimensionamento de sistemas de drenagem. Dimensionamento de elementos do projeto executivo de drenagem: sarjetas, grelhas, bocas de lobo, galerias, dissipadores de energia. Detalhes construtivos e obras especiais.

### GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Conceitos sobre poluição do ar. Classificação dos poluentes. Fontes e efeitos da poluição atmosférica. Medidas de emissões atmosféricas. Padrões de qualidade do ar. Medidas de preservação da qualidade do ar. Monitoramento de poluentes atmosféricos. Ventilação industrial. Equipamentos para tratamento das emissões atmosféricas. Projetos de sistemas de tratamento e controle de emissões de poluentes atmosféricos.

### GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS A

**Carga horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Hidrologia Aplicada

**Ementa:** Recursos Hídricos no Brasil: Água como recurso ambiental estratégico. Modelos de gestão e avaliação de recursos hídricos. Aspectos legais e institucionais (Legislação Internacional, Nacional e do Estado do Paraná). Política nacional de recursos hídricos e Instrumentos de Planejamento e Gestão de recursos hídricos. Agências de Água. Planos de Bacias Hidrográficas. Comitês de Bacias Hidrográficas. Gestão da demanda e da oferta de água. Sistemas de Monitoramento e de Informação.

Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Paraná. Análise setorial do uso de água. Estudos de caso.

### **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS A**

**Carga Horária:** AT(17) AP(34) APS(03) TA(54)

**Pré-requisito:** Fundamentos de Geomática

**Ementa:** Evolução da consciência ambiental no Brasil e no Mundo. Aspectos políticos e administrativos envolvidos no processo de Licenciamento Ambiental. Elaboração do Termo de Referência. Critérios para elaboração de RCA/PCA e EIA/RIMA. Licenciamento Ambiental. Metodologia de Estudos de Impactos Ambientais.

### **DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**Carga horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Geotecnia Ambiental

**Ementa:** Caracterização de lixões, de aterros controlados e de aterros sanitários. Critérios para a escolha de áreas para a implantação de aterros sanitários. Licenciamento ambiental de aterros sanitários. Elementos do projeto de um aterro sanitário: Sistema de drenagem de águas superficiais, Sistema de coleta, remoção e tratamento de líquidos percolados, Sistema de drenagem de gases, Impermeabilização do solo. Dimensionamento de valas/células. Construção, operação e monitoramento de aterros sanitários. Fechamento, selagem e uso posterior das áreas de aterros sanitários.

### **DISCIPLINAS ELETIVAS**

**Carga Horária:** TA (216).

**Pré-requisitos:** a partir do 5º período.

**Ementa:** O estudante deverá cursar o total de 216 aulas (180 horas) de disciplinas eletivas do 7º ao 10º período, com carga horária de aulas teóricas e práticas variáveis.

### **9º PERÍODO**

#### **ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE**

**Carga horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Economia

**Ementa:** Economia dos recursos naturais. Relação entre economia e ecologia. Desenvolvimento sustentável. Análise de empreendimentos e do meio ambiente. Valor econômico do meio ambiente. Custo da proteção ambiental. Economia dos recursos naturais. Valoração econômica dos recursos ambientais.

**EMPREENDEDORISMO**

**Carga horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Características do perfil empreendedor. Oportunidade de negócios. Plano de negócios.

**GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS**

**Carga horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Gerenciamento e Tratamento de Esgoto Sanitário

**Ementa:** Efluente industrial: origens, padrões, processos de tratamento, controle. Tratamento de efluente industrial: Processos físicos (gradeamento, peneiramento, equalização, sedimentação, filtração e flotação); Processos químicos (clarificação de efluentes, precipitação química, oxidação de cianetos, redução do cromo hexavalente, adsorção, processos de membrana, troca iônica); Processos biológicos. Processos de desagüamento e disposição final de lodos. Projetos de sistemas de tratamento de efluentes líquidos.

**GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUA**

**Carga horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Qualidade da Água, Hidráulica Aplicada

**Ementa:** Mananciais. Tecnologias de tratamento de água: ciclo completo, filtração ascendente, dupla filtração, filtração em múltiplas etapas. Mistura rápida e coagulação química. Floculação. Decantação. Flotação por ar dissolvido. Filtração rápida por gravidade. Desinfecção, fluoração e correção do pH. Noções sobre Casa de Química. Gerenciamento do lodo de ETA. Projeto de estação de tratamento de água.

**INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS**

**Carga horária:** AT(17) AP(34) APS(3) TA(54)

**Pré-requisito:** Hidráulica Aplicada e Hidrologia Aplicada

**Ementa:** Função dos sistemas prediais. Compatibilização de projetos de instalações prediais. Materiais e equipamentos hidráulicos. Instalações Prediais de água fria. Instalações Prediais de esgotamento sanitário. Instalações Prediais de águas pluviais. Instalações de Segurança e Combate a Incêndio. Fossas sépticas, Filtro Biológico e Sumidouros. Instalações prediais de gás e de água quente. Instalações para consumo de águas pluviais e reaproveitamento de águas servidas.

**TCC1 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 1**

**Carga Horária:** AT(17) AP(00) APS (55) TA(72)

**Pré-requisito:** a partir do 8º período

**Ementa:** Elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico envolvendo temas abrangidos pelo curso. Desenvolvimento do trabalho proposto.

### **DISCIPLINAS ELETIVAS**

**Carga Horária:** TA (216).

**Pré-requisitos:** a partir do 5º período

**Ementa:** O estudante deverá cursar o total de 216 aulas (180 horas) de disciplinas eletivas do 7º ao 10º período, com carga horária de aulas teóricas e práticas variáveis.

### **10º PERÍODO**

#### **TCC2 –TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2**

**Carga Horária:** AT(00) AP(00) APS (72) TA(72)

**Pré-requisito:** TCC1

**Ementa:** Desenvolvimento e finalização do trabalho iniciado na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I. Redação de monografia e apresentação do trabalho.

### **DISCIPLINAS ELETIVAS**

**Carga Horária:** TA (216).

**Pré-requisitos:** a partir do 5º período

**Ementa:** O estudante deverá cursar o total de 216 aulas (180 horas) de disciplinas eletivas do 7º ao 10º período, com carga horária de aulas teóricas e práticas variáveis.

#### *3.14.8.1 Ementário das Disciplinas do Grupo da Área de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania*

O estudante deverá cursar, no mínimo, 108 aulas (90 horas) de disciplinas da área de Ciências Humanas, Sociais e Cidadania, sendo: 72 aulas (60 horas) dentre as apresentadas a seguir no 2º e 3º períodos e a disciplina do 7º período: ÉTICA, PROFISSÃO E CIDADANIA com 36 aulas (30 horas), como obrigatória.

#### **HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** A história afro-brasileira e a compreensão dos processos de diversidade étnico-racial e étnico-social na formação político, econômica e cultural do Brasil. O processo de naturalização da pobreza e a formação da sociedade brasileira. Igualdade jurídica e desigualdade social.

## **FUNDAMENTOS DA ÉTICA**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Fundamentos da Ética. Abrangência da Ética. Ética e Religião. Ética e Moral. Senso Moral e Consciência Moral. A Liberdade. A Ética e a Vida Social. Ética na política. Ética Profissional: dimensão pessoal e social. Bioética.

## **SOCIEDADE E POLÍTICA NO BRASIL**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Concepções clássicas e contemporâneas – sociedade e cidadania. Política, economia e cultura no Brasil. Organização do trabalho e globalização. Movimentos sociais.

## **RELAÇÕES HUMANAS E LIDERANÇA**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Liderança. Comunicação humana. O indivíduo e o grupo. Competências interpessoais.

## **TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Distinção das Ciências Sociais e Ciências Naturais. Conhecimento científico e Tecnológico. Trabalho. Processos Produtivos e Relações de Trabalho na sociedade capitalista. Técnica e Tecnologia na sociedade contemporânea. Cultura e Diversidade Cultural.

## **GESTÃO TECNOLÓGICA**

**Carga Horária:** AT(34) AP(00) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Princípios e passos para a inovação tecnológica. O processo de inovação tecnológica. Projetos de inovação tecnológica. Transferência de tecnologia. Árvores tecnológicas. Noções sobre perspectiva tecnológica. Noções sobre propriedade intelectual e industrial em processos industriais. Indicadores para a gestão da tecnologia.

## **LIBRAS 1**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(02) TA(36)

**Pré-requisito:** Sem pré-requisito

**Ementa:** Línguas de sinais e minoria linguística. As diferentes línguas de sinais. Status da língua de sinais no Brasil. Cultura surda. Organização linguística da libras para usos informais e cotidianos: vocabulário; morfologia. Sintaxe e semântica. A expressão corporal como elemento linguístico.

## **LIBRAS 2**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(02) TA(36)

**Pré-requisito:** Libras 1

**Ementa:** A educação de surdos no Brasil. Cultura surda e a produção literária. Emprego das libras em situações discursivas formais: vocabulário; Morfologia. Sintaxe e semântica. Prática do uso das libras em situações discursivas mais formais.

### *3.14.8.2 Ementário das Disciplinas Sugeridas como Eletivas e Ofertadas ao Curso*

Os Departamentos Acadêmicos de Ambiental, Matemática, Química e o curso de Engenharia Química ofertarão um rol de disciplinas eletivas que os estudantes poderão cursar se assim o desejarem.

## **BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO**

**Pré-requisito:** Ecologia, a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT (34) AP (17) APS (3) TA (54)

**Ementa:** Diversidade biológica. Ameaças à diversidade Biológica. Unidades de Conservação: estrutura organizacional, planos de manejo e diagnóstico. Valoração da biodiversidade. Serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais.

## **CONTROLE DE ODORES NO SANEAMENTO AMBIENTAL**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Gerenciamento e Tratamento de Esgoto Sanitário, a partir do 5º Período

**Ementa:** Amostragem e análise de moléculas que causam odores. Legislação sobre padrão e controle de odores. Corrosão e odor em sistemas de coleta e transporte de esgoto. Controle de odor em sistemas de tratamento de efluentes. Problemas de odor em estações de tratamento de água.

## **ENERGIA DA BIOMASSA**

**Pré-requisito:** Conversão, Conservação de energia e eficiência energética, a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT(34) AP (34) APS (4) TA (72)

**Ementa:** Bioenergia. Potencial da biomassa no Brasil. Caracterização e tipos de biomassa. Tecnologias anaeróbicas. Geração de Biogás. Processos de conversão

termoquímica: combustão; pirólise; gaseificação; liquefação de biomassa. Centrais termoelétricas. Produção de biocombustíveis. Sistemas de geração de energia elétrica a partir da biomassa. Análise de projetos de energias renováveis aplicados à biomassa. Impactos ambientais.

### **ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**Pré-requisito:** a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT (17) AP (17) APS (2) TA (36)

**Ementa:** Fundamentos da Educação Ambiental. Princípios e objetivos. Histórico da Educação Ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Programas de Educação Ambiental. Estratégias Metodológicas. Projetos práticos de Educação Ambiental.

### **GEOMÁTICA APLICADA**

**Pré-requisito:** Fundamentos de Geomática, a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT (17) AP (34) APS (3) TA (54)

**Ementa:** Processamento de imagens de Sensoriamento Remoto. Análise espacial. Processamento de dados de redes para aplicações sanitárias. Conceitos de Geoestatística. Tecnologias para aquisição de dados georreferenciados. Aplicações ambientais.

### **HIDROSEDIMENTOLOGIA APLICADA**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(02) TA(36)

**Pré-requisito:** Hidrologia Aplicada, a partir do 5º Período

**Ementa:** Fundamentos e processos da hidrossedimentologia; Hidrometria aplicada; Transporte de sedimentos na bacia hidrográfica; amostragem de sedimentos - sedimentometria; Descarga líquida e sólida e controle de sedimentos; Assoreamento de reservatórios; Estudos em Bacias Hidrográficas.

### **INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO LINEAR**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS (02) TA(36)

**Pré-requisito:** Cálculo Numérico, a partir do 5º Período

**Ementa:** Formulação de problemas de programação linear. Resolução gráfica. Método simplex. Dualidade.

### **MÉTODO DAS DIFERENÇAS FINITAS**

**Carga Horária:** AT(34) AP(34) APS(04) TA(72)

**Pré-requisito:** Cálculo Numérico, a partir do 5º Período

**Ementa:** Classificação das equações diferenciais parciais. Equação de Poisson. Equação do calor. Equação da onda. Equação de Laplace. Método de diferenças finitas

para equações parabólicas, elípticas e hiperbólicas. Noções de erro local, estabilidade e consistência e convergência dos métodos das diferenças finitas.

### **MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS PARA ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS**

**Carga Horária:** AT(34) AP(17) APS(03) TA(54)

**Pré-requisito:** Química Orgânica Ambiental, a partir do 5º Período

**Ementa:** Espectroscopia no infravermelho, espectrometria de massas, ressonância magnética nuclear.

### **POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

**Pré-requisito:** a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT (17) AP (17) APS (2) TA (36)

**Ementa:** Hidrogeologia e a Engenharia Ambiental; conceito, origem e ocorrência das águas subterrâneas; circulação e movimento das águas subterrâneas; noções de geoquímica e classificação hidroquímica; contaminação das águas subterrâneas; monitoramento e processos de remediação das águas subterrâneas

### **PROCESSOS BIOLÓGICOS EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**Pré-requisito:** Microbiologia, a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT (34) AP (34) APS (4) TA (72)

**Ementa:** Ecologia microbiana. Aspectos microbiológicos da biodegradação e biorremediação. Métodos quantitativos em microbiologia ambiental. Biotecnologia moderna: engenharia genética e suas implicações ambientais.

### **PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Carga Horária:** AT(34) AP(34) APS(04) TA(72)

**Pré-requisito:** a partir do 5º Período

**Ementa:** Processamento Químico. Tratamento de água e proteção do ambiente. Energia, Combustíveis, condicionamento de ar e refrigeração. Produtos Carboquímicas. Gases Combustíveis. Gases Industriais. Carvão Industrial. Indústria de Cerâmicas, Cimentos, Vidro. Indústria de Tinta e Correlatos. Indústrias Agroquímicas. Indústrias agro alimentares.

### **PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANA**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(02) TA(36)

**Pré-requisito:** a partir do 5º Período

**Ementa:** Introdução aos processos de separação por membranas. Tipos de processos e campos de aplicação. Membranas: classificação, materiais e técnicas de preparação. Módulos: tipos de módulos comerciais, aplicações e limitações. Processo: regras gerais do dimensionamento e operação de equipamentos envolvendo processos com

membranas. Osmose reversa: fundamentos e aplicações. Ultrafiltração, microfiltração, pervaporação e separação de gases.

### **REATORES QUÍMICOS**

**Carga Horária:** AT(34) AP(34) APS(4) TA(72)

**Pré-requisito:** Físico-Química Aplicada, a partir do 5º Período

**Ementa:** Balanço de massa e energia em reatores ideais. Cinética de reatores. Reatores de batelada e semibatelada. Reator tanque agitado contínuo (CSTR - Continuous stirred-tank reactor model), reatores de fluxo em pistão (PFR - plug flow reactor model), isotérmicos, adiabáticos e não isotérmicos. Reatores catalíticos. Combinação, comparação e estabilidade térmica de reatores contínuos.

### **RECICLAGEM DE POLÍMEROS**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(02) TA(36)

**Pré-requisito:** a partir do 5º Período

**Ementa:** Polímeros (síntese e processamento), Resíduos Sólidos, Resíduos Poliméricos, Reciclagem Mecânica de Plásticos, Reciclagem Química de Plásticos, Reciclagem de Borrachas e Reciclagem Termoquímica e Energética de Plásticos e Borrachas.

### **REMOÇÃO E RECUPERAÇÃO DE NUTRIENTES DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** Gerenciamento e tratamento de esgoto sanitário, a partir do 5º Período

**Ementa:** Tecnologias de remoção de nutrientes (físico-químicas e biológicas). Potencialidades de remoção de nutrientes. Processos físico-químicos para recuperação de fósforo. Processos físico-químicos para a remoção e recuperação da amônia.

### **RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**Carga Horária:** AT(17) AP(17) APS(2) TA(36)

**Pré-requisito:** a partir do 5º Período

**Ementa:** Classificação, impactos ambientais, percentuais da geração de cada resíduo, estudo da geração por etapa construtiva e estudo dos aspectos relacionados com o aproveitamento de resíduos na construção civil.

### **TÓPICOS DE ARBORIZAÇÃO URBANA**

**Pré-requisito:** Ecologia, a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT (17) AP (34) APS (3) TA (54)

**Ementa:** Funções e benefícios da vegetação em área urbana. Inventário florestal em áreas urbanas. Critérios na escolha de espécies. Bases legais relacionadas à

arborização urbana. Uso do SIG na arborização urbana. Treinamento para coleta de dados e identificação de espécies utilizadas na arborização urbana.

### **GESTÃO DA QUALIDADE**

**Pré-requisito:** a partir do 5º Período

**Carga Horária:** AT (34) AP (34) APS (4) TA (72)

**Ementa:** Gestão da qualidade. Ferramentas e programas de gestão da qualidade. Certificações da qualidade. Gerenciamento de processos. Sistemas de gestão da qualidade.

#### 4. ADMINISTRAÇÃO DO CURSO

Considerando o Artigo 5º do Regulamento da Organização Didático-pedagógica dos Cursos de Graduação da UTFPR, Res. n.º 060/16-COGEP, de 27 de julho de 2016 (UNIVERSIDADE ..., 2016), as alterações no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) serão propostas pela coordenação de curso, e sua implantação dependerá da aprovação do Conselho de Graduação e Educação Profissional (COGEP). E em seu Parágrafo Único, as alterações entrarão em vigor no período letivo seguinte ao da aprovação. É atribuição do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso propor alterações no PPC e na estrutura curricular e disponibilizá-las à comunidade acadêmica do curso para apreciação (Parágrafo I do Artigo 3º do Regulamento do Núcleo Docente Estruturante dos Cursos de Graduação da UTFPR, Res. n.º 009/12-COGEP, de 13 de abril de 2012) (UNIVERSIDADE ..., 2012b). O colegiado do curso é responsável por encaminhar as propostas de alteração do PPC aos conselhos superiores da UTFPR (Parágrafo XV do Artigo 4.º do Regulamento do Colegiado de Curso de Graduação e Educação Profissional da UTFPR, Res. n.º 015/2012-COGEP, de 22 de maio de 2012) (UNIVERSIDADE ..., 2012c).

Considerando-se a necessidade de integração do tripé ensino, pesquisa e extensão, a coordenação do curso de Engenharia Ambiental, por meio de seus docentes, procura incentivar a participação dos discentes em eventos internos e externos à instituição, por meio da divulgação dos mesmos, ressaltando sua importância para o complemento da formação acadêmica e ainda a formação de alunos com base sólida dos conceitos que permeiam a área da Ambiental e Sanitária. Busca-se, no curso de Graduação em Engenharia Ambiental, incentivar os alunos a participar de projetos de pesquisa e extensão, além das atividades e dos conteúdos previstos na matriz curricular, fortalecendo sua formação nos aspectos acadêmico e humanístico, motivando-os a desenvolver e aplicar tecnologias para resolução de problemas e para o desenvolvimento social do país.

Busca-se então a participação dos acadêmicos de forma continuada em atividades acadêmicas, extensionistas e de pesquisa, que permitam a constante construção do conhecimento, aliando teoria e prática às experiências em sala de aula,

em visitas técnicas, em palestras, em atividades em laboratórios específicos e no desenvolvimento de projetos práticos.

Existe, ainda, o incentivo à participação dos alunos em congressos, seminários, simpósios na área, no desenvolvimento de trabalhos individuais e em equipe, tanto acadêmico-científicos quanto no que tange às realidades sociais locais e regionais. Incentivam-se, nessas atividades, a construção e o uso de metodologias inovadoras e a discussão e debates sobre experiências concretas e que permitam a análise reflexiva e a vivência com a atuação na área de Ambiental e Sanitária e sua aplicabilidade.

Vale destacar que o sistema pedagógico obedece às regras gerais estabelecidas no Regulamento da Organização Didático-pedagógica dos Cursos de Graduação da UTFPR, n.º 060/16-COGEP, de 27 de julho de 2016 (UNIVERSIDADE ..., 2016). Tendo em vista este regulamento, a gestão do curso é realizada pelo Coordenador em consonância com as diretrizes definidas pelo Colegiado do curso, conforme estabelecido no regimento da UTFPR (UNIVERSIDADE..., 2009b, d).

#### 4.1 PERFIL DA COORDENAÇÃO DO CURSO

A Coordenação do Curso é exercida por um docente do Departamento Acadêmico de Ambiental, contratado em regime de tempo integral. O Coordenador de Curso é entendido no âmbito da Universidade como gestor pedagógico, do qual se espera o compromisso com o investimento na melhoria da qualidade do curso, analisando as dimensões didáticas, pedagógicas, administrativas e políticas, mediante o exercício da liderança ética, democrática e inclusiva, que se materialize em ações propositivas e proativas.

As atribuições da coordenação, de acordo com o Regimento dos Câmpus, são:

- Garantir o cumprimento das normas institucionais, em consonância com a chefia de departamento acadêmico;
- Congregar e orientar os estudantes e atividades do curso, sob sua responsabilidade;
- Controlar e avaliar, em conjunto com o colegiado do curso, o desenvolvimento dos projetos pedagógicos e da ação didático-pedagógica, no âmbito do curso;

- Coordenar a elaboração dos planos de ensino das disciplinas do curso e divulgá-los à comunidade;
- Coordenar o processo de planejamento de ensino, no âmbito do curso;
- Coordenar a elaboração de propostas de alteração e atualização curricular do curso;
- Coordenar as atividades relacionadas aos componentes curriculares constantes no projeto pedagógico do curso;
- Propor cursos de formação continuada;
- Zelar pelas questões disciplinares dos estudantes;
- Acompanhar e orientar o docente nas questões didático-pedagógicas;
- Subsidiar a chefia de departamento acadêmico quanto à alocação dos docentes nas disciplinas;
- Coordenar as ações relacionadas ao reconhecimento e à renovação de reconhecimento do curso;
- Coordenar as ações relacionadas ao registro, junto aos órgãos governamentais e de classe, dos Cursos de Educação Profissional de Nível Técnico;
- Propor, em consonância com a chefia de departamento acadêmico, à Secretaria de Gestão Acadêmica o plano anual de metas do curso;
- Solicitar e encaminhar os documentos acadêmicos, inclusive os de resultados de avaliações de ensino, nas datas estabelecidas no calendário acadêmico;
- Coordenar as atividades relacionadas aos processos de avaliação externa dos estudantes;
- Propor, com a anuência da chefia de departamento acadêmico e nos termos da política institucional, a contratação dos docentes ou a alteração da jornada de trabalho deles, no âmbito do departamento;
- Participar, com a chefia do departamento acadêmico, da avaliação de pessoal docente e administrativo, no âmbito do departamento;
- Definir, com a chefia do departamento acadêmico, as áreas de conhecimento a ser supridas e o perfil dos docentes a ser contratados, no âmbito do departamento;

- Coordenar, em consonância com a chefia de departamento acadêmico, o processo de matrícula;
- Atuar na divulgação do curso;
- Promover a articulação entre as áreas de seu curso com outras coordenações de curso e departamentos acadêmicos; e
- Controlar e avaliar o desempenho dos monitores, no âmbito de seu curso.

Segue histórico dos coordenadores do Curso de Engenharia Ambiental, todos em regime de trabalho de Dedicção Exclusiva (40 horas semanais):

- 2008 a 2009: Ajadir Fazolo, Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento;
- 2009 a 2011: Fabio Augusto Garcia Coró, Doutorado em Ciências de Alimentos;
- 2011 a 2012: Bruno de Oliveira Freitas, Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos;
- 2012 a 2016: Alexandre Sordi, Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos;
- 2016 - atual: Sueli Tavares de Melo Souza, Doutorado em Engenharia Civil.

## 4.2 COLEGIADO DO CURSO

O Colegiado de Curso é um órgão consultivo do curso para os assuntos de política de ensino, pesquisa e extensão, em conformidade com as diretrizes da UTFPR, descritos em sua Lei de criação, em seu Projeto Político Pedagógico Institucional, PPI, e no Plano de Desenvolvimento Institucional, PDI. As atribuições do colegiado de curso, de acordo com o Regimento dos Câmpus são:

Art. 30 – Cada curso terá um Colegiado de Curso, de caráter propositivo, responsável pela assessoria didático-pedagógica à coordenação, com regulamento único, aprovado pelo Conselho de Graduação e Educação Profissional. Parágrafo único – Na composição do colegiado, será preservada a participação mínima de 70% (setenta por cento) de docentes dos departamentos envolvidos com o curso, garantida

a representatividade discente e deve-se seguir o disposto no regulamento próprio.

O Colegiado de curso é constituído pelos seguintes membros (Art. 3º do Regulamento do Colegiado, UNIVERSIDADE..., 2012c):

- I. Da Coordenação do Curso, na presidência;
- II. Do professor responsável pela atividade de estágio;
- III. Do professor responsável pelo trabalho de conclusão de curso;
- IV. Do professor responsável pelas atividades complementares;
- V. De docentes eleitos pelos seus pares e seus respectivos suplentes que ministrem aulas ou tenham atividades relacionadas com as áreas específicas do curso de acordo com regras definidas por cada Coordenação no regulamento de eleição;
- VI. De no mínimo 1 (um) representante discente regularmente matriculado no curso, com seu respectivo suplente, indicado pelo órgão representativo dos alunos do curso, e na ausência deste, pelo Coordenador do Curso.
- VII. Parágrafo Único - O número de representantes discentes será definido pelo Colegiado de curso, respeitadas as regras estabelecidas pelo Regimento do Câmpus.

Finalmente, as atribuições do Colegiado são, conforme estabelecido no Art. 4º do Regulamento:

- I. Analisar e emitir parecer sobre os planos de ensino das disciplinas do curso;
- II. Propor os critérios para afastamento e licença dos docentes nas áreas específicas do curso, quando não houver Conselho Departamental, respeitadas as regras existentes na instituição;
- III. Propor aos Órgãos Superiores da Instituição o estabelecimento de convênios de cooperação técnica e científica com instituições afins com a finalidade de desenvolvimento e capacitação no âmbito do curso;
- IV. Auxiliar a Coordenação de Curso na implantação e execução do Projeto Pedagógico de Curso (PPC);
- V. Dar suporte à Coordenação de Curso na tomada de decisões relacionadas às atribuições desta, sempre que solicitado;

- VI. Propor e apoiar a promoção de eventos acadêmicos do curso;
- VII. Auxiliar a Coordenação de Curso nas avaliações relacionadas aos processos de regulação do curso;
- VIII. Auxiliar a Coordenação de Curso na definição das áreas de contratação de docentes do curso;
- IX. Acompanhar e orientar os docentes do curso nas questões didático-pedagógicas;
- X. Auxiliar a Coordenação de Curso no planejamento de ensino;
- XI. Elaborar a lista tríplice de indicação da Coordenação de Curso;
- XII. Indicar os membros do NDE;
- XIII. Propor, à Coordenação de Curso, procedimentos e pontuação para avaliação de Atividades Complementares;
- XIV. Propor os procedimentos referentes ao Evento de Avaliação de Estágio Curricular Obrigatório;
- XV. Encaminhar as propostas de alterações no Projeto Pedagógico do Curso aos conselhos superiores da UTFPR.

Segue abaixo, a composição atual do colegiado do curso de graduação em Engenharia Ambiental:

- Sueli Tavares de Melo Souza – presidente;
- Aulus Roberto Romão Bineli – responsável por estágio;
- Edilaine Regina Pereira – responsável pelos trabalhos de conclusão de curso;
- Tatiane Cristina Dal Bosco – responsável pelas atividades complementares;
- Patrícia Carneiro Lobo Faria – docente eleito;
- Marcelo Hidemassa Anami - docente eleito;
- Marco Antonio Ferreira - docente eleito;
- Johicy Helenn Parra – representante discente.

Durante o transcorrer da elaboração da presente proposta, também foram membros os professores: Ligia Flávia Antunes Batista, Joseane Débora Peruço Theodoro, Alexei Lorenzetti Novaes Pinheiro e Alexandre Sordi.

### 4.3 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) foi criado por meio da Portaria n.º 147 do MEC, de 2 de fevereiro de 2007 (BRASIL, 2007b), com o propósito de qualificar o envolvimento docente no processo de concepção e consolidação de um curso de graduação.

As atribuições do NDE constam no Parecer CONAES n.º 4, de 17 de junho de 2010 e respectiva Resolução n.º 1, de 17 de junho de 2010, citada:

O NDE de um curso de graduação é constituído por um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do PPC (BRASIL, 2010d, p. 2).

Ressalta-se que a atuação do NDE é um critério levado em consideração pelo INEP, de acordo com o Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e à distância (INEP, 2015).

O NDE é um órgão consultivo da coordenação de curso, responsável pela concepção do Projeto Pedagógico do Curso e tem por finalidade a implementação, atualização e revitalização do mesmo. O Núcleo Docente Estruturante é constituído pelos seguintes membros, de acordo com o Art. 4º do Regulamento do NDE (UNIVERSIDADE ..., 2012d):

- I. A Coordenação de Curso, como seu presidente;
- II. No mínimo de 5 docentes pertencentes ao corpo docente do curso, preferencialmente garantindo-se a representatividade das áreas do curso e de docentes que participaram do projeto do curso.

São atribuições do Núcleo Docente Estruturante, de acordo com o Art. 3º do Regulamento do NDE (UNIVERSIDADE ..., 2012d):

- I. Elaborar, acompanhar a execução, propor alterações no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e/ou estrutura curricular e disponibilizá-lo à comunidade acadêmica do curso para apreciação;
- II. Avaliar, constantemente, a adequação do perfil profissional do egresso do curso;

- III. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades acadêmicas;
- IV. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de atividades de pesquisa e extensão oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área do conhecimento;
- V. Zelar pelo cumprimento das diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação;
- VI. Propor, no PPC, procedimentos e critérios para a auto avaliação do curso;
- VII. Propor os ajustes no curso a partir dos resultados obtidos na autoavaliação e na avaliação externa;
- VIII. Convidar consultores *ad hoc* para auxiliar nas discussões do projeto pedagógico do curso;
- IX. Levantar dificuldades na atuação do corpo docente do curso, que interfiram na formação do perfil profissional do egresso;
- X. Propor programas ou outras formas de capacitação docente, visando a sua formação continuada.

A composição atual do Núcleo Docente Estruturante do Curso de graduação em Engenharia Ambiental é formada pelos professores: Sueli Tavares de Melo Souza, Alexei Lonrenzetti Novaes Pinheiro, Janete Hruschka, Ricardo Nagamine Costanzi, Edilaine Regina Pereira, Marcelo Hidemassa Anami, Ajadir Fazolo, Edson Fontes de Oliveira, Regina Sayuri Kainuma Yamada, Alcides Goya e Marcos Jeronimo Goroski Rambalducci. A discente Iara da Silva também participa das reuniões na qualidade de ouvinte, atendendo aos princípios democráticos.

Durante o transcorrer da elaboração da presente proposta os professores Alexandre Sordi, Orlando de Carvalho Junior, Jorge Alberto Martins, Kátia Valéria Marques Cardoso Prates e Aulus Roberto Romão Bineli atuaram no NDE.

#### 4.4 DEPARTAMENTO ACADÊMICO

De acordo com o Art. 1º das Diretrizes para a criação e funcionamento dos departamentos acadêmicos nos Câmpus da UTFPR, os Departamentos Acadêmicos são setores que congregam servidores, infraestrutura acadêmica e disciplinas de áreas e habilitações afins, objetivando o desenvolvimento do ensino, pesquisa e extensão. Os servidores lotados no Departamento Acadêmico de Ambiental contribuem com a parte administrativa para o bom desempenho do curso, considerando o ensino, a pesquisa e a extensão.

Quanto à estrutura administrativa do Departamento Acadêmico, os mesmos terão chefes que serão eleitos pelos servidores nele lotados, em processo democrático, em conformidade com regulamento próprio aprovado pelo Conselho de Graduação e Educação Profissional.

O atual Chefe eleito do Departamento Acadêmico de Ambiental, gestão 2016/2017 é o Professor Maurício Moreira dos Santos. As Atribuições do Chefe de Departamento estão definidas no Art. 37 do Regimento dos Câmpus da UTFPR (UNIVERSIDADE..., 2009b) e dispostas no Art. 8º (UNIVERSIDADE ..., 2009b) das Diretrizes para a criação e funcionamento dos departamentos acadêmicos na UTFPR, sendo elas:

- I. Garantir o cumprimento das normas institucionais, em consonância com os coordenadores de curso;
- II. Responsabilizar-se pelo patrimônio do Departamento;
- III. Representar o Departamento em eventos e reuniões;
- IV. Propor, em consonância com Coordenador de Curso, a contratação ou alteração da jornada de trabalho de docentes;
- V. Propor, em consonância com a Coordenação de Curso, a seleção de pessoal docente e administrativo, no âmbito do Departamento;
- VI. Efetuar o controle da frequência dos servidores lotados no Departamento;
- VII. Avaliar, com a participação do Coordenador de Curso, o desempenho dos servidores vinculados ao Departamento;
- VIII. Elaborar escala de férias do pessoal lotado no Departamento;

- IX. Aprovar, acompanhar e avaliar, em conjunto com as Coordenações de Curso, o plano de atividades dos docentes;
- X. Garantir o cumprimento das Diretrizes para a Gestão das Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão da UTFPR;
- XI. Otimizar e controlar o uso dos laboratórios, recursos materiais e humanos para execução das suas atividades;
- XII. Controlar e avaliar as atividades dos estagiários, bolsistas e monitores do Departamento;
- XIII. Propor, em consonância com a Coordenação de Curso, à Secretaria de Gestão Acadêmica o plano anual de metas do Departamento, com respectivos custos, no tocante à aquisição de novos equipamentos, implantação, atualização e implementação de laboratórios;
- XIV. Elaborar proposta de horários de aulas, em consonância com as necessidades levantadas pelas Coordenações de Curso;
- XV. Gerenciar o processo de matrícula discente com a (s) Coordenação (ões) de Curso (s);
- XVI. Solicitar e encaminhar os documentos acadêmicos, inclusive os de resultados de avaliações de ensino, nas datas estabelecidas no calendário acadêmico; e
- XVII. Elaborar relatório anual das atividades, ações e resultados do Departamento.

#### 4.5 CORPO DOCENTE

O Regimento Geral da UTFPR (2009d), no Título V – Da Comunidade Universitária, Capítulo I, no que se refere ao corpo docente, estabelece o que segue: Art. 177 – O corpo docente da UTFPR será constituído por Professores de 1º e 2º Graus, Professores do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Professores de Magistério Superior, Professores Visitantes e Professores Substitutos.

A seguir, listam-se os vinte professores efetivos atualmente lotados no Departamento de Ambiental, suas respectivas formações e regime de trabalho (Tabelas 10 e 11).

**Tabela 10** - Relação dos professores efetivos do Departamento Acadêmico de Ambiental, envolvidos no curso.

<b>Docente</b>	<b>Graduação</b>	<b>Titulação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
AJADIR FAZOLO	Eng. Sanitária	Doutor	DE
ALEXANDRE SORDI	Eng. Agrícola	Doutor	DE
AULUS ROBERTO ROMAO BINELI	Eng. Ambiental	Doutor	DE
BRUNO DE OLIVEIRA FREITAS	Eng. Sanitária	Mestre	DE
EDILAINE REGINA PEREIRA	Eng. Agrícola	Doutor	DE
EDSON FONTES DE OLIVEIRA	Ciências Biológicas	Doutor	DE
JANETE HRUSCHKA	Eng. Elétrica	Mestre	DE
JOSEANE DEBORA PERUCO THEODORO	Eng. Química	Doutor	DE
KATIA VALERIA MARQUES CARDOSO PRATES	Ciências Biológicas	Doutor	DE
LIGIA FLAVIA ANTUNES BATISTA	Ciência da Computação	Doutor	DE
MARCELO EDUARDO FRERES STIPP	Geografia	Doutor	DE
MARCELO HIDEMASSA ANAMI	Eng. Agrônômica	Doutor	DE
MAURICIO MOREIRA DOS SANTOS	Geografia	Doutor	DE
ORLANDO DE CARVALHO JUNIOR	Eng. Civil	Doutor	DE
RAFAEL MONTANHINI SOARES DE OLIVEIRA	Eng. Civil	Doutor	DE
RICARDO NAGAMINE COSTANZI	Eng. Civil	Doutor	DE
SUELI TAVARES DE MELO SOUZA	Eng. Civil	Doutor	DE
TATIANE CRISTINA DAL BOSCO	Tecnologia Ambiental	Doutor	DE
THIAGO MELANDA MENDES	Eng. Civil	Doutor	DE
PATRICIA CARNEIRO LOBO FARIA	Ciências Biológicas	Doutor	DE *

**Nota:** \*em exercício provisório, desde 2008; DE: dedicação exclusiva

**Fonte:** Autoria própria.

**Tabela 11** - Percentual dos professores do Departamento Acadêmico de Ambiental, segundo sua titulação máxima.

<b>Titulação</b>	<b>Frequência (%)</b>
Doutores	90
Mestres	10
Especialistas	0

**Fonte:** Autoria própria.

#### 4.6 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Além dos mecanismos existentes na Instituição relacionados ao desenvolvimento profissional do corpo docente (licenças para pós-graduação e licenças capacitação), previstos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2013-2017), a UTFPR, em sua estrutura organizacional, conta com o Departamento de Educação (DEPED) vinculado à PROGRAD, que tem ligação direta com o processo de ensino e aprendizagem e de formação continuada, com as seguintes ações:

- Desenvolver uma política institucional para os programas de educação continuada para os coordenadores e professores de cursos da UTFPR;
- Em cada Câmpus, o Departamento de Educação tem como objetivo implementar ações para aplicação das políticas, visando a melhorias para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem (UTFPR-PDI:2013-2017, UNIVERSIDADE ..., 2013a, p.67).

A Diretoria de Graduação e Educação Profissional, por meio de seu Departamento de Educação, propõe continuamente, no início de cada semestre letivo, os Projetos de Planejamento Educacional para o Câmpus Londrina da UTFPR, os quais envolvem todos seus profissionais da educação, conforme objetivos e cronogramas. Os cronogramas são executados após consulta aos docentes e coordenador de curso, em reuniões de colegiado e individualmente, sob a ótica das avaliações do docente pelos discentes, realizadas no primeiro e segundo semestre de cada ano letivo, dos resultados apontados pelos relatórios de gestão e de autoavaliação.

O período de Planejamento de Ensino e Capacitação Docente contempla palestras, reuniões e planejamento de ensino. As palestras objetivam suscitar debates em torno do aluno que está hoje na universidade: conectado ao mundo virtual e digital, com forte apelo midiático, com parca formação científica básica, pertencente ao mundo contemporâneo, ao qual o professor precisa estar atento, sob pena de ser ultrapassado em seus métodos e técnicas de trabalho. As palestras privilegiam o diálogo em sala de aula, as temáticas da inclusão e a própria formação do professor e do profissional, bem

como o aprofundamento de temáticas relacionadas a metodologias de ensino.

As reuniões são os espaços de discussão e proposição dos diferentes grupos de trabalho, que têm, a sua frente, professores como líderes de diferentes comissões que necessitam planejar, fazer devolutivas de trabalhos realizados, bem como dar prosseguimento a trabalhos iniciados em cada ano letivo. Também são o espaço em que a equipe gestora do Câmpus pode repassar informações, planejar ações coletivas e apresentar as normativas necessárias à continuidade dos trabalhos que serão efetivados no primeiro e segundo semestre de cada ano letivo.

A UTFPR é uma instituição de Educação Superior, que tem por objetivo realizar ensino, pesquisa e extensão (cf. Art. 4.º do Estatuto de 2009). As atividades de ensino são realizadas diretamente por docentes que ingressam na UTFPR via concurso público, para o qual se exige formação *stricto sensu* na área específica.

Diante do exposto, propõe-se uma formação pedagógica continuada aos docentes do Câmpus, que é executada de acordo com as prioridades apontadas no processo de avaliação do docente pelo discente (de forma individual ou coletiva), por necessidade dos docentes (de forma personalizada), nas situações em que se fizer necessária uma formação mais específica levantada pela coordenação de curso, pelo DEPED ou pela DIRGRAD. A UTFPR oferece cursos *online* pela plataforma *Moodle* a todos os servidores da instituição, os quais apoiam o trabalho de formação dos docentes.

#### 4.7 QUADRO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

O quadro de técnicos administrativos em educação (TAE) compreende duas classes funcionais: servidores da Classe D e servidores da Classe E.

O Câmpus Londrina atualmente conta, para apoio às suas atividades administrativas e acadêmicas, com o total de 68 (sessenta e oito) TAE, conforme especificação apresentada na Tabela 12.

**Tabela 12** - Especificação do quadro de técnicos administrativos em educação do Câmpus Londrina

<b>Categoria Funcional</b>	<b>Classe</b>	<b>Quantitativo</b>
Assistente em Administração	D	30
Técnico de Laboratório/Área	D	12
Técnico de Laboratório/DAAMB	D	1
Técnico de Tecnologia de Informação	D	03
Tradutor de Linguagem de Sinais	D	01
Técnico em Enfermagem	D	01
Psicólogo	E	03
Administrador	E	02
Assistente Social	E	02
Bibliotecário	E	04
Analista de Tecnologia da Informação	E	01
Contador	E	02
Engenheiro	E	02
Pedagogo	E	02
Técnico em Assuntos Educacionais	E	01
Secretário Executivo	E	01
<b>Total de TAE</b>		<b>68</b>

**Fonte:** Coordenadoria de Recursos Humanos – COGERH, UTFPR Câmpus Londrina.

#### 4.8 ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO

O acompanhamento de egressos na UTFPR é realizado pela Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC) e tem como principais objetivos:

- Propiciar à UTFPR o cadastramento dos principais empregadores dos egressos, bem como um cadastro atualizado de ex-alunos;
- Desenvolver meios para a avaliação e adequação dos currículos dos cursos, mediante a realimentação por parte da sociedade e especialmente de ex-alunos;
- Criar condições para a avaliação de desempenho dos egressos em seus postos de trabalho;
- Criar indicadores confiáveis para a avaliação contínua dos métodos, técnicas didáticas e conteúdos empregados pela instituição no processo de ensino-aprendizagem;

- Dispor de informações atualizadas dos ex-alunos, objetivando atualizá-los sobre eventos, cursos, atividades e oportunidades oferecidas pela instituição;
- Disponibilizar aos formandos oportunidades de emprego encaminhadas à DIREC por parte das empresas e agências de recrutamento e seleção de pessoal.

A manutenção de uma base de dados dos egressos possibilita informá-los sobre vagas de emprego, realização de eventos, confraternização, novos cursos, etc. O Câmpus Londrina disponibiliza, no site da Instituição, um formulário para cadastro do ex-alunos, visando acompanhar a vida profissional mesmo após a conclusão do curso.

#### 4.9 CONVÊNIOS

Para oportunizar vagas de estágios aos acadêmicos dos cursos da UTFPR Câmpus Londrina são firmados convênios/termos de compromisso com agentes de integração, empresas, instituições de pesquisa, etc. Esses convênios estabelecem a cooperação recíproca entre as partes, visando à execução do Programa de Estágio, em conformidade com a Lei n.º 11.788/08 (BRASIL, 2008b), Lei n.º 8666/93 e demais disposições legais aplicáveis.

Para desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) também são firmados acordos com empresas da região, buscando atender aos objetivos do TCC.

As principais instituições conveniadas têm sido: empresas de tratamento de água e esgoto (SANEPAR, SAMAE), Prefeituras Municipais (Secretarias Meio Ambiente, CMTU), Secretaria Estadual do Meio Ambiente - Jardim Botânico, IAP, construtoras, empresas de consultoria, indústrias, *shoppings*, UEL, Hospital Universitário, entre outras.

A UTFPR mantém, também, convênios de mobilidade acadêmica com todas as universidades federais, as estaduais do Estado do Paraná e entre os demais Câmpus.

O curso de Engenharia Ambiental do Câmpus Londrina, tem acordo de dupla diplomação assinado com o Instituto Politécnico de Bragança – Portugal, tendo enviado 4 alunos que estão participando do processo desde o segundo semestre letivo de 2016.

## 5. AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

### 5.1 AVALIAÇÃO DO CORPO DOCENTE

A avaliação de desempenho é realizada anualmente por meio de um sistema desenvolvido pela coordenação de recursos humanos, o Sistema de Avaliação Institucional (SIAVI) (UTFPR, 2011b).

O sistema de avaliação docente do curso é realizado de acordo com normas internas do curso, e contempla a autoavaliação, a avaliação pelos discentes e pelo coordenador de curso, semestralmente. Trata-se de um importante instrumento de acompanhamento da qualidade do ensino, que proporciona aos alunos a participação efetiva na busca pela excelência do ensino que busca evitar o caráter punitivo, constituindo-se em uma avaliação construtiva que oferece aos docentes um *feedback* dos alunos sobre sua atuação. Esse processo é realizado por sistema eletrônico, no qual o sigilo é mantido, uma vez que compreende o desempenho do professor e de cada disciplina, no período em avaliação, disponível *on-line* para todos os estudantes da UTFPR. Os dados coletados são compilados e analisados pelo NUAPE (Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil) e repassados à coordenação de curso, para discussão em reunião com o grupo de professores de cada disciplina, para que desta forma as dificuldades possam ser minimizadas e as necessidades atendidas. Estas reuniões permitem também que o grupo de professores envolvido compreenda as relações entre as diversas áreas e a importância da sua própria atividade dentro do contexto do curso, fazendo assim os ajustes necessários.

### 5.2 AVALIAÇÃO DO CURSO

Visando ao aperfeiçoamento contínuo do curso, são implementados mecanismos de avaliação permanente da efetividade do processo de ensino-aprendizagem, visando compatibilizar a oferta de vagas e o modelo do curso com a demanda do mercado de trabalho. Um dos mecanismos implementado é o SINAES que através do Decreto n.º 5.773, de 9 de maio de 2006, dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e

cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino (BRASIL, 2006). Esse define, através do § 3º de artigo 1º, que a avaliação realizada pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES constituirá referencial básico para os processos de regulação e supervisão da educação superior, a fim de promover a melhoria de sua qualidade. Esta avaliação tem como componentes os seguintes itens:

- Autoavaliação, conduzida pela Comissão Própria de Avaliação (CPA);
- Avaliação externa, realizada por comissões externas designadas pelo INEP;
- Avaliação dos cursos de graduação (ACG);
- ENADE – Exame Nacional de Avaliação de Desenvolvimento dos estudantes - monitorado para providências de aperfeiçoamento.

Ao longo do desenvolvimento das atividades curriculares, a Coordenação do Curso deve trabalhar para consolidar os mecanismos que possibilitem a permanente avaliação dos objetivos do curso. Tais mecanismos deverão contemplar o mercado de trabalho, as condições de empregabilidade, a parceria com o setor empresarial e a atuação profissional dos formandos, entre outros.

O curso pretende implantar um sistema de avaliação interna, mediante aplicação de questionários visando avaliar aspectos qualitativos e quantitativos relacionados à infraestrutura, organização, biblioteca, entre outros.

### 5.3 AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL

A avaliação institucional é de responsabilidade da Comissão Própria de Avaliação (CPA), composta por membros da comunidade acadêmica e da sociedade civil organizada, formando um colegiado. Tem o objetivo de planejar e executar a avaliação institucional no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES), estabelecido pela Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004 (BRASIL, 2004b).

As Instituições de Ensino Superior (IES) são avaliadas em três momentos: 1) avaliação institucional (autoavaliação e avaliação externa); 2) avaliação dos cursos; e 3) Exame Nacional de Desempenho do Estudante (ENADE). É responsabilidade da

CPA executar a autoavaliação institucional. A avaliação institucional externa, de cursos e o ENADE são executados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), vinculado ao MEC.

A avaliação global de uma instituição acadêmica é complexa e particularmente na UTFPR, com sua estrutura multi Câmpus e suas características específicas a torna ainda mais difícil. A proposta do Processo de Avaliação Institucional é orientada no sentido de que a elaboração e a implementação de uma metodologia de avaliação ocorram por etapas, com desenvolvimento simultâneo, em todos os Câmpus.

O Processo de Avaliação Institucional da UTFPR fundamenta-se na missão, visão, valores, dimensões e objetivos, explicitados em seu planejamento e está estruturado para ser um processo permanente de avaliação e realimentação das ações institucionais.

A Avaliação Institucional da UTFPR tem abrangência interna e externa, envolvendo tanto a comunidade acadêmica interna (docentes, técnicos-administrativos e discentes), quanto a comunidade externa aos setores, representada pelos órgãos de controle oficial, egressos, comunidade empresarial e lideranças de entidades representativas da sociedade.

A Avaliação Institucional ocorre por meio da Autoavaliação e da Avaliação Externa. Os processos avaliativos que compõe a Autoavaliação são operacionalizados por comissões de trabalho nomeadas pelo Reitor e compostas por representantes dos treze Câmpus.

O principal instrumento do processo de Autoavaliação é a Avaliação de Desempenho dos Servidores, a qual é realizada anualmente, integralmente via sistema informatizado e composta pelos seguintes mecanismos: a) Avaliação do Desempenho Individual do Servidor (os servidores docentes, técnico-administrativos e em função de chefia são avaliados por sua chefia imediata, representando 70 pontos na Avaliação Anual destes), b) Avaliação do Docente pelo Discente (corresponde a 30 pontos na Avaliação Anual do Servidor Docente), c) Avaliação dos Setores pelos Usuários (corresponde a 30 pontos na Avaliação Anual do Servidor Técnico-administrativo); d) Avaliação das Chefias pelos Subordinados (corresponde a 30 pontos na Avaliação Anual do Servidor em Função de Chefia). Também ocorre via sistema informatizado a

Avaliação de Clima Organizacional, que tem por objetivo identificar as fortalezas e fragilidades institucionais. Tais instrumentos de avaliação institucional são complementados por: Ouvidoria, Portal da Transparência, Relatório de Prestação de Contas, canais de comunicação (como o e-mail voltado à comunicação direta com o Reitor - [falecomoreitor@utfpr.edu.br](mailto:falecomoreitor@utfpr.edu.br) - e, nos treze Câmpus, o e-mail voltado à comunicação direta com os Diretores-gerais - [falecomodiretor@utfpr.edu.br](mailto:falecomodiretor@utfpr.edu.br)) e trabalho de acompanhamento de egressos.

A avaliação do docente pelo discente ocorre em dois momentos: no primeiro e no segundo semestre letivo de cada ano, por meio de formulário eletrônico. As avaliações permanecem no banco de dados, sendo processadas pela Diretoria de Gestão de Tecnologia da Informação (DIRGTI). Os resultados são divulgados aos departamentos acadêmicos e coordenações de curso, após o término do semestre letivo, para que os alunos não se sintam inibidos ao avaliar seus atuais professores.

Cabe lembrar que as avaliações são disponibilizadas por meio de formulários eletrônicos na Intranet e Internet, para que os discentes possam realizá-las e complementá-las conforme sua disponibilidade. Em cada Câmpus há duas comissões responsáveis pelo acompanhamento dos processos de Avaliação do Docente pelo Discente: a Comissão de Aplicação e a Comissão Pedagógica.

## 6 INFRAESTRUTURA DE APOIO ACADÊMICO

Neste capítulo serão abordados aspectos relativos à infraestrutura para apoio acadêmico que o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UTFPR Câmpus Londrina disponibilizará aos docentes e discentes.

### 6.1 AMBIENTES DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Considerando a necessidade de ambiente adequado para a práxis docente, além da infraestrutura destinada aos laboratórios específicos e de uso comum, o curso possui cinco salas para aulas teórico-expositivas, com capacidade para 50 alunos cada. Estas salas são equipadas com quadro branco ou negro e projetor de multimídia. Docentes e discentes também possuem espaço de uso comum para estudo e pesquisa que podem ser conduzidos na Biblioteca Central. Além disso, o Câmpus possui espaços de convivência de uso comum como uma quadra poliesportiva com cobertura e arquibancada e uma área de descanso e recreação devidamente coberta. Ambas frequentemente abrigam atividades organizadas pelos acadêmicos.

Os docentes do curso contam com ambiente adequado para desenvolvimento de suas práticas individuais de ensino, pesquisa e extensão universitária. Este ambiente é proporcionado por salas devidamente mobiliadas, climatizadas com ar condicionado por sistema Split, computadores e impressora. Estas salas, com capacidade para acomodar três docentes cada, compreendem uma área total de 155,27 m<sup>2</sup>. A distribuição desse espaço por sala de atendimento ao discente pelo docente está ilustrada na Tabela 13.

### 6.2 EQUIPAMENTOS

O curso possui computadores de mesa disponibilizados em cada sala de atendimento ao discente, internet sem fio e acesso ao Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA), como o *Moodle* Institucional. O item seguinte elenca os equipamentos alocados nos laboratórios didáticos destinados às aulas práticas e que compõem a infraestrutura necessária para consolidar a práxis docente no curso.

**Tabela 13** – Descrição da infraestrutura para desenvolvimento das atividades docentes na instituição.

Descrição	Local	Área (m <sup>2</sup> )
Copa de uso comum	S101	8,05
CPD	S101b	4,33
Sala de professores 1	S104	20,08
Sala de professores 2	S103	20,08
Sala de professores 3	S105	20,08
Sala de professores 4	S108	20,09
Sala de professores 5	S109	19,47
Sala de professores 6	S110	20,08
Sala de professores 7	S111	23,01
Sala de professores 8	B301	12,0

Fonte: Autoria própria.

### 6.3 LABORATÓRIOS

O curso é atendido por 14 Laboratórios, utilizados por docentes e discentes, em atividades relativas às práticas de ensino, atividades de iniciação científica, práticas de projetos de extensão universitária e práticas previstas em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Desses laboratórios, 7 são específicos do curso e os demais são de uso comum do Câmpus. Além desses, três estufas agrícolas, com 72 m<sup>2</sup> cada, atenderão demandas diversas do curso, em especial, das disciplinas de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Sólidos, Disposição Final de Resíduos Sólidos, Poluição dos Solos, Biologia de Organismos, Ecologia e Restauração Florestal.

#### 6.3.1 Laboratórios Específicos

Nos Quadros 1 a 7 são descritos, de maneira sucinta, aspectos estruturais e físicos de cada Laboratório específico do curso, bem como as disciplinas por eles atendidas. O mobiliário presente nos espaços não será elencado na descrição dos itens constantes e demandas estruturais como climatização e mobiliário adequado, por exemplo, serão considerados em um subitem específico.

**Quadro 1** - Descrição Estrutural do Laboratório de Microbiologia.

Laboratório de Microbiologia		
Área total (m <sup>2</sup> ): 52,15		Local: A306
Disciplinas atendidas: Microbiologia e Biologia dos Organismos.		
Material permanente		
Item	Descrição:	Quantidade
1	Autoclave vertical, capacidade de 75L	02
2	Agitador de tubos tipo vórtex	02
3	Balança semi-analítica	02
4	Banho Maria sem circulação	02
5	Bomba de vácuo	03
6	Câmara incubadora com agitação orbital	01
7	Câmera IP fixa	01
8	Capela de fluxo laminar horizontal	01
9	Centrífuga de bancada	01
10	Contador de colônias	03
11	Dispensador 1 – 5ml	01
12	Estereomicroscópio com sistema zoom até 160x	08
13	Estufa de secagem e esterilização c/ circulação de ar forçada	03
14	Estufa para cultura bacteriológica	02
15	Incubadora de DBO 200L	01
16	Lavador de pipetas	02
17	Lousa em fórmica branca 2m x 1,2m	01
18	Medidor de pH de bancada	03
19	Microscópio Binocular	11
20	Projeter de Multimídia	01
21	Refrigerador capacidade de 450L	03
22	Sistema de purificação de água por osmose reversa	01

Fonte: Autoria própria.

**Quadro 2** - Descrição Estrutural do Laboratório de Ecologia Teórica e Aplicada

Laboratório de Ecologia Teórica e Aplicada		
Área total (m <sup>2</sup> ): 69,16		Local: A308
Disciplinas atendidas: Biologia dos Organismos, Ecologia, Restauração Florestal, Recuperação de Ecossistemas Aquáticos e Tópicos em Arborização Urbana.		
Material permanente		
Item	Descrição:	Quantidade
1	Câmara de Germinação	01
2	Capela de exaustão de gases	01
3	Computador	02
4	Condutivímetro de Bancada	01
5	Condutivímetro digital portátil	01
6	Deionizador de água (50L/h)	01
7	Dessecador a vácuo	01
8	Disco de Secchi	01
9	Draga de Van Veen	01
10	Estufa de Secagem e Esterilização	01
11	Garrafa Coletora tipo Van Dorn	01
12	Incubadora para DBO	01
13	Lousa em fórmica branca 2m x 1,2m	01
14	Luxímetro digital portátil	05
15	Medidor de Oxigênio dissolvido portátil	01
16	Medidor de pH de bancada portátil	01
17	Microscópio Binocular	06
18	Microscópio estereoscópico com zoom	08
19	Refrigerador 450L	01
20	Termohigrômetros	04
21	Termômetros digitais tipo espeto (-50°C a 300°C)	04
22	Trena eletrônica	04
23	Turbidímetro digital portátil	01

Fonte: Autoria própria.

**Quadro 3** - Descrição Estrutural do Laboratório de Tecnologias de Conversão de Energia

Laboratório de Energia		
Área total (m <sup>2</sup> ): 100,33		Local: B301
Disciplinas atendidas: Hidrologia Aplicada, Instalações Prediais, Conversão de Energia, Transferência de Calor e Massa, Energia da Biomassa (Optativa).		
Material permanente		
Item	Descrição:	Quantidade
1	Agitador magnético	02
2	Amostrador de sedimentos	01
3	Aparelho de ar condicionado 18.000 btus	01
4	Balança eletrônica analítica	01
5	Balança semi-analítica	01
6	Banho termostático	01
7	Banho ultrassônico	01
8	Bloco digestor para DQO	01
9	Bomba de vácuo	02
10	Câmera IP	01
11	Capela de exaustão de gases	02
12	Condutivímetro de bancada	01
13	Condutivímetro portátil	01
14	Contador de pulso eletrônico	01
15	Espectrofotômetro visível	01
16	Estufa de Secagem e Esterilização	01
17	Fonte de energia controladora	02
18	Frigobar 120 L	01
19	Lousa em fórmica branca 2,10m x 1,25m	01
20	Manta aquecedora	06
21	Medidor de oxigênio dissolvido de bancada	01
22	Medidor de pH de bancada	02
23	Módulo didático para difusão de gases	01
24	Módulo didático para transferência de calor (aletas)	01
25	Módulo didático para transferência de calor (Trocador)	01
26	Módulo didático para transferência de calor (Túnel)	01
27	Molinete fluviométrico de Newton	01
28	Osciloscópio digital	05
29	Refrigerador 450L	01
30	Sistema de purificação de água por osmose reversa	01
31	Ultrapurificador de água	01

Fonte: Autoria própria.

**Quadro 4 – Descrição Estrutural do Laboratório de Solos**

Laboratório de Solos		
Área total (m <sup>2</sup> ): 66,15		Local: S002
Disciplinas atendidas: Geologia, Topografia, Geotecnia Ambiental, Poluição do Solo (Optativa) e Poluição das águas subterrâneas (Optativa)		
Material permanente		
Item	Descrição:	Quantidade
1	Agitador de peneiras com timer	01
2	Agitador de tubos tipo vórtex	05
3	Agitador mecânico e dispensador de solo	01
4	Agitador rotativo para extração de voláteis	01
5	Aparelho casagrande manual	05
6	Balança analítica eletrônica	01
7	Balança semi-analítica	02
8	Banho de areia	01
9	Bloco digestor de nitrogênio – micro	01
10	Bloco digestor para DQO	01
11	Bomba de vácuo	01
12	Capela de exaustão de gases	01
13	Deionizador de água	01
14	Destilador para determinação de nitrogênio	01
15	Dispensor de solos	02
16	Estação Total	04
17	Estufa de Secagem e Esterilização	02
18	Extrator de amostras de solo tipo Shelby	01
19	Extrator de corpo de prova	02
20	Fotômetro de chama Na, K e Li	01
21	Lousa em fórmica branca 2,10m x 1,25m	01
22	Molde para compactação de corpos de prova	10
23	Penetrômetro universal	01
24	Permeâmetro de carga variável	02
25	Projeter de mídia	01
26	Relógio comparador	04
27	Serra para mármore	01
28	Sistema de purificação de água por osmose reversa	01
29	Soquete cilíndrico de compactação de solos	04
30	Taquímetro redutor	01
31	Teodolito	03
32	Torno para moldagem de corpos de prova	01
33	Trado tipo concha	02
34	Trado tipo helicoidal	01
35	Turbidímetro digital	01

Fonte: Autoria própria.

**Quadro 5 – Descrição Estrutural do Laboratório de Poluentes Atmosféricos**

Laboratório de Poluentes Atmosféricos		
Área total (m <sup>2</sup> ): 50,24		Local: S003
Disciplinas atendidas: Gerenciamento e Tratamento de Poluentes Atmosféricos e Controle de Odores no Saneamento Ambiental		
Material permanente		
Item	Descrição:	Quantidade
1	Agitador Flotest para ensaio de flotação	01
2	Agitador Jar Test 6 provas	01
3	Agitador magnético com aquecimento	01
4	Analizador de gases de combustão portátil	01
5	Balança eletrônica analítica	01
6	Balança semi-analítica	01
7	Bomba de vácuo	01
8	Capela de exaustão de gases	01
9	Contador de partículas portátil para qualidade do ar	01
10	Deionizador de água	01
11	Detector digital portátil de gases	02
12	Espectrofotômetro UV-visível	01
13	Espectrofotômetro visível	01
14	Estufa de Secagem e Esterilização	01
15	Forno mufla	01
16	Lousa em fórmica branca 2,10mx1,25m	01
17	Medidor de CO <sub>2</sub> portátil	01
18	Módulo didático de fluidização sólido-líquido	01
19	Módulo didático para adsorção e absorção	01
20	Turbidímetro de bancada	01

Fonte: Autoria própria.

**Quadro 6 – Descrição Estrutural do Laboratório de Hidráulica**

Laboratório de Hidráulica		
Área total (m <sup>2</sup> ): 38,59		Local: S001
Disciplinas atendidas: Hidráulica, Hidrologia, Mecânica dos Fluidos.		
Material permanente		
Item	Descrição:	Quantidade
1	Destilador para determinação de nitrogênio	01
2	Lousa em fórmica branca 2,10m x 1,25m	01
3	Módulo didático multipropósito para vertedores e canais	01
4	Módulo didático para determinação de perdas de carga	01
5	Módulo didático para ensaio como vertedores	01
6	Módulo didático para filtração à vácuo.	01
7	Módulo didático para remanso em canais	01
8	Módulo para ensaio em Orifícios e bocais	01

Fonte: Autoria própria.

**Quadro 7 - Descrição Estrutural do Laboratório de Saneamento**

Laboratório de Saneamento		
Área total (m <sup>2</sup> ): 66,32		Local: S004
Disciplinas atendidas: Fundamentos de Engenharia de Segurança no Trabalho; Gerenciamento e Tratamento de Água; Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Sólidos; Disposição Final de Resíduos Sólidos; Qualidade da Água; Gerenciamento e Tratamento de Esgoto Sanitário; Gerenciamento e Tratamento de Efluentes Líquidos Industriais.		
Material permanente		
Item	Descrição:	Quantidade
1	Agitador magnético com aquecimento	05
2	Autoclave 75 L	01
3	Balança eletrônica 25kg	01
4	Balança eletrônica analítica	01
5	Balança eletrônica de precisão	01
6	Balança semi-analítica	01
7	Banho ultratermostatizado	01
8	Bomba de vácuo	01
9	Bureta digital	01
10	Capela de exaustão de gases	02
11	Centrífuga de bancada microprocessada	01
12	Chapa aquecedora	03
13	Condutivímetro de bancada	01
14	Condutivímetro portátil	01
15	Dessecador	01
16	Destilador de nitrogênio	03
17	Destilador/digestor/neutralizar de gases p/ Nitrogênio	01
18	Digestor para DQO semi-micro	01
19	Dispensador 1-5 ml	02
20	Espectrofotômetro UV- visível	01
21	Estufa bacteriológica	02
22	Estufa para esterilização e secagem	01
23	Forno mufla	01
24	Incubadora para DBO	02
25	Lousa em fórmica branca 2,10m x 1,25m	01
26	Medidor de DBO método respirométrico	01
27	Medidor de oxigênio dissolvido portátil	01
28	Medidor de pH de bancada	06
29	Medidor de pH portátil	01
30	Moto-compressor de pistão lubrificado	01
31	Pipeta automática de precisão 100-1000µl	06
32	Refrigerador 450L	01
33	Shaker com controle de agitação	01
34	Sistema de purificação de água por osmose reversa	01
35	Turbidímetro de bancada	01

Fonte: Autoria própria.

Além destes, atualmente está em fase final de construção uma área de 150 m<sup>2</sup> (Bloco P) que será destinada para três novos laboratórios que ampliarão o atendimento às demandas do laboratório de saneamento ambiental.

### 6.3.2 Laboratórios de Uso Comum

Os laboratórios de uso comum foram recentemente alocados em um novo prédio do Câmpus. Possuem climatização, mobiliário e equipamentos adequados atendendo às demandas das aulas práticas de disciplinas do ciclo básico como: Cálculo, Física, Desenho Técnico, Química e Computação. Além disso, tópicos específicos como: Cartografia, Fundamentos de Geomática e Geomática Aplicada, também são atendidos por esses laboratórios. No Quadro 8 é possível visualizar algumas características estruturais dos laboratórios de uso comum.

**Quadro 8** - Relação dos laboratórios de uso comum do câmpus que são utilizados pela Engenharia Ambiental e Sanitária.

Laboratório	Disciplinas atendidas	Local	Área (m <sup>2</sup> )
Laboratório de Química	Laboratório de Química Geral	K009	78,84
Laboratório de Informática 1	Cálculo Numérico	K107	79,48
Laboratório de Informática 2	Computação 1	K109	78,12
Laboratório de CAD	Desenho Técnico, Cartografia*, Fundamentos de Geomática* e Geomática Aplicada*	K113	78,90
Laboratório de Física 3	Física 3	K301	80,37

Nota: \*equipamentos disponíveis do curso neste laboratório: plotter, mesa digitalizadora; scanner de alta resolução e impressora laser colorida.

Fonte: Autoria própria.

## 6.4 RECURSOS TECNOLÓGICOS, AMBIENTES E ARTEFATOS PARA AS MODALIDADES PRESENCIAL, SEMIPRESENCIAL E À DISTÂNCIA

Os mecanismos de interação são caracterizados como

[...] o conjunto de estruturas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e os respectivos procedimentos e as formas de utilização que caracterizam a dinâmica da comunicação e da interação entre os sujeitos envolvidos nos processos acadêmicos e de ensino e aprendizagem (que são, basicamente, os docentes, tutores e discentes), no contexto da oferta do curso superior na modalidade a distância (INEP, 2012).

Cabe destacar que os atores envolvidos no processo ensino aprendizagem precisam de comunicação “em diferentes espaços geográficos e tempos” possibilitando ao docente a organização didático-pedagógica e ao discente a construção e produção de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades, da sociabilidade, por meio de atividades de comunicação, colaboração e compartilhamento.

Dessa forma, o avanço das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nos últimos 20 anos, traz consigo o aumento das expectativas de sua aplicação no cenário da educação superior.

Na UTFPR, a utilização de recursos tecnológicos para apoio ao ensino vem sendo fomentada e aperfeiçoada continuamente. As salas de aulas teóricas são equipadas com projetor multimídia que, juntamente com caixas de som portáteis, permitem não só a utilização de slides, mas também a possibilidade de apresentar vídeos e animações que facilitam o aprendizado.

Cabe destacar que todas as salas disponibilizadas no Câmpus para o curso possuem acesso à rede *wi-fi online* para acesso à internet por dispositivos eletrônicos, como Smartphones, Tabletes e Notebooks, possibilitando acesso aos conteúdos disponibilizados na rede. Além disso, o uso da internet em sala de aula como artefato tecnológico de apoio pode ser um mecanismo para a motivação dos alunos, devido às possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Esse tipo de plataforma pode ser utilizada tanto para cursos à distância ou semipresenciais, como para os cursos presenciais, uma vez que permitem que os conteúdos possam ser facilmente acessados, oferecendo assim mecanismos mais elaborados de gerenciamento de conteúdo e colaboração.

Há laboratórios de Informática com computadores de alto desempenho, com acesso à Internet e diversidade de softwares específicos para conteúdos de Computação, Projeto assistido por computador, Cartografia digital, Geomática, os quais

permitem que o aluno adquira conhecimento prático de ferramentas computacionais utilizadas no mercado de trabalho.

Tem-se a ferramenta *Moodle*, como ambiente virtual de apoio a aprendizagem, o qual possui recursos tanto para simples disponibilização de conteúdo restrito aos alunos que cursam determinada disciplina, mediante cadastro, quanto para realização de atividades, como questionários, envio de arquivos digitais, fórum, glossário, wiki (conteúdo colaborativo), avaliações. Há, ainda, recursos avançados como um sistema de conferência via web para realização de aulas síncronas à distância e pacotes que habilitam a interoperabilidade, acessibilidade e reusabilidade de conteúdo baseado na web.

Cursos de capacitação de professores para utilização do ambiente *Moodle* ocorrem periodicamente, promovidos pela COTED (Coordenação de Tecnologia na Educação), setor responsável por propor modelos de infraestrutura de Tecnologia Aplicada à Educação; coordenar ações de capacitação para metodologias e uso de ferramentas de apoio ao ensino, bem como incentivar a utilização de novas tecnologias de apoio ao ensino.

Uma das ações que vêm sendo realizadas pela COTED são os editais para Produção de Recursos Educacionais Digitais, os quais oferecem bolsas para alunos desenvolverem conteúdos em formato digital para serem utilizados como ferramentas de ensino e apoio ao aprendizado. Estes recursos são posteriormente disponibilizados no Repositório de Outras Coleções Abertas (ROCA), que pertence ao Portal de Informação em Acesso Aberto da UTFPR, como Recursos Educacionais Abertos.

Conta-se, também, com o acesso a bases de dados *on line* de periódicos, *e-books*, normas técnicas e pesquisa de negócios.

Docentes podem ainda disponibilizar conteúdo digital por meio de suas páginas pessoais, armazenadas nos servidores da instituição (<https://paginapessoal.utfpr.edu.br/>), as quais servem não apenas para facilitar o acesso aos materiais educacionais por parte dos estudantes, mas também como uma forma de divulgação dos projetos e atividades realizadas pelos docentes, uma vez que são acessíveis pela Internet sem restrição de acesso.

A instituição possui também página oficial com as principais informações do curso, que apresentam a matriz curricular, o projeto político pedagógico do curso e demais regulamentos que regem o cotidiano universitário.

O sistema acadêmico é outro recurso tecnológico importante para gerenciar as informações geradas não só no âmbito de ensino, mas também na gestão de pessoas, patrimônio, avaliação institucional e orçamentos. Este sistema é utilizado por todos os servidores, com credenciais de acesso que determinam o que cada um pode acessar. Percebe-se, assim, que há uma ampla gama de recursos tecnológicos disponíveis para facilitar a dinâmica da aprendizagem e o gerenciamento da informação de maneira geral.

## REFERÊNCIAS

ABRANCHES, R. S.; DAMACENO, K. Empreendedorismo Corporativo: Uma Mudança no Comportamento Organizacional. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2, 2005, Rezende. **Anais...** Rezende: AEDB, 2005. p. 83-89.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015**. Disponível em:<[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)>. Acesso em: 02 Fev. 2017.

BRASIL. Lei Nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016. Altera a Lei no 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 dez. 2016. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/L13409.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13409.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 jul. 2015a. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. **Orientações para implementação da política de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2015b. Disponível em:<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17237-secadi-documento-subsidiario-2015&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17237-secadi-documento-subsidiario-2015&Itemid=30192)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 jun. 2014. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico 2013 - PLANSAB. Brasília, DF: MMA, 2013. Disponível em:<[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab\\_Versao\\_Consehos\\_Nacionais\\_020520131.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Consehos_Nacionais_020520131.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares**: cursos de Graduação. Brasília, DF: Mec, 2011. Disponível em:<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12991](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12991)>. Acesso em: 01 out. 2011.

BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Superior. Portaria nº 270/12, de 13 de dezembro de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 dez. 2012a. Disponível

em:<<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=17/12/2012&jornal=1&pagina=21&totalArquivos=136>>. Acesso em: 07 nov. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 ago. (2012b). Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Decreto nº 7824, de 11 de outubro de 2012. Regulamenta a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, que dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 out. 2012c. Disponível em:<<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Educação Superior. Portaria nº 393/10, de 20 de abr. de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 abr. 2010. Disponível em:<<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=1&pagina=46&data=22/04/2010&captchafield=firistAccess>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008a. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996; [...] e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 set. (2008b). Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 jan. 2007a. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 147 de 02 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a complementação da instrução dos pedidos de autorização de cursos de graduação em direito e medicina. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,

Brasília, DF, 02 fev. 2007b Disponível

em:<<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/portaria147.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº1973 de 18 de dezembro de 2006. Criação do Campus Londrina. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 dez. 2006.

BRASIL. Decreto nº 5.773, de 9 de Maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 maio 2006. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/decreton57731.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.184, de 7 de outubro de 2005. Dispõe sobre a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná em Universidade Tecnológica Federal do Paraná e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 out. 2005a. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11184.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11184.htm)>. Acesso em: 31 maio 2016.

BRASIL. Lei nº 11.195, de 18 de novembro de 2005. Dá nova redação ao § 5º do art. 3º da Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 nov. 2005b. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11195.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11195.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. (2005c). Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Decreto Nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 dez. 2004a. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 abr. 2004b. Disponível

em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES n. 11, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 2002. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 jan. 2001. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Lei Nº 10.048, Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências, de 8 de novembro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 nov. 2000. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L10048.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10048.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2017.  
BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 31 maio 2016.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 4 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 ago. 2010b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010. Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 set. (2010c). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm)>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. Resolução n.º 01, de 17 de junho de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Brasília: CONAES, 2010d. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&Itemid=30192)>. Acesso em: 14 mar. 2017.  
CARVALHO, M. C.; ABRANCHES, R. S. Influências no Desenvolvimento do Empreendedorismo Corporativo, In: SIMPÓSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 5., 2008. Rezende. **Anais...** Rezende: AEDB, 2008.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução nº 1010/10, de 22 de ago. de 2005. Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. Brasília, DF: Confea, 2005. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/1010-05.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução n. 1.072, de 18 de Dezembro de 2015. Suspende a aplicabilidade da Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005. Brasília, DF: Confea, 2005. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/1072-15.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução nº 473/02, de 26 de nov. de 2002. Institui Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea / Crea e dá outras providências. Brasília, DF: Confea, 2002. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=521>>. Acesso em: 11 dez. 2016.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução nº 447, de 22 de Setembro de 2000. Dispõe sobre o registro profissional do engenheiro ambiental e discrimina suas atividades profissionais. Brasília, DF: Confea, 2000. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=495>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução nº 310, de 23 de Julho de 1986. Discrimina as atividades do Engenheiro Sanitarista. Brasília, DF:

Confea, 1986. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0310-86.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução nº 218, de 29 de jun. de 1973: Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília, DF: Confea, 1973. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=266>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

COMPANHIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E URBANIZAÇÃO DE LONDRINA. **Limpeza Pública**. Disponível em: <<http://www2.londrina.pr.gov.br/cmtu/index.php/diretoria-de-operacoes/limpeza-publica>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2008.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Perfis profissionais para o Futuro da Indústria Paranaense**. 2014. Disponível em: <<http://www.fiepr.org.br/observatorios/perfis/o-projeto-1-26463-242436.shtml>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus, 2012. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/renex/documentos/2012-07-13-PoliticaNacional-de-Extensao.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

FUZZARO, K.; SILVA, F. D. A. **Algumas reflexões sobre tipos de avaliação e instrumentos avaliativos**. 2013. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/2013/08/13/algumas-reflexoes-sobre-tipos-de-avaliacao-e-instrumentos-avaliativos-2/#.WCn9KC0rLIU>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

HORTA NETO, J. L. Avaliação externa de escolas e sistemas: questões presentes no debate sobre o tema. **R. bras. Est. pedag.**, Brasília, v. 91, n. 227, p. 84-104, jan./abr. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados populacionais 2016. Brasília, DF: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2013. Brasília, DF: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2013/default.shtm>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação**: presencial e à

distância. Brasília, DF, INEP, 2015. Disponível em:<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2015/instrumento\\_cursos\\_graduacao\\_publicacao\\_agosto\\_2015.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2015/instrumento_cursos_graduacao_publicacao_agosto_2015.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação:** presencial e à distância. Brasília, DF: INEP, 2012. Disponível em:<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2012/instrumento\\_com\\_alteracoes\\_maio\\_12.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2012/instrumento_com_alteracoes_maio_12.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **40 anos de regiões metropolitanas no Brasil.** Organizado por Marco Aurélio Costa, Isadora Tami Lemos Tsukumo. Brasília, DF: IPEA, 2013. v. 1. (Série Rede Ipea - Projeto Governança Metropolitana no Brasil). Disponível em:<[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livro\\_40\\_anos\\_regioes\\_metropolitanas\\_vol01.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livro_40_anos_regioes_metropolitanas_vol01.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Caderno estatístico do município de Londrina. Londrina, PR: IPARDES, 2015. Disponível em:<<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86000>> Acesso em: 11 dez. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. Plano Municipal de Saneamento Básico de Londrina, PR. Londrina, PR: PML, 2015. 270 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. Secretaria Municipal de Planejamento Orçamento e Tecnologia. **Perfil da Região Metropolitana de Londrina – 2014 (Ano-Base 2013).** Londrina, PR: PML, 2014. Disponível em:<[http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec\\_planejamento/perfil/regiao\\_metropolitana/perfil\\_rml\\_2014.pdf](http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_planejamento/perfil/regiao_metropolitana/perfil_rml_2014.pdf)>. Acesso em: 11 dez. 2016.

ROMANOWSKI, J. P.; WACHOWICZ, L. A. Avaliação formativa no ensino superior: que resistências manifestam os professores e os alunos? In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs). **Processos de ensinagem na universidade:** pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 6. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2006. Cap 5, p. 121-139.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. **Relatório anual de administração e demonstrações contábeis, 2014.** 2014. Disponível em: [https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/investidores\\_rel\\_ian\\_dfp\\_itr/ian-dfp-itr/rel\\_Relat%C3%B3rios%20Trimestrais2014-12-13.pdf](https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/investidores_rel_ian_dfp_itr/ian-dfp-itr/rel_Relat%C3%B3rios%20Trimestrais2014-12-13.pdf). Acesso em 11 dez. 2016.

SOUZA, N. A. A relação teoria-prática na formação do educador. **Semina: Ci. Soc. Hum.**, Londrina, v. 22, p. 5-12, set. 2001.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação Ensino e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (COGEP). Resolução nº. 114/2015, de 18 de dezembro de 2015. Regulamento da organização didático-pedagógica dos cursos de graduação da UTFPR. 2015. Disponível em:<[http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/copy\\_of\\_RegulameentodaOragnaizaoDidticoPedaggica\\_v122105.pdf](http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/copy_of_RegulameentodaOragnaizaoDidticoPedaggica_v122105.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação Ensino e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (COGEP). Resolução nº. 033/14, de 16 de maio de 2014. Regulamento dos estágios curriculares supervisionados. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prorec/estagios-e-empregos/leis-e-regulamentos-de-estagio/regulamento-dos-estagios-curriculares-supervisionados-dos-cursos-de-educacao-profissional-tecnica-de-nivel-medio-dos-cursos-superiores-de-tecnologia-e-dos-cursos-de-bacharelado-da-utfpr/view>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Plano de Desenvolvimento Institucional da UTFPR: PDI 2013-2017. Proposta elaborada pela Comissão designada pela Portaria nº 823, de 05/04/2013. Curitiba, PR: UTFPR, 2013a. Disponível em:<[http://www.utfpr.edu.br/estruturauniversitaria/couni/processos/PDI20132017VERS AO26122013\\_aprovado\\_COUNIM EC.pdf](http://www.utfpr.edu.br/estruturauniversitaria/couni/processos/PDI20132017VERS AO26122013_aprovado_COUNIM EC.pdf)>. Acesso em: 02 dez. 2016.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Resolução no 75/12–COGEP, de 14 de dezembro de 2012. Banco de Disciplinas para os Cursos de Graduação da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2012a. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/cursos/arquivo/banco-de-disciplinas-para-os-cursos-de-graduacao-da-utfpr>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação Ensino e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – COGEP. Resolução nº. 009/12, de 01 de junho de 2012. Diretrizes curriculares para os cursos de graduação da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2012b. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/00812DiretrizesGraduacaoUTFPRVersaoFinalpagina.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação Ensino e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (COGEP). Resolução nº. 015/2012, de 22 de maio de 2012. Colegiado de curso de graduação e educação profissional da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2012c. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro->

reitorias/prograd/legislacao/00612RegulamentoColegiados20Final.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Graduação Ensino e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (COGEP). Resolução nº. 009/2012, de 13 de abril de 2012. Curitiba, PR: UTFPR, 2012d. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/tecnologia/regulamentoNDE.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Instrução Normativa Conjunta 03/2011 – PROGRAD/PROREC. Estabelece procedimentos para a realização e acompanhamento de estágios nos Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Superior da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2011a. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-conjunta-0311-prograd-prorec-revisada>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Diretoria de Gestão de Avaliação Institucional. SIAMI: Sistema de Avaliação institucional. Curitiba, PR: UTFPR, 2011b. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/diretorias-degestao/diretoria-de-gestao-da-avaliacao-institucional/siavi-sistema-de-avaliacaoinstitucional>>. Acesso em: 31 maio 2016.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Portaria nº 142/2010 de 21 de dez. de 2010. Designa integrantes do Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia Ambiental. Londrina, PR: UTFPR, 2010a. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/londrina/estrutura-universitaria/coordenadorias-de-gestao/coordenadoria-de-gestao-de-recursos-humanos/portarias-2010/portaria-142-2010-1>>. Acesso em: 10 out. 2015.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Instrução Normativa 02/10, de 21 de junho de 2010. Estabelece os turnos de oferta, a duração da hora-aula e o horário institucional das aulas dos Cursos de Graduação e Educação Profissional da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2010b. Disponível em:<<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/instrucoesnormativas/InstrucaoNormativa0210HorariosAulas.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho Universitário. Deliberação nº 04/2009 de 24 de abril de 2009. Aprova a adesão da UTFPR ao termo de referência do SiSU do MEC com a seleção de estudantes exclusivamente pela nota do ENEM. Curitiba, PR: UTFPR, 2009a. Disponível em:<[http://www.utfpr.edu.br/estruturauniversitaria/couni/portarias/2009\\_deliberacoes/2009\\_del004\\_sisu](http://www.utfpr.edu.br/estruturauniversitaria/couni/portarias/2009_deliberacoes/2009_del004_sisu)>. Acesso em: 31 maio 2016.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Deliberação nº 10/2009 de 25 de setembro de 2009. Aprova o Regimento dos Campi da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2009b. Disponível em: <[http://www.utfpr.edu.br/a-instituicao/documentosinstitucionais/regimento-dos-campi-da-utfpr/estruturauniversitaria/couni/portarias/2009\\_deliberacoes/deliberacao-10-regimento-doscampi](http://www.utfpr.edu.br/a-instituicao/documentosinstitucionais/regimento-dos-campi-da-utfpr/estruturauniversitaria/couni/portarias/2009_deliberacoes/deliberacao-10-regimento-doscampi)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Estatuto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**: Aprovado pela Portaria SESU nº 303, de 16/04/2008, publicada no DOU, de 17/04/2008. Alterado pelas Deliberações do Conselho Universitário: nº 08/2008 de 31/10/2008; e nº 11/2009 de 25/09/2009. Curitiba, PR: UTFPR, 2009c. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/a-instituicao/documentosinstitucionais/estatuto-1/Estatuto%20da%20UTFPR.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Regimento Geral da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**: UTFPR. [Curitiba], 2009d. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/ainstituicao/documentos-institucionais/regimento-geral>>. Acesso em: 31 mai. 2016. Aprovado pelo COUNI: Deliberação nº 07/2009, de 05 de junho de 2009.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Ensino, Pesquisa e Pós-Graduação. Resolução nº 92/07 – COEPP, de 19 de nov. de 2007. Aprova a Projeto de Abertura do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental do Campus Londrina da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2007.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Regulamento das atividades complementares dos cursos de Graduação da UTFPR. Aprovada pela Resolução nº 61/06 – COEPP, de 01 de setembro de 2006, e retificada pela Resolução nº 56/07 – COEPP, de 22 de julho de 2007. Curitiba: UTFPR, 2007b. Disponível em: <[http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/regulamento\\_atividades\\_complementares.pdf](http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/regulamento_atividades_complementares.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2016.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Projeto Político-pedagógico Institucional da UTFPR (PPI 2007). Curitiba, PR: UTFPR, 2007. Disponível em: <[http://www2.td.utfpr.edu.br/eng\\_civil/pdf/ppi.pdf](http://www2.td.utfpr.edu.br/eng_civil/pdf/ppi.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho Universitário. Deliberação nº 01/2006 de 03 de fev. de 2006. Aprova Projeto para implantação do Campus Londrina da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2006a. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/couni/portarias>> Acesso em: 11 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Ensino, Pesquisa e Pós-graduação (COEPP). Resolução n. 13/06 – COEPP, de 24 de março de 2006. Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em engenharia da UTFPR. Curitiba, PR: UTFPR, 2006b.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho Universitário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (COUNI). Deliberação nº. 07/06, de 26 de Maio de 2006. Aprova as diretrizes curriculares para os cursos de graduação em engenharia. Curitiba, PR: UTFPR, 2006c. Disponível em:<[http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/couni/portarias/2006\\_deliberacoes/2006\\_del007\\_diretrizes-engenharias](http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/couni/portarias/2006_deliberacoes/2006_del007_diretrizes-engenharias)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Ensino, Pesquisa e Pós-graduação (COEPP). Resolução nº 120/06: COEPP, de 07 de dezembro de 2006. Curitiba, PR: UTFPR, 2006. Disponível em:<[http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/regulamento\\_tcc\\_utfpr.pdf](http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/regulamento_tcc_utfpr.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2016.

VAZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

## APÊNDICE

APÊNDICE A - CONTEÚDOS E REFERÊNCIAS BÁSICAS PARA AS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS E PARA AS OPTATIVAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS SOCIAIS, APLICADAS E CIDADANIA.

<b>COMPUTAÇÃO 1</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Campos de aplicação dos computadores. Influência dos computadores na sociedade. Política nacional da informática. Doenças Profissionais. Componentes do computador (hardware e software). Tecnologias atuais nas áreas de (redes, internet, sistemas operacionais). Fundamentos da programação. Programação Estruturada. Conceitos básicos. Tipos de algoritmos (descrição narrativa, fluxograma e pseudocódigo/portugol. Evolução das linguagens de programação (1ª, 2ª e 3ª geração). Tipos de dados. Estruturas (sequencial, seleção e repetição). Criação de funções. Tipos primitivos. Arrays. Tipos de comentários. Manipulação de arquivos (leitura e gravação). Funções existentes e disponibilizadas pelas IDEs. Funções criadas pelo usuário. Tool Box (bibliotecas).</p>
<p><b>Referências básicas:</b>            ASCENCIO, ANA FERNANDES GOMES. CAMPOS, EDILENE APARECIDA VENERUCHI DE. <b>Fundamentos da Programação de Computadores.</b> Prentice Hall, São Paulo, 2002.            KATHY SIERRA &amp; BERT BATES. <b>Use a Cabeça! Java.</b> Tradução da 2ª Edição. Editora Alta Books Ltda. 2005.            KATHY SIERRA &amp; BERT BATES. <b>Certificação Sun para Programador JAVA 5, Guia de Estudo.</b> Edição. Editora Alta Books Ltda. 2005.            CÔRTEZ, P., L. <b>Sistemas Operacionais – Fundamentos.</b> 2ª ed. São Paulo. Editora Érica. 2000.</p>
<b>CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Números Reais: Estudo dos Números Reais. Representação Geométrica dos Números Reais. Valor Absoluto de um Número Real. Desigualdade Envolvendo Módulo. Plano Cartesiano Ortogonal: Retas no Plano. Funções Reais de uma variável Real: Introdução. Conceito de Função. Operações com Funções: Soma, Diferença, Produto, Quociente, Produto por Escalar, Composição de Funções. Gráficos. Funções Algébricas: Estudo das Funções Elementares: Constante, Linear, Afim, Modular, Quadrática, Polinomial, Racional. Funções Transcendentais: Função Exponencial, Logarítmica e Trigonométrica. Ideia intuitiva e definição formal de limites. Limites Laterais. Propriedades operatórias. Limites no infinito, limite infinito. Limites fundamentais. Continuidade. Definição formal de derivada. Reta Tangente e coeficiente angular. Derivada como função. Derivada de algumas funções importantes. Regras de derivação. Derivadas de Ordem Superior. Derivação Implícita. Diferencial. Taxa de variação ou taxas relacionadas. Extremos de funções de uma variável real. Construção de gráfico de uma função usando derivadas. Teorema do Valor Médio. Regra de L'Hôpital. Definição e Propriedades das Integrais Indefinidas. Integrais imediatas. Antiderivada e taxas de variação. Integração por Substituição simples e integração por Partes. Integração por substituição trigonométrica. Integração de funções racionais (frações parciais). História sobre o conceito de integral definida. Conceito de integral definida.</p>

Teoremas Fundamentais do Cálculo. Integral Definida como Cálculo de área. Área entre curvas. Volume de um sólido. Comprimento de arco de uma curva. Algumas aplicações na Física. Integração imprópria.

**Referências básicas:**

STEWART, James. **Cálculo** 6ª Ed. CENCAGE, 2009. V1.

LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**. 3ª ed. São Paulo, SP:

HARBRA, 1994. 2. v.

ANTON, H., BIVENS, I. e DAVIS, S. **Cálculo**. vol. 1 e vol. 2. Tradução: Claus I. Doering. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

FLEMMING, D. M. e GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: Funções, limite, derivação, integração**. 6ª Ed. PEARSON (Universitários) - Grupo Pearson, 2006.

### GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR

**Conteúdo:** Conceito e representação de matrizes, tipos, operações, matriz inversa, determinante de uma matriz, matriz inversível. Conceito de equação linear e sistema de equações lineares, solução de um sistema, sistema homogêneo, matriz associada a um sistema, classificação de um sistema quanto ao número de soluções, resolução de um sistema por escalonamento. Espaço vetorial, subespaço, base e dimensão. Distância entre dois pontos, equações da reta e do plano, posição relativa: reta e reta, reta e plano, plano e plano, perpendicularismo e ortogonalidade, ângulos entre retas, ângulo entre reta e plano e ângulo entre planos, distâncias. Conceito de vetores, ângulos entre vetores, vetores ortogonais, vetores paralelos, vetores coplanares, adição de vetores, multiplicação de vetor por um escalar, versor de um vetor, dependência e independência linear, orientação do espaço, bases, sistema de coordenadas, soma de vetores, multiplicação de vetor por um escalar utilizando coordenadas, produto vetorial, produto, escalar, produto misto. Definição de transformação linear, propriedades das transformações lineares, imagem de uma transformação linear, núcleo de uma transformação linear, matriz de uma transformação linear. Operadores lineares. Composição entre transformações lineares. Transformação linear no plano e no espaço. Resolução de problemas. Espaços com produtos internos; resolução de problemas. Autovalores e autovetores: conceito e determinação. Estudo da parábola, hipérbole e elipse com centro na origem e fora dela. Quádricas: elipsóide, parabolóide elíptico e hiperbólico.

**Referências básicas:**

ANTON, H e RORRES, C. **Álgebra Linear com aplicações**. 10ª ed. Porto Alegre, Bookmam, 2012.

CAMARGO, I. & BOULOS, P. **Geometria Analítica**. 3ª Ed. São Paulo. Makroon

LAY, David C. **Álgebra Linear e suas Aplicações**. 2ª Ed. LTC, 2011.

### DESENHO TÉCNICO

**Conteúdo:** Apresentação da disciplina; Materiais de Desenho Técnico; Dicas de trabalho; Norma Técnica, Sistemas de Normalização, Normas Técnicas NBR ABNT empregas em Desenho Técnico; Definição, tipos, representação e aplicações. Layout e dimensões, apresentação da folha e dobramento. Largura, espaçamento entre linhas, código de cores em canetas técnicas, tipos, interseção e ordem de

prioridade de linhas coincidentes. Exigências, exemplos de caracteres, regras e condições específicas. Sistemas de projeção, definição, método europeu e método americano, representações e recomendações nos traçados de projeções. Introdução, tipos de cortes e seções com aplicações, hachuras; Introdução, tipos e aplicações. Introdução, aspectos gerais da cotagem, elementos da cotagem, inscrição das cotas nos desenhos, cotagem dos elementos, critérios de cotagem e cotagem de representações especiais. Introdução ao Projeto Assistido por Computador (CAD).

**Referências básicas:**

FRENCH, Thomas Ewing; VIERCK, Charles J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8ª ed. São Paulo: Globo, 2005. 1093p.

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. **Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia**. São Paulo: Hemus, 2004. 3v.

SILVA, Arlindo; RIBEIRO, Carlos Tavares; DIAS, João; SOUSA, Luís. **Desenho técnico moderno**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**QUÍMICA GERAL INORGÂNICA**

**Conteúdo:** Conceito de átomo: postulados de Dalton; Modelo atômicos clássicos de Thomson e de Rutherford; Conceitos da Física Quântica e Modelo de Bohr; Princípio de incerteza; Modelo atômico atual: Números quânticos; orbitais atômicos. Átomos multieletrônicos: número atômico efetivo; princípio da exclusão de Pauli e regra de Hund. Tabela periódica. Periodicidade: raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica, eletronegatividade; metais, não-metais e metaloides. Ligações iônicas. Energia de ionização e afinidade eletrônica. Interação entre íons. Ciclo de Born-Haber. Propriedades dos compostos iônicos. Ligações covalentes. Regra do octeto. Estruturas de Lewis. Ressonância e carga formal. Eletronegatividade e polaridade das ligações covalentes. Geometria molecular: modelo de Repulsão dos Elétrons do Nível de Valência. Teoria da Ligação de Valência: emparelhamento eletrônico. Hibridização. Equações químicas; Balanceamento de reações de químicas. Reações Redox. Número de oxidação. Meias-Reações. Balanceamento de reações redox. Relações de massa nas equações químicas; Massas atômicas e massas moleculares. Conceito de mol e número de Avogadro. Informações quantitativas a partir de equações balanceadas. Conceito de concentrações e processo de dissolução; Propriedades coligativas: Leis de Raoult e de Henry. Soluções Ideais e reais. Conceito de Atividade Introdução ao equilíbrio químico. Constante de equilíbrio. Equilíbrio em solução aquosa. Reações de precipitação. Produto de Solubilidade. Fatores que afetam a solubilidade. Íons complexos. Reações de complexação. Conceito de Arrhenius. Conceito de Bronsted-Lowry. Ácidos e bases fortes e fracos. Autoprotólise e escala de pH, cálculo do pH de soluções de ácidos e bases monoprotônicos. Especiação de ácidos poliprotônicos e Diagramas Log(C) vs pH. Especiação de íons complexos e solubilidade. Efeitos do pH. Diagramas de solubilidade vs pH. Colóides: tipos de colóides; Formação da Dupla-Camada Elétrica. Estabilidade dos colóides. Reações Eletroquímicas. Células Eletroquímicas galvânicas e eletrolíticas. Potenciais-Padrão e Equação de Nernst. Células de Concentração. Aplicações. Potencial de Membrana e Eletrodos Práticos.

**Referências básicas:**

BROWN, T.L.; LeMAY Jr, H.E. e BURSTEN, B.E. **Química - A Ciência Central**. Trad. Horácio Macedo, 9ª Ed., São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2005.

ATKINS P. W.; JONES L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MAHAN B.; MYERS, R. **Química – um curso universitário**. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

**LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL**

**Conteúdo:** Normas de segurança no laboratório. Normas de disposição de resíduos químicos laboratoriais. Apresentação de instrumentos de laboratório. Medidas em instrumentos de laboratório. Erros e tratamento de dados experimentais. Calibração de instrumentos de medida: termômetro. Calibração de Vidrarias volumétricas. Preparação de soluções: ácida e alcalina. Padronização das soluções: ácida e alcalina. Curva de Titulação de ácidos fortes – ácido clorídrico e fracos – ácido acético. Titulação de Neutralização: Determinação da acidez do vinagre. Soluções tampão. Titulação de Precipitação: Determinação de cloreto por argentometria. Titulação Redox: Determinação do cloro ativo por Iodometria e determinação da água oxigenada por permanganatometria.

**Referências básicas:**

BACCAN, N. et al. **Química analítica quantitativa elementar**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

VOGEL, A. I. **Análise Química Quantitativa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

BROWN, T.L.; LeMAY Jr, H.E.; BURSTEN, B.E. **Química - A Ciência Central**, Trad. Horácio Macedo, 9ª Ed., São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2005.

**COMPREENSÃO E PRODUÇÃO DE TEXTOS ACADÊMICOS E EMPRESARIAIS**

**Conteúdo:** Noções fundamentais da linguagem e do texto: Conceituação de linguagem, principais códigos empregados. A noção de texto e os níveis de leitura e organização do texto. Textos multimodais. Coesão e coerência textual. A argumentação na comunicação oral e escrita: Noção de persuasão e manipulação. O texto argumentativo. Técnicas argumentativas básicas do texto argumentativo (argumento de autoridade, ilustração e exemplo). Princípios e técnicas de comunicação oral formal: princípios e técnicas de falar em público. Elementos linguísticos, psicológicos e físicos. Noções de orador/enunciador, auditório/coenunciador, mensagem/discurso. Textos acadêmicos: compreensão e produção de resumo de artigo científico e resenha crítica. Textos empresariais: compreensão e elaboração de reunião, seminário, Curriculum Vitae e relatório. Artigo: interpretação e produção: contexto de produção e contexto de uso. Análise linguística. Emprego da norma culta em textos acadêmicos e empresariais: noções essenciais da gramática da língua portuguesa.

**Referências básicas:**

BECHARA, Evanildo. **Moderna gramática portuguesa**. 37ª ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira, 2009.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 11ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

POLITO, Reinaldo. **Assim é que se fala:** como organizar a fala e transmitir ideias. 28ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

### INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

**Conteúdo:** Conceito de engenharia. Evolução histórica da engenharia. A profissão de engenheiro/atuação profissional do engenheiro. O time tecnológico. As funções do engenheiro. Conceitos de ciência, tecnologia e arte. A formação do engenheiro. Modalidades de engenharia. Aspectos sociais e éticos relacionados à atuação profissional do engenheiro. Código de ética profissional. Entidades representativas de classe. Os problemas na engenharia. Metodologia da engenharia. Técnicas de solução de problemas. Ferramentas computacionais. Comunicação na engenharia. Normas técnicas. Coleta e registro de dados. Construção de gráficos. Modelagem e modelos matemáticos. Principais tipos de curvas. Ajuste de curvas (curve fitting). Conceitos de projeto de engenharia. Conceitos básicos de projeto de engenharia. Impactos ambientais dos projetos e atividades de engenharia. Estudo de caso.

#### Referências básicas:

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJO, J. G; BARROS, M. T. L. DE; VERAS JUNIOR, SPENCER; M., PORTO, M. F. A.; NUCCI, N. L. R; JULIANO, N. M. A.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável.** 2ª edição. Pearson Education. São Paulo. 2005  
 HOLTZAPPLE, M.T. **Introdução à Engenharia.** Rio de Janeiro: LTC, 2006, 220p.  
 PEREIRA, L.T.V; BAZZO, W.A. **Introdução à Engenharia.** 2ª Ed. Florianópolis: UFSC, 2009.

### CÁLCULO INTEGRAL E DIFERENCIAL II

**Conteúdo:** Noção de Topologia: conjunto aberto; conjunto fechado; conjunto limitado; definição de funções de mais de uma variável real; gráficos e curvas de nível; limites e continuidade de funções de n-variáveis reais. Definição e interpretação geométrica das derivadas parciais; regras de diferenciação; derivadas de maior ordem; planos tangentes e aproximações lineares; derivadas de funções compostas, implícitas e homogêneas; diferenciais de funções de n-variáveis; derivadas direcionais e o vetor gradiente. Valores máximo e mínimo; teste da derivada segunda; Teorema do Valor Extremo para funções de duas variáveis; multiplicadores de Lagrange; aplicações. Integrais duplas sobre retângulos; integrais iteradas; integrais duplas sobre regiões genéricas; integrais duplas em coordenadas polares; área de uma superfície; integrais triplas; integrais triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas; aplicações geométricas das integrais múltiplas. Conceituação de coordenadas polares; relação entre coordenadas polares e cartesianas; gráficos em coordenadas polares.

#### Referências básicas:

STEWART, James. **Cálculo.** Vol. II São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.  
 ANTON, H., BIVENS, I. e DAVIS, S. **Cálculo.** vol. 2. Tradução: Claus I. Doering. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.  
 LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica.** vol.II. São Paulo: Harbra, 1994.

<b>METODOLOGIA DE PESQUISA</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Definições conceituais. Valores e ética no processo de pesquisa. O sistema de comunicação na ciência: canais informais e canais formais. Tipos de conhecimento. Tipos de Ciência. Classificação das Pesquisas Científicas. A necessidade e os tipos do Método. As etapas da pesquisa. O papel de orientado/orientador na produção da pesquisa acadêmica. Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos: Estrutura e Definição. O pré-projeto de pesquisa: Definição. Estrutura. Elementos. O projeto de pesquisa: Estrutura. Definição. Elementos. O experimento: Definição. Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da UTFPR/ABNT.</p>
<p><b>Referências básicas:</b>  KÖCHE, José Carlos. <b>Fundamentos de metodologia científica:</b> teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 26ª ed. Petrópolis: Vozes, 2009.  LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. <b>Fundamentos de metodologia científica.</b> 3ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 1991. 270 p.  SEVERINO, Antônio Joaquim. <b>Metodologia do trabalho científico.</b> 13ª ed. São Paulo: Cortez, 1986. 237 p.</p>
<b>TOPOGRAFIA</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Introdução a Topografia, classificação, métodos de trabalho no campo e segurança no trabalho em levantamentos topográficos. Equipamentos para medidas angulares e medidas lineares. Modelos de representação da terra, norte magnético, norte verdadeiro, azimute rumo e alinhamento. ABNT NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico; Planejamento do Levantamento Topográfica; Execução de Levantamento Topográfico, planimetria, altimetria e plani-altimetria; Norma Técnica para Georeferenciamento de Imóveis Rurais – INCRA. Volumetria/terraplenagem: cálculo dos volumes de corte e/ou aterros; compactação, empolamento, caixas de empréstimo e bota-fora; Uso de equipamentos para medida de alinhamentos. Processo geométrico, processo mecânico, processo analítico. Normas Técnicas de Desenho aplicadas ao desenho topográfico; Desenho técnico topográfico dos levantamentos com o uso de ferramenta computacional; traçado e interpretação das curvas de nível. Sistema de Posicionamento Global; Equipamentos e precisão.</p>
<p><b>Referências básicas:</b>  BORGES, A. C., <b>Topografia: Aplicada à engenharia civil.</b> 13ª ed. São Paulo: E. Blücher, v.1, rev. e ampl. 2006,  BORGES, A. C., <b>Topografia: Aplicada à engenharia civil.</b> 13ª ed., São Paulo: E. Blücher, v.2, rev. e ampl. 2006,  BORGES, A. C., <b>Exercícios de topografia.</b> 3ª ed., São Paulo: E. Blücher, rev. e ampl. 1975. 192p.  CASACA, J. M.; MATOS, J. L.; DIAS, J. M. B. <b>Topografia geral.</b> Rio de Janeiro, LTC, 2007. 208 p.</p>
<b>QUÍMICA ORGÂNICA AMBIENTAL</b>
<p><b>Conteúdo:</b> -Estrutura e ligação, Teoria de Ligação da valência, Teoria do orbital molecular, Eletronegatividade. Hidrocarbonetos, Alcoóis, Éteres, Aminas, Aldeídos,</p>

Cetonas, Ácidos carboxílicos, Ésteres, Amidas, Fenol, Amina. Reações de: substituição, adição, eliminação, oxidação e redução, esterificação, hidrólise ácida e básica. Polímeros e suas características: reatividade e degradação, Outros poluentes e suas características químicas.

**Referências básicas:**

MCMURRY, J. **Química Orgânica**. Vol 1 e 2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

SOLOMONS, T.N. **Química orgânica** Vol 1. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CAREY, Francis. **Química Orgânica**. 7ª ed., São Paulo: Editora McGraw Hill, 2011. vol. 1.

**BIOLOGIA DE ORGANISMOS**

**Conteúdo:** Origem da vida. A necessidade de classificar. Evolução dos sistemas de classificação. A moderna classificação, grupos monofiléticos. Noções básicas de nomenclatura biológica, hierarquia taxonômica. Características gerais das células procarióticas e eucarióticas. As membranas celulares: estrutura e função. Principais organelas: estrutura e função. Ciclo celular. Divisão celular. Clado Plantae: caracterização e reconhecimento do padrão de organização do corpo, ciclo de vida e formas de reprodução das plantas. Morfologia reprodutiva e vegetativa das angiospermas. Polinização e dispersão. Poluição e contaminação de ecossistemas aquáticos e terrestres. Usos dos organismos como indicadores de qualidade da água e do solo. Características gerais e morfologia, filogenia e diversificação adaptativa e importância de animais bioindicadores e de interesse para a Biologia Sanitária: protozoários, helmintos, artrópodes, moluscos e mamíferos. Identificação de habitats de artrópodes e roedores. Métodos físicos, químicos e biológicos de controle. Controle integrado e medidas preventivas.

**Referências básicas:**

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2ª Ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006.

HICKMAN Jr., C.P.; ROBERTS, L.S.; KEEN, S.L.; EISENHOUR, D.J.; LARSON, A.; L'ANSON, H. **Princípios Integrados de Zoologia**. 16ª. edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. (\*: a ser adquirido)

SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIAN, G. H.; PURVES, W. K.; HILLIS, D. M. **Vida: a ciência a Biologia**. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIAN, G. H.; PURVES, W. K.; HILLIS, D. M. **Vida: a ciência da biologia**, Volume II. (Evolução, diversidade e ecologia). 8ª edição, Porto Alegre: ARTMED, 2009.

VIDAL, W. N. & VIDAL, M. R. R. **Botânica: organografia, quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. Viçosa, Editora UFV, 4ª ed, 2004, 124p.

**CLIMATOLOGIA A**

**Conteúdo:** Tempo e Clima. As Escalas de estudo em Climatologia. Características físico-químicas da atmosfera, estrutura da atmosfera e atmosfera pretérita e atual. Radiação solar, radiação terrestre, radiação atmosférica, balanço de radiação e o balanço de energia da Terra. Temperatura e sua medição, Variações espaciais,

sazonais e diurnas na temperatura; Umidade atmosférica, evaporação e evapotranspiração, distribuição da evaporação e umidade; Precipitação, medidas de precipitação e tipos de precipitação, distribuição mundial e variações sazonais e diurnas na precipitação. Nuvens, tipos de nuvens. Escalas dos movimentos atmosféricos, Leis do movimento horizontal e Modelos de circulação geral da atmosfera. Massas de ar; Depressões frontais, Anticiclones, Tempestade e Zona de Convergência Intertropical ZCIT. Tratados internacionais para redução de emissão de gases do Efeito Estufa.

**Referências básicas:**

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os Trópicos**. 2ª ed. Editora Bertrand Brasil S.A. Rio de Janeiro. RJ. 1988.

MENDONÇA, F. OLIVEIRA, I.M.D. **Climatologia**. Noções básicas e climas do Brasil. Oficina de textos São Paulo. 2007.

CAVALCANTI, I., FERREIRA, N., DA SILVA, M.G., SILVA DIAS, M.A. **Tempo e Clima do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2009.

**FÍSICA TEÓRICA 1A**

Análise dimensional; Vetores e escalares; Vetores unitários; Adição de vetores através de suas componentes; Multiplicação de vetores Velocidade média e velocidade instantânea; Aceleração média e aceleração instantânea; Movimento de projéteis; Movimento circular uniforme; Movimento relativo. As 3 leis de Newton e aplicações. Energia cinética; Trabalho; Energia potencial; Forças conservativas; Energia mecânica; Conservação da energia. Centro de massa; Momento linear. Colisão e impulso; Colisões inelásticas e elásticas. Variáveis de rotação; Momento de inércia; Torque. Energia cinética de rolamento; Momento angular; Conservação do momento angular.

**Referências básicas:**

Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl. **Fundamentos de Física. Vol. 1 - Mecânica**, 9ª Edição. Livros Técnicos e Científicos, 2013.

Sears, Francis; Young, Hugh D.; Freedman, Roger A.; Zemansky, Mark W.; **Física 1 – Mecânica**, 12ª Edição, Addison Wesley, 2008.

Halliday, David; Resnick, Robert; Krane, Kenneth S. **Física 1**, 5ª Edição. Livros Técnicos e Científicos, 2003.

**FÍSICA EXPERIMENTAL 1A**

**Conteúdo:** Medindo grandezas; O sistema internacional de unidades; Mudança de unidades; Comprimento; Tempo e Massa; Algarismos significativos; Variáveis estatísticas; Propagação de erros; Lançamentos. Coeficiente de atrito estático e cinético; Dissipação de energia; Colisões de bolinhas de bilhar; Determinação do momento de inércia; Giroscópio.

**Referências básicas:**

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física Para Cientistas e Engenheiros**, Vol. 1. 6.a Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

JURAITIS, Klemensas Rimgaudas; DOMICIANO, João Baptista. **Introdução ao laboratório de física experimental: métodos de obtenção, registro e análise de dados experimentais**. Londrina, PR: EDUEL, 2009. xvii, 352 p. ISBN

9788572164702.

JURAITIS, Klemensas Rimgaudas; DOMICIANO, João Baptista. Guia de laboratório de Física Geral 1: parte 1: mecânica de partícula. Londrina, PR: Eduel: 2009. 205 p.

### EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS A

**Conteúdo:** Definição e conceitos básicos. Equações de variáveis separáveis. Equações lineares. Equações exatas. Fatores integrantes especiais. Substituições e transformações. Aplicações. Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes. Soluções com raízes reais e distintas. Soluções com raízes reais repetidas. Soluções com raízes complexas. Redução de ordem. Aplicações. Teoria básica de sistemas lineares de primeira ordem. Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes. Redução do sistema para uma equação linear de segunda ordem. Aplicações. Soluções em séries de potências em um ponto ordinário. Soluções em séries de potências em um ponto singular.

**Referências básicas:**

ZILL, DENNYS G. e CULLEN, MICHAEL R. **Equações Diferenciais**. Vol. 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 2001.

BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel B. **Equações diferenciais**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010.

### RECURSOS ENERGÉTICOS E ENERGIAS RENOVÁVEIS

**Conteúdo:** Aspectos históricos do uso da energia. Introdução aos recursos energéticos. Penetração das tecnologias renováveis no mercado. Mecanismos de incentivo às fontes de energia. Aptidão e potencial regional dos recursos energéticos. Conceitos fundamentais das usinas hidroelétricas, termoelétricas e nucleares. Fundamentos da energia solar. Energia solar como fonte térmica. Energia solar como energia elétrica. Conceitos fundamentais da energia eólica. Potência extraída de um conversor eólico. Operação de turbinas eólicas e aplicações. Petróleo. Carvão. Combustíveis convencionais e meio ambiente. Plantas petroquímicas. Biocombustíveis. Biorrefinarias. Bioetanol. Biodiesel. Biogás. Hidrogênio como vetor energético proveniente de biomassa. Impactos ambientais associados às fontes de energia renováveis e não renováveis.

**Referências básicas:**

DA SILVA, E. P. **Fontes renováveis de energia**. Ed. Livraria da Física, 2014.

CORTEZ, L. A. B., LORA, E. E., OLIVARES GÓMEZ, E. **Biomassa para energia**. Ed. Unicamp, 2008.

FADIGAS, E. A. F. A. **Energia eólica**. Manole, 2011.

BORSATO, D.; GALÃO, O.F.; MOREIRA, I. **Combustíveis fósseis: carvão e petróleo**. Londrina: EDUEL, 2009.

### BIOQUÍMICA GERAL

**Conteúdo:** Aminoácidos e proteínas: estrutura e classificação, solubilidade e desnaturação. Enzimas: Função de enzimas, atividade enzimática, efeito de agentes físicos e químicos sobre a atividade enzimática. Carboidratos: Estrutura e

classificação. Lipídeos: Estrutura, principais reações dos lipídeos, efeitos de agentes físicos e químicos sobre os lipídeos. Metabolismo energético: Respiração celular: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. Principais tipos de fermentação, Metabolismo da fermentação, fermentação alcoólica e láctica. Fotossíntese: rotas metabólicas, reações dependentes de luz, reações independentes de luz, ciclo de Calvin e formação de ATP.

**Referências básicas:**

LEHNINGER, Albert Lester; NELSON, David L; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica**. 4. ed. São Paulo, SP: Sarvier, 2006.

MURRAY R. K. Harper. **Bioquímica Ilustrada**. 27. Ed. Rio de Janeiro :McgrawHill, 2007.

VOET, D.; VOET, J. G. **Bioquímica**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

### QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL

**Conteúdo:** Introdução à Química Analítica e aplicações. Amostragem: importância e formas de amostragem. Planejamento da amostragem. Fontes de erro na amostragem. Desenho da amostragem. Amostragem por julgamento. Amostragem aleatória simples. Amostragem estratificada. Amostragem sistemática. Técnicas de coleta de amostras ambientais. Sequência de Coleta. Quantidade de amostra. Preservação de amostra e armazenamento. Escolha dos recipientes. Equipamentos de coleta. Preparação das amostras ambientais: maceração, moagem e secagem. Métodos de preparação para análise de metais: mineralização e decomposição da matéria orgânica por via seca e via úmida. Métodos de preparação de amostra para análises cromatográficas: pré-concentração, extração líquido-líquido, extração em fase sólida, microextração em fase sólida, análise no headspace, extração por fluido supercrítico. Princípios da técnica, instrumentação e aplicações na análise de amostras ambientais. Métodos de preparação para análise de metais: mineralização e decomposição da matéria orgânica por via seca e via úmida. Métodos de preparação de amostra para análises cromatográficas: pré-concentração, extração líquido-líquido, extração em fase sólida, microextração em fase sólida, análise no headspace, extração por fluido supercrítico.

**Referências básicas:**

CIENFUEGOS, F.; VAITMAN, D. **Análise Instrumental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. **Fundamentos de Cromatografia**. Campinas: Unicamp, 2006.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de Análise Instrumental**. 6ª ed. Bookman, Porto Alegre, 2009.

### GEOLOGIA

**Conteúdo:** Introdução à Geologia e seus métodos de trabalho aplicados à Engenharia Ambiental. Processos endógenos e exógenos, origem, estrutura e composição da Terra, sismologia e os processos ambientais. Deriva continental e a tectônica global e sua influência na morfologia continental e para o equilíbrio geodinâmico do planeta. Tempo geológico, estudos de estratigrafia e da sedimentologia e os processos ambientais. Datação cronológica. Conceitos:

minerais e as rochas. Processos de identificação de minerais, mineração e os impactos ambientais. Formação de rochas: origem, estrutura e reconhecimento. Rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Intemperismo.

**Referências básicas:**

REED, W. & MONROE, J. S. **Fundamentos de Geologia**. São Paulo: Cengage Learning., 2009. 508p.

MACIEL FILHO, C. L. M. **Introdução à Geologia de Engenharia**, Santa Maria, Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 2007. 283p.

BITAR, O. Y.; COIMBRA, J. A. A. **Meio ambiente e geologia**. São Paulo: SENAC, 2003. 161p. (Série Meio Ambiente – 3)

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo. Oficina de Textos. USP. 2001. 557p.

POPP, J.H. **Geologia Geral**. Livros Técnicos e Científicos, Ed. 1998. 376p.

**MECÂNICA GERAL 1**

**Conteúdo:** Decomposição vetorial de forças no plano e no espaço. Ângulos diretores. Vetores unitários. Projeção de uma força em um eixo específico. Produto escalar. Matriz de rotação. Sistemas de coordenadas: cartesiano, cilíndrico e esférico. Equilíbrio de uma partícula em duas e três dimensões. Vínculos ou restrições. Diagrama de corpo livre. Equações de equilíbrio de um corpo rígido. Soluções de sistemas de equações de equilíbrio. Momento de uma força em relação a um ponto específico. Produto vetorial. Momento de uma força em um eixo específico. Produto escalar triplo. Momento de um binário. Momento resultante. Redução de um sistema de forças e momentos a um sistema de uma força e momento resultantes. Fundamentos de cargas distribuídas. Redução de um sistema de força distribuída a um sistema equivalente de uma força resultante. Centro de gravidade e centróide de um corpo rígido. Cálculo do centróide por integração. Corpos compostos. Tipos de treliças. Análise de treliças pelo método dos nós. Análise de treliças pelo método das seções. Definição do momento de inércia de uma área arbitrária. Cálculo do momento de inércia através de integração. Produtos de inércia. Definição do tensor de inércia. Corpos compostos. Características do atrito seco. Equações de equilíbrio versus de atrito.

**Referências básicas:**

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G.; PALM, III, William J. **Mecânica**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2004. 1 v. ISBN 9788521614029 (v.1).

HIBBELER, R. C. **Estática: mecânica para engenharia**. 12. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, c2011. xvi, 591 p. ISBN 9788576058144.

BEER, Ferdinand Pierre et al. **Mecânica vetorial para engenheiros**. 9. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2012. 1 v. ISBN 9788580550467 (v.1).

**FÍSICA TEÓRICA 2A**

**Conteúdo:** MHS e movimento circular. Energia no MHS; A equação da continuidade; A equação de Bernoulli; A equação de onda; Efeito Doppler. Energia e potência. Medição de temperatura e escalas termométricas; Calor e trabalho; Primeira lei da termodinâmica; Aplicações da primeira lei a casos especiais;

Distribuição de velocidades das moléculas. Energia interna. Aplicações da primeira lei a casos especiais; Processos irreversíveis e entropia; Variação de entropia; Segunda lei da termodinâmica. Máquinas térmicas e refrigeradores.

**Referências básicas:**

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física Para Cientistas e Engenheiros**, Vol. 2. 6.a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica**, Vol. 2. 4a Edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2002

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física - Vol. 2**. 9a Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

**FÍSICA EXPERIMENTAL 2A**

**Conteúdo:** MHS e movimento circular. Pêndulos; Massa específica e pressão. Fluidos em repouso; Princípios de Pascal e Arquimedes; Princípio de Huygens; O princípio da superposição; Ondas estacionárias. Ressonância; Dilatação térmica; Absorção de calor por sólidos e líquidos; Mecanismos de transferência de Calor; Reflexão e refração; Espelhos plano e esférico; Lentes delgadas.

**Referências básicas:**

TIPLER, Paul A.; Mosca, Gene. **Física Para Cientistas e Engenheiros**, Vol. 2. 6a Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

JURAITIS, Klemensas Rimgaudas; DOMICIANO, João Baptista. **Guia de laboratório de Física Geral 1: parte 2: mecânica dos meios contínuos de calor**. Londrina, PR: Eduel: 2009. 242 p. ISBN 9788572164825.

JURAITIS, Klemensas Rimgaudas; DOMICIANO, João Baptista. **Introdução ao laboratório de física experimental: métodos de obtenção, registro e análise de dados experimentais**. Londrina, PR: EDUEL, 2009. xvii, 352.

**MECÂNICA DOS FLUIDOS 1**

**Conteúdo:** Introdução e definição de fluidos. Conceitos fundamentais. Sistemas e unidades. Propriedades dos fluidos. Equações Básicas e Aplicações. Hidrostática. Medidas de Pressão. Teorema de Stevin. Lei de Pascal. Análise dimensional. Estudos de modelos e de sistemas. Lei Newton da viscosidade. escoamento laminar e turbulento. Conduto Liso e conduto rugoso. Segunda lei de Newton. Equação da Energia em regime permanente. Energia em sistemas hidráulicos. Equação de Euler. Tipos de transporte de fluido. Equação da quantidade de movimento. escoamento incompressível em condutos forçados. Equação de Bernoulli.

**Referências básicas:**

POTTER, MERLE C.; WIGGERT, DAVID C. THOMSON PIONEIRA - **Mecânica dos Fluidos**. CENGAGE Learning.

AZEVEDO NETTO, J. M., ARAUJO, R. - **Manual de Hidráulica**, Ed. Edgard Blucher Ltda, 8ª Edição, 670Pp. 1998.

BRAGA FILHO, Washington. **Fenômenos de transporte para engenharia**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006. XIII, 481 p.

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. (Autor). **Introdução à mecânica dos fluidos**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006. XIV, 798 p.

MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da**

**mecânica dos fluidos.** São Paulo: E. Blücher, 2004. 571 p.  
ROMA, Woodrow Nelson Lopes. **Fenômenos de transporte para engenharia.** 2ª ed. São Carlos, SP: RiMa, 2006. 276 p.

### CÁLCULO NUMÉRICO

**Conteúdo:** Representação de Números. Conversão de Números nos Sistemas Decimal e Binário. Aritmética de Ponto Flutuante. Erros de Arredondamento. Erros de Truncamento. Propagação de Erros. Introdução. Método da Bissecção. Método das Cordas. Método do Ponto Fixo. Método de Newton-Raphson. Interpretação Geométrica dos Métodos. Comparação entre os Métodos. Implementação dos Métodos. Métodos Diretos: Método de Eliminação de Gauss, e Fatoração LU. Método Iterativo: Jacobi e Gauss-Seidel Implementação dos Métodos. Introdução. Polinômio Interpolador de Lagrange. Polinômio Interpolador de Newton. Fórmula de Newton-Gregory. Comparação entre os Métodos. Implementação dos Métodos. Ajuste Linear Simples. Coeficiente de Determinação. Ajuste Linear Múltiplo. Regra dos Trapézios. Regra dos Trapézios Repetida. Regra de 1/3 de Simpson. Regra de 1/3 de Simpson Repetida. Implementação dos Métodos. Introdução. Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta: método de segunda ordem e quarta ordem. Implementação dos Métodos.

#### Referências básicas:

ARENALES, Selma H. V e DAREZZO, Arthur. **Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software.** São Paulo: Thomson Learning, 2008, 364 p. + CD-ROM, ISBN 9788522106028.

RUGGIERO, M.A.R., LOPES, V.L.R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais.** 2ª Ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996, 406 p., ISBN 8534602042.

BURDEN Richard L., FAIRES, J. Douglas. **Análise numérica.** São Paulo: Cengage Learning, 2008. 721 p., ISBN 8522106010.

### PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

**Conteúdo:** Construção de tabelas e gráficos; Noções de amostragem; Distribuições de frequências; Gráfico histograma; Medidas de tendência central, de posição, de variabilidade e de forma; Gráfico box plot. Espaços amostrais e eventos; probabilidade condicional, independência e regra do produto; teorema de Bayes. Propriedades das funções de probabilidade e funções densidade de probabilidade; Função distribuição acumulada; Esperança matemática e variância. Distribuição Binomial, Poisson e Normal. Estimação pontual; Estimação por intervalos para a Média e Proporção. Teste para a média, diferença entre médias e proporção. Análise de correlação e regressão linear simples. Delineamento inteiramente casualizado, em blocos casualizados e fatoriais. Gráficos de controle por variáveis e por atributos.

#### Referências básicas:

MONTGOMERY, D.; RUNGER, G. **Estatística Aplicada e Probabilidade para engenheiros.** 2ª Edição. Editora LTC: Rio de Janeiro, 2008.

MORETIN, L.G. **Estatística Básica: inferência.** V. 2. Perarson makroon Books: São Paulo, 2005.

SPIEGEL, M.R.; SCHILLER, J. J.; SRINIVAN, R. A. **Probabilidade e Estatística**. 2ª Edição. Coleção Shaun. Editora Bookman: São Paulo, 2008.

### ECOLOGIA

**Conteúdo:** Variações no ambiente físico e seus efeitos sobre a biota: radiação solar, temperatura, água, nutrientes, solo e fogo. Conceitos gerais. Métodos básicos para amostragem de populações e comunidades. Atributos populacionais e histórias de vida. Estruturas populacionais: etária, tamanho e espacial. Atributos das comunidades: riqueza, diversidade e equabilidade. Estrutura de comunidades: frequência e dominância de espécies. Interações ecológicas e seus efeitos na estrutura de comunidades. Conceitos e mecanismos de sucessão. Categorias e estágios sucessionais. Comunidade Biótica: produtores, consumidores, detritívoros e decompositores. Fluxo de energia: cadeias e redes tróficas e pirâmides ecológicas. Modelo universal de fluxo de energia. Ciclagem de nutrientes: ciclos biogeoquímicos da água, carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre. Principais distúrbios ambientais e seus impactos na estrutura de Ecossistemas. Principais biomas brasileiros: Caatinga, Campos, Cerrado, Pantanal, Floresta Amazônica, Floresta Atlântica e suas fitofisionomias, Manguezal, Praias Arenosas e Restinga.

#### Referências básicas:

AB'SABER, AZIZ NACIB. **Ecossistemas do Brasil**. SÃO PAULO, SP: METALIVROS, 2006. 299 p.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. 4ª ed., Porto Alegre: ArtMed, 752 p. 2007.

Gurevitch, J.; Scheiner, S.; Fox, G. A. **Ecologia Vegetal**. ArtMed, 2009, 592p.

RICKLEFS, R.E. A **Economia da Natureza**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 503 p.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M. & HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 2ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006, 592 p.

### QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL EXPERIMENTAL

**Conteúdo:** Títulações de amostras ambientais envolvendo reações ácido-base, precipitação, complexação e óxido-redução. Alcalinidade e dureza da água. Determinação de cloreto em água através dos métodos de Mohr, Volhard e Fajans. Determinação de ferro em solos. Experimentos para a determinação de metais como ferro, sulfato e alumínio e amostras ambientais. Determinação de pH em água e solos. Determinação de nitrito e fósforo em água. Determinação de clorofila em plantas. Determinação de metais em amostras ambientais como água, sedimentos, plantas e peixes. Experimentos com cromatografia em papel, camada delgada e coluna.

#### Referências básicas:

CIENFUEGOS, F.; VAITMAN, D. **Análise Instrumental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. **Fundamentos de Cromatografia**. Campinas: Unicamp, 2006.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de Análise Instrumental**. 6ª ed. Bookman, Porto Alegre, 2009.

<b>GEOTECNIA AMBIENTAL</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Introdução aos problemas ambientais e o âmbito da Geotecnia. Investigação geotécnica ambiental. Inter-relação do homem com o meio ambiente. Intemperismo, formação e classificação geotécnica dos solos. Origem, textura e distribuição granulométrica dos solos. Índices físicos. Plasticidade. Relação tensão-deformação. Analogia mecânica de Terzaghi. Adensamento. Compressibilidade de solos. Compactação dos Solos: definição; curvas de resistência; controle de compactação. Carga hidráulica Mecanismo de Transporte de água e poluentes no solo. Lei de Darcy Métodos de Investigação e de monitoramento em estudos ambientais. Remediação e recuperação geotécnica de áreas contaminadas.</p>
<p><b>Referências básicas:</b>            SOUZA PINTO, C. <b>Curso Básico de Mecânica dos Solos</b>. Oficina de Textos.            QUEIROZ, R. C. <b>Geologia e geotecnia básica para Engenharia Civil</b>. Editora Rima, 2009.            CAPUTO, H.P. <b>Mecânica dos solos e suas aplicações</b>. Vol. I, II e III. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos. 1988.            Boscov, M. E. <b>Geotécnica Ambiental</b>. Editora Oficina de Textos. São Paulo. 2008. 248p.</p>
<b>MECÂNICA GERAL 2</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Movimento retilíneo e curvilíneo de uma partícula. Componentes retangulares. Componentes normais e tangenciais. Componentes cilíndricas. Equações de movimento: coordenadas retangulares; coordenadas normais e tangenciais; coordenadas cilíndricas. Movimento plano. Análise do movimento absoluto e relativo: velocidade e aceleração. Centro instantâneo de velocidade nula. Equações de movimento: translação; rotação em torno de um eixo fixo; movimento plano geral. Definição do momento de inércia de corpos rígidos. Produtos de inércia. Tensor de inércia. Eixos principais de inércia. Princípio do trabalho e energia aplicado a uma partícula. Princípio do trabalho e energia aplicado a um corpo rígido. Conservação de Energia. Potência e eficiência. Princípio de impulso e quantidade de movimento aplicado a uma partícula. Princípio de impulso e quantidade de movimento aplicado a um corpo rígido. Conservação da quantidade de movimento. Impacto. Escoamento estacionário de um fluido. Propulsão com massa variável.</p>
<p><b>Referências básicas:</b>            MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G.; PALM, III, William J. <b>Mecânica</b>. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2004. 1 v. ISBN 9788521614029            HIBBELER, R. C. <b>Dinâmica: mecânica para engenharia</b>. 12. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, c2011. XVI, 591 p. ISBN 9788576058144.            BEER, Ferdinand Pierre et al. <b>Mecânica vetorial para engenheiros</b>. 9. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2012. 1 v. ISBN 9788580550467</p>
<b>FÍSICA TEÓRICA 3A</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Lei de Coulomb; Campo elétrico; Linhas de campo; campo produzido por carga pontual, dipolo e linha de cargas; Campo elétrico produzido por um disco; Carga pontual e dipolo em um campo elétrico. Fluxo de um campo elétrico; Lei de</p>

Gauss; Leis de Gauss e Lei de Coulomb; Condutor carregado; Potencial elétrico; Superfícies equipotenciais; Potencial a partir do campo; Potencial produzido por carga pontual, grupo de cargas, dipolo e distribuição de cargas; Cálculo do campo a partir do potencial; Energia potencial; Potencial de um condutor carregado; Campos cruzados: a descoberta do elétron; Partícula em movimento circular; Força magnética em um fio; Torque sobre uma espira de corrente; Momento magnético dipolar. Campo magnético produzido por uma corrente; Duas correntes paralelas; Lei de Biot-Savart; Lei de Ampère; Solenóides e Toróides; A lei da indução de Faraday; A lei de Lenz; Indução e transferência de energia; Energia armazenada em um campo magnético; Lei de Gauss para campos magnéticos; Corrente de Deslocamento; Equações de Maxwell.

**Referências básicas:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física** – Vol 3. 8ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2009.

SEARS, Francis Weston; ZEMANSKY, Mark Waldo; YOUNG, Hugh D.;

RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. **Física** – vol 3, 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003-2004.

**FÍSICA EXPERIMENTAL 3A**

**Conteúdo:** Experimento de Van de Graaf: Carga elétrica; Condutores e isolantes; Conservação da carga, Eletrização e visualização de linhas de campo elétrico. Multímetros Digitais: medidas de resistência, diferença de potencial, corrente, capacitância. Osciloscópio digital: medidas de diferença de potencial, período, frequência, análise comparativa de sinais elétricos. Lei das Malhas e dos nós; Elementos resistivos lineares e não lineares. Circuito RC, Circuito RLC. Capacitores como filtros. Bobina de Helmholtz; Curvas de histerese.

**Referências básicas:**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. vol 3.

JURAITIS, Klemensas Rimgaudas; DOMICIANO, João Baptista. **Introdução ao laboratório de física experimental:** métodos de obtenção, registro e análise de dados experimentais. Londrina, PR: EDUEL, 2009. xvii, 352 p

SEARS, Francis W.; ZEMANSKY, Mark W.; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física**. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2008-2009. vol. 3.

**PRINCÍPIOS DE ELETROTÉCNICA**

**Conteúdo:** Grandezas elétricas. Definição de elementos elétricos, rede, atuação do elemento dentro de um circuito elétrico, Lei de Ohm. Lei de Ohm, Potência e Energia. Circuito série; Circuito Paralelo; Circuito série-paralelo; Leis de Kirchhoff; Análise de Circuitos em CC. Função Senoidal; Conceito de Fasor; Potência; Análise de Circuitos em CA. Medidas elétricas e magnéticas: pesquisa, projeto, desenvolvimento, simulação com levantamento de dados. Gerador trifásico; Tensões de linha e de fase; Carga em estrela; carga em triângulo; Potência trifásica; Correção do fator de potência. Conceitos básicos; Equipamentos de Proteção. Sistema de Distribuição de Energia Elétrica em Indústrias; Considerações sobre Tensões em Instalações Industriais. Motores de baixa e média tensão,

princípio de funcionamento. Métodos de partida com tensão reduzida. Manutenção em instalações industriais.

**Referências básicas:**

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 12ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

HAYT JUNIOR, William Hart; KEMMERLY, Jack E.; DURBIN, Steven M. **Análise de Circuito em engenharia**. 7ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e Problemas de Circuitos Elétricos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

### MICROBIOLOGIA APLICADA

**Conteúdo:** Introdução a microbiologia. Campo de ação e história da microbiologia. Visão geral da vida microbiana. Diversidade microbiana e Sistema de classificação. Morfologia microbiana: Archaea, Bacteria, Vírus, Fungos, Protozoários, Algas. Fatores físicos e químicos que influenciam na fisiologia microbiana. Metabolismo e crescimento bacteriano. Diversidade metabólica entre os organismos (respiração, fermentação e fotossíntese). Controle de microrganismos. Fundamentos de laboratório. Instrumental básico de microbiologia. Técnicas de assepsia e desinfecção. Técnicas de semeadura. Identificação bioquímica. Técnicas de amostragem. Conceitos de ecologia microbiana. Diversidade microbiana: riqueza e abundância. Microambiente. Ciclos biogeoquímicos. Biofilme. Biorremediação. Principais grupos microbianos do ar, solo e água. Microrganismos indicadores de qualidade ambiental. Ação dos microrganismos nos sistemas de tratamento biológico de efluentes e resíduos sólidos.

**Referências básicas:**

BLACK, J. G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HOFLING, J. F.; GONÇALVES, R. B. **Microscopia de luz em microbiologia – morfologia bacteriana e fúngica**. São Paulo: ARTMED, 2008.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; **Microbiologia de Brock**. 12ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

OKURA, M. H., RENDE, J. C. **Microbiologia: roteiros de aulas práticas**. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2008.

PELCZAR, M. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. Vol. I. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8ª ed. São Paulo: ARTMED, 2007.

VERMELHO, A. B.; PEREIRA, A. F.; COELHO, R. R. R.; SOUTO-PADRÓN, T. **Práticas de microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

### CARTOGRAFIA

**Conteúdo:** Formas e representações da terra. Elipsoide. Geoide. Mapa, carta e planta. Escalas. Sistemas de coordenadas. Projeções cartográficas. Projeção UTM. Tipos de cartas e mapas: Mapas físicos, humanos e econômicos. Concepção de mapas. Leitura de coordenadas planimétricas e altimétricas. Localização de pontos. Medições em cartas topográficas impressas. Interpretação de cartas. Índice

de nomenclatura e articulação de folhas. Mapa índice. Sistemas de referência. Sistema Geodésico Brasileiro. Parâmetros para transformação entre sistemas geodésicos. Conceitos de GNSS e GPS. Elementos de planimetria e altimetria. Altitude, relevo e pontos cotados. Curvas de nível. Qualidade de cartas, precisão. Cartografia temática: Comunicação cartográfica, representação e visualização. Cartografia assistida por computador: estruturados dos dados vetoriais e raster, digitalização, vetorização, elaboração de cartas.

**Referências básicas:**

FITZ, Paulo Roberto. **Cartografia Básica**. São Paulo: Oficina de Textos: 2008.  
 MENEZES, Paulo L. M.; FERNANDES, Manoel do Couto. **Roteiro de Cartografia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.  
 MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo, Ed. UNESP, 2000, 287p.  
 NOÇÕES básicas de cartografia. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1999. 130 p. (Manuais técnico em geociências. ISBN 8524007516.

**FÍSICO-QUÍMICA APLICADA**

**Conteúdo:** Interações intermoleculares e gases reais; Leis fundamentais da termodinâmica. 1ª lei: Energia; 2ª lei: Entropia. Interpretação microscópica. Processos reversíveis e irreversíveis. Potenciais termodinâmicos: Entalpia e Energias Livre de Gibbs e de Helmholtz. Relações entre as propriedades termodinâmicas. Mudanças de estados de equilíbrio. Variação de Entalpia, Entropia e Energia livre de Gibbs Padrão de reações químicas e mudanças de fase. Sistemas de Composição Variável: Equação de Gibbs. Extensividade. Equações de Gibbs-Duhem. Aplicação da Equação de Gibbs para determinar a evolução de sistemas fora de equilíbrio. Condições de equilíbrio. Critérios de estabilidade dos estados de equilíbrio. Equilíbrio de fases de substâncias puras. Diagramas de fase. Equação de Clapeyron e de Clausius-Clapeyron. Metaestabilidade. Potencial químico. Potencial químico de gases. Pressão de vapor e potencial químico de líquidos e sólidos puros e soluções: Atividade. Equilíbrio químico. Estabilidade do Equilíbrio Químico. Efeitos de temperatura e pressão na posição do equilíbrio químico. Termodinâmica Irreversível Clássica: Equilíbrio local. Balanço de energia, massa e entropia em sistemas contínuos. Fluxo de entropia e densidade de produção de entropia. Relações fluxo-força em regime linear. Lei de Curie e Relações de reciprocidade (Onsager-Casimir). Princípio do Mínimo de Produção de Entropia e Estados Estacionários fora de equilíbrio. Lei de Fourier de condução de calor e lei de Fick da difusão. Aplicações em condução de calor e transporte de massa por difusão. Reações químicas: etapas elementares, reações complexas, mecanismos de reação e intermediários. Definição de velocidade de reação. Reações químicas na vizinhança do equilíbrio: Aproximação linear. Princípios da reversibilidade microscópica e do balanço detalhado. Produção e troca de entropia em reações químicas. Reações químicas longe do equilíbrio: Leis empíricas de velocidade; Ordem de Reação. Cinética de 1ª e 2ª Ordem. Lei de velocidade de etapas elementares. Hipótese de estado estacionário e obtenção da lei de velocidade de reações complexas a partir do mecanismo de reação. Efeitos da temperatura na velocidade das reações químicas. Equação de Arrhenius e Energia de Ativação.

**Referências básicas:**

LEVINE, Ira N. **Físico-química**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2012. 2 v. ISBN 9788521606611 (v.2).

KONDEPUDI, D.; PRIGOGINE, I. **Termodinâmica: dos Motores Térmicos a Estruturas Dissipativas**, 1ª ed. Porto Alegre: Instituto Piaget Editora 1999.

ATKINS P. W. **Físico-Química**. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CASTELLAN G. **Fundamentos de Físico-Química** Rio de Janeiro: LTC, 1999.

**QUALIDADE DA ÁGUA**

**Conteúdo:** Principais parâmetros e variáveis a serem analisados para águas superficiais e subterrâneas, de abastecimento e efluentes- parâmetros físicos e químicos. Principais equipamentos de análise e medição utilizados em sistemas hídricos. Técnicas de amostragem. Padrões nacionais e internacionais para caracterização e controle das águas de abastecimento, naturais e residuárias. DBO – Metodologias para determinação dos coeficientes de degradação biológica da matéria orgânica ( $k''$ , K) e da DBO final de primeiro estágio,  $L_0$ . DQO – curva de calibração – Análise de laudos. Cor, turbidez e série de sólidos – Análise de laudos. pH, Acidez, Alcalinidade e Dureza. Sulfato, Sulfeto, Cloreto e Cianeto. Ferro e Manganês. Metais Pesados. Cloro e Flúor. Análise de laudos. Análise qualitativa e quantitativa de Coliformes – Análise de laudos. Série nitrogenada e fosfatos - Análise de laudos. Determinação de óleos e graxas e detergentes.

**Referências básicas:**

APHA - American Public Health Association. **Standard methods for examination of water and wastewater**. Greenberg, A. E.; Clesceri, L. S. e Eaton, A. D. (ed.) 22ª ed. Washington: APHA 2012.

CETESB - Normas Técnicas: L-5117, L-5156, L-5124, L-5115, L-5145, L-5142, L-5113, L-5148, L-5149, L-5169, L-5143, L-5114, L-5126, L-5121, L-5127, L-5202.

SAWYER, C. N. e Mc. CARTY, P. L. **Chemistry for environmental engineering**. 4ª ed.: Mc Graw Hill, 1994. 658p.

VOGEL, Arthur Israel. **Química analítica qualitativa**. 5ª ed. revis. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665p. (trad. por Antonio Gimeno, rev. por G. Svehla).

VOGEL, Arthur Israel. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 712p.

CETESB. **Guia de Coleta e Preservação de Amostras**, 1989, ASCETESB, São Paulo.

**HIDRÁULICA APLICADA**

**Conteúdo:** Classificação de orifícios. Teorema de Torricelli. Perda de carga em orifícios, adufas e comportas. Escoamento com nível variável. Classificação de bocais. Experiência de Venturi. Perda de carga em bocais. Definição e aplicação de vertedores. Classificação de vertedores. Fórmulas práticas. Conceitos fundamentais de escoamento em tubulações. Experimento de Reynolds. Balanço de energia. Perdas de carga em tubulações. Fórmula universal. Fórmula de Chézy. Fórmula de Chézy com coeficiente de Manning. Fórmula de Hazen-Williams. Fórmula de Darcy. Experimento de Nikuradse. Expressão geral da perda de carga em singularidades. Perda de carga: devido ao alargamento ou estreitamento brusco

de seção, devido ao alargamento gradual de seção, em entrada de canalizações, curvas, válvulas, em junções e tês. Método dos comprimentos virtuais. Definição de instalações de recalque. Dimensionamento econômico. Golpe de aríete. Classificação das manobras de fechamento. Medidas de prevenção de golpe de aríete. Tipos de Bombas. Potência dos conjuntos elevatórios. Curvas características de bombas centrífugas. Conjunto de bombas em série e em paralelo. NPSH. Cavitação. Conduitos livres. Carga específica. Distribuição das velocidades nos canais. Problemas hidráulicamente determinados. Movimento variado em canais. Cálculo do escoamento em canais. Processos de medições de vazões. Orifícios concêntricos ou diafragmas. Venturi. Fluxômetros. Hidrômetros. Flutuadores. Tubo de pitot. Molinetes. Medidores Parshall. Características do transporte de sedimentos.

**Referências básicas:**

AZEVEDO NETTO, J.M.; FERNANDEZ, M.F.; ARAÚJO, R.; ITO, A.E. **Manual de Hidráulica**. 8ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998. 699p.  
 BAPTISTA, M.; LARA, M. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica**. 3ª edição. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2010. 473p.  
 CHADWICK, Andrew; MORFETT, John. **Hidráulica em Engenharia Civil e Ambiental**. 1ª Edição, Editora do Instituto Piaget, 2004, 676 p. ISBN: 9727717403.  
 BAPTISTA, Márcio; LARA, Márcia. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica**. 2ª Edição, Editora da UFMG, 2002, 440p. ISBN: 8570412940.  
 BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. 2ª Edição, 433p. Editora Prentice Hall Brasil, 2008. ISBN-13:9788576051824.

**RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS A**

**Conteúdo:** Conceito de tensão e deformação; Princípio de Saint-Venant; Tensão normal; Tensão de cisalhamento; Estado geral de tensão; Tensão admissível, tensão última e coeficiente de segurança; Deformação elástica de um elemento submetido a carga axial; Tensão térmica. Ensaio de tração e compressão; Diagrama tensão-deformação; Comportamento da tensão-deformação de materiais dúcteis e frágeis; Lei de Hooke; Deformação específica longitudinal; Tensão residual; Coeficiente de Poisson; Energia de deformação; Diagrama tensão-deformação de cisalhamento. Conceito; Classificação; Esforços solicitantes internos; Diagramas de momento fletor e esforço cortante; Tensões devido à flexão simples e oblíqua; Tensões de cisalhamento em vigas. Tensão e Deformação em eixo circular; Fórmula de torção; Ângulo de torção. Estabilidade de colunas; Carga crítica de Euler; Coluna ideal com apoios de pino; Colunas com vários tipos de apoio; Projeto de Colunas para cargas concêntricas; Projeto de Colunas para cargas excêntricas.

**Referências básicas:**

BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. **Resistência dos Materiais**. 3ª Ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1995.  
 HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 5ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.  
 GERE, J. M.; GOODNO, B. J. **Mecânica dos Materiais** – Tradução da 7ª Edição Norte-Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

<b>LEGISLAÇÃO AMBIENTAL A</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Evolução do Direito ambiental, conceitos do direito ambiental. Responsabilidade Civil/Reparação do Dano Ambiental SISNAMA/ /CONAMA e IBAMAS. Introdução a Lei 6.938/81 e seus mecanismos de defesa do Meio Ambiente. Padrões de Qualidade fixadas pela legislação. Práticas de estudos ambientais e licenciamento de empreendimentos.</p>
<p><b>Referências básicas:</b> CURSO interdisciplinar de direito ambiental. Barueri: Manole, 2005. 953 p. (Coleção ambiental ;4); DIREITO ambiental contemporâneo. Barueri: Manole, 2004. 654 p. FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. <b>Curso de direito ambiental brasileiro.</b> 8ª ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2007. 554 p.</p>
<b>GESTÃO AMBIENTAL</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Evolução dos conceitos de gestão ambiental, Definição de gestão ambiental. Conceitos específicos definidos pela norma ISO 14001. Evolução dos conceitos de proteção ambiental. Ferramentas da gestão ambiental: auditoria ambiental, MDL, 3Rs, <i>marketing</i> ambiental. Ciclo PDCA. Evolução da gestão. Vantagens da gestão ambiental nas organizações. Avaliação da sustentabilidade de produtos, serviços e ações, levando em conta os impactos ao longo de seus ciclos de vida, Consumos de recursos e a geração de emissões para o meio ambiente desde a extração das matérias-primas, passando pela manufatura, pela fase de uso, até chegar a sua destinação final. A série de normas ISO 14000, Interpretação da Norma ISO 14001, Noções básicas de auditoria ambiental. Passos de implementação da gestão ambiental, Ferramentas da qualidade aplicadas à gestão ambiental, Estudos de caso sobre a implantação de sistemas de gestão ambiental, <i>Marketing</i> ambiental. Principais aspectos que envolvem um plano gestor de saneamento ambiental, priorizando especificamente o saneamento básico da zona urbana de pequenos municípios, com uma visão macro-administrativa de políticas de investimento para o sistema, que vise à crítica construtiva consultiva para o ordenamento do desenvolvimento do setor. Análise e comparação da gestão ambiental em setores públicos e privados, Identificação de fatores positivos e negativos da implementação da gestão ambiental e de suas políticas, práticas, procedimentos e participação de <i>stakeholders</i></p>
<p><b>Referências básicas:</b> CURSO de gestão ambiental. São Paulo: Manole, 2004. 1045 p. (Coleção Ambiental, 1) ISBN 85-204-2055-9 DONAIRE, Denis. <b>Gestão Ambiental na Empresa.</b> Atlas. 2ª Edição, SP. 2004. DIAS, Reinaldo. <b>Gestão Ambiental. Responsabilidade Social e Sustentabilidade.</b> Ed. Atlas. 2007. Alan KNIGHT e H. James HARRINGTON. <b>A Implementação da ISO 14000 - Como Atualizar o Sistema de Gestão Ambiental com Eficácia.</b> Editora Atlas.</p>
<b>TRANSFERÊNCIA DE CALOR E DE MASSA</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Introdução. Condução. Lei de Fourier. Convecção. Lei de resfriamento de Newton. Radiação. Lei de Stefan- Boltzmann. Balanço de energia.</p>

Condutividade térmica. Equação de difusão de calor. Condições iniciais e de contorno. A parede plana. Resistência térmica. Parede composta. Sistemas radiais. Condução com geração de energia térmica. Método da capacitância global. Parede plana com convecção. Sistemas radiais com convecção. Método das diferenças finitas. O problema de transferência de calor por convecção. Camadas limite de convecção. escoamentos laminar e turbulento. Equações da camada limite. escoamento externo. O método empírico. Metodologia para cálculos de convecção. O cilindro no escoamento transversal. escoamento interno. Considerações hidrodinâmicas e térmicas. As equações da convecção natural. Considerações de similaridade. Convecção livre laminar em uma superfície vertical. Os efeitos da turbulência. Convecção natural em escoamentos externos. Conceitos fundamentais. Intensidade da radiação. Radiação de corpo negro. Emissão de superfícies. Absorção, reflexão e transmissão em superfícies. Lei de Kirchhoff. A superfície cinza. Radiação ambiental.

**Referências básicas:**

INCROPERA, FRANK P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 6ª Ed. Rio de Janeiro, LTC, 2008.

KREITH, Frank; BOHN, Mark. **Princípios de transferência de calor**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

BRAGA FILHO, Washington. **Fenômenos de transporte para engenharia**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2006.

**FUNDAMENTOS DE GEOMÁTICA**

**Conteúdo:** Estruturas de dados raster e vetor. Estruturas de projetos e banco de dados. Compatibilidade de dados multifonte. Aspectos cartográficos de conversão de dados. Imageamento por satélites. Interação de energia eletromagnética com alvos terrestres. Representação de dados multiespectrais: imagens digitais. Correção geométrica de imagens de sensoriamento remoto. Recorte e mosaico de imagens. Interpretação de imagens. Métodos de segmentação e classificação de imagens. Técnicas de interpolação. Processamento de dados de modelos numéricos de terreno. Álgebra de mapas: operadores booleanos e de média ponderada.

**Referências básicas:**

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p. ISBN 978-85-86238-82-6.

JENSEN, John R.; EPIPHANIO, José Carlos Neves (Coord.). **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009. 598 p.

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 3ª ed. rev. e amp. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. xv, 363 p.

**CONVERSÃO, CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA A**

**Conteúdo:** Sistemas de potência a vapor. Instalações de potência com turbina a vapor. Ciclo Rankine. Sistemas de potência a gás. Instalações de potência com turbina a gás. Ciclos Otto, Diesel e Brayton. Turbinas a gás regenerativas. Ciclo combinado de turbina a gás e turbina a vapor. Células a combustível, tipo e

aplicações. Análise do volume de controle utilizando energia. Conservação de Massa e Energia para um volume de controle. Entropia. Definições. Balanço de entropia para sistemas fechados e volumes de controle. Processos isoentrópicos. Exergia. Balanço para sistemas fechados. Balanço para volumes de controle em regime permanente. Combustão. Conservação de energia para sistemas reagentes. Temperatura adiabática de chama. Eficiência da segunda lei. Eficiências isoentrópicas. Eficiências em sistemas de potência a vapor e a gás.

**Referências básicas:**

MORAN, Michael J. et al. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 7ª ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.

VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNAKKE, C.

**Fundamentos da termodinâmica clássica**. São Paulo, SP: E. Blücher, 1995.

LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica amistosa para engenheiros**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2002.

### RESTAURAÇÃO FLORESTAL

**Conteúdo:** Estratificação florestal. Formas de vida das plantas e processos ecológicos importantes para a manutenção da estrutura florestal. Fitofisionomias da floresta tropical Vegetação ciliar: aspectos nomenclaturais, importância e caracterização fisionômica. Fatores de degradação e resiliência nas comunidades. Bases conceituais relacionadas à restauração florestal: Implicações do processo de sucessão secundária e da regeneração natural. O Código Florestal e a conservação/recuperação da vegetação nativa, em especial em propriedades rurais. Experiências e modelos relacionados às atividades de adequação ambiental de propriedades rurais, com ênfase nas áreas de preservação permanente e reserva legal no bioma Mata Atlântica e Floresta Amazônica. Regularização ambiental. Estudos de caso de legislações estaduais específicas. Restauração ecológica: definição, histórico e perspectivas. Modelos de projetos de restauração florestal. Métodos de restauração com aproveitamento do potencial de regeneração natural. Plantio total, semeadura direta e outras técnicas para áreas que não apresentam potencial de regeneração natural. Procedimentos operacionais e constituição de projeto. Conceitos aplicados à avaliação e monitoramentos. Indicadores de avaliação. Exemplos de protocolos de monitoramento de áreas em restauração.

**Referências básicas:**

ARAUJO, G.H. DE S; ALMEIDA, J.R. DE; GUERRA, A.J.T. **Gestão Ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro. Bertrand do Brasil. 2005.

PEDRO HENRIQUE S. BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. **Restauração Florestal**. Oficina de textos, 432p. 2015. (\*: a ser adquirido)

KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L. & GANDARA, F.B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, FEPAF, 340p, 2003.

RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H. F. (Eds). **Matas ciliares, conservação e recuperação**. São Paulo, Editora da Universidade Estadual de São Paulo, FAPESP, 320p, 2000.

### SISTEMAS URBANOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**Conteúdo:** Partes de um sistema de abastecimento de água. Normas de projeto. Estudos de concepção. Captação de águas superficiais e subterrâneas. Consumo de água. Fatores que afetam o consumo. Variações do consumo. Vazões de dimensionamento. Classificação das adutoras. Traçado das adutoras. Dimensionamento hidráulico. Materiais e acessórios empregados. Dispositivos de proteção. Componentes de uma estação elevatória. Seleção de conjuntos moto-bombas. Projeto de estações elevatórias de água. Otimização de energia. Classificação de reservatórios. Capacidade dos reservatórios. Operação de reservatórios. Tipos de redes. Dimensionamento de redes. Projeto de redes. Equipamentos acessórios. Perdas em sistemas de abastecimento de água. Controle de perdas reais e aparentes. Automação de sistemas de abastecimento de água. Partes de um sistema de esgoto sanitário. Normas de projeto. Critérios e parâmetros de projeto. Vazões de projeto. Cálculo das contribuições. Estudo de alternativas. Traçado da rede. Acessórios utilizados. Cálculo de vazões. Concepção das redes coletoras de esgotos. Sistema condominial. Critérios de projeto de estações elevatórias e linhas de recalque. Seleção de conjunto moto-bomba. Interceptores. Sifões invertidos. Estudo de alternativas. Orçamentos. Aplicação de software no projeto e controle de redes de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários.

#### Referências básicas:

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 1ª edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999. 548p.

TSUTIYA, M. T. **Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água**. 1ª edição. Rio de Janeiro. ABES. 2001. 185p.

TSUTIYA, M. T.; **Abastecimento de Água**. 1ª ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. 643p.

TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. São Paulo, SP: E. Blücher, c2003. XIII, 520 p.

### HIDROLOGIA APLICADA

**Conteúdo:** Introdução; Ciclo Hidrológico; Função da Hidrologia na Engenharia; Balanço Hídrico geral e simplificado. Caracterização de Bacia Hidrográfica. Fundamentos Geofísicos de Hidrologia. Importância da coleta de dados. Formas de medição. Instrumentos de medição climatológicos. Pluviometria. Radiometria. Anemômetro. Fluviometria. Umidade. Temperatura. Pressão Atmosférica. Precipitações atmosféricas. Grandezas características. Análise de dados: consistência e análise estatística. Cálculo de precipitações médias (métodos das isoietas e de Thiessen). Período de retorno. Equação IDF. Evaporação. Transpiração. Evapotranspiração. Formas de medição. Modelos matemáticos para estimativa de Evapotranspiração. Infiltração. Tipos de solos. Modelo de Horton. Infiltração média. Método de estimativa pelo SCS. Modelos matemáticos para cálculo da infiltração. Metodologias de medição de vazão. Curva cota x vazão. Limnigramas e hidrogramas. Geração de Curva Chave. Regularização de vazões.

Conceito de séries temporais. Análise de séries e emprego de diferentes distribuições de probabilidades para diferentes grandezas hidrológicas. Estudos de séries hidrológicas. Vazões máximas e mínimas. Hidrograma Unitário. Análise de hidrogramas de vazão para cálculo do volume da enchente. Modelo matemático de transformação de chuva-vazão. Problemas típicos de aplicação à Engenharia. Variabilidade sazonal de vazões fluviais. Método de Rippl e variações. Operações de reservatórios. Cálculo de vazões de projeto. Propagação de ondas e amortecimento em canais.

**Referências básicas:**

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 85-86238-43-0.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. 4ª ed. Curitiba: Champagnat, 1997. 485 p. ISBN 85-7292-027-7.

GARCEZ, L.N.; ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. ed. 2ª, São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda., 1998. 291p.

GRIBBIN, John E. **Introdução a hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**: John E. Gribbin ; tradutor: Glauco Peres Damas. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 494 p.

PINTO, N.L. de S.; HOLTZ, A.C.T.; MARTINS, J.A. e GOMIDE, F.L.S. **Hidrologia básica**. 1ª ed, Rio de Janeiro: Editora Edgar Blücher Ltda., 2000 (janeiro). 278p.

TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4ª ed. Porto Alegre, RS: UFRGS-Faculdade de Agronomia, 2009. 943 p. (Coleção ABRH de recursos hídricos; v. 4). ISBN 9788570259240.

**FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO TRABALHO**

**Conteúdo:** Introdução, comentários da CLT e normas regulamentadoras. Ministério do Trabalho e Emprego, Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho e Superintendência Regional do Trabalho e Emprego. Fundacentro, Cerest Londrina, INSS e Sindicatos. Definição, aspectos econômicos, políticos e sociais, tipos, causas, custos, comunicação de acidentes, seguro acidente e prestações devidas pela previdência. Riscos ambientais: introdução, físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes. Conceituação e introdução aos programas: PPRA – NR 09; PCMSO - NR 07. Introdução, considerações gerais, prevenção e combate através de sistema móvel e fixo. Definição, importância, normas, equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs). Choque elétrico, causas, queimaduras e métodos de controle. Arranjo físico e instalações; regras de segurança relativas às instalações, máquinas e equipamentos; riscos de acidentes com serra circular; principais causas de acidentes envolvendo empilhadeiras e ferramentas. Treinamento de função e primeiros socorros.

**Referências básicas:**

Equipe Atlas. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Manuais de Legislação Atlas. Edição 62. São Paulo: Atlas, 2008.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. 4ª Ed. São Paulo: LTR, 2011.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

## ÉTICA, PROFISSÃO E CIDADANIA

**Conteúdo:** A Carta de Direitos da ONU como referência para a legislação trabalhista. A legislação como representação da cidadania e do interesse público. O profissional visto não apenas como detentor de uma técnica, mas como cidadão consciente de seus deveres e direitos. O código de defesa do consumidor no contexto da sociedade de consumo. O estudo dos direitos humanos e da cidadania à luz da sociedade de consumo. A responsabilidade do indivíduo junto à sociedade. Uma reflexão sobre o trabalho, a propriedade e a desigualdade social na sociedade contemporânea. Responsabilidade profissional sob o ponto de vista do vínculo entre o domínio de uma técnica e a função social que ela cumpre. Uma reflexão ética sobre o direito de propriedade.

### Referências básicas:

BAUMAN, Zygmunt. **A riqueza de poucos beneficia todos nós?** Tradução: Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2015.

\_\_\_\_\_. **A ética é possível num mundo de consumidores?** Tradução: Alexandre Werneck. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2011.

BOBBIO, Norberto. **Direita e esquerda - razões e significados de uma distinção política.** Tradução: Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

KONDER, Leandro. **Introdução ao fascismo.** São Paulo: Editora Expressão Popular, 2009.

MILLER, Arthur. **A morte de um caixeiro-viajante e outras quatro peças.** 1ª edição. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2009

NEPOMUCENO, Eric. **O massacre.** São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2013.

MARX, Karl; ENGELS, F. **Manifesto Comunista**, com ensaios de Antonio Labriola, Leon Trotsky. São Paulo: Editora Bontempo, 2010.

OLIVEIRA, Fátima. **Bioética: uma face da cidadania.** 2ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

VÁZQUEZ SÁNCHEZ, Adolfo. **Ética.** 32ª edição. Tradução: João Dell'Anna. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2011.

## POLUIÇÃO DOS SOLOS

**Conteúdo:** Introdução ao estudo dos solos e sua relação com meio ambiente. Primeiros conceitos. Definição de solos. Origem e formação de solos. Agentes formadores de solos. Minerais: conceito, propriedades e identificação. Propriedades químicas e físicas dos solos. Introdução aos problemas ambientais: os solos como depósito de rejeitos. Atividades humanas e a contaminação dos solos. Reações químicas dos poluentes no solo. Degradação dos solos: assoreamento, lixiviação, compactação, contaminação com agrotóxicos e metais pesados, excesso de resíduos orgânicos no solo, atividades mineradoras entre outras, bem como as formas de redução desses impactos. Análise química de compostos inorgânicos e orgânicos no solo. Remediação de contaminantes no solo. Biorremediação e fitorremediação.

### Referências básicas:

AMARANTE JUNIOR, O. P.; VIEIRA, E. M.; COELHO, R. S. (Org.). **Poluentes orgânicos.** São Carlos, SP: Rima, 2006.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** 3ª ed. São Paulo:

Signus, 2007. 192p.

SCHNOOR, JERALD. **Environmental Modeling: Fate And Transport Of Pollutants In Water, Air, And Soil**. L. New York: Editora Wiley-Interscience. 1996, 682p.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (org.) **Decifrando a Terra**. 2ª Ed. Oficina de Textos: São Paulo. 2009.

### AUDITORIA AMBIENTAL

**Conteúdo:** Conceito de auditoria ambiental, histórico e evolução, referências normativas da auditoria, norma ISO 19.011. Critérios de auditoria; Evidências de auditoria; Constatações de auditoria; Equipe de auditoria; Auditado e Auditor ambiental; Cliente; Auditor-líder Organização; Objeto de auditoria; Especialista técnico, Conclusão de auditoria. Gestão de um programa de auditoria. Objetivos e abrangência. Responsabilidades, recursos e procedimentos. Registros. Monitoramento e análise crítica. Nível de educação; Experiência profissional; Experiência profissional nos campos de Gestão da Qualidade Ambiental; Treinamento em auditoria; Experiência e auditoria. Cumprimento das Normas Legais Ambientais em vigor; Verificação de níveis efetivos ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental por atividades de pessoas físicas ou jurídicas; Condições de operação e de manutenção dos equipamentos e sistemas de controle de poluição; Medidas necessárias para assegurar a proteção do meio ambiente, saúde humana e minimizar impactos negativos e recuperar o meio ambiente. Elaboração do plano de auditoria onde deve constar a identificação dos tópicos prioritários, preparação dos protocolos, check-list, guias e alocação de recursos (humanos e materiais). Organizações credenciadas para certificação; Selos de qualidade; Inmetro, papel do governo brasileiro na regulação e estrutura de certificação no Brasil.

#### Referências básicas:

LERÍPIO, Alexandre Ávila e SOUZA, Lucila Maria. **Auditoria Ambiental: uma ferramenta de gestão**. São Paulo: atlas, 2009.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. Atlas. 2ª edição, sp. 2004.

Alan KNIGHT e H. James HARRINGTON. **A Implementação da ISO 14000 - Como Atualizar o Sistema de Gestão Ambiental com Eficácia**. Editora Atlas.

### OPERAÇÕES UNITÁRIAS A

**Conteúdo:** Balanços materiais com e sem reação química; Balanço material com componentes de amarração; Cálculos com Reciclo, Bypass e Purga. Conceitos e unidades de energia. Balanço geral de energia. Balanço sem e com reação Química. Aplicações de balanços de massa e energia combinados e aplicados aos processos industriais. Princípios de agitação e mistura. Combinação de elementos. Velocidade e taxa de mistura. Aplicações práticas. Mistura de líquidos. Misturas de pastas e misturas de sólidos. Projeto de agitadores. Introdução Equipamentos de separação por contato entre as fases. Tipos de Equipamentos. Balanços envolvidos no dimensionamento. Projeto de Equipamentos e Aplicações Extração sólido-líquido e extração líquido-líquido. Operação contínua e em batelada. Estágios de operação. Balanços de massa para a extração. Tipos de trocadores de calor. O coeficiente global de transferência de calor. Análise térmica de trocadores de calor.

Cálculo de trocadores de calor. Aplicações. Introdução. Tipos de Evaporadores. Balanço de Energia. Projeto de Evaporadores Introdução. Tipo de Secadores. Projeto de Secadores e Aplicações. Descrição do processo e aplicações. Princípios e Equacionamento do processo. Introdução. Classificação dos filtros. Fatores de projeto. Tipos de filtros comerciais. Filtros contínuos e descontínuos. Meios filtrantes. Regimes de filtração. Equações de balanço. Filtração com tortas incompressíveis e compressíveis. Características. Balanço de massa para colunas de absorção. Dimensionamento de colunas de absorção. Processo de Adsorção. Tipos de adsorvente. Isotermas e modelos de adsorção. Balanço de massa para a adsorção. Dimensionamento de colunas de adsorção Introdução. Leito fixo. Mecanismos da fluidização. Porosidade de mínima fluidização. Altura do leito, queda de pressão. Velocidade de mínima fluidização. Estudo Descritivo dos Elementos de Instalações Industriais: tubos, conexões, válvulas e tanques. Purgadores, filtros e suportes. Elementos de Medição e Controle. Tipos de caldeiras. Queimadores. Tratamento de água de caldeira. Partida em caldeiras.

**Referências básicas:**

BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. **Manual de operações unitárias**. 3ª ed. São Paulo, SP: Hemus, 2008.  
FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das operações unitárias**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982  
CREMASCO, M. A. **Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos**. 2ª ed. Blucher, 2014.  
SHREVE, R. Norris; BRINK JR., Joseph A. **Indústrias de processos químicos**. 4ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan.

**RECUPERAÇÃO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS**

**Conteúdo:** Conceito e história da Limnologia. Etapas da análise limnológica. Compartimentos e zonação de lagos, represas e rios. Metabolismo do ecossistema aquático: produção, consumo e decomposição. Parâmetros físicos e químicos que afetam a estrutura e dinâmica dos ecossistemas aquáticos: radiação solar, oxigênio dissolvido, carbono orgânico e inorgânico, nitrogênio, fósforo, enxofre, sílica e sedimentos. Características químicas e físicas da molécula da água de importância limnológica: densidade, tensão superficial, calor específico e calor de vaporização, viscosidade, poder de solução e constante dielétrica. Fitoplâncton, perifíton, macrófitas aquáticas, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e peixes em lagos, represas e rios: classificação, características e tipos biológicos, adaptações anatômicas e fisiológicas, zonação espacial, variação temporal, padrões de biomassa e produtividade, importância para dinâmica de ecossistemas aquáticos. Conceito e principais fontes artificiais e naturais de nutrientes. Fatores que influenciam a progressão da eutrofização: estado trófico inicial do lago, profundidade média, morfometria e tempo de residência. Principais impactos para a concentração de nutrientes, estrutura física do ambiente e para as comunidades biológicas. Principais impactos sobre os ecossistemas aquáticos continentais. Métodos físicos, químicos e biológicos de recuperação de ambientes lênticos, lóticos e semi-lênticos. Análises de estudos de caso e discussão dos resultados obtidos em diferentes cenários.

**Referências básicas:**

ESTEVES, F.A (Coord.). **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência, 790p., 2011.

REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo, Escrituras. 450p, 2006.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos. 631p., 2008.

### **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**Conteúdo:** Problemática ambiental, social e econômica dos resíduos sólidos. História da geração de resíduos pela humanidade. Conceito técnico de resíduos sólidos. Diferenciação entre os termos resíduos e lixo. Características físicas, químicas e biológicas dos resíduos. Procedimentos metodológicos para a determinação das características dos resíduos sólidos. Classificação dos resíduos de acordo com a origem. Classificação dos resíduos de acordo com a NBR ABNT 10.004 (periculosidade). Fatores econômicos. Fatores demográficos. Fatores culturais. Fatores educacionais. Fatores sociais. Fatores climáticos. Épocas especiais. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Política de resíduos sólidos no estado do Paraná. Decreto Federal n. 5940/2006 (Coleta seletiva solidária). Coleta seletiva: definição e amparo legal. Benefícios ambientais, econômicos e sociais da coleta seletiva. Formas para a realização da coleta seletiva. Passos para a implantação de coleta seletiva. Resolução CONAMA 275/01 – Código de cores. Estudos de caso sobre programas de coleta seletiva em empresas e municípios. Estudos de caso sobre a minimização e reutilização de resíduos sólidos industriais. Caracterização dos principais tipos de resíduos e especificidades acerca da reciclagem (plástico, papel, vidro, metal e material orgânico). Conceituação de acondicionamento de resíduos sólidos. Importância do acondicionamento adequado. Tipos de recipientes para o acondicionamento de resíduos: responsabilidades, recipientes primários e recipientes para coleta urbana, comunitária e institucional. Dimensionamento de recipientes para o acondicionamento dos resíduos. Conceituação de coleta e transporte de resíduos. Tipos de veículos coletores: aplicabilidade e vantagens. Dimensionamento da coleta domiciliar (regularidade, frequência, horários, itinerários, ferramentas e utensílios utilizados). Particularidades da coleta em cidades turísticas e favelas. Considerações sobre transporte de resíduos perigosos. Estações de transferência de resíduos. Especificação dos serviços que compõe a Limpeza Pública no Brasil. Caracterização da limpeza de logradouros, serviços de capina e roçagem, serviços de limpeza de bueiros, serviços de limpeza de feiras, serviços de limpeza de praias. Estudos de caso. Conceituação de tratamento e destino final de resíduos. Caracterização do processo de compostagem e vermicompostagem: definição, tipos de resíduos passíveis de compostagem e vermicompostagem, fatores que influenciam os processos, métodos para realização, vantagens e desvantagens, estudos de caso. Caracterização de usinas de compostagem. Dimensionamento de pátios de compostagem. Técnicas para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais: Lanfarming, blendagem, co-processamento, soldificação, encapsulamento. Estudos de caso. Geradores de RSS. Legislação aplicável.

Classificação dos RSS. Gerenciamento de RSS. Técnicas para o tratamento de RSS. Caracterização de incineradores. Caracterização dos Geradores de RCC. Legislação aplicável. Classificação dos RCC. Gerenciamento de RCC. Técnicas para o tratamento de RCC. Tratamento de resíduos radioativos. Tratamento de resíduos de portos e aeroportos. Estudos de caso. Amparo legal. Estudos de caso (pneus, embalagens de agrotóxicos). Amparo legal. Modelos para elaboração. Estudos de caso.

**Referências básicas:**

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; CAIXETA FILHO, José Vicente (Org). **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo, SP: Atlas, 2011. ix, 250 p.  
 BOSCOV, Maria Eugenia Gimenez. **Geotecnia ambiental**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2008. 248p. ISBN 9788586238734.  
 PEREIRA NETO, João Tinôco. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. 1ª ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2007. 81 p. (Soluções).  
 PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed.) **Curso de gestão ambiental**. In. Cap. 5 – Controle ambiental de resíduos. São Paulo, SP: Manole, 2004. p. 155-211 (Coleção ambiental; 1) ISBN 8520420559.

**GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO**

**Conteúdo:** Definição e importância de parâmetros físicos (tais como, cor, turbidez, sabor, odor e temperatura), químicos (pH, alcalinidade, acidez, dureza, cloretos, nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido (OD), matéria orgânica (DBO, DQO e COT), micro poluentes inorgânicos e orgânicos) e biológicos (indicadores de contaminação fecal, grupo de coliformes). Legislação Federal (Resoluções do Conama) e Estadual (Paraná e São Paulo). Eficiência necessária. Diluição e transporte de poluentes. Autodepuração. Modelos de autodepuração. Impacto em ambientes lênticos. Gradeamento. Remoção de areia. Tipos de sedimentadores. Flotação. Tratamento primário quimicamente assistido. Sistemas biológicos anaeróbios (tanque séptico, filtros anaeróbios, lagoa anaeróbia, reator anaeróbio de manta de lodo e fluxo ascendente), aeróbios (lagoa aerada facultativa, lagoa aerada de mistura completa, lodos ativados, biofiltro aerado submerso, biofiltro aerado percolado). Geração de lodos. Características dos lodos. Adensamento. Digestão. Desidratação natural e mecânica. Higienização. Disposição em aterros. Disposição na agricultura. Fundamentos da desinfecção. Cinética. Sistemas de desinfecção naturais (lagoas) e artificiais químicos (cloração/descloração, ozônio) e físicos (radiação UV). Escolha de alternativas. Parâmetros de projeto das unidades de desinfecção. Apresentação e discussão das normas da ABNT relativas a projetos de ETEs. Graus de tratamento. Rotinas operacionais. Parâmetros de desempenho.

**Referências básicas:**

Von SPERLING, Marcos. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 452 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v. 1)  
 Von SPERLING, Marcos. **Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 211 p. (Princípios do tratamento biológico de águas

residuárias; v.2)

Von SPERLING, Marcos. **Lagoas de estabilização**. 2ª ed. amp. e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2002. 196 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v. 3)

Von SPERLING, Marcos. **Lodos ativados**. 2ª ed. ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2002. 428 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v. 4)

CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. **Reatores anaeróbios**. Belo Horizonte: UFMG, 1997. 245p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v. 5)

ANDREOLI, Cleverson Vitorio; VON SPERLING, Marcos; FERNANDES, Fernando Tavares. **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**. Belo Horizonte: UFMG, 2001. 483p.

### ECONOMIA

**Conteúdo:** O problema da escassez. Definição de economia. Necessidades humanas. Bens e serviços. Recursos produtivos. Agentes econômicos. A lógica de preços relativos. Preço de Mercado. Sistemas de Preços. Teoria da produção. Teoria dos custos. Concorrência perfeita. Monopólio. Concorrência monopolista. Oligopólio. A macroeconomia e seu campo de estudo. Fluxo básico da economia. Fluxo da atividade econômica. Como a Renda é formada. Como é constituído o PNB. Introdução a política econômica monetária. A moeda bancária. Funções da moeda. Formas de moeda. O investimento e a Taxa de Juros. O que é Sistema Monetário. O que é Sistema Financeiro. Como a Inflação é formada? Teorias do comércio internacional. Política comercial internacional.

#### Referências básicas:

BROWNING, E. K.; ZUPAN, M. A. **Microeconomia: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

VASCONCELLOS, M. A. S. **Economia: micro e macro**. 5ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2011.

WESSELS, W. J. **Economia**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

### SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

**Conteúdo:** Introdução aos Sistemas de Drenagem Urbana: Histórico e Conceitos Atuais de Drenagem Urbana Ecológica. Sistemas de Drenagem e planejamento urbano. Sistemas de Drenagem e infraestrutura urbana. Sistemas de drenagem e topografia. Fatores que afetam o sistema de drenagem. Medidas estruturais. Medidas não-estruturais. Sistemas convencionais. Sistemas não convencionais e inovações em sistemas de drenagem urbana. Legislação e Normas sobre sistemas de drenagem urbana. Macrodrenagem Urbana. Microdrenagem Urbana. Métodos de dimensionamento de sistemas de drenagem. Método Racional. Remanso em Sistemas de drenagem. Projeto de Drenagem Urbana. Dimensionamento de sarjetas. Tipos de Sarjetas. Grelhas e bocas de Lobo. Dimensionamento de Galerias. Traçados e Ligações. Dissipadores de Energia visando evitar erosão e assoreamento. Obras especiais em sistemas de drenagem urbana. Processos executivos de elementos e de equipamentos em Drenagem Urbana.

#### Referências básicas:

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo:

Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 85-86238-43-0.  
 FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. 4ª ed. Curitiba, PR: Champagnat, 1997. 485 p. ISBN 85-7292-027-7.  
 TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4ª ed. Porto Alegre, RS: UFRGS-Faculdade de Agronomia, 2009. 943 p. (Coleção ABRH de recursos hídricos; v. 4). ISBN 9788570259240.

### GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

**Conteúdo:** Definição de poluentes atmosféricos; Principais atividades poluidoras. Característica do material particulado. Característica de gases e vapores. Unidades de medidas dos poluentes atmosféricos; A equação de estado e conversão para cálculo de concentrações. Legislação: limites de emissão de poluentes e padrões de qualidade do ar. Modelos de qualidade do ar. Métodos de mitigação de ruído. Prevenção e controle de emissões industriais. Equipamentos de controle de material particulado, gases e vapores. Análise de custos de instalação, operação e manutenção.

#### Referências básicas:

MACINTYRE, A. J. **Ventilação industrial e controle da poluição**. Editora: LTC. 1990.  
 BRANCO, S.M.; MURGEL, E. **Poluição do ar**. Editora: MODERNA. 1999.  
 LORA, E.E. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Editora: INTERCIENCIA. 2002.

### GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS A

**Conteúdo:** Introdução. Discussão metodológica da disciplina. Compreensão de Gestão aplicada aos Recursos Hídricos como aspecto Político e Instrumental. Engenharia de Recursos Hídricos. Aspectos legais e institucionais da Gestão de Recursos Hídricos. Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei 9433/1997. Importância da Água como recurso. Análise Econômica e Ambiental. Aproveitamento da Água para uso Hidrelétrico. Impactos ambientais e na qualidade da água. Uso da Água na agricultura. Políticas e impactos ambientais. Plano de bacias hidrográficas, comitê de bacias hidrográficas, gestão de oferta e demanda da água. Uso da Água em Sistemas Industriais. Uso da Água em Sistemas Urbanos. Drenagem Urbana. Instrumentos de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. Modelos de Avaliação de Oferta e Demanda. Modelagem Aplicada aos Recursos Hídricos.

#### Referências básicas:

BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro, SP: Laboratório de Planejamento Municipal/ Deplan/ UNESP, 2003. 131 p. ISBN 8589154041 (broch.).  
 GRIBBIN, John E. **Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 494 p. ISBN 9788522106356.  
 MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. **Águas & águas**. 3ª ed. atual. e rev. Juiz de Fora: CRQ-MG, 2007. xvii, 1027 p. ISBN 9788590156895.  
 MACHADO, Carlos José Saldanha (Org.). **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004. 372 p. ISBN 85-7193-087-2.

MAGALHÃES JÚNIOR, Antônio Pereira. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa.** 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2010. 686 p. ISBN 978-85-286-1246-2.

MIERZWA, J. C., HESPANHOL, I. **Água na indústria: uso racional e reuso.** São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2005. 143 p.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galízia (Org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 3ª ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Escrituras, 2006. x, 748 p.

RICHTER, C. A., AZEVEDO NETTO, J. **Tratamento de água: tecnologia atualizada.** São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1991. 332 p.

### AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS A

**Conteúdo:** Marcos histórico da AIA no Mundo; A AIA em tratados Internacionais; Principais Leis e Instituições Federais envolvidas na AIA no Brasil. A evolução das Leis ambientais até a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981; CONAMA e suas resoluções. Características socioeconômicas e a Classificação de projetos para efeitos de triagem adotada pelo Banco Mundial. Planejar a previsão de impactos; indicadores de impactos ambientais; métodos de previsão de impactos; incertezas e erros de previsão e áreas de influência. Método Had Hoc; Listagem de Controle; Sobreposição de Cartas; Redes de Interação; Matrizes de Interação; Modelos de Simulação e Seleção da Metodologia. O problema da qualidade dos estudos ambientais; Objetivos e conteúdos e veículos de comunicação; Mapas plantas e desenhos; Comunicação com o público; EIA e RIMA.

#### Referências básicas:

CONAMA. **Resoluções CONAMA**, 1986 a 1991. Brasília: IBAMA, 1992.

SÂNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental.** Conceitos e Métodos. Oficina de Textos. São Paulo. 2006.

### DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**Conteúdo:** Diferenciação de lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Realidade brasileira e do mundo quanto à forma de disposição final de resíduos sólidos. Legislação ambiental associada. Critérios ambientais. Critérios econômicos. Critérios sociais. Critérios políticos. Procedimentos para o licenciamento. Licenciamento no Estado do Paraná: estudo de caso. Sistema de drenagem de águas superficiais; Sistema de coleta, remoção e tratamento de líquidos percolados; Sistema de drenagem de gases; Impermeabilização do solo. Métodos e simulações: Estudo de caso. Materiais utilizados e aspectos construtivos. Métodos para a operação de aterros sanitários. Monitoramento ambiental e geotécnico. Estudos de caso. Monitoramento após o fechamento de aterros sanitários. Possibilidades para uso posterior: estudos de caso.

#### Referências básicas:

BOSCOV, Maria Eugenia Gimenez. **Geotecnia ambiental.** São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2008. 248p. ISBN 9788586238734.

Centro de Produções Técnicas. **Aterro Sanitário: Planejamento e Operação.** Filme: 56 Minutos, Livro: 274 Páginas.

QUEIROZ, Rudney C. **Geologia e geotecnia básica para a engenharia civil**. São Carlos, SP: RiMa, 2009. 392 p. ISBN 9788576561521.

### ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE

**Conteúdo:** Teorias econômicas e sua interface com a ecologia e o desenvolvimento sustentável. Análise econômica financeira de empreendimentos através de VPL, TIR e Pay Back descontado. VERA = Valor de Uso (direto, indireto e opção) Valor de não Uso (valor de herança e valor de existência). Métodos de Função de Produção e Métodos de Função de Demanda.

**Referências básicas:**

MOTTA, Ronaldo Serôa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 225 p. ISBN 8522505446.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza**. 5ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2003. XXXV, 503 p. ISBN 8527707985

THOMAS, Janet M.; CALLAN, Scott J. **Economia ambiental: fundamentos, políticas e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. XII, 556 p. ISBN 9788522106523.

### EMPREENDEDORISMO

**Conteúdo:** Características empreendedoras, O empreendedor, Atitudes do empreendedor, Empreendedorismo aplicado a Indústria e Materiais. As crises e as oportunidades. A Globalização e os novos negócios. A busca e a identificação de novas oportunidades. Tipos e tamanhos de negócios. A Experiência das empresas. O Empreendedorismo no Brasil. Estrutura de um negócio, a Ideia do negócio, Empreender internamente, empreender para si e para os outros. O projeto, O problema, O mercado potencial, Componentes dos responsáveis, Elementos de diferenciação, previsão de mercado e vendas. Tipos de empresa e Negócio, Missão, Visão, Objetivos, Foco, Estrutura organizacional Legal, Responsabilidade Legal, Plano de Operação, Administração, Comercial, Controle de qualidade, Terceirização, Sistema de Gestão. Parcerias. Análise de Mercado, O setor, O tamanho do mercado, Oportunidades e Ameaças, A Clientela, Segmentação, Concorrência e Fornecedores. Sumário Executivo, Plano de Mercado, Impacto de Viabilidade, Estratégias de Marketing, Plano Financeiro, Cenários Possíveis.

**Referências básicas:**

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para empreendedores; fundamentos da criação e da gestão de novos negócios**. 2ª ed. São Paulo, SP: Person Prentice Hall, 2011. XIII, 240p.

FERREIRA, Ademir Antonio; REIS, Ana Carla Fonseca; PEREIRA, Maria Isabel. **Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias: evolução e tendências da moderna administração de empresas**. São Paulo: Cengage Learning, 1997. 256p.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi, **Plano de marketing para micro e pequenas empresas**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2011. 185 p.

### GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS

**Conteúdo:** Caracterização das fontes poluidoras (fluxograma do processo industrial, balanço hídrico, segregação de linhas, recirculação interna). Amostragem

simples e composta. Legislação Federal e Estaduais (PR e SP). Planos de controle. Aspectos teóricos e parâmetros de projeto de grades. Critérios de seleção de peneiras. Equalizadores de vazão e de carga. Parâmetros de projeto e dimensionamento de equalizadores. Teoria da sedimentação e da flotação natural. Parâmetros de projeto e dimensionamento. Aplicação de filtros. Produtos químicos utilizados (formulações comerciais, ensaios de dosagem, preparo de soluções, sistemas de dosagem). Precipitação de nutrientes e metais. Estudos de caso: oxidação de cianetos e redução do cromo hexavalente. Adsorção de poluentes (produtos utilizados, determinação de parâmetros e dimensionamento). Troca iônica (produtos utilizados, determinação de parâmetros e dimensionamento). Principais alternativas de tratamento biológico. Critérios de Projeto. Determinação e seleção de parâmetros de projeto. Caracterização quantitativa e qualitativa de lodos. Desaguamento natural e mecânico de lodo (Fundamentos e critérios de projeto). Ensaios de desaguamento. Disposição final em aterros. Incineração. Cooprocessamento. Normas da ABNT. Critérios de projeto de órgãos ambientais (IAP, CETESB, e outros).

**Referências básicas:**

CAVALCANTI, J. E. W. de A. **Manual de tratamento de efluentes industriais.** Engenho Editora Técnica Ltda. 2ª ed. 2012.

LEME, Edson J. de Arruda. **Manual prático de tratamento de águas residuárias.** São Carlos: EdUFSCar, 2007. 595 p.

METCALF & EDDY. **Wastewater engineering: treatment and reuse.** 4th ed. Boston: McGraw-Hill, c2003. xxvi, 1819 p.

NUNES, José Alves. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais.** 6ª ed. rev. atual. Aracaju: Gráfica Editora J. Andrade, 2012. 315 p.

## GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUA

**Conteúdo:** Introdução e definição de tratamento de água, limites recomendados e permissíveis, legislação. Estrutura e composição da água. Definição de critérios e padrões de qualidade da água. Mistura rápida e coagulação química: Tecnologias de tratamento, conceitos básicos sobre o processo de coagulação, etapas envolvidas no processo, caracterização do processo, calha parshal. Floculação: mistura lenta e processo de formação dos flocos, conceitos básicos sobre formação de flocos, cinética dos flocos, dimensionamento. Flotação por ar dissolvido: noções gerais sobre flotação por ar dissolvido, dimensionamento de projeto, caracterização do processo. Tecnologias de tratamento de água - ciclo completo, filtração ascendente, dupla filtração, filtração em múltiplas etapas: Noções gerais do sistema de filtração, tipos de filtros, critérios de projeto, diferentes tipos de sistema de filtração, caracterização e escolha de projeto. Desinfecção, fluoretação e correção do pH. Noções sobre casa de química: legislação ambiental, noções gerais do processo de desinfecção, características relacionadas a correção do pH Gerenciamento de lodo de ETA: Noções da qualidade do lodo produzido. Aplicação do lodo de ETA, reuso do lodo, destinação final a produção do lodo Projeto de Estação de Tratamento de água: critérios de dimensionamento. Projetos.

**Referências básicas:**

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental.** Prentice Hall, São Paulo,

2002.

Di BERNARDO, I. DANTAS, A.B. **Métodos e Técnicas de tratamento de água** – segunda edição – São Carlos, 2005. Volume 1. 792p.

Di BERNARDO, I. DANTAS, A.B. **Métodos e Técnicas de tratamento de água** – 2ª edição – São Carlos, 2005. Volume 2.

GRIBBIN, John E. **Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 494 p. ISBN 9788522106356.

MACHADO, Carlos José Saldanha (Org.). **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004. 372 p. ISBN 85-7193-087-2.

MIERZWA, J. C., HESPANHOL, I. **Água na indústria: uso racional e reuso**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2005. 143 p.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galízia (Org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3ª ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Escrituras, 2006. x, 748 p.

RICHTER, C. A., AZEVEDO NETTO, J. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1991. 332 p.

### INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS

**Conteúdo:** Introdução aos Sistemas de Instalações Prediais. Compatibilização de Projetos e Arquitetura. Tipos de materiais utilizados em tubulações. Nomenclatura comercial e de projeto. Equipamentos utilizados em sistemas prediais. Quantitativo de materiais em projeto de sistemas prediais. Terminologia e Simbologia. Pontos de atendimento e Dimensionamento do Sistema hidráulico de água fria. Detalhes construtivos. Normas (ABNT). Terminologia e Simbologia. Estudo da concepção do sistema de esgotamento predial. Dimensionamento. Caixas de passagem. Tratamento e destinação dos esgotos sanitários. Detalhes construtivos. NBR. Normas (ABNT). Terminologia e Simbologia. Precipitações de projeto. Dimensionamento de calhas, tubos de queda, caixas de passagem e armazenamento pluvial. Detalhes construtivos. Normas (ABNT). Terminologia e Simbologia. Tipos de sistemas de aquecimento de água em edificações. Equipamentos utilizados em sistemas prediais de água quente. Aquecimento solar. Sistemas de abastecimento de gás tipo GLP. Sistemas de abastecimento de gás tipo GN. Dimensionamento. Detalhes construtivos. Normas (ABNT). Terminologia e Simbologia. Classificação quanto ao risco de incêndio. Tipos de sistemas de combate ao incêndio. Dimensionamento. Detalhes construtivos. Normas (ABNT).

#### Referências básicas:

EXECUÇÃO e manutenção de sistemas hidráulicos prediais. São Paulo: Pini, 2000. 191 p. ISBN 85-7266-115-8.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações hidráulicas: prediais e industriais**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Dois, c1986. 798 p. ISBN 8570300697.

MELO, Vanderley de Oliveira; AZEVEDO NETTO, José M. de. **Instalações prediais hidráulico-sanitárias**. São Paulo: E. Blücher, 1988. xi, 185p. ISBN 852120020X.

<b>TCC1</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Orientação na elaboração do projeto de trabalho de conclusão de curso, realizada em conjunto com o professor orientador. Apresentação da estrutura exigida para o projeto e auxílio com relação às normas de apresentação da UTFPR. Orientação, em paralelo com o professor orientador de cada aluno, a respeito da execução do projeto proposto.</p>
<p><b>Referências básicas:</b>            BOAVENTURA, Edivaldo M. <b>Metodologia da pesquisa: monografia, dissertação, tese.</b> São Paulo: Atlas, 2004. 160 p.            KÖCHE, José Carlos. <b>Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa.</b> 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2009. 182 p.            UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. <b>Sistema de Bibliotecas. Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos.</b> Curitiba: UTFPR, 2009. 116 p.</p>

**CONTEÚDOS E REFERÊNCIAS BÁSICAS PARA AS DISCIPLINAS OPTATIVAS DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E CIDADANIA PROPOSTAS PARA O NOVO CURRÍCULO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

<b>HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA</b>
<p><b>Conteúdo:</b> Concepção de nação, raça, identidade, cultura. Política econômica, de estado e clerical. De povos à massa. De gente a números. De humanos a peças. A condição do negro no período colonial e no Brasil imperial. O papel dos africanos na formação do Brasil. A condição do negro na sociedade brasileira. Preconceitos e intolerância versus humanismo e tolerância. Conscientização e informação em oposição à intolerância. O Brasil dentro de nós. Contatos e distanciamentos.</p>
<p><b>Referências básicas:</b>            FREYRE, Gilberto. <b>Casa-grande &amp; senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal.</b> 51ª ed. São Paulo: Global, 2006.            HOLANDA, Sérgio B. <b>Raízes do Brasil.</b> 26ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.            RIBEIRO, Darcy. <b>O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil.</b> 3ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.</p>
<b>FUNDAMENTOS DA ÉTICA</b>
<p><b>Conteúdo:</b>            O que é ética? As vertentes da ética. O surgimento da reflexão ética. Os componentes do sujeito ético: consciência, liberdade, vontade e responsabilidade. O fundamento cristão na filosofia de Santo Agostinho. A tentativa de resolução do problema socrático à luz do cristianismo. A diferença entre ética e moral. Imoralidade e amoralidade. A tentativa socrática de uma moral universal frente à particularidade da moral. A consciência dos valores morais. A moral como algo normativo. A liberdade sob o ponto de vista da consciência em Sócrates. O problema do livre-arbítrio e da vontade em Santo Agostinho: como corrigir o mau uso da vontade? A importância da reflexão ética na vida em sociedade. O</p>

surgimento da reflexão ética na cidade de Atenas promovido por Sócrates. A democracia ateniense no século V a.C. e a figura de Sócrates. O estímulo à reflexão ética motivado por Sócrates e sua importância na vida política da cidade. A necessidade de refletir eticamente no âmbito profissional e a importância da ética na vida pessoal do indivíduo. A ética na contemporaneidade.

#### **Referências básicas:**

AGOSTINHO, Santo. **O livre-arbítrio**. Tradução: Nair de Assis Oliveira. São Paulo: Editora Paulus, última edição.

ARENDT, Hannah. **Eichmann em Jerusalém – um relato sobre a banalidade do mal**. Tradução: José Rubens Siqueira. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2016.

MATTOSO, Katia M. De Queirós. **Ser escravo no Brasil**. 1ª edição. Petrópolis: Editora Vozes, 2016.

PLATÃO. **A República**. 2ª edição. Tradução: Jacob Guinsburg. São Paulo: Editora Perspectiva, 2006.

\_\_\_\_\_. **Górgias**. 1ª edição. Tradução: Daniel R. N. Lopes. São Paulo: Editora Perspectiva, 2011.

\_\_\_\_\_. **Apologia de Sócrates**. Tradução: André Malta. São Paulo: Editora L&PM, 2010.

RODRIGUES, Nelson. **O beijo no asfalto**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2012.

XENOFONTE. **Ditos e feitos memoráveis de Sócrates**. Tradução: Edson Bini. São Paulo: Editora Edipro, 2006.

### **SOCIEDADE E POLÍTICA NO BRASIL**

**Conteúdo:** Sociologia e ciência política clássica e contemporânea brasileira; Conceito de cidadania entre autores da sociologia brasileira; Processos históricos de desenvolvimento da economia, da política e da cultura brasileira; Cenário contemporâneo da globalização e seus reflexos na economia brasileira; Movimentos sociais no Brasil e no mundo.

#### **Referências básicas:**

FREYRE, Gilberto. **Casa-grande & senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal**. 51ª ed. rev. São Paulo: Global, 2006.

HOLANDA, Sergio Buarque de. **Raízes do Brasil**. 26ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, c1995.

RIBEIRO, Darcy. **O povo brasileiro**. São Paulo. Companhia das Letras, 2013.

FERNANDES, Florestan. **Revolução Burguesa no Brasil**.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 32ª ed., 2003.

DAMATTA, R. **Carnavais, malandros e heróis: para uma sociologia do dilema brasileiro**. RJ: Rocco, 6ª ed., 1997.

### **RELAÇÕES HUMANAS E LIDERANÇA**

**Conteúdo:** Definição e características; estilos de liderança; qualidades de um líder. Origem e evolução da linguagem; barreiras à comunicação; comunicação

organizacional. Personalidade e relacionamento; indivíduo; inteligências múltiplas; inteligência emocional; estudo dos grupos; feedback; compreensão empática. Relação intrapessoal e interpessoal, competências interpessoais; comunicação efetiva; a arte da conversação; ética nas relações.

**Referências básicas:**

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas: O novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

DRUCKER, Peter F. **O líder do futuro**. São Paulo: Futura, 2000.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração: edição compactada**. São Paulo: Atlas, 2006. 294p.

### TECNOLOGIA E SOCIEDADE

**Conteúdo:** Distinção entre: Ciências Sociais e Ciências Naturais. Como são aplicadas. Sua história. Métodos utilizados. Conceitos sobre o conhecimento científico e tecnológico. Os múltiplos aspectos do progresso científico-tecnológico. Uso das tecnologias e suas vantagens. Trabalho - Evolução histórica, definição, conceitos, revolução industrial e contrastes com a atualidade. A formação profissional e o significado do trabalho para o indivíduo e a sociedade. O que é um sistema de produção? Classificação das indústrias. Tipos de processos produtivos (classificação dos processos de produção). Processos produtivos e relações de trabalho na sociedade capitalista. Tecnologia é a técnica evoluída, fruto de ideias oriundas do passado que ao longo dos anos foram sendo modificadas. Quais são as técnicas e tecnologias da sociedade contemporânea? Disparidades tecnológicas em relação à cultura e diversidade cultural de cada país.

**Referências básicas:**

MERTON, R. K. **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Editora 34, 2013.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

BOURDIEU, Pierre. **Para uma Sociologia da Ciência**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2001.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: Ed. Unesp. 2009.

### GESTÃO TECNOLÓGICA

**Conteúdo:** Introdução à inovação e conceitos fundamentais. A inovação e a sobrevivência nas organizações; melhoria de processo e inovação de processo. Projetos de inovação tecnológica: Conceitos e formulação de projetos de inovação tecnológica; Projeto de Inovação; Elementos e etapas do Projeto de Inovação. Transferência de tecnologia: Conceito, transferência de tecnologia no Brasil; regulamentação e o papel do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI). Árvores tecnológicas: Conceito e aplicações. Definição; evolução; métodos de prospecção e pontos positivos e limitações dos métodos. Definição; tipos de patentes; requisitos para a patente; como depositar um pedido de patente; estrutura de uma patente. Conceitos, importância e limitações da gestão da tecnologia.

**Referências básicas:**

REIS, Dalcio Roberto dos. **Gestão da Inovação Tecnológica**. 2ª ed., São Paulo: Manole, 2008. 206p.

STAL, Eva et al. **Inovação organizacional e tecnológica**. São Paulo: Thomson, 2007. 325 p.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 282p.

**Referências básicas:**

PIMENTA, Nelson; QUADROS, Ronice Müller de. **Curso de LIBRAS 1: iniciante**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LSB Vídeo, 2010. 106 p. + 1 dvd.

QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir. **Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 221 p.

NOVO deit-libras: **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua brasileira de sinais: baseado em linguística e neurociências cognitivas**. São Paulo: EDUSP, 2009. 2. v.

**LIBRAS 2**

**Conteúdo:** Compreensão da diferença entre cultura e comunidade surda, utilização de saudações na Libras em contexto formal e informal; Gramática - exemplos de diversas frases e treinamento. Família, grau de parentesco, estado civil; Sinais de adjetivos, estampas de roupas, cores e sinais classificadores descritivos; Grau comparativo: superioridade, inferioridade e igualdade; pronomes indefinidos e quantificadores; Expressões idiomáticas e advérbio de tempo; Números cardinais e quantidade, utilização dos pronomes pessoais e possessivos; Sinais dos valores monetários e transações bancárias; Sinais de medidas de massa, comprimento, volume e distância; Sinais dos diferentes tipos de alimentos; Sinais dos diferentes tipos de esportes individuais e coletivos; sinais dos diferentes significados referentes ao "MAIS"; Gramática - Parâmetros da Libras; Sinais dos diferentes tipos de meios de transportes; Sinais dos Estados Brasileiros, dos Países do Mundo e dos Continentes; Gramática - Processos de formação de sinais da Libras; Gramática - Sinais Classificadores da Libras. Treinamento visualmente; Treinamento: classificadores.

**Referências básicas:**

PIMENTA, Nelson; QUADROS, Ronice Müller de. **Curso de LIBRAS 2: básico**. Rio de Janeiro: LSB Vídeo, 2009. 110 p. + 1dvd

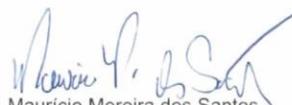
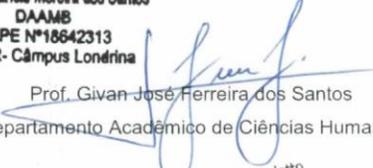
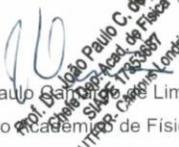
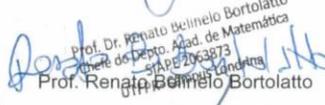
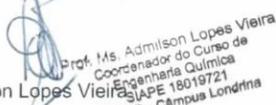
STROBEL, Karin. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 2ª ed., rev. Florianópolis: UFSC, 2009. 134 p.

CAPOVILLA, F.; RAPHAEL, Walkíria Duarte. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingüe da Língua de Sinais**. Imprensa Oficial. São Paulo: 2001.

SKLIAR, Carlos (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 5ª ed. Porto Alegre: Mediação 2011. 190 p

APÊNDICE B - TERMO DE CIÊNCIA DOS DEPARTAMENTOS QUE OFERTAM DISCIPLINAS AO CURSO.

Nós, abaixo-assinados, na qualidade de Chefes de Departamento de Acadêmicos que atendem ao curso de Engenharia Ambiental, declaramos estar cientes da proposta de alteração de sua nomenclatura para Engenharia Sanitária e Ambiental e suas consequentes alterações, que ensejarão a oferta de disciplinas relacionadas ao setor que representamos, de acordo com a nova matriz e o Projeto Pedagógico do Curso. Cabe destacar que as mudanças propostas foram apresentadas e discutidas pelos representantes no Colegiado de Curso e/ou NDE e reuniões de curso.

 Prof. Mauricio Moreira dos Santos Departamento Acadêmico de Ambiental <b>Prof. Dr. Mauricio Moreira dos Santos</b> DAAMB SIAPE N°18642313 UTFPR- Câmpus Londrina	 Prof. Paulo de Tarso Carvalho Departamento Acadêmico de Alimentos Paulo de Tarso Carvalho Chefe do Departamento Acadêmico de Alimentos UTFPR - Câmpus Londrina
 Prof. Givan José Ferreira dos Santos Departamento Acadêmico de Ciências Humanas	 Prof. João Paulo Gonçalves de Lima Departamento Acadêmico de Física João Paulo Gonçalves de Lima Chefe do Depto. Acad. de Física SIAPE 1932887 UTFPR - Câmpus Londrina
 Prof. Renato Belimelo Bortolatto Departamento Acadêmico de Matemática Renato Belimelo Bortolatto Chefe do Depto. Acad. de Matemática SIAPE 2063873 UTFPR - Câmpus Londrina	 Prof. Janksyn Bertozzi Departamento Acadêmico de Química Prof. Dr. Janksyn Bertozzi Chefe do Depto. Acad. de Química SIAPE 2062139 UTFPR - Câmpus Londrina
 Prof. Ms. Admilson Lopes Vieira Coordenador do Curso de Engenharia Química SIAPE 18019721 UTFPR - Câmpus Londrina Admilson Lopes Vieira Coordenação de Engenharia Química	 Prof. Marco Antonio Ferreira Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção Rogério Tonato Coord. Curso de Eng. da Produção SIAPE 17694255 UTFPR - Câmpus Londrina
 Prof. Francisco Rosario Departamento Acadêmico de Engenharia de Materiais Prof. Dr. Francisco Rosario Chefe do Dep. Acadêmico de Materiais SIAPE 19384458 UTFPR-Câmpus Londrina	