

PROJETO NOVO

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ**

ENGENHARIA AMBIENTAL

PROJETO PEDAGÓGICO REFORMULADO

Ji-Paraná (RO) - Novembro - 2009

SUMÁRIO

Identificação.....	4
Perfil.....	4
Campo de atuação.....	5
1. HISTÓRICO.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
2.1. Objetivo Geral.....	7
2.2. Objetivos Específicos.....	7
3. COMPETÊNCIA E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS.....	8
4. METODOLOGIA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.....	10
5. PERFIL DO PROFESSOR.....	11
6. MARCO ESTRUTURAL.....	13
6.1. Grade Curricular.....	17
6.2. Disciplinas Optativas.....	21
6.3. Prazo para Integralização.....	22
6.4. Vagas Oferecidas e Número de Turmas.....	22
7.COMPONENTE FÍSICA.....	22
7.1. Laboratórios.....	22
7.2. Prédio e Infraestrutura.....	22
7.3. Biblioteca.....	23
8. EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS.....	24
9. FORMAS DE AVALIAÇÃO.....	53
ANEXOS.....	54
ANEXO I – Avaliação	
ANEXO II – Avaliação	

IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Nome do Curso:

Engenharia Ambiental

Título Ofertado:

Bacharel em Engenharia Ambiental

Resolução de Criação do Curso:

Resolução n. 113/CONSEA, de 09 de janeiro de 2006

Turno:

Diurno com funcionamento no período da manhã e tarde

Carga Horária:

4.680 horas

Duração mínima:

5 (cinco) anos

Número da vagas por Ano:

45 (quarenta e cinco) vagas

Perfil:

O Curso de bacharelado em Engenharia Ambiental entende que a formação do aluno de graduação inicia a partir da sua entrada na Academia e continua permanentemente durante o curso e posteriormente a ele. Esse profissional deve estar em consonância com os princípios propostos para a educação no século XXI¹: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a conviver e aprender a ser. De acordo com o MEC através do Conselho Nacional de Educação, no modelo de enquadramento das propostas de diretrizes curriculares, o perfil traçado para o profissional egresso do Curso de Engenharia Ambiental contempla uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanista, em atendimento às demandas da sociedade.

¹ Os princípios de formação em evidência referem-se ao Relatório Jacques Delors produzidos pela UNESCO em 1996, para quem “a educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber fazer evolutivos, adaptados a civilização cognitiva, pois são as bases da competência do futuro”. (1996, p. 89) .

Campo de Atuação:

A Engenharia Ambiental é um ramo da engenharia que estuda os problemas ambientais de forma integrada nas suas dimensões ecológica, social, econômica e tecnológica, com vista a promover o desenvolvimento sustentável. Sua abrangência vai muito além daquilo que se conhece da atuação da Engenharia Sanitária.

Os engenheiros ambientais buscam promover o desenvolvimento econômico com baixo impacto ambiental, ou seja, um desenvolvimento que respeita os limites dos recursos naturais. Esse profissional auxilia empresas ou órgãos públicos a adequarem seu funcionamento à legislação, que nessa área ainda é considerada nova no Brasil.

Além disso, o engenheiro ambiental elabora e executa planos, programas e projetos de gerenciamento de recursos hídricos, saneamento básico, tratamento de resíduos e recuperação de áreas contaminadas ou degradadas. Pode ocupar-se ainda, do estudo de várias fontes de energia e da avaliação do potencial energético de uma região.

O mercado de trabalho para o Engenheiro Ambiental é constituído por Empresas Públicas ou Privadas, Órgãos Governamentais nas três esferas de governo (Municipal, Estadual e Federal), além de organizações sociais de interesse público e organizações não governamentais. O profissional terá competência para atuar em todos os organismos públicos, privados e não-governamentais que compõem o Sistema Nacional de Meio Ambiente e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Entre essas opções destacam-se: FUNASA – Fundação Nacional de Saúde; IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais; MMA – Ministério do Meio Ambiente; CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente; MPF – Ministério Público Federal; Midades – Ministério das Cidades e outros. Há, também, necessidade crescente de profissionais para os Comitês de Bacia, na medida em que a gestão de recursos hídricos, por força legal, utilizará a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão e, dentro deste contexto a questão ambiental tem grande destaque. Assim, entende-se que o Engenheiro Ambiental encontrará excelente mercado de trabalho junto a esses órgãos e companhias tendo em vista sua capacitação técnica específica. As empresas de consultoria que elaboram planos de uso do solo, estudos de impactos no ambiente, pareceres técnicos e projetos específicos na área ambiental, constituem seguramente, também, um dos principais mercados de trabalho para esse profissional. As grandes empresas de extração e de transformação, bem como as de geração de energia, apresentam demandas crescentes por profissionais com perfil de Engenheiro Ambiental, notadamente em regiões que

apresentam problemas de saturação de atividades e conflitos de uso dos recursos naturais.

1. HISTÓRICO

O primeiro Projeto Político Pedagógico do curso de engenharia ambiental foi aprovado ad-referendum pelo Reitor e homologado pelo Conselho Superior Acadêmico – CONSEA, no dia 11 de dezembro de 2007, porém com a condição de retornar a Câmara de Graduação para reformulação do Projeto Político Pedagógico, sendo o Curso já ofertado no processo seletivo vestibular de 2007.

O modelo curricular implantado em fase experimental foi o cooperativo. Nele a formação do profissional – engenheiro, não é feita apenas no âmbito da escola (universidade, faculdade etc.), mas também no âmbito profissional (ambiente de trabalho ou mundo profissional). O âmbito profissional é constituído dos locais em que os engenheiros atuam, normalmente em empresas (sobretudo de engenharia, onde eles aparecem com maior frequência) e instituições (Institutos de Pesquisa, Universidades etc.). As organizações cooperam com a escola na formação dos profissionais e a escola coopera com as organizações naquilo que ela e os estudantes podem lhe oferecer ou oportunizar (trabalho, transferência de tecnologia, descoberta de talentos etc.).

O curso teve uma série de contratempo, complexidade, contrariedade, complicação, obstáculo, dentre elas pode-se citar a dificuldade da Universidade em fazer adequações com o modelo instaurado para o curso, tornando-se complexo o processo de matrículas, rematrículas, trancamentos. O calendário do curso, sendo diferente do calendário da UNIR, fez com que essas dificuldades aumentassem à medida que o número de turmas aumentava, tendo os professores que dispensarem tempo excessivo no setor administrativo. Outro fato que dificultou o desenvolvimento do curso como previa o Projeto Político Pedagógico inicial, sendo considerado ponto fundamental para implementação do modelo cooperativo, refere-se aos estágios profissionais e as parcerias com as empresas da região. Neste sentido, poucas empresas fizeram parcerias com o curso de Engenharia Ambiental, sendo que as empresas e instituições públicas foram as que tiveram maior participação, já que nas empresas privadas a inserção dos estagiários sempre foi muito difícil.

Outro problema em relação aos estágios incide diretamente sobre o funcionamento

da Universidade, que neste caso não disponibilizava de recursos para efetivar o pagamento de bolsas e seguros aos estagiários, situação que criava/cria conflitos com as empresas locais que não aceitavam/aceitam estagiários que não possuem. O primeiro pagamento de seguro aos estágios, somente foi realizado no terceiro ano de funcionamento do curso, ou seja, em 05/2009, momento em que a primeira turma 2007, já iriam ingressar no Estágio Profissional 3.

Tendo em vista as problemáticas já referenciadas, surgiu a necessidade de elaboração de um novo Projeto Político Pedagógico para o curso de engenharia ambiental do *Campus* UNIR de Ji-Paraná. Diante disso, a nova versão do Projeto Político Pedagógico é viabilizado com base na legislação que regula a criação e funcionamento dos Cursos de Engenharia, definidas pelo Ministério da Educação, CREA e Universidade Federal de Rondônia.

O presente Projeto é, então, uma nova versão do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Definir uma política pedagógica para formação do Engenheiro Ambiental da Universidade Federal de Rondônia, de modo a atender às demandas da sociedade com vistas às políticas de desenvolvimento nacional, com base nos conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais visando o desenvolvimento sustentável.

2.2. Objetivos Específicos

a) Direcionar uma estratégia do ensino de graduação em Engenharia Ambiental, visando formar um engenheiro (pleno e de concepção) que transite nas diversas áreas do conhecimento humano que tenham interface com o Meio Ambiente. Além de oferecer ao aluno condições de se tornar um bom profissional, um cidadão com pleno conhecimento das suas responsabilidades dentro da realidade atual de seu país, e das medidas a serem adotadas na promoção do bem estar da sociedade;

b) Proporcionar condições para a formação de um profissional com capacidade e aptidão para pesquisar, elaborar e prover soluções que permitam a harmonização das diversas atividades humanas com o meio físico e os ecossistemas. Recorrer-se-á à

tecnologia a partir de uma sólida formação em Engenharia, envolvendo os campos da Matemática, Física e Química, contando com o adequado suporte de conhecimento em Biologia, Geociências, Ecologia e Legislação;

c) Ofertar conteúdos que proporcionem aos alunos compreensão clara da área de atuação da Engenharia Ambiental, que atualmente exige a integração entre diversos campos do conhecimento, com ênfase nas áreas de recursos hídricos, saneamento ambiental, avaliação e monitoramento dos impactos ambientais do setor industrial e urbano, e gerenciamento e avaliação de recursos naturais;

d) Ofertar atividades afins ao curso como: programas de extensão universitária, estágios, atividades de pesquisa, monitoria, participação em congressos e seminários entre outras atividades;

e) Criar e consolidar um espaço de referência na região para a reflexão, geração, busca, análise crítica e sistematização do conhecimento nas áreas de concentração do curso;

f) Difundir e transferir os conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais relacionados às áreas do curso, disseminando a aplicação dos resultados práticos das pesquisas realizadas e divulgando experiências pertinentes bem sucedidas, levadas a efeito em ambientes acadêmicos e empresariais.

3. COMPETÊNCIA E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

A profissão do Engenheiro Ambiental é fiscalizada pelo CREA e suas competências e atribuições são definidas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Lei n. 5.194, de 1966, definidas pela resolução n. 218 de 1973 e, especificamente, regulamentada pela resolução do CONFEA n. 447 de 22 de setembro de 2000, a qual enquadra a profissão no grupo ou categoria da Engenharia, modalidade Civil.

São designadas as seguintes atividades de sua competência: supervisão, coordenação e orientação técnica; estudo, planejamento, projeto e especificação; estudo da viabilidade técnico-econômica; assistência, assessoria e consultoria; direção de obra e serviço técnico; vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico; desempenho de cargo e função técnica; ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica e extensão; elaboração de orçamento; padronização, mensuração e controle de qualidade; execução de obra e serviço técnico; fiscalização de obra e serviço

técnico; produção técnica e especializada; condução de trabalho técnico e execução de desenho técnico.

Um profissional com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, e uma sólida formação técnico-científica e profissional, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, e com atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas. Esse engenheiro deve enxergar os problemas em sua dimensão total, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. É desejável que o engenheiro ambiental tenha uma visão e compreensão global dos problemas, em suas diversas dimensões, incluindo as dimensões espaciais e temporais, mas uma ação local, no sentido de transformar positivamente a sociedade em que está inserido, contribuindo para a solução de problemas dos nossos tempos, e ajudando, em especial, a sociedade brasileira e a rondoniense em particular.

Como Engenheiro Ambiental deve possuir uma visão direcionada à promoção do desenvolvimento sustentável, privilegiará a prevenção, sanando ou minimizando os danos ao meio ambiente.

O graduado em Engenharia Ambiental deverá apresentar conhecimentos para o exercício das seguintes competências e habilidades:

- a) exercer atividade profissional atendendo a legislação ambiental vigente;
- b) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais;
- c) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- d) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos relacionados à engenharia ambiental;
- e) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia ambiental;
- f) identificar, formular e resolver problemas de engenharia ambiental;
- g) estimular e acompanhar processos de mudanças tecnológicas significativas;
- h) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- i) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas ambientais;
- j) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas ambientais;
- k) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- l) atuar em equipes multidisciplinares, sabendo transitar pelas diversas áreas do conhecimento fronteiriço das Engenharias, diferenciando-as;
- m) compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais;

- n) avaliar o impacto das atividades da engenharia ambiental no contexto social e ambiental, buscando promover o bem estar do ser humano;
- o) estimular o aprendizado da autonomia e da responsabilidade profissional;
- p) favorecer e estimular a vivência de relações profissionais e interpessoais;
- q) avaliar a viabilidade sócio-econômica e ambiental de projetos de engenharia;
- r) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Para o delineamento do perfil do formado em Engenharia Ambiental há necessidade do compromisso da Administração Superior, Unidade Acadêmica, técnicos administrativos, docentes e discentes, no sentido de ter boa estrutura administrativa e pedagógica capaz de formar profissionais devidamente qualificados para atender as exigências mais modernas do mercado de trabalho.

4. METODOLOGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

O desenvolvimento de uma metodologia pedagógica que tenha como objetivo repensar o papel do professor e do aluno no processo de ensinar e aprender deve ser constantemente revisado e atualizado. Para que o processo de ensino-aprendizagem, bem como o de avaliação, seja eficaz deve-se levar em consideração o processo de reflexão sobre as experiências individuais de cada participante juntamente com a abordagem teórica das metodologias pedagógicas, as quais conduzirão ao autodesenvolvimento, à aprendizagem colaborativa e às aulas com maior interação entre professor e aluno. (MAIA, 2005). Considerando essa perspectiva, os processos pedagógicos pensados para o curso de Engenharia Ambiental buscam transitar entre os diversos conceitos de ensino-aprendizagem, considerando para isso uma prática educativa em que se estabelece a correlação entre o domínio dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. (ZABALA, 1998).

O processo de ensino/aprendizagem no Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da UNIR deverá contribuir para que:

- a) os estudantes se responsabilizarem por suas atividades de aprendizagem e desenvolvam comportamentos proativos em relação aos estudos e ao desenvolvimento de suas competências;

b) o professor torne-se um gestor do ambiente de aprendizagem e não um repassador de conteúdos conceituais;

c) as matérias sejam organizadas de modo a facilitar e estimular os grupos de discussão, visando encorajar a interação entre os estudantes e viabilizar o processo de aprendizagem em grupo;

d) o material didático seja organizado de forma que os conceitos venham sendo construídos e apresentados de forma lógica e incremental, evoluindo de conceitos simples para situações problema que levem os estudantes a construir soluções que articulem os conhecimentos adquiridos;

e) sejam estabelecidos níveis de competência, de modo a desafiar a habilidade dos estudantes e estimular maior entendimento dos conceitos estudados;

f) as avaliações sejam projetadas de forma a permitir aos estudantes verificarem seu nível de compreensão e suas habilidades para usar os conceitos em situações problema.

A organização do processo de ensino/aprendizagem será orientada pelas seguintes referências:

a) organização do currículo por projetos de trabalho capazes de integrar diferentes matérias de uma mesma fase do curso, ou, até mesmo, matérias de diferentes fases;

b) oportunidade de estágios para alunos junto a organizações;

c) organização de laboratórios que permitam a simulação de situações de trabalho que poderão ser encontradas pelos futuros profissionais;

d) projetos de integração entre as diferentes unidades organizacionais da instituição de ensino superior que contribuam para a formação profissional dos estudantes;

e) realização de atividades extracurriculares e/ou complementares capazes de oferecer maiores informações a respeito das atividades exercidas na atuação profissional do Engenheiro Ambiental.

5. PERFIL DO PROFESSOR

Os parâmetros Curriculares Nacionais de Níveis Superiores sugerem habilidades e competências a serem desenvolvidas no desempenho da Engenharia. Isso posto, fica evidente que o professor do curso deverá estar habilitado a trabalhar de forma a desenvolver essas competências e habilidades que se distribuem em representação, comunicação, investigação, compreensão e contextualização sócio-ambiental-cultural.

Para atender a essas competências, o Curso oferecerá uma estrutura de sustentação através de disciplinas direcionadas para o estudo de conteúdos específicos e genéricos, numa perspectiva voltada para o Ensino, Pesquisa e Extensão.

O curso conta com nove professores efetivos, todos no regime de dedicação exclusiva (nove doutores e um mestre), cujos nomes e titulação específica apresentam-se no Quadro 1 .

Quadro 1 - Professores Efetivos e Titulação.

Professor	Graduação	Pós-Graduação mais elevada e Área de Concentração
1. Gersina Nobre da Rocha Carmo Junior	Engenharia Sanitária	Doutorado em Engenharia Ambiental (UFSC) Área de Engenharia Ambiental
2. Gunther Brucha	Biologia	Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental Área de Microbiologia Ambiental (EESC/USP)
3. Idone Bringhenti	Engenharia Civil e Filosofia	Doutorado em Engenharia Civil (EP/USP) Área de Engenharia Urbana e de Construção Civil
4. Johannes Géron Janzen	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP) Área de Hidráulica e Saneamento
5. Luís Fernando Maia Lima	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia Civil (EP/USP) Área de Engenharia Hidráulica
6. Marcelo Melo Barroso	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP) Área de Hidráulica e Saneamento
7. Marcelo Bento da Silva	Química	Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental (EESC/USP)
8. Margarida Marchetto	Engenharia Sanitária	Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP) Área de Hidráulica e Saneamento
9. Norton Roberto Caetano	Engenharia Civil	Doutorado em Geociências e Meio Ambiente (UNESP) Área de Geociências e Meio Ambiente
10. Renata Gonçalves Aguiar	Matemática	Mestrado em Física e Meio Ambiente (UFMT) Área de Micrometeorologia

No Quadro 2 mostram-se as áreas de conhecimento de cada professor e em que, conseqüentemente, pode vir a atuar no curso.

Quadro 2 - Professores Efetivos e Áreas de Conhecimento.

Professor	Áreas de Conhecimento
1. Gersina Nobre da Rocha Carmo Junior	Sistema de Esgoto e Sistemas de Resíduos, Poluição do Ar
2. Gunther Brucha	Biologia e Biologia Ambiental
3. Idone Bringhenti	Teoria do Conhecimento Tecnológico, Humanidades e Gestão de Negócios
4. Johannes Gérson Janzen	Hidrologia, Hidráulica e Matemática para Engenharia Ambiental
5. Luís Fernando Maia Lima	Hidrologia, Hidráulica e Matemática para Engenharia Ambiental
6. Marcelo Melo Barroso	Sistema de Água e Estágios Profissionais
7. Marcelo Bento da Silva	Química Ambiental, e Análise Química
8. Margarida Marchetto	Gestão Ambiental e Estágios Profissionais
9. Norton Roberto Caetano	Desenho, Geologia, Geotecnia, Geomática, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
10. Renata Gonçalves Aguiar	Estatística, Micrometeorologia, Matemática

6. MARCO ESTRUTURAL

O curso terá tempo mínimo de 5 (cinco) anos e máximo de 7.1/2 (sete anos e meio) anos para sua conclusão, sendo a carga horária total de 4.680 (quatro mil seiscentos e oitenta) horas. Seu funcionamento será Integral, podendo as aulas ser ministradas no período da manhã ou tarde, com 45 (quarenta e cinco) vagas em entrada única no 1º semestre de cada ano letivo. O regime de matrícula permanece por créditos, de acordo com a legislação da UNIR. O curso Será ministrado no prédio destinado ao curso de Engenharia Ambiental do *Campus* de Ji-Paraná.

O curso de Engenharia Ambiental funcionará com regime acadêmico semestral, com a carga horária total distribuída em 3.310 horas aula teórica e 1.370 horas aula prática. As disciplinas em cada semestre letivo, terão uma carga horária 2 a 8 horas/aula por semana.

O Curso terá um núcleo de disciplinas básicas, um núcleo de disciplinas profissionalizantes, estágio supervisionado obrigatório, trabalho de conclusão de curso e atividades complementares, que compreenderá atividades diversas com caráter específico ou geral, que tenham como objetivo complementar a formação do aluno.

A Estrutura Curricular está plenamente de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia instituída pelo Conselho Nacional de Educação CNE, da Câmara de Educação Superior CES, do Ministério da Educação MEC, contida na Resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002, e publicada no Diário Oficial da União em 9 de abril de 2002, previstas pela lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB (Lei 9394/96). Para estar de acordo com as Diretrizes Curriculares o Curso de Engenharia Ambiental possui em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos.

RESUMO		
TIPO	CRÉDITOS	HORAS
Disciplinas obrigatórias presenciais	190	3800
Disciplinas optativas presenciais	12	240
Estágio supervisionado	16	320
Trabalho de graduação	16	320
Total	226	4680

O currículo proposto tem 3800 horas de disciplinas obrigatórias presenciais e 240 horas de disciplinas optativas presenciais, totalizando 4040 horas de atividades presenciais. Além dessas, para integralizar o currículo são necessárias 640 horas de atividades não presenciais, sendo 320 horas da disciplina Estágio Supervisionado e 320 horas da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, oferecidos no último semestre do curso. Resultando carga horária total do curso é de 4680 horas.

Núcleo de Conteúdos Básicos

O núcleo de conteúdos básicos tem um total de 1600 horas correspondendo a 34,48 % da carga horária mínima que o aluno tem que cumprir. Esse número é superior ao mínimo propostos pela Diretriz Curricular Nacional do Curso de Graduação em Engenharia instituída pelo Conselho Nacional de Educação CNE, da Câmara de Educação Superior

CES, do Ministério da Educação MEC, contida na Resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002, que estabelece o mínimo de 30% de disciplinas básicas. A tabela a seguir apresenta as disciplinas básicas:

Quadro 3 - Disciplinas do Conteúdo Básico

Disciplina	Créditos	Carga Horária
Química Ambiental I	4	80
Química Ambiental II	4	80
Metodologia Científica	4	80
Biologia Ambiental	4	80
Cálculo I	4	80
Cálculo II	4	80
Geometria Analítica e Álgebra Linear	4	80
Física 1	4	80
Física 2	4	80
Física 3	4	80
Materiais e Processos de Construção	4	80
Economia Ambiental	4	80
Humanidades	4	80
Ecologia	4	80
Fenômenos de Transporte	8	160
Mecânica dos solos	4	80
Estágio e cidadania 1	2	40
Estágio e cidadania 2	2	40
Química Ambiental da Atmosfera	4	80
Teoria do Conhecimento Tecnológico	4	80
TOTAL	80	1600

Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

O núcleo de conteúdos profissionalizante tem um total de 1120 horas, correspondendo a 25,64% da carga horária mínima que o aluno tem que cumprir, acima do mínimo de 15% proposto nas diretrizes curriculares contida na Resolução CNE/CES 11 e está distribuído de acordo com a tabela abaixo:

Quadro 4 - Disciplinas do Conteúdo Profissionalizante

Disciplina	Créditos	Carga Horária
Termodinâmica	4	80
Geologia e Geotecnia Ambiental	4	80
Hidráulica	4	80
Hidrologia e Drenagem	4	80
Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto I	4	80
Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto II	4	80
Resistência dos Materiais	4	80
Microbiologia Ambiental	4	80
Sistema de Esgoto	4	80
Gestão Ambiental I	4	80
Gestão Ambiental II	4	80
Sistema de Água I	4	80
Sistema de Água II	4	80
Processos de Tratamento de Esgoto	4	80
Sistema de Esgoto	4	80
TOTAL	60	1200

Núcleo de Conteúdos Específicos

O núcleo de conteúdos específicos tem um total de 1000 horas correspondendo 21,36 % da carga horária mínima que o discente tem que cumprir e está distribuído de acordo com a tabela abaixo:

Quadro 5 - Disciplinas do Conteúdo Específico

Disciplina	Créditos	Carga Horária
Introdução a EA	4	80
Estatística I	4	80
Desenho e Geomática	4	80
Estatística II	4	80
Resíduos Sólidos Urbanos	4	80
Recursos Hídricos: Bacias Hidrográficas	4	80
Climatologia	4	80
Análise, Conservação e Manejo de Recursos Naturais	4	80
Saúde Ambiental	4	80
Resíduos Industriais	4	80
Avaliação de Impactos Ambientais	4	80
Gestão de Negócios Ambientais	4	80
Projeto Final de Curso	2	40
TOTAL	50	1000

Para as 240 horas, no mínimo, de disciplinas optativas, para integralizar o currículo, o aluno poderá escolher dentre um rol de disciplinas oferecidas no sétimo, oitavo e nono semestres. Entretanto, se os discentes atenderem as condições de pré-requisito, poderá cursá-las mesmo não estando ainda cursando estes semestres.

6.1. Grade Curricular

O ordenamento curricular proposto para o curso, seguirá as disciplinas e seqüência

descrita no Quadro 3. Esta distribuição de disciplinas seguiu uma lógica de modo que os conceitos adquiridos nas mesmas sejam complementares, dentro de cada eixo de conhecimento proposto no curso, proporcionando assim uma formação mais sólida.

Quadro 6 - Estrutura Curricular Semestral.

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
1º	AMB1	Introdução a EA	-	4	80
	AMB2	Química Ambiental I	-	4	80
	AMB3	Cálculo I	-	8	160
	AMB4	Metodologia Científica	-	4	80
	AMB5	Biologia Ambiental	-	4	80
			Subtotal	24	480

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
2º	AMB6	Geometria Analítica e Álgebra Linear	-	4	80
	AMB7	Física I	-	4	80
	AMB8	Humanidades	-	4	80
	AMB9	Estatística I	-	4	80
	AMB10	Ecologia	-	4	80
	AMB11	Química Ambiental II	AMB2	4	80
			Subtotal	24	480

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
3º	AMB12	Cálculo II	AMB3	4	80
	AMB13	Física II	AMB7	4	80
	AMB14	Fenômenos dos Transportes	AMB7	8	160
	AMB15	Desenho e Geomática	-	4	80
	AMB16	Estágio Cidadania I	-	2	40

			Subtotal	22	440
--	--	--	----------	----	-----

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
4°	AMB17	Estatística II	AMB9	4	80
	AMB18	Termodinâmica	AMB2 AMB3	4	80
	AMB19	Geologia e Geotecnia Ambiental	-	4	80
	AMB20	Física III	AMB13	4	80
	AMB21	Hidráulica	AMB14	4	80
	AMB22	Estágio Cidadania II	-	2	40
			Subtotal	22	440

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
5°	AMB23	Materiais e Processos de Construção	-	4	80
	AMB24	Hidrologia e Drenagem	AMB21	4	80
	AMB25	Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto I	-	4	80
	AMB26	Mecânica dos Solos	-	4	80
	AMB27	Sistema de Água I	-	4	80
	AMB28	Resistência dos Materiais	AMB3 AMB7	4	80
			Subtotal	24	480

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
6°	AMB29	Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto II	AMB25	4	80
	AMB30	Resíduos Sólidos Urbanos	-	4	80

	AMB31	Sistema de Água II	AMB27	4	80
	AMB32	Recursos Hídricos: Bacias Hidrográficas	-	4	80
	AMB33	Microbiologia Ambiental	-	4	80
			Subtotal	20	400

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
7º	AMB34	Sistema de Esgoto	AMB21	4	80
	AMB35	Climatologia	-	4	80
	AMB36	Análise, Conservação e Manejo de Recursos Naturais	-	4	80
	-	Optativa	-	4	80
	AMB37	Gestão Ambiental I	-	4	80
	AMB38	Economia Ambiental	-	4	80
			Subtotal	24	480

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
8º	AMB39	Gestão Ambiental II	AMB37	4	80
	AMB40	Química Ambiental da Atmosfera	AMB11	4	80
	AMB41	Teoria do Conhecimento Tecnológico	-	4	80
	AMB42	Processos de Tratamento de Esgoto	AMB34	4	80
	-	Optativa	-	4	80
	AMB43	Saúde Ambiental	-	4	80
			Subtotal	24	480

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
9º	AMB44	Projeto Final de Curso	Ter concluído todas as fases	2	40

			anteriores		
	AMB45	Resíduos Industriais	AMB42	4	80
	AMB46	Gestão de Negócios Ambientais	-	4	80
	AMB47	Avaliação de Impactos Ambientais	AMB 37	4	80
	-	Optativa	-	4	80
			Subtotal	18	360

Semestre	Código	Disciplina	Pré-requisito (s)	C.H. Semanal	C.H. Semestral
10º	AMB48	Estágio Supervisionado	Ter concluído todas as fases anteriores	-	320
	AMB49	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	Ter concluído todas as fases anteriores	-	320
			Total		4.680

Todas as disciplinas abaixo têm Carga Horária de 80 horas e quanto à opção de oferecimento ficará a critério do Departamento de Engenharia Ambiental.

6.2. Disciplinas Optativas

As disciplinas optativas estão apresentadas no Quadro 4 e as atividades complementares são descritas no Quadro 5.

Quadro 7 - Disciplinas Optativas.

AMB51	Tratamento Anaeróbio de Despejos	AMB42
AMB52	Toxicologia Ambiental	AMB31
AMB53	Limnologia	AMB33
AMB54	Legislação e Direito Ambiental	-
AMB55	Análise Química Ambiental	AMB11 AMB18 AMB40
AMB 56	Cinética aplicada a cálculo de reatores	AMB 42
AMB 57	Tratamento avançado e reuso de água	AMB 31
AMB 58	Poluição ambiental	AMB 11
AMB 59	Introdução a Computação para Engenharia Ambiental	AMB 6 AMB 12
AMB 60	Métodos numéricos e computacionais	AMB 6 AMB 12

AMB 61	Práticas em Gestão e Educação Ambiental	AMB 37
--------	---	--------

Quadro 8 - Atividades Complementares.

a) Programa de monitorias
b) Programa de Iniciação Científica
c) Programa de Extensão Universitária
d) Seminários, Congressos, Encontros

6.3. Prazo para Integralização

Prazo mínimo: 10 semestres

Prazo máximo: 15 semestres

6.4. Vagas Oferecidas e Número de Turmas

O curso prevê a entrada anual de uma turma com 45 alunos. O regime de matrícula permanece por créditos, de acordo com a legislação da UNIR.

7. COMPONENTE FÍSICA

7.1. Laboratórios

Os laboratórios inicialmente previstos na Engenharia Ambiental da UNIR, para o curso de graduação e para o programa de pós-graduação que nela se pretende criar, são os citados, no Quadro 6 subsequente.

Quadro 9 – Laboratórios.

1. Laboratório de Química Ambiental
2. Laboratório de Microbiologia Ambiental
3. Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
4. Laboratório de Águas
5. Laboratório de Esgotos
6. Laboratório de Resíduos

7.2. Prédio e Infraestrutura

O Ministério da Educação destinou recursos financeiros para a construção do

prédio e a instalação de um laboratório básico para a Engenharia Ambiental da UNIR. E, no mesmo mês, adquiriram-se os equipamentos para o citado laboratório, no valor de aproximadamente 150 mil reais.

O prédio foi licitado para construção pelo valor de 1,35 milhão de reais, em novembro de 2006, no período em que o prédio estava em construção, as atividades dos professores e alunos foram desenvolvidas em outros locais do *Campus* de Ji-Paraná.

O prédio do curso de engenharia foi inaugurado no mês de setembro de 2008. Conforme o projeto, o prédio é de cerca de 1.200 m², em dois pavimentos (cerca de 10 m por 50 m cada), mais a rampa e um conjunto sanitário (no térreo, defronte à rampa); o pavimento térreo está dividido em quatro salas (de cerca de 80 m² cada), cada qual destinada para laboratório que requeira bancada; o pavimento superior está dividido em cinco salas (de cerca de 65 m² cada), para atividades de aula e/ou estudo, de laboratório e administrativas. O prédio contém lajes de concreto e nele foram instalados ar condicionado em todas as salas e laboratórios

A função a que se destina cada uma das salas do prédio da engenharia ambiental apresenta-se no Quadro 7 a seguir.

Quadro 10 - Salas e Função.

Sala 1 (Térreo)	Laboratório de Biologia Ambiental
Sala 2 (Térreo)	Laboratório de Química Ambiental
Sala 3 (Térreo)	Laboratório de Esgotos e Laboratório de Resíduos Sólidos
Sala 4 (Térreo)	Laboratório de Águas
Salas 5, 6 (Superior)	Sala de Aula ou Sala de Estudo
Salas 7 (Superior)	Sala do chefe departamento, sala de reunião
Sala 8 (Superior)	Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
Salas 9 (Superior)	Sala de Aula

A infraestrutura da engenharia ambiental foi construída, gradualmente, numa área que lhe está destinada no *Campus*, de cerca de 8.000 m² (é uma área retangular, com frente e fundos de 77 m e laterais de 105 m); a princípio, está programado para nos primeiros 36 m (a partir da frente) ser um estacionamento, nos 32 m seguintes haverá uma praça e uma edificação de convivência dos alunos e nos 37 m restantes, além do referido prédio, pretende-se construir outro semelhante. Também se pretende organizar essa área segundo um projeto paisagístico, dando-se destaque à arborização.

7.3. Biblioteca

A biblioteca está atualmente situada numa área de 126 m², dividida em duas salas – acervo e sala de estudo - é administrada pelo Conselho de usuários da Biblioteca, possui regimento próprio. Quanto ao atendimento fica a cargo de duas funcionárias que se revezam nos períodos; matutino, vespertino e noturno.

Atualmente, iniciou no *Campus*, a construção de um prédio de 1.600 metros quadrados que abrigará a biblioteca em seu andar inferior e o setor administrativo no andar superior. Vale ressaltar que essa obra, com previsão de entrega para o segundo semestre de 2010, não contempla material permanente (armários, mesas, cadeiras, material para ensino a distância). Também estão iniciando a construção de um centro de convivência para os alunos e uma cantina.

8. EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS

AMB1: Introdução à Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Projeto do curso. Professores do curso. Áreas de atuação e atividades profissionais da engenharia ambiental. CREA. Atribuições profissionais do engenheiro ambiental. Ética profissional. Introdução à teoria do conhecimento tecnológico ambiental.

Bibliografia Básica:

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Education, 2006.

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

Bibliografia Complementar:

SÁ, E. et al. **Manual de normalização de trabalhos técnicos, científicos e culturais**. Petrópolis: Vozes, 2005.

AMB2: Química Ambiental I

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Átomos: Introdução à química. Modelos atômicos. Elementos químicos, número atômico, número de massa, átomos isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos. Periodicidade Química: Tabela periódica. Periodicidade nas propriedades dos elementos. Misturas e Substâncias Puras: Classificação e características de uma mistura e de substâncias puras,

suas transformações químicas e físicas. Sistemas homogêneos e heterogêneos. Ligações Químicas: Natureza das ligações químicas. Soluções: Classificação das soluções. Cálculo Estequiométrico: Definição. Lei das proporções definidas. Massa atômica, massa molecular, quantidade de matéria, número de Avogadro, volume molar. Ácidos, Bases e Sais: conceito de Arrhenius, Bronsted e Lowry e Lewis. Força relativa de ácido e bases. Dissociação da água. Conceito de pH. Sais. Solubilidade dos sais em água. Oxidação e Redução: Definição. Balanceamento de reações químicas e identificação de agentes oxidantes e redutores. Exemplos de células eletrolíticas. Noções de Química Orgânica: Química do carbono. Hidrocarbonetos aromáticos e alifáticos. Compostos halogenados. Grupos funcionais: álcoois, éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e amidas. Laboratório. Normas de segurança e equipamentos básicos de laboratório. Medidas em laboratório. Realização de experimentos representativos sobre temas que reforcem o aprendizado de conceitos fundamentais de química.

Bibliografia

Atkins, P. & Jones, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Bookman. Porto Alegre, 2003.

Brady, J. E. & Humiston, G. E. Química Geral. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 2006.

Mahan, B. M. & Myers, R. J. Química, um Curso Universitário. Ed. Edgard Blucher. São Paulo, 2005.

Russel, J. B. Química Geral. McGraw-Hill. São Paulo, 1994

AMB3: Cálculo I

Carga horária de aulas: 160 horas-aula (120 teóricas e 40 práticas)

Fase 1: Pré-cálculo

Ementa:

O Conjunto dos Números Reais: Propriedades dos números reais. Potência com Expoente Inteiro positivo. Fração: Igualdade de frações. Regra de sinais para frações. As quatro operações com frações. Potência com expoente inteiro. Expressões algébricas: Expressões polinomiais. Identidade e equação. Identidades envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão. Simplificação e fatoração. Expressões Racionais: Envolvendo as quatro operações. O Conjunto dos Números Reais como Corpo Ordenado: Axioma da ordem. Módulo ou Valor Absoluto. Radiciação. Potência com expoente racional. Função do 1º grau: Domínio, imagem, gráfico. Inequações do 1º grau. Funções quadráticas. Domínio, imagem, gráfico, concavidade. Estudo do sinal. Equações e Inequações do 2º grau. Função modular: Módulo. Função Modular. Equações e Inequações modulares.

Fase 2: Cálculo

Ementa:

Limites. Continuidade. Derivadas. Teorema do valor médio. Aplicações da derivada.

Antiderivada ou integral indefinida. Integral de Riemann ou integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações da integral. Métodos de integração. Integrais impróprias. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Coordenadas polares. Aplicações em Engenharia Ambiental.

Bibliografia Básica:

BOULOS, PAULO. **Pré-Cálculo**. São Paulo. Makron Books. 2006.
 BOYCE, W.E.; DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
 GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v.1.
 MUNEM, M.; FOULIS, D.J. **Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.1.

Bibliografia Complementar:

IEZZI, G. **Fundamentos da Matemática Elementar**. São Paulo: Atual, 2000. v. 1.
 LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Harbra, 2002. v.1.
 SIMMONS, G.F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1999. v.1.
 STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Pioneira, 2001. v.1 e v.2.

AMB4: Metodologia Científica

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Ciência e conhecimento científico. Métodos das ciências. Planejamento da pesquisa científica. Instrumentos de coleta de informações. Técnicas para redação e apresentação da pesquisa.

Bibliografia Básica:

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
 LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

Bibliografia Complementar:

FURASTÉ, P. A. **Normas técnicas para o trabalho científico**: elaboração e formatação. 14. ed. Porto Alegre: s. n., 2007.
 GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007

AMB5: Biologia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Origem da vida e as Teorias da Evolução. Estrutura, Funções e Evolução das Células. Sistemática: A Ciência da Diversidade Biológica. Organização Celular. Tamanho e Forma Celulares. Características das Células Procarióticas e Eucarióticas. Funções Celulares. Bactérias e Arqueas - Virus - Classificação e Replicação. Fungos e Importância Econômica. Microorganismos Eucariontes e Parasitas. Protozoários. Algas - Importância na Qualidade da Água. Conceitos Essenciais de Metabolismo. Noções sobre Catabolismo e

Anabolismo. Papel das Mitocôndrias na Transferência e Armazenamento de Energia. Introdução a Fotossíntese e Respiração. Componentes Químicos da Célula. Bases Macromoleculares da Constituição Celular. Replicação, Transcrição, Síntese Proteica. Técnicas de Biologia Molecular.

Bibliografia Básica:

LENINGER. **Princípios de Bioquímica**, Sarvier, 1964.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Bibliografia Complementar:

FUTUYMA, D.J. **Biologia evolutiva**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1996.

AMB6: Geometria Analítica e Álgebra Linear

Ementa:

Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Distâncias. Curvas. Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares.

Bibliografia Básica:

BOLDRINI, J.L. et al. **Álgebra linear**. São Paulo: Harbra, 1986.

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Introdução à geometria analítica no espaço**. São Paulo: Makron Books, 1997.

Bibliografia Complementar:

CALLIOLI, C.A.; DOMINGUES, H.H.; COSTA, R.C.F. **Álgebra linear e aplicações**. São Paulo: Atual, 1990.

LIPSCHULTZ, S. **Álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1971.

STEINBRUCH, A. **Geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

AMB7: Física I

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Definição e áreas de atuação. Grandezas Físicas. Cinemática escalar. Cinemática vetorial. Dinâmica. Trabalho e Energia.

Bibliografia:

ALONSO & FINN. **Física**. São Paulo: Editora Addison Wesley, 1992.

BONJORNO, J.,R.; BONJORNO, R.A.; BONJORNO, V.; RAMOS, C. M. **Física Fundamental – Novo**. São Paulo: FTD, 1999.

EISBERG, R.M. & LENER, L. S. **Física: fundamentos e aplicações**. Editora McGraw Hill do Brasil. v. 1

GOLDENBERG, José. **Física Experimental**. Companhia Editora Nacional. v. 1

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da Física**. Rio de Janeiro: LTC, 1996. v. 1

- HELENE, O. A. M. & VANIN, V. R. **Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 1981.
- MCKELVEY, J. P. & GROTCHE, H. **Física**. Editora Harbra. v. 1.
- NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Física Básica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 1999. v. 1
- PIACENTINI, João J. et al. **Introdução ao Laboratório de Física**. São Paulo: UFSCAR.
- SERWAY, R.A. **Física para cientistas e engenheiros com Física Moderna**. São Paulo: Campus. v. 1.
- VON BAYER, H. C. **Arco Iris, flocos de neve, quarks: a física e o mundo que nos rodeia**. São Paulo: Campus.
- VUOLO, J. H.. **Fundamentos da Teoria de Erros**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 1996.
- TIPLER, P. A.. **Física para cientistas e engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.1.

AMB8: Humanidades

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Filosofia antiga, medieval, moderna e contemporânea. Filosofia ambiental. Escola, estado e sociedade. Ciência, tecnologia e sociedade. Sociologia ambiental. História ambiental de Rondônia. Geografia ambiental de Rondônia.

Bibliografia Básica:

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

Bibliografia Complementar:

FREITAG, B. **Escola, estado e sociedade**. São Paulo: Leitura Dinâmica, 2006.

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

AMB9: Estatística I

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Introdução e organização de dados estatísticos. Métodos de Amostragem. Medidas de tendência central. Medidas de variabilidade. Propriedades de probabilidade. Probabilidade condicional. Dependência e independência de eventos. Modelos probabilísticos. Correlação e regressão.

Bibliografia Básica:

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

SPIEGEL, M.R. **Estatística**. São Paulo: Makron Books, 1993.

Bibliografia Complementar:

BUSSAB, W.O.; MORRETIN, P. A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2003.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

AMB10: Ecologia

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Ecologia, Ecossistemas, Cadeias e redes alimentares. Estrutura trófica, Pirâmides ecológicas, Fatores limitantes, Dinâmica das populações, Interações ecológicas, Conceitos de habitat e nicho ecológico, Estrutura das comunidades e sucessão, Princípios de fluxo de energia, Energia e diversidade, Modelos de fluxo de energia em diferentes ecossistemas (sistemas terrestre e aquático, áreas urbanas e rurais), Aplicações de ecologia.

Bibliografia Básica:

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Bibliografia Complementar:

FUTUYMA, D.J. **Biologia evolutiva**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1996.

AMB11: Química Ambiental II

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Análise Química: Definição de amostragem. Definição de estudo ambiental e monitoramento ambiental. Condições para um boa amostragem. Coleta de amostra de sólidos, líquidos e gases. Química das Águas Naturais: Águas superficiais e subterrâneas. Química de oxidação-redução em águas naturais. Oxigênio dissolvido. Determinação da DBO. DQO. A química ácido-básico em águas naturais- o sistema carbonato. Alcalinidade. Dureza da água. Águas Poluídas: Contaminação de águas subterrâneas. A purificação da água potável. Etapas da purificação de água em uma estação de tratamento de água. Outros métodos de desinfecção da água que não a cloração. A contaminação de águas superficiais por fosfatos e nitratos. Metais Pesados Tóxicos: Característica e toxicidade de metais pesados. Bioacumulação de metais pesados. Matéria Orgânica: Definição da MO. Substâncias húmicas. Vias de formação das SH. Substâncias húmicas no solo. Extração e purificação das substâncias húmicas do solo. Substâncias húmicas aquáticas. Litosfera: Definição e formação da litosfera, hidrosfera e atmosfera. Composição dos solos. Fase sólida. Fase líquida. Fase gasosa. Perfil do solo. Propriedades físico-químicas dos solos. Hidrosfera: Recursos hídricos. Contaminantes químicos em recursos hídricos. Ciclo da água. Poluição da água. Indicadores de qualidade de água. Classificação das águas. Determinação de alguns indicadores de qualidade de água. Química da atmosfera: Transformações químicas da atmosfera. Ciclos biogeoquímicos. Reações fotoquímicas. Oxidantes da atmosfera. Balanço térmico do planeta. Ozônio da estratosfera. Substâncias Tóxicas: Substâncias de origens sintéticas. Produtos organoclorados. Princípios de Toxicologia. Transporte de longo alcance de poluentes atmosféricos. Gerenciamento de

Resíduos e Solos Contaminados: A natureza dos resíduos perigosos. Tipos de resíduos perigosos. Lixo industrial. Lixo doméstico. Aterro sanitário. Eliminação de resíduos. Biorremediação.

Bibliografia Básica:

Baird .C. Química Ambiental. Bookman. Porto Alegre, 2002.

Braga, B.; *et al.* Introdução à Engenharia Ambiental. Pearson. São Paulo, 2005.

Esteves, F. A. Fundamentos de Limnologia. Interciência. Rio de Janeiro, 1988.

Bibliografia Complementar:

Rocha, J. C.; Rosa, A. H. & Cardoso, A. A. Introdução à Química Ambiental. Bookman. Porto Alegre, 2005.

AMB12: Cálculo II

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Séries infinitas. Vetores e geometria analítica sólidas. Derivadas parciais. Integrais múltiplas. Tópicos de cálculo vetorial. Equações diferenciais de segunda ordem. Aplicações em Engenharia Ambiental.

Bibliografia Básica:

ÁVILA, G. **Cálculo: funções de várias variáveis.** Rio de Janeiro: LTC, 1995. v.3.

LEITHOLD, L. **Cálculo com Geometria Analítica.** São Paulo. Harbra. v. 2

MUNEM, M.; FOULIS, D.J. **Cálculo.** Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.1.

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com geometria analítica.** São Paulo: McGraw-Hill, 1983. v.2.

Bibliografia Complementar:

SIMMONS, G.F. **Cálculo com geometria analítica.** São Paulo: McGraw-Hill, 1999. v.2.

AMB13: Física II

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Momento Linear. Momento Angular. Gravitação. Temperatura e Calor. Gases ideais. Leis da Termodinâmica.

Bibliografia:

ALONSO & FINN. **Física.** São Paulo: Editora Addison Wesley, 1992.

EISBERG, R.M. & LENER, L. S. **Física: fundamentos e aplicações.** Editora McGraw Hill do Brasil. v. 2.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da Física.** Rio de Janeiro: LTC, 1996. v. 1 e v. 2.

- MCKELVEY, J. P. & GROTCHE, H. **Física**. Editora Harbra. v. 2.
 NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Física Básica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 1999. v. 1 e v. 2.
 SERWAY, R.A. **Física para cientistas e engenheiros com Física Moderna**. São Paulo: Campus. v. 1 e v. 2.
 TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v. 1.

AMB14: Fenômenos dos Transportes

Carga horária de aulas: 160 horas-aula

Ementa

Definições e fundamentos gerais. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Princípios fundamentais. Formulação diferencial. Camadas-Limite. Formulação numérica. Formulação Integral. Formulação Empírica. Tópicos Especiais.

Bibliografia Básica:

- BIRD, R.B.; STEWART, W.E.; LIGHTFOOT, E.N. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
 ROMA, W.L.N. **Fenômenos de transporte para engenharia**. Rima, 2006.
 SCHULZ, H. E. **O essencial em fenômenos de transporte**. São Carlos: EESC/USP, 2003.

Bibliografia Complementar:

- FOX, R.W.; McDONALD, A.T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
 JIRKA, G.H.; SOCOLOFSKY, S. **Environmental fluid mechanics**. 2006. Notas de aula.

AMB15: Desenho e Geomática

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (40 teóricas e 40 práticas)

Ementa:

Desenvolvimento, representação, observação, elementos e expressão. Projeções planas. Normas ABNT. Perspectivas. Desenho arquitetônico. Memorial descritivo. Layout e ergonomia. Computação gráfica. Efemérides terrestres. Sistemas de coordenadas, projeções cartográficas e datums. Planimetria. Altimetria. Equipamentos analógicos e digitais. Recursos computacionais. Confecção de mapas e cartas. Técnicas de levantamento de campo.

Bibliografia Básica:

- BORGES, A.C. **Topografia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. v.1.
 IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro, 1999. Manuais Técnicos em Geociências, n.8. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/>
 MONTENEGRO, G.A. **Desenho arquitetônico**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

Bibliografia Complementar:

- OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia moderna**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Disponível

em: <http://www.biblioteca.ibge.gov.br/>

AMB16: Estágio de Cidadania I

Carga horária de estágio de cidadania: 40 horas por disciplina

Ementa:

Estágio de cidadania em instituição aceita pelo curso, em atividade visando à formação da atitude de cidadania, realizado conforme o plano de estágio formulado conjuntamente pelo coordenador da disciplina e pelo orientador do aluno-estagiário na instituição e por ambos avaliados.

Bibliografia Básica e Complementar: Conforme o caso.

AMB17: Estatística II

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Distribuições amostrais. Estimativa por Intervalo. Teste de hipóteses. Comparações envolvendo médias. Comparações envolvendo proporções. Análise de correlação e regressão: correlação linear, significância da correlação, regressão linear simples, significância da regressão, análise de resíduos.

Bibliografia Básica:

CALLEGARI-JACQUES, S. **Bioestatística: princípios e aplicações**. São Paulo: ARTMED, 2003.

Bibliografia Complementar:

BUSSAB, W.O.; MORRETIN, P. A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2003.

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

AMB18: Termodinâmica

Carga horária de aulas: 80 horas-aula

Ementa

Propriedade dos gases: Lei de Boyle. Lei de Charles. Princípio de Avogadro. Lei dos gases ideais. Aplicação da lei dos gases ideais. Densidade dos gases. Estequiometria das reações gasosas. Mistura de gases.

Sistemas: Trabalho e energia interna. Trabalho de expansão. Calor.

Primeira lei: Funções de estado. Energia interna.

Entalpia: Transferência de calor sob pressão constante. Capacidade calorífica dos gases. Entalpia de reações. Relação entre ΔH e ΔE . Entalpia padrão. Lei de Hess.

Segunda Lei: Entropia. Variações de entropia. Mudança espontânea. Entropia e desordem. Vizinhaça.

Bibliografia

Atkins, P. W. *Physical Chemistry*. Oxford University Press. Oxford, 1994.
 Atkins, P. & Jones, L. *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*. Bookman. Porto Alegre, 2003.
 Brady, J. E. & Humiston, G. E. *Química Geral*. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 2006.
 Castelllan, G. *Fundamentos de Físico-Química*. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 1995.

Bibliografia Complementar:

Mahan, B. M. & Myers, R. J. *Química, um Curso Universitário*. Ed. Edgard Blucher. São Paulo, 2005.

AMB19: Geologia e Geotecnia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (50 teóricas e 30 práticas)

Ementa:

O planeta terra. Mineralogia. Tipos de rochas. Perturbações nas rochas. Hidrogeologia. Geologia aplicada à engenharia ambiental. Cartografia geotécnica. Geofísica. Geoquímica. Ações antrópicas e EIA/RIMA. Climatologia básica. Intemperismo e formação de solos. Movimento da água em subsuperfície. Classificações geomecânicas de maciços rochosos. Ensaio tátil-visuais, de campo e de laboratório.

Bibliografia Básica:

OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. **Geologia de engenharia**. São Paulo: ABGE, 1998.
 TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

Bibliografia Complementar:

CARVALHO, E.T. **Geologia urbana para todos: uma visão de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2001.
 HOEK, E. **Practical rock engineering**. UK: Rockscience, 2000. Disponível em: <http://www.rockscience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp>
 NEVES, A.C. **Introdução à mineralogia prática**. Canoas: ULBRA, 2002.
 NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro, 1989.
 NUNES, B.A. (coord.) **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. Manuais Técnicos em Geociências, n.5.
 PINTO, C.S. **Curso básico de mecânica dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
 SOUZA, J.G. (coord.) **Manual técnico de pedologia**. Rio de Janeiro, 1995. Manuais Técnicos em Geociências, n.4.

AMB20: Física III

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Natureza da luz e as Leis da Óptica Geométrica. Dispositivos ópticos. Introdução a Óptica Física. Interferência. Difração e polarização. Introdução ao Eletromagnetismo.

Bibliografia:

ALONSO & FINN. **Física**. São Paulo: Editora Addison Wesley, 1992.
 EISBERG, R.M. & LENER, L. S. **Física: fundamentos e aplicações**. Editora McGraw Hill do Brasil.
 GASPAR, A. **Eletromagnetismo e Física Moderna**. São Paulo: Editora Ática, 2000. v. 3.
 HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da Física**. Rio de Janeiro: LTC, 1996. v. 3 e v. 4.
 NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Física Básica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 1999. v. 3.
 SERWAY, R.A. **Física para cientistas e engenheiros com Física Moderna**. São Paulo: Campus. v. 3.
 TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v. 2 e v. 3.

AMB21: Hidráulica

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Conceitos Básicos. escoamento Uniforme em Tubulações. Perdas de Carga Localizadas. Sistemas Hidráulicos de Tubulações. Sistemas Elevatórios – Cavitação. escoamentos em Superfícies Livres. Canais – escoamento Permanente e Uniforme. Observações sobre o Projeto e Construção de Canais. Energia ou Carga Específica. Ressalto Hidráulico. Orifícios, Tubos Curtos e Vertedores. escoamento Permanente Gradualmente Variado.

Bibliografia Básica:

AZEVEDO NETO, J.M. et al. **Manual de hidráulica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
 PORTO, R.M. **Hidráulica básica**. São Carlos: EESC/USP, 1998.

Bibliografia Complementar:

LENCASTRE, A. **Hidráulica geral**. Lisboa: Edição do autor, 1996.
 PIMENTA, C.F. **Hidráulica geral**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. v.1 e v.2.

AMB22: Estágio de Cidadania II

Carga horária de estágio de cidadania: 40 horas por disciplina

Ementa:

Estágio de cidadania em instituição aceita pelo curso, em atividade visando à formação da atitude de cidadania, realizado conforme o plano de estágio formulado conjuntamente pelo coordenador da disciplina e pelo orientador do aluno-estagiário na instituição e por ambos avaliado.

Bibliografia Básica e Complementar: Conforme o caso.

AMB23: Materiais e Processos de Construção

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Ciência dos materiais. Materiais metálicos. Materiais cerâmicos. Materiais poliméricos. Materiais compósitos. Argamassa e concreto. Impermeabilização. Processo construtivo do sistema de água. Processo construtivo do sistema de esgoto. Processo construtivo do sistema de resíduos. Processo construtivo de obras especiais de engenharia ambiental.

Bibliografia Básica:

BAUER, L.A.F. **Materiais de construção**. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v1 e v2.
SALGADO, J. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. São Paulo: Érica, 2009.

Bibliografia Complementar:

VAN VLACK, L.H. **Princípios de ciência dos materiais**. São Paulo: Blucher, 1995.

AMB24: Hidrologia e Drenagem

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Introdução. Hidrometeorologia. Métodos Estatísticos e Quantificação da Chuva. Relação Chuva-Deflúvio. Modelos Hidráulico-Hidrológicos. Regime de Vazões dos Cursos de Água. Infiltração e Água no Solo. Águas Subterrâneas.

Bibliografia Básica:

RIGHETTO, A. M. **Hidrologia e recursos hídricos**. São Carlos: EESC/USP, 1998.
TOMAZ, P. **Cálculos hidrológicos e hidráulicos para obras municipais**. São Paulo: Navegar, 2002.
TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: ABRH e EDUSP: 1993. Coleção Recursos Hídricos, v.4.
TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M. T. **Drenagem urbana**. São Paulo: ABRH e EDUSP, 1993. Coleção Recursos Hídricos, v.5.

Bibliografia Complementar:

PORTO, R.L.L. **Hidrologia ambiental**. São Paulo: ABRH, 1991.
RAMOS, F. et al. **Engenharia hidrológica**. São Paulo: ABRH e UFRJ, 1989. Coleção Recursos Hídricos, v.2.

AMB25: Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto I

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (50 teóricas e 30 práticas)

Ementa:

Banco de dados, projeto e planos de informação. Modelo de dados. Entrada de dados. Pré-processamento. Processamento. Manipulação. Produção de mapas. Princípios físicos do

sensoriamento remoto. Comportamento espectral de alvos. Imagens e fotos aéreas. Imagens orbitais. Fotointerpretação. Aplicações.

Bibliografia Básica:

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>
 MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

Bibliografia Complementar:

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. **Análise espacial de dados geográficos**. 2006. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise>
 INPE. **Manual do usuário SPRING**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/manuais.html>
 KENNIE, T.J.M.; MATEWS, M.C. **Remote sensing in civil engineering**. New York: John Wiley, 1985.

AMB26: Mecânica dos Solos

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Solicitações internas. Reações. Diagramas. Tensões e deformações. Estados de tensão. Lei de Hooke. Trabalho de deformação. Solicitações axiais. Flexão simples. Cisalhamento em vigas longas. Torção. Solicitações compostas. Análise de tensões em um ponto. Teorias de colapso.

Bibliografia Básica:

FEODOSIEV, V.I. **Resistencia de Materiales**. Moscou: MIR, 1972.
 POPOV, E.P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

AMB27: Sistema de Água I

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Sistemas de abastecimento de água. A importância dos sistemas de abastecimento. Qualidade da água e padrões de potabilidade. Concepção e projeto dos sistemas de água. Partes constitutivas. Captações de água superficial e subterrânea. Reservatórios de distribuição. Redes de distribuição. Construção e operação dos sistemas de água. Gerenciamento de sistemas de abastecimento de água. Tecnologias de tratamento de água. Tecnologia de tratamento de água em ciclo completo. Tecnologia de tratamento de água por filtração direta. Desinfecção. Gerenciamento dos resíduos gerados nas estações de tratamento de água.

Bibliografia Básica:

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

NBR 12216 (NB 592). **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. São Paulo: PHD/EPUSP, 2004.

Bibliografia Complementar:

ABES. (Coord. DANIEL, L.A.) **Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável**. Rio de Janeiro, 2001. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água de abastecimento por filtração em múltiplas etapas**. Rio de Janeiro, 1999. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro, 2003. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. REALI, M.A.P.) **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos e estações de tratamento de água**. Rio de Janeiro, 2000. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

AMB28: Resistência dos Materiais

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa

Grandezas Escalares, grandezas vetoriais, grandezas tensoriais, nomenclatura, Definições. Revisão de Mecânica. Carregamento axial. Tensões e Deformações. Flexão / Carregamento transversal.

Bibliografia Básica:

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**. São Paulo: Ed. Makron Books, 1994.

BEER, F. P.; RUSSEL JOHNSTON JR, E. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Makron Books, 1995.

CRAIG JR., R. R. **Mecânica dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

GERE, J. M. **Mecânica dos Materiais**. São Paulo: Ed. Thomson, 2003.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

HIGDON, A; OHLSEN, E. H.; et al. **Mecânica dos Materiais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

LACERDA, F. S. **Resistência dos Materiais**, Ed. Globo, Rio de Janeiro, 1995.

NASH, W. **Resistência dos Materiais**. Brasília: Ed. McGraw Hill, 1973.

RILEY, W.F.; STURGES, L.D.; MORRIS, D.H., 2003. **Mecânica dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

SÚSSEKIND, J. C. **Curso de Análise Estrutural**. São Paulo: Ed. Globo, 1991. v. I.

TIMOSHENKO, S. P. **Resistência dos Materiais**. Rio de Janeiro: Ed. Ao Livro Técnico, 1973. v. I e II

TIMOSHENKO, S. P.; GERE, J. E. **Mecânica dos Sólidos**. Rio de Janeiro: LTC1994. v. I e II.

AMB29: Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto II

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (50 teóricas e 30 práticas)

Ementa:

Álgebra de mapas. Modelação cartográfica de eventos terrestres. Sistemas sensores e critérios para seleção de produtos. Processamento Digital de Imagens. Elementos de interpretação de imagens. Métodos de interpretação de imagens orbitais. Aplicações.

Bibliografia Básica:

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>
 MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

Bibliografia Complementar:

BURROUGH, P.A.; McDONNELL, R. **Principles of geographical information systems**. Oxford: Oxford University Press, 1998.
 CASANOVA, M.; CÂMARA, G.; DAVIS, C.; VINHAS, L.; QUEIROZ, G.R. **Bancos de dados geográficos**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/index.html>
 DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. **Análise espacial de dados geográficos**. 2006. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise>
 INPE. **Manual do usuário SPRING**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/manuais.html>
 MATHER, P.M. **Computer processing of remotely-sensed images**. Nottingham: John Wiley, 1999.
 RENCZ, A.N. **Remote sensing for the earth sciences: manual of remote sensing**. Toronto: John Wiley, 1998.

AMB30: Resíduos Sólidos Urbanos

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Conceituação. Caracterização qualitativa e quantitativa. Legislação e normas técnicas. Acondicionamento. Coleta, transporte e transferência. Principais técnicas de tratamento e recuperação de resíduos sólidos urbanos. Técnicas de execução de aterros sanitários.

Bibliografia Básica:

KREITH, F. **Handbook of solid waste management**. New York: McGraw-Hill, 1994.
 LIMA, L.M.Q. **Lixo: tratamento e biorremediação**. São Paulo: Hemus, 2004.
 MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. Brasília, 2006.
 MONTEIRO, J.H.P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

Bibliografia Complementar:

CASTILHOS JR., A.B. (coord.) **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para**

municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES e RiMa, 2003.
IPT/CEMPRE. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo, 2000.

AMB31: Sistema de Água II

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Tópicos Especiais em Sistemas de Abastecimento de Água: Qualidade da água e padrões de potabilidade. Redes de distribuição. Gerenciamento de sistemas de abastecimento de água. Operações e processos aplicados ao tratamento de água. Tecnologias de tratamento de água. Tecnologia de tratamento de água em ciclo completo. Tecnologia de tratamento de água por filtração direta. Desinfecção. Tratamento e disposição de resíduos de gerados nas estações de tratamento de água.

Bibliografia Básica:

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água.** Rio de Janeiro: ABES, 2005.
 NBR 12216 (NB 592). **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
 TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água.** São Paulo: PHD/EPUSP, 2004.

Bibliografia Complementar:

ABES. (Coord. DANIEL, L.A.) **Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável.** Rio de Janeiro, 2001. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.
 ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água de abastecimento por filtração em múltiplas etapas.** Rio de Janeiro, 1999. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.
 ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta.** Rio de Janeiro, 2003. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.
 ABES. (Coord. REALI, M.A.P.) **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos e estações de tratamento de água.** Rio de Janeiro, 2000. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.
 DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE FILHO, P.L. **Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água.** São Carlos: RiMa, 2002.

AMB32: Recursos Hídricos : Bacias Hidrográficas

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Reservas, Potencialidades e Disponibilidades dos Aquíferos. Sustentabilidade e Vulnerabilidade quantitativa dos Recursos Hídricos. Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil: Fundamentos, objetivos. Diretrizes e planos da política nacional dos recursos hídricos. Bacia Hidrográfica. Hidrologia e Ciclo hidrológico. Caracterização das Bacias Hidrográficas. Manejo Integrado de Bacias hidrográficas e Desenvolvimento Sustentável.

Bibliografia Básica:

- ALMEID, A. J. R. et al. **Planejamento Ambiental**. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1993.
- BRASIL-FRANÇA, Cooperação . Projeto Rio Doce DNAEE, 1992.
- CPRM(Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) **Contribuição da CPRM para os Planos Diretores Municipais**. Belo Horizonte, 1991.
- FUZEIRA de SÁ, V. B.; COIMBRA, R. M. **Recursos Hídricos Brasileiros: Panorama Geral**. MME/DNAEE. Brasília.
- IBAMA/UFMG/PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO. **III Curso Regional sobre Gestão Ambiental**. PNMA, Belo Horizonte, 1994.
- MACIEL JR, P. **Classificação e Enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba**. FEAM, 1993.
- MACIEL JR, P. **Zoneamento das Águas. Trabalho Técnico do III Curso Regional Sobre Gestão Ambiental**. PNMA/IBAMA/UFMG, Belo Horizonte, 1994.
- PARANÁ, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. **Coletânea de Legislação Ambiental Federal e Estadual**. Curitiba, 1991.
- SETTI, A. A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos**, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal / IBAMA, Brasília, 1994.
- TEIXEIRA, J. A. **Proposta Metodológica para Classificação e Enquadramento de Cursos D'água Estaduais**. FEAM, 1993.

AMB33: Microbiologia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Introdução ao metabolismo microbiano. Características morfológicas das células procarióticas e eucarióticas. Bioenergética e biossíntese celular. Condições nutricionais e físicas para o crescimento microbiano. Crescimento e metabolismo microbiano. Bioquímica microbiana. Genética e reprodução microbiana. Evolução e filogenia microbiana. Ecologia dos microrganismos. Interações microbianas. Biodegradação microbiana. Processos biológicos de tratamento de águas e resíduos. Biorremediação. Indicadores Biológicos. Métodos clássicos e avançados para o estudo de microrganismos de interesse ambiental.

Bibliografia Básica:

- BLACK, J.G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- PELCZAR JR., M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. São Paulo: Makron Books, 1996. v.1 e v.2.

Bibliografia Complementar:

- CURTIS, H. **Biologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
- DE ROBERTIS JR., E.M.F.; HIB, J.; PONZIO, R. **Biologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

AMB34: Sistema de Esgoto

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Elementos do sistema de esgoto. Sistemas de esgotamento. Caracterização quantitativa e qualitativa dos líquidos a serem esgotados. Diretrizes de planejamento e de projeto. Projeto dos elementos constituintes do sistema de esgotamento sanitário. Introdução do tratamento de esgotos. Princípios para seleção do tratamento adequado.

Bibliografia Básica:

GALLEGOS CRESPO, P. **Sistema de esgotos**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1997.

NUNES, J.A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias**. Rio de Janeiro: ABES, 1996.

TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. São Paulo: PHD/EPUSP, 1999.

Bibliografia Complementar:

BRITTO E.R. **Tecnologias adequadas ao tratamento de esgotos**. Rio de Janeiro: ABES, 2004.

GALLEGOS CRESPO, P. **Manual de projeto de estações de tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: GETEP, 2003. v.1.

AMB35: Climatologia

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa

Introdução ao estudo do clima. Dinâmica da atmosfera. Elementos do clima. Sistemas de aquisição de dados meteorológicos. Fatores do Clima. Classificação do clima. As ações antrópicas e o clima.

Bibliografia Básica:

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2003.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Versão digital 2, Recife, 2006.

Bibliografia Complementar:

MARENGO, J. A. **Mudanças Climáticas Globais e seu Efeito sobre a Biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia. Noções Básicas e Climas do Brasil**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2007.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações**. Guaíba: Agropecuária, 2002.

AMB36: Análise, Conservação e Manejo De Recursos Naturais

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Principais teorias sobre conservação e manejo de recursos naturais, com ênfase para conservação da biodiversidade. Sistema Nacional de Unidade de Conservação; Estudos de caso sobre manutenção de comunidades naturais em áreas de preservação e conservação. Interações entre o ambiente físico e biótico, do ponto de vista conservacionista. Técnicas de manejo aplicadas a populações e comunidades naturais e sujeitas a diferentes tipos e níveis de perturbação. Seleção e utilização de bioindicadores que possam auxiliar o monitoramento das estratégias de conservação e recuperação de áreas naturais.

Referência Bibliográfica Básica:

BRASIL. Lei Federal n 9.985/2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação Brasília, 2000.

BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. (1987) Ecology: Individuals, populations and communities. Blackwell, Oxford.

RICKLEFS, R.E. (1996) A Economia da Natureza (3rd ed.). Guanabara / Koogan

WILSON, E.O. (1997). Biodiversidade. Editora Nova Fronteira. 607pp

Bibliografia Complementar:

CIFUENTES, M. **A metodología para la planificación de sistemas de áreas protegidas. Turrialba**. Costa Rica: CATIE-PMIRN, 1988.

CLARK, R. N.; STANKEY, G. H. **The recreation opportunity spectrum: a framework for planning, management and research**. Portland, Oregon, USDA – forest Service Pacific Northwest Forest Experiment Station, 1979. General Technical Report PAW-98

DOUROJEANNI, M. J. **Áreas protegidas: problemas antiguos y nuevos, nuevos rumbos**. In: I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, IAP/UNILIVRE/RNPUC, 1997. Anais v. I p. 69-109.

AMB37: Gestão Ambiental I

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Introdução. Componentes da gestão ambiental. Sistema integrado da gestão ambiental. Fundamentação do controle ambiental. Fundamentação social, política e cultural do ambiente. Planejamento e gestão de recursos hídricos. Estudos aplicados à gestão ambiental. Instrumentos de gestão e suas implementações. Conceitos e práticas. Base legal e institucional para a gestão ambiental.

Bibliografia Básica:

MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental modelo ISO 14000**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2001.
 PHILIPPI JR., A.; ROMERO, M.A.; BRUNA, G.C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

Bibliografia Complementar:

BURSZTYN, M.A.A. **Gestão ambiental: instrumentos e práticas**. Brasília: IBAMA, 1994.
 FERREIRA, L.C. **A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. São Paulo: Jinkings, 1998.
 GOLDEMBERG, J.; VILLANUEVA, L.D. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: EDUSP, 2004.
 GUIVANT, J.S. et al. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais**. São Paulo: Cortez, 2001.
 HOJDA, R.G. **ISO 14001: sistemas de gestão ambiental**. São Paulo: EPUSP, 1997. Dissertação de mestrado.
 VARGAS, H.C.; RIBEIRO, H. (org.) **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: EDUSP, 2004.

AMB38: Economia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Introdução a economia. Economia do meio ambiente. Recursos ambientais e propriedade privada. Desenvolvimento sustentável. Nível ótimo de poluição. Instrumentos de controle ambiental. Avaliação monetária do meio ambiente. Valor econômico total. Análise custo benefício. Taxa de desconto. Taxa de poluição e subsídios. Poluidor pagador. Direitos de propriedade. A escassez de recursos

Bibliografia Básica:

MAY, P.; LUSTORA, M.C; VINHA, V. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Bibliografia Complementar:

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA. 1996.
 FAUCHEUX, S.; NOËL, J.F. **Economia dos recursos naturais e do meio ambiente**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.
 ROSSETTI, P. **Introdução à economia**. São Paulo: Saraiva, 1997.
 SILVA, E.M.; GONÇALVES, V.; MUROLO, A.C. **Pesquisa operacional**. São Paulo, Atlas, 1998.

AMB39: Gestão Ambiental II

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Introdução. Planejamento ambiental. Sistemas de gestão de segurança. Recursos ambientais. Metodologias para implementação de sistemas de gestão ambiental. Planejamento e gestão de recursos hídricos. Controle ambiental. Estudos e relatórios de impactos ambientais. Políticas ambientais. Passivos ambientais. Análise e gerenciamento de risco. Conceitos básicos e sua aplicação no planejamento e gerenciamento de projetos. Financiamentos nacionais e internacionais.

Bibliografia Básica:

NBR ISO 14004. **Sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

MEDUAR, O. (org.) **Coletânea de legislação de direito ambiental.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

Bibliografia Complementar:

ALVES, R.F.F. **Experiência de gestão de recursos hídricos.** Brasília: MMA/ANA, 2001.

DIEGUES, A.C.S. **Desenvolvimento sustentado, gerenciamento geoambiental e o uso de recursos naturais.** São Paulo: FUNDAP, 1989. Caderno n.16.

NBR ISO 14001. **Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

NBR ISO 14011. **Diretrizes para auditoria ambiental, procedimentos de auditoria e auditoria de sistemas de gestão ambiental.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e práticas.** São Carlos: Riani Costa, 2000.

VARGAS, H.C.; RIBEIRO, H. (org.) **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana.** São Paulo: EDUSP, 2004.

AMB40: Química Ambiental da Atmosfera

Carga horária de aulas: 80 horas-aula

Ementa:

Estrutura e composição química da atmosfera: Troposfera, estratosfera, mesosfera e termosfera.

Química da camada de ozônio: Compostos químicos que desencadeiam sua destruição e seus locais de depleção.

Principais poluentes atmosféricos: Unidades de concentração de poluentes. Formação da chuva ácida. Material particulado.

Aquecimento global: Principais gases de efeito estufa (GEE). Entendimento, consequências e previsões sobre o fenômeno de aquecimento global. Energia e emissões de GEE.

Energia e GEE: o uso da energia e os níveis de CO₂. Energia solar. Combustíveis convencionais e alternativos. Energia nuclear.

Bibliografia:

BAIRD, C. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRAGA, B.; *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson, 2005.

MANAHAN, S. E. **Environmental Chemistry**. Florida: CRC Press, 2000.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H. & CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

AMB41: Teoria do Conhecimento Tecnológico

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Origem e evolução do conhecimento tecnológico. Fundamentos epistemológicos da tecnologia. Distinções entre ciência, tecnologia, engenharia e indústria. Origem e evolução da engenharia. O logos da técnica. Estrutura e desenvolvimento da pesquisa tecnológica. A questão da conjectura e do método na pesquisa tecnológica. Fundamentos e modelos de formação tecnológica.

Bibliografia Básica:

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

Bibliografia Complementar:

BACON, F. **Novum organum**. São Paulo: Nova Cultural, 1997. Os Pensadores.

DESCARTES, R. **Discurso do método**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. Os Pensadores.

GALILEI, G. **O ensaiador**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. Os Pensadores.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

PLATÃO. **A república**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. Os Pensadores.

POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1989.

AMB42: Processos de Tratamento de Esgotos

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Classificação dos efluentes. Processos avançados de tratamento físico-químico e biológico. Principais tecnologias empregadas no polimento de efluentes secundários. Alternativas para tratamento e disposição final de lodos gerados em estações de tratamento de águas residuárias. Principais tipos de efluentes agropecuários: características e tratamento.

Bibliografia Básica:

CAMPOS, J.R. **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo.** Rio de Janeiro: ABES, 1996.

CHERNICHARO C.A.L. et al. **Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios.** Rio de Janeiro: ABES, 2001. v.2.

METCALF and EDDY. **Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse.** New York: McGraw-Hill, 2002.

Bibliografia Complementar:

CLAAS, I.C.; MAIA, R.A. M. **Efluentes líquidos.** Brasília: SENAI/DN, 2003.

RITTMANN, B.E.; McCARTY, P. **Environmental biotechnology: principles and applications.** New York: McGraw-Hill, 2001.

AMB43: Saúde Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Conceito de saúde: individual e coletiva. Saúde pública. Fenômenos ambientais que afetam a saúde dos seres humanos: determinantes físico-químicas, biológicas e sociais. Epidemiologia geral. Doenças transmissíveis e seu controle. Saúde ocupacional. Acidentes, catástrofes e seus reflexos na saúde pública.

Bibliografia Básica:

CHAVES, M. **Saúde e Sistemas.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1980. FORATTINI, O. P. **Epidemiologia Geral.** São Paulo: Edgar Blücher, Editora da USP, 1976.

FERREIRA, F. A. G. **Moderna Saúde Pública.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1975.

FUNDAÇÃO SESP – Fundação de Serviços da Saúde Pública Manual de Saneamento. Rio de Janeiro: Fundação Sesp, 1972. v. I, II e III.

JENICEK, M.; CLÉROUX, R. **Epidémiologie.** Paris: Editora Edisem, 1982.

JORDÃO, E. P. S. P.; ARRUDA, C. **Tratamento de Esgotos Domésticos.** São Paulo: CETESB, 1985. v. I

Organização Pan Americana de Saúde. **Profilaxia das Doenças Transmissíveis.** Washington, 1992.

Revista: Saúde Pública – Fac. Saúde Pública-USP.

AMB44: Projeto Final de Curso

Carga horária de aulas: 40 horas-aula

Ementa:

Durante o semestre, cada aluno deverá definir um professor orientador e, com ele, o tema no qual será desenvolvido o Trabalho de Conclusão de Curso. Paralelamente, todo o grupo de alunos será acompanhado pelo professor da disciplina que orientará a organização do projeto. Não haverá uma programação semanal de atividades em sala de aula. A

organização do trabalho será elaborada em quatro encontros, nas datas apresentadas abaixo. Durante os interstícios, os alunos deverão desenvolver a programação proposta e apresentar resultados e trabalho escrito ao coordenador da disciplina. A presença nos encontros programados é obrigatória, da mesma forma que será obrigatória a apresentação e entrega do trabalho programado para estas datas. Para que o aluno possa dar continuidade ao Trabalho de Conclusão de Curso no semestre subsequente, o cumprimento dos requisitos acima é fundamental. Ao final do semestre, cada aluno deverá fazer a apresentação pública do projeto elaborado, com a presença de seu orientador. Uma banca de professores fará a apreciação do trabalho, oferecendo sugestões e críticas para o desenvolvimento do projeto.

AMB45: Resíduos Industriais

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Principais tipos de efluentes industriais. Características e Tratamento. Seleção do sistema de tratamento adequado. Elementos para análise de sistemas de tratamento.

Bibliografia Básica:

BRAILE, P. M.; CAVALCANTI, J.E.W.A. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo: CETESB, 1979.

METCALF and EDDY. **Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse**. New York: McGraw-Hill, 2002.

NUNES, J.A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias**. Rio de Janeiro: ABES, 1996.

Bibliografia Complementar:

EYSENBACH, E. et al. **Pretreatment of industrial wastes**. Alexandria: Water Environmental Federation, 1994.

TORRES, E.M.M. **Fundamentos aplicados aos processos de gestão ambiental na indústria**. Brasília: SENAI/DN, 2004.

AMB46: Gestão de Negócios Ambientais

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Gestão de negócios: desenvolvimento histórico da administração, a gestão empresarial, o novo contexto em que as empresas operam, as áreas funcionais e os seus subsistemas, empresas de excelência. Gestão estratégica: atitudes das organizações, contextos organizacionais, planejamento estratégico e administração estratégica, pensamentos em administração estratégica (grandes enfoques), o escopo das organizações, estratégias e forças competitivas, certezas para lidar com incertezas, a competição, metodologia para elaboração e implementação de planejamentos estratégicos, estudo de casos. Gestão de marketing: gestão de marketing, orientações da empresa para o mercado, sistema de informações de marketing, planejamento estratégico de marketing, posicionamento da oferta, produto, composto de produtos, desafios enfrentados pelas empresas no

desenvolvimento de novos produtos, preço, comunicação, praça, informação e controle de marketing, gerência de pessoal de vendas, marketing digital.

Bibliografia Básica:

BATEMAN, T.S.; SNELL, S.A. **Administração: construindo a vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Prentice-Hall, 2000.

MINTZBERG, H. et al. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

Bibliografia Complementar:

COLLINS, J.C.; PORRAS, J.I. **Feitas para durar: práticas bem-sucedidas de empresas visionárias**. São Paulo: Rocco, 1995.

CZINKOTA, M.R. et al. **Marketing: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GUEMAWAT, P. **A estratégia e o cenário dos negócios: texto e casos**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

AMB47: Avaliação de Impactos Ambientais

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa

Estrutura, funcionamento e dinâmica de ecossistemas. Efeitos da ação antrópica sobre os ecossistemas. Estudos de impactos ambientais: métodos, diagnósticos e legislação. Relatório de impacto ambiental (RIMA) Perícia Ambiental. Estudos de caso.

Bibliografia Básica:

BITTENCOURT, S. **Comentários à nova Lei de Crimes contra o Meio Ambiente e suas Sanções Administrativas**. Rio de Janeiro: Temas & Idéias, 1999.

CORSON, W. H. **Manual global de ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente**. São Paulo: Augustus, 1993.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J. T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FERREIRA, L. C. **A questão ambiental: Sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. São Paulo: Bomtempo, 1998.

GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

IBAMA. **Manual de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília, 1995.

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2002.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

AMB48: Estágio Supervisionado

Carga horária de trabalho de conclusão de curso: 320 horas

Ementa:

Estágio profissional em instituição ou empresa parceira do curso, em atividade ou atividades de engenharia ambiental, realizado conforme o plano de estágio formulado conjuntamente pelo supervisor de estágio do curso e pelo orientador do aluno-estagiário na organização parceira e por ambos avaliado.

Bibliografia Básica e Complementar: Conforme o caso.

AMB49: Trabalho de Conclusão de Curso

Carga horária de trabalho de conclusão de curso: 320 horas

Ementa:

Elaboração de um trabalho tecnológico consistindo na apresentação de uma solução a um problema de engenharia ambiental reconhecido pelo aluno durante os estágios profissionais. Apresentação do trabalho de forma escrita (conforme a estrutura normal) e defesa dele perante uma comissão de três avaliadores (o orientador, um outro professor e um profissional).

Bibliografia Básica:

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

Bibliografia Complementar:

SÁ, E. et al. **Manual de normalização de trabalhos técnicos, científicos e culturais**. Petrópolis: Vozes, 2005.

AMB50: Biorremediação (optativa)

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Metabolismo microbiano e biodegradabilidade de compostos orgânicos. Biorremediação de solos (*in situ* e *ex situ*). Biorremediação de águas (*in situ* e *ex situ*). Biossorção de poluentes orgânicos. Lixiviação microbiana. Metodologia de isolamento e caracterização de espécies microbianas biodegradadoras. Metodologia de acompanhamento de reações de biodegradação. Tecnologia enzimática aplicada à biorremediação. Estudo de casos.

AMB51: Tratamento Anaeróbio de Despejos (optativa)

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Biodegradação. Princípios da digestão anaeróbia. Princípios bioquímicos e aspectos

microbiológicos. Cinética da fermentação metânica. Fatores ambientais influenciadores do processo. Aplicações no tratamento de despejos.

AMB52: Toxicologia Ambiental (optativa)

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Generalidades sobre toxicologia, Mecanismos das intoxicações, Metabolismo e biotransformação, Princípios de ensaios utilizados em toxicologia ambiental, Toxicologia global, Toxicologia específica, Ecotoxicologia, biodegradação, Marcadores biológicos, Análise de risco toxicológica, Sistemas redutores de toxicidade.

AMB53: Limnologia (optativa)

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Propriedades físicas e químicas dos corpos límnicos. Distribuição da luz e do calor nos corpos límnicos. Sólidos dissolvidos. Ciclo límnico dos macro e micro ambientes. Gases dissolvidos. Dinâmica do oxigênio dissolvido. Sistema bicarbonato, pH, dureza, acidez e alcalinidade das águas límnicas. Bacias límnicas. Origem e morfometria. Origem e natureza da biota límnic: bactérias, algas, fungos, invertebrados e vertebrados. Comunidades límnicas: neuston, plancton, aufwuche, necton e benton. Nichos ecológicos. Fluxo de energia nos ecossistemas. Ambientes lóticos e lênticos. Sistema fluvial amazônico. Determinação e relação dos processos básicos referentes ao balanço de água, inundação e sedimentação. Relação entre clima e topografia do solo, vegetação e uso da terra.

AMB54: Legislação e Direito Ambiental (optativa)

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Evolução do Direito Ambiental, história da Legislação ambiental. Legislação Básica: Federal, Estadual e Municipal. Trâmite e práticas legais. a Política Nacional do Meio Ambiente, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, legislação pertinente à flora, fauna, recursos hídricos, poluição, licenciamento ambiental e instrumentos legais de proteção do meio ambiente. Conceitos básicos sobre direito e ciências ambientais. Legislação ambiental e seus impactos sobre as políticas públicas setoriais. Crimes contra a natureza e sua previsão legal no direito brasileiro.

AMB55: Análise Química Ambiental (optativa)

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Ementa:

Lei dos gases em condições normais de temperatura e pressão. Técnicas experimentais de análise física e química de amostras ambientais. Espectrofotometria. Águas e solutos. Gases dissolvidos em corpos hídricos ou sistemas biológicos. Determinação das trocas gasosas na interface água-atmosfera. Determinação das trocas gasosas na interface solo-atmosfera. Síntese do conhecimento limnológico dos lagos, rios e reservatórios brasileiros.

Bibliografia:

- BAIRD .C. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
 BRAGA, B.; *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson, 2005.
 CARMOUZE, J. P. **O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos**: Fundamentos Teóricos, Métodos de Estudo e Análise Química. São Paulo: Edgar Blucher, 1994.
 ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1988.
 GREENBERG, A. E.; *et. al.* **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. **American Public Health Association**. Washington, 2004.
 MANAHAN, S. E. **Environmental Chemistry**. Florida: CRC Press, 2000.
 MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983.
 ROCHA, J. C.; ROSA, A. H. & CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
 WETZEL, R. G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

AMB 56 - Cinética Aplicada e Cálculo de Reatores (optativa)

Ementa

Conceitos Básicos de Cinética Bioquímica; Cinética Enzimática; Cinética Microbiológica; Obtenção e Avaliação de Dados Cinéticos; Introdução ao Projeto de Reatores e Biorreatores; Reatores Ideais Descontínuos e Contínuos. Escoamento Não Ideal em Reatores. Análise de Biorreatores Heterogêneos para Tratamento de Águas Residuárias.

AMB 57 - Tratamento Avançado e Reuso de Águas (optativa)

Ementa

Tendências mundiais sobre tratamento avançado e reuso de águas residuárias. Determinação da eficiência de processos e operações em função dos objetivos de reuso da qualidade do afluente a tratar e da obediência a padrões de emissão e de qualidade. Processos e operações aplicadas à remoção de nitrogênio e fósforo: nitrificação, desnitrificação, e remoção química e biológica de fósforo. Operações e processos para remoção de contaminantes específicos: adsorção em carvão ativado, oxidação química, "stripping", coagulação-floculação (sedimentação e flotação), troca iônica, osmose reversa, filtração em membranas, filtração em meios porosos. Disposição e tratamento de esgotos no solo. Recuperação de ambientes aquáticos com base na piscicultura e aproveitamento de algas e macrófitas. Reuso de subprodutos dos tratamentos estudados.

AMB 58 - Poluição Ambiental I (optativa)

Ementa

Qualidade ambiental. Poluentes e contaminantes. Poluentes conservativos e não conservativos e seus efeitos. Critérios e padrões de qualidade. Legislação específica. Critérios e padrões de emissão. Enquadramento e classificação do recurso natural em função do uso. Poluição dos ambientes naturais: água, ar e solo. Controle: indicação dos principais processos de controle.

Parte prática: apresentação das técnicas de análise químicas em água ar e solo e de resíduos sólidos, líquidos e gasosos

AMB 59 - Introdução à Computação para Engenharia Ambiental (optativa)

Ementa

Evolução histórica do desenvolvimento dos computadores. Noções básicas de estruturas de sistemas de computação. Introdução aos elementos básicos da teoria dos algoritmos. Introdução as estruturas básicas de programação algorítmica. Construção de algoritmos por refinamentos sucessivos. Prática de programação estruturada. As estruturas básicas da linguagem C – definição de variável, comandos de entrada e saída, estruturas de controle, declaração de subprogramas e manipulação de arquivos. Utilização de bibliotecas. Aplicações utilizando técnicas de programação eficiente. Transcrição dos algoritmos em linguagem C. Revisão dos conceitos básicos sobre linguagem de programação, algoritmos e programas. Aplicações em engenharia ambiental.

AMB 60 - Métodos Numéricos e Computacionais (optativa)

Ementa

Desenvolvimento de algoritmos, estruturas condicionais e de repetição, noções básicas de algoritmos, algoritmos básicos: Iteração, soma de vetores, produto de matrizes. Manipulação de vetores e matrizes. Estruturação de um programa em sub-rotinas. Funções. Manipulação de arquivos. Geração de gráficos. Estudo de uma linguagem equivalente ao MATLAB (SCILAB ou OCTAVE). Estudo do erro de arredondamento. Solução de sistemas lineares. Métodos diretos: Métodos de eliminação de Gauss, fatoração LU, Gauss com pivotamento, Cholesky, fatoração QR. Métodos iterativos: métodos de Gauss-Seidel, Jacobi e SOR. Método dos gradientes conjugados. Autovalores e Autovetores: Método das potências, Métodos para cálculo de autovalores de matrizes simétricas. Aplicação da linguagem de programação (SCILAB ou OCTAVE) na solução de problemas de cálculo numérico

AMB 61 Práticas em Gestão e Educação Ambiental (optativa)

Ementa: Diretrizes da Gestão e Educação Ambiental, Tópicos em Legislação Ambiental, Metodologias e Práticas de Projetos ambientais, Estudos dos problemas ambientais urbanos, elaboração de Material didático-pedagógico.

9. FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação se dará de acordo com a resolução 251/CONSEPE, de 27 de novembro de 1997 que regulamenta o sistema de Avaliação discente da UNIR e com o regimento geral da UNIR. A resolução e a parte do regimento que tratam de avaliação se encontram nos anexos I e II deste projeto.

ANEXOS

ANEXO I – Avaliação.

Resolução 251/CONSEPE, de 27 de novembro de 1997.

Regulamenta Sistema de
Avaliação Discente da UNIR.

O Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - (CONSEPE), da Fundação Universidade Federal de Rondônia - (UNIR), no uso de suas atribuições e considerando:

- A avaliação discente é parte integrante de um todo indissociável, no que se refere ao processo de transmitir e promover o conhecimento científico.
- A avaliação da aprendizagem deverá manifestar-se como instrumento identificador de crescimento do discente, fornecendo-lhe a reflexão do conteúdo exposto.
- O processo avaliativo, assim como toda ação educacional, não deve funcionar como objeto de pressão disciplinar.
- Parecer 199/CEN;
- A deliberação Plenária na 76ª sessão ordinária

RESOLVE:

Art. 1º - No início de cada período letivo, o docente deverá encaminhar o plano de curso com as formas e os critérios de avaliação, inclusive as avaliações repositivas, à Coordenação para homologação do Colegiado de Curso conforme Calendário Acadêmico.

§ único - O docente deverá informar aos discentes as formas e os critérios de avaliação de sua disciplina aprovados pelos respectivos Colegiados

Art. 2º - As avaliações realizadas deverão retornar aos discentes, após analisadas e comentadas pelos professores, a fim de refletirem sobre seu desempenho.

Art. 3º - Para verificação do rendimento considerar-se-á:

a) uma só nota, no período semestral; resultante da média aritmética das notas das avaliações aplicadas;

b) nota expressa de 0 (zero) a 100 (cem), em números inteiros.

Art. 4º - Será considerado aprovado o discente que obtiver aproveitamento igual ou superior a 60(sessenta).

Art. 5º - O discente que obtiver média final inferior a 60(sessenta) terá direito a uma avaliação repositiva.

§ 1º - A avaliação repositiva será expressa em números inteiros com valor de 0 (zero) a 100 (cem), substituindo a menor nota obtida durante o período letivo.

§ 2º - Considerar-se-á aprovado, após a avaliação repositiva, o discente que obtiver média igual ou superior a 60 (sessenta).

§ 3º - O não comparecimento à alguma avaliação no decorrer do semestre implica em não obtenção da nota na mesma, impossibilitando o caráter de reposição por meio da nota obtida na avaliação repositiva.

§ 4º - O dia e a hora da avaliação repositiva será marcada pelo docente e comunicadas ao Coordenador de Curso.

Art. 6º - A frequência mínima para aprovação quanto à assiduidade é de 75% da carga horária da disciplina, conforme estabelecido por Lei.

Art. 7º - Será concedida segunda chamada para os discentes que faltarem à avaliação, nos casos amparados por lei ou por força maior, aprovado pelo Colegiado de Curso.

§ único - O prazo para solicitação de avaliação, a que se refere este artigo, será de cinco dias úteis, a partir do dia seguinte da sua aplicação.

Art. 8º - O discente terá direito a requerer revisão de qualquer avaliação escrita, a qual foi submetido, no prazo máximo de cinco dias a partir de sua devolução.

§ 1º - O pedido de revisão da avaliação terá deliberação do Colegiado de Curso, que solicitará ao Departamento a constituição de Banca Examinadora.

§ 2º - A Banca Examinadora, composta por 3 (três) docentes da área, terá o prazo de 72 (setenta e duas) horas para apresentar o seu parecer.

§ 3º - O discente e o docente envolvido no referido fato poderão participar do processo de revisão apenas com direito a voz.

Art. 9º - O prazo de entrega das notas à DIRCA constará do Calendário Acadêmico.

Art. 10 - Os casos omissos a esta Resolução serão solucionados pelo Colegiado de Curso respectivo.

Art. 11 - Esta Resolução entrará em vigor a partir de sua aprovação, revogadas as demais disposições em contrário.

Osmar Siena

Reitor

ANEXO II - Avaliação

Seção IX

Da Avaliação e da Frequência (Regimento Geral)

Art. 120. Nos cursos de graduação e pós-graduação, o rendimento do desempenho discente será aferido por disciplina, considerando a preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

§1º A aprovação em qualquer disciplina é efetuada depois de satisfeitas as exigências do processo avaliativo e da assiduidade mínima exigida.

§2º Excetuam se os casos legais de justificativa e compensação de ausência.

§3º Para os casos previstos em lei, o discente deverá requerer, em tempo hábil, o seu afastamento, bem como solicitar provas, atividades e atendimento domiciliar nos casos específicos, que serão realizados de acordo com a deliberação dos Conselhos de Departamento e do professor da disciplina.

§4º Os conselheiros discentes dos órgãos colegiados, durante a permanência nas atividades específicas dos respectivos conselhos, não devem ter prejuízo em suas atividades de ensino no que tange à frequência e à avaliação, devendo os Chefes de Departamento garantir-lhes o cumprimento deste artigo.

Art. 121. Nos cursos de graduação e pós-graduação, o desempenho do discente será aferido em conformidade com o projeto do curso, aprovado pela CONSEA, por proposta dos Campi ou Núcleos.

Art. 122. A frequência às aulas, seminários ou qualquer outra atividade acadêmica prevista no curso é obrigatório aos discentes matriculados.

Art. 123. O discente que, durante o período letivo, participa de atividades de extensão, projeto de pesquisa, representação estudantil comprovada ou outras consideradas relevantes pelo Conselho de Departamento pode ter as correspondentes aulas e demais atividades acadêmicas recuperadas em regime especial de estudos dentro do período letivo.

Art. 124. A frequência mínima para aprovação é de 75%.

PROJETO ANTIGO

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

PROJETO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

NOVEMBRO DE 2006

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
PROJETO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

SUMÁRIO

1. COMPONENTE DE METAS E DO MODELO CURRICULAR, 62
 - 1.1 METAS, 62
 - 1.2 MODELO CURRICULAR: O MODELO COOPERATIVO, 63
2. COMPONENTE DOCENTE, 66
3. COMPONENTE DISCENTE, 70
4. COMPONENTE ORGANIZACIONAL, 70
 - 4.1 REGIME E HORÁRIO, 70
 - 4.2 CALENDÁRIO, 71
5. COMPONENTE CURRICULAR, 73
 - 5.1 ESTRUTURA CURRICULAR, 73
6. COMPONENTE DA PROGRESSÃO E DOS PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS, 77
 - 6.1 PROGRESSÃO, 77
 - 6.2 PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS, 78
7. COMPONENTE FÍSICA, 79
 - 7.1 LABORATÓRIOS, 79
 - 7.2 PRÉDIO E INFRA-ESTRUTURA, 79
 - 7.3 BIBLIOTECA, 80
8. COMPONENTE DE PARCERIAS, 81
9. COMPONENTE DE EMENTAS E BIBLIOGRAFIA, 82

1. COMPONENTE DE METAS E DO MODELO CURRICULAR

1.1 METAS

O curso tem quatro metas precípua.

Meta 1:

Meta 1.1 – Formar um profissional plenamente capacitado – tanto em termos de conhecimentos, e não apenas teóricos, mas também práticos, como de habilidades e atitudes – para bem realizar as atividades (tarefas) normais da profissão de engenheiro ambiental. Consideram-se atividades normais aquelas comumente encontradas no exercício profissional.

Meta 1.2 – Formar um profissional preparado para bem realizar as atividades especiais da profissão de engenheiro ambiental, pelo menos potencialmente, no caso dos alunos que não conseguirem descobrir sua vocação específica durante o curso, e, plenamente, no caso daqueles que a descobrirem. Consideram-se atividades especiais as que requerem conhecimentos especializados.

Meta 1.3 – Formar um profissional apto a adquirir todas as atribuições profissionais que o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia pode conferir ao Engenheiro Ambiental.

Meta 2:

Meta 2.1 – Desenvolver no aluno o tipo característico de raciocínio e criatividade do engenheiro ambiental.

Meta 2.2 – Desenvolver no aluno a aquisição de método de trabalho e de autonomia de aprendizagem.

Meta 2.3 – Desenvolver no aluno a capacidade de relacionamento humano e de trabalho em equipe.

Meta 3:

Desenvolver no aluno a atitude de cidadania, no que se inclui a ética pessoal e profissional e a responsabilidade social e ambiental.

Meta 4:

Meta 4.1 – Atendendo a legislação e as diretrizes curriculares concernentes e visando sempre atender as necessidades da sociedade, organizar e constantemente atualizar o currículo do curso e, dentro do possível, de acordo com o estado mais avançado do conhecimento educacional e pedagógico e do conhecimento científico, tecnológico e de engenharia ambiental. Que o atendimento das necessidades da sociedade e a inovação sejam características marcantes do curso.

Meta 4.2 – Realizar a formação definida nas metas anteriores mediante um novo, porém comprovado, modelo curricular, no qual se possa manter ou incorporar as qualidades dos melhores cursos de engenharia mundiais e resolver os problemas típicos dos cursos de engenharia brasileiros.

1.2 MODELO CURRICULAR: O MODELO COOPERATIVO

O modelo de curso denominado cooperativo (ou educação cooperativa) surgiu na Universidade de Waterloo, no Canadá, em 1957. Nele a formação do profissional, no caso o engenheiro, não é feita apenas no âmbito da escola (universidade, faculdade etc.), mas também no âmbito profissional (ambiente de trabalho ou mundo profissional). O âmbito profissional é constituído dos locais em que os engenheiros atuam, normalmente em empresas (sobretudo de engenharia, onde eles aparecem com maior frequência) e instituições (institutos de pesquisa, universidades etc.). O termo cooperativo deriva, então, da cooperação estabelecida (mediante convênio) entre a escola e tais organizações, significando que as organizações cooperam com a escola na formação dos profissionais e a escola coopera com as organizações naquilo que ela e os estudantes podem lhe oferecer ou oportunizar (trabalho, transferência de tecnologia, descoberta de talentos etc.).

A formação no ambiente de trabalho, feita por meio de estágios profissionais (6 ao todo), não se dá em detrimento da formação acadêmica, mas acrescentando-se a ela. Também não significa um aumento do tempo de formação, de 5 anos (no caso da engenharia). Isso é conseguido mediante um calendário diferente do convencional; tal curso não é semestral, mas trimestral, ou seja, anualmente apresenta em vez de dois semestres letivos (de 15 a 20 semanas cada, conforme a instituição), três trimestres (de 14 ou 15 semanas cada). O aumento do número de semanas letivas é obtido com a diminuição do tempo de férias dos alunos, que passa a ficar igual ao do período de férias dos professores (45 dias). Assim, o calendário é constituído de um período de férias (as duas últimas semanas de dezembro e as quatro primeiras de janeiro) e, dividindo-se o restante do ano, de três períodos letivos (no presente caso, de 14 semanas cada, que iniciam no final de janeiro, em meados de maio e em meados de setembro, com duas semanas de recesso entre eles).

Desse modo, em 5 anos, têm-se 15 trimestres de atividades, sendo 9 Acadêmicos (A1 a A9) e 6 de Estágio Profissional (EP1 a EP6). No primeiro ano o aluno só recebe formação acadêmica e, a partir do segundo, alterna sucessivamente um trimestre na escola e outro no ambiente de trabalho, dedicando-se integralmente a uma ou outra atividade. Esquemáticamente: A1 A2 A3 (1º ano) – A4 EP1 A5 (2º ano) – EP2 A6 EP3 (3º ano) – A7 EP4 A8 (4º ano) – EP5 A9 EP6 (5º ano).

Observe-se que os estágios profissionais são curriculares (cada um sendo uma disciplina) e como tal têm avaliação. O aluno pode realizar, no máximo, dois estágios numa mesma instituição ou empresa. Ressalte-se, no entanto, que este não é um estágio qualquer, como aqueles em que os alunos realizam tarefas repetitivas ou são usados como mão-de-obra barata. Trata-se de estágios de formação e, assim sendo, cada qual é desenvolvido de acordo com o plano de estágio elaborado e aprovado em comum acordo pela universidade e pela instituição ou empresa. Além disso, o aluno só poderá estagiar em instituições ou empresas que têm convênio com a universidade, no qual são estabelecidos os objetivos e as regras dos estágios, que, entre outros aspectos, devem ser remunerados. Lembre-se que o aluno também pode estagiar na universidade; por exemplo, em atividade de iniciação científica ou tecnológica, particularmente para quem estiver interessado pela carreira acadêmica (atividades de ensino, pesquisa etc.).

No Brasil, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), inspirada no modelo de Waterloo, criou, em 1989, três cursos cooperativos – Engenharia de Computação, Engenharia de Produção e Engenharia Química –, que foram reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC) em 1995. Depois, em 2000, a Universidade Federal de Santa Catarina criou, dentro deste mesmo modelo, o Curso de Engenharia de Materiais, reconhecido pelo MEC em 2003. E, por último, em 2002, a Universidade do Estado do Amazonas criou, igualmente conforme o modelo em questão, todos os seus cursos de engenharia, a partir de um convênio de cooperação com as instituições e empresas da Zona Franca de Manaus.

Da descrição do curso cooperativo, o aspecto que à primeira vista desperta a maior reação dos professores é a divisão do ano letivo em três trimestres. Esclareça-se desde já que nesse modelo o docente ministra aulas em no máximo dois trimestres por ano, ficando, então, pelo menos cerca de quatro meses por ano sem dar aulas (período em que, tirando o de férias, pode se voltar inteiramente a outras atividades, tais como: pesquisa, oferecimento ou recebimento de curso em outra instituição, visita de estudo, trabalho de campo etc.).

Considere-se ainda que o citado calendário também está em conformidade com o dos programas de pós-graduação em engenharia do Brasil e do mundo, normalmente trimestral. Desse modo, as atividades em nível de graduação e de pós-graduação desenvolvem-se dentro de um mesmo calendário, o que facilita a integração entre os dois níveis em uma mesma instituição ou o intercâmbio com outras instituições, sejam brasileiras ou estrangeiras, conforme, aliás, preconizado no âmbito da engenharia mundial (inicialmente no Canadá, depois nos Estados Unidos e recentemente na Comunidade Européia).

Em pesquisas realizadas sobre as experiências da Universidade de Waterloo, na Universidade de São Paulo e na Universidade Federal de Santa Catarina, percebe-se uma série de vantagens no modelo cooperativo, em relação ao convencional. Tem-se uma gama de informações e dados que permitem afirmar com bastante segurança que os cursos de engenharia do modelo cooperativo produzem melhores resultados que os do modelo convencional. Resultados em termos de: 1) formação teórica, 2) formação prática, 3) formação de atitudes, 4) atendimento das diferenças dos alunos, 5) empregabilidade, 6) nível de satisfação dos alunos e 7) relação benefício-custo.

Tudo indica que os cursos cooperativos estão melhor resolvidos no tocante aos pontos problemáticos dos convencionais e que, muito em decorrência disso, formam engenheiros que atendem melhor às expectativas das instituições e empresas e às expectativas dos próprios alunos.² Parece que, pela sua natureza, aqueles têm maior capacidade de resolver grande parte dos problemas destes, notadamente o da formação prática, o da empregabilidade dentro da engenharia e o da motivação dos alunos. Além disso, pela sua

² Os principais problemas dos cursos convencionais da EPUSP, por exemplo, referem-se aos seguintes assuntos: 1) formação do ciclo básico, 2) formação prática (cursos essencialmente teóricos), 3) número de créditos e quantidade de matéria (excessivos), 4) didática dos professores e sistema de avaliação, 5) formação em administração e em ciências humanas (pouca), 6) relacionamento interpessoal e 7) formação não considerando os diferentes interesses, talentos e aptidões dos alunos. Acresça-se que o índice de evasão fica em torno de 35% e cerca de 40% vão trabalhar fora da engenharia. E destaque-se, por fim, o baixo grau de motivação e de satisfação dos alunos com o curso. [BRINGHENTI, Idone. *O ensino na Escola Politécnica da USP*. São Paulo: EPUSP, 1993. BRINGHENTI, Idone. *Perfil do ex-aluno da Escola Politécnica da USP*. São Paulo: EPUSP, 1995.]

concepção e organização, oferece ao aluno melhores condições para testar suas aptidões e interesses. Outro aspecto relevante constatado nos cursos cooperativos, mostrando-se bastante ausente nos convencionais, é o de que desenvolvem uma série de habilidades, atitudes e valores importantes para o engenheiro, como capacidade de aplicar a teoria na prática, maturidade e disciplina pessoal e profissional, iniciativa e espírito de liderança, espírito empreendedor, capacidade de comunicação, relacionamento humano e compromisso social.

Acrescente-se, por fim, que os cursos cooperativos estão inteiramente sintonizados com a idéia de interação entre universidades e instituições ou empresas, e de uma forma estrutural, na medida em que se estabelece uma parceria entre elas, com vistas a um objetivo primordial a ambas, que, no caso, é a formação de bons engenheiros. Adicione-se que o modelo cooperativo permite formar engenheiros que, ao saírem da escola, têm uma capacitação “equivalente” aos do modelo convencional com dois anos de formados.³

No Canadá, onde se originaram, os cursos cooperativos foram muito bem-sucedidos, expandindo-se, a partir da Universidade de Waterloo, a uma série de outras universidades, sendo hoje o modelo predominante naquele país e objeto institucional da *Canadian Association for Cooperative Education*. Nos Estados Unidos, onde a experiência teve início na década de 60, o número de cursos dentro desse modelo cresceu enormemente nos últimos anos, particularmente pelos incentivos dados a programas de estágio pelo governo desse país, em atendimento às reivindicações dos estudantes.

Pelo exposto, estamos seguramente diante de uma boa opção curricular e de ensino de engenharia, uma alternativa concreta de aperfeiçoamento dos cursos, pelo fato de que, em princípio, o modelo de curso cooperativo, em comparação com o modelo convencional, enseja menos problemas, permite formar engenheiros melhores, mais satisfeitos e, enfim, obter uma melhor relação benefício-custo.

Por fim, é preciso notar que este modelo, confirmando-se os resultados esperados em sua aplicação no Curso de Engenharia Ambiental da UNIR, poderá depois ser estendido a outros cursos desta ou de outra universidade, inclusive fora da engenharia (como, aliás, ocorre amplamente no Canadá).

³ A propósito, quando os cursos cooperativos foram criados na Universidade de Waterloo, há cerca de 50 anos, surgiram como uma resposta ao desafio de formar engenheiros com os atributos necessários ao contexto histórico que se avizinhava (sendo ele o que vivemos hoje: globalização, competitividade tecnológica etc.), o qual demanda um conjunto de capacidades, por cuja aquisição só em parte é o meio acadêmico o lugar mais adequado, sendo as empresas o local por excelência para aquisição da outra. [SCIENCE COUNCIL OF CANADA. *Cooperative education in Canada*. Ottawa: SCC, 1987.]

2. COMPONENTE DOCENTE

O curso conta com dez professores efetivos, todos no regime de dedicação exclusiva (seis doutores, três doutorandos e um mestre), cujos nomes e titulação específica apresentam-se no Quadro 2.1.

Em função da(s) especialidade(s) de cada um desses professores efetivos, a equipe é de tal sorte constituída que apresenta, a princípio, a capacidade de ministrar toda a formação prevista no curso, desde as disciplinas ditas básicas ou de formação geral até as profissionalizantes. No Quadro 2.2 mostram-se as áreas de conhecimento de cada professor e em que, conseqüentemente, pode vir a atuar no curso.

Contudo, visando o aprimoramento do curso – e a atender as necessidades da pós-graduação, em nível de especialização, mestrado e doutorado, que se pretende criar, em 2007, 2008 e 2010, respectivamente –, recomenda-se a contratação, para as áreas de conhecimento de maior demanda ou que se prognosticarem estratégicas, de outros cinco docentes nos próximos cinco anos.

Também está no plano do curso (e especialmente para fortalecer a pós-graduação a ser criada) contar com até cinco professores, de reconhecida competência, como colaboradores (por exemplo, ex-orientadores dos docentes da equipe ou profissionais radicados em Rondônia). E, ainda, integrar pelo menos três pesquisadores brasileiros e ou estrangeiros dentro do Programa de Desenvolvimento Científico Regional ou do Programa de Pesquisador Visitante do CNPq.

A distribuição percentual do tempo de trabalho dos professores nas diversas atividades docentes mostra-se no Quadro 2.3. Adicione-se que é adotado no âmbito do curso um sistema de gestão em que cada professor está encarregado dos assuntos de uma área (de gestão) específica, conforme indicado no Quadro 2.4.

Quadro 2.1		
Professores Efetivos e Titulação		
Professor	Graduação	Pós-Graduação mais elevada e Área de Concentração
1. Adaiane Spinelli	Química	Doutorado em Química (UFSCar) Área de Físico-Química
2. Gersina Nobre da Rocha Carmo Junior	Engenharia Sanitária	Doutorado em Engenharia Ambiental (UFSC) Área de Engenharia Ambiental
3. Gunther Brucha	Biologia	Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental Área de Microbiologia Ambiental (EESC/USP) (1)
4. Idone Bringhenti	Engenharia Civil e Filosofia	Doutorado em Engenharia Civil (EP/USP) Área de Engenharia Urbana e de Construção Civil
5. Johannes Gérson Janzen	Engenharia Civil	Mestrado em Engenharia Civil (EESC/USP) (2) Área de Hidráulica e Saneamento
6. Luís Fernando Maia Lima	Engenharia Civil	Doutorado em Engenharia Civil (EP/USP) Área de Engenharia Hidráulica
7. Marcelo Melo Barroso	Engenharia Civil	Mestrado em Engenharia Civil (EESC/USP) (3) Área de Hidráulica e Saneamento
8. Margarida Marchetto	Engenharia Sanitária	Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP) Área de Hidráulica e Saneamento
9. Norton Roberto Caetano	Engenharia Civil	Doutorado em Geociências e Meio Ambiente (UNESP) Área de Geociências e Meio Ambiente
10. Renata Gonçalves Aguiar	Matemática	Mestrado em Física e Meio Ambiente (UFMT) Área de Micrometeorologia
(1) Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP). Área de Hidráulica e Saneamento. Previsão término, jan.2007.		
(2) Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP). Área de Hidráulica e Saneamento. Previsão término, dez.2006.		
(3) Doutorado em Engenharia Civil (EESC/USP). Área de Hidráulica e Saneamento. Previsão término, jan.2007.		

Quadro 2.2	
Professores Efetivos e Áreas de Conhecimento	
Professor	Áreas de Conhecimento
1. Adaiane Spinelli	Química e Química Ambiental
2. Gersina Nobre da Rocha Carmo Junior	Sistema de Esgoto e Sistemas de Resíduos
3. Gunther Brucha	Biologia e Biologia Ambiental
4. Idone Bringhenti	Teoria do Conhecimento Tecnológico, Humanidades e Gestão de Negócios
5. Johannes Gérson Janzen	Hidrologia, Hidráulica e Matemática para Engenharia Ambiental
6. Luís Fernando Maia Lima	Hidrologia, Hidráulica e Matemática para Engenharia Ambiental
7. Marcelo Melo Barroso	Sistema de Água e Estágios Profissionais
8. Margarida Marchetto	Gestão Ambiental e Estágios Profissionais
9. Norton Roberto Caetano	Desenho, Geologia, Geotecnia, Geomática, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
10. Renata Gonçalves Aguiar	Estatística e Matemática

Quadro 2.3				
Distribuição do tempo de trabalho dos professores nas atividades docentes				
Professor	Gestão (%)	Ensino (%)	Pesquisa (%)	Extensão (%)
1. Adaiane Spinelli	10	35	35	20
2. Gersina Nobre da Rocha Carmo Junior	10	35	35	20
3. Gunther Brucha	10	35	35	20
4. Idone Bringhenti	10	35	35	20
5. Johannes Gérson Janzen	10	35	35	20
6. Luís Fernando Maia Lima	40	35	15	10
7. Marcelo Melo Barroso	10	20	30	40
8. Margarida Marchetto	10	20	30	40
9. Norton Roberto Caetano	10	35	35	20
10. Renata Gonçalves Aguiar	10	35	35	20
Média da equipe	13,0	32,0	32,0	23,0

Quadro 2.4	
Área de Gestão a cargo de cada Professor	
Professor	Área de Gestão
1. Adaiane Spinelli	Serviços Tecnológicos
2. Gersina Nobre da Rocha Carmo Junior	Graduação (Coordenação de Graduação)
3. Gunther Brucha	Comunicação e Eventos
4. Idone Bringhenti	Planejamento
5. Johannes Gérson Janzen	Pós-Graduação e Pesquisa (Coordenação de Pós-Graduação)
6. Luís Fernando Maia Lima	Administração (Chefia de Departamento)
7. Marcelo Melo Barroso	Estágios Profissionais e Dupla Diplomação (Coordenação de Estágios Profissionais e de Relações Institucionais)
8. Margarida Marchetto	
9. Norton Roberto Caetano	Infra-Estrutura e Formação em nível Técnico
10. Renata Gonçalves Aguiar	Informação (biblioteca e site)

3. COMPONENTE DISCENTE

Está previsto o ingresso no curso de uma turma de 40 alunos por ano, no primeiro período letivo de cada ano. O ingresso da primeira turma ocorre em 2007. A seleção é feita pelo concurso vestibular da UNIR. O número de candidatos por vaga, conforme o ano de ingresso, assim se mostra: 17,5 candidatos por vaga em 2007 (o quarto curso mais concorrido). A meta é formar pelo menos 34 engenheiros ambientais por ano, o que equivale a 85% do número de alunos ingressantes (as escolas públicas brasileiras de engenharia formam, em média, 55% dos ingressantes). Considerando-se que o curso está programado para realização em cinco anos, terá, em princípio, duzentos alunos de graduação.

4. COMPONENTE ORGANIZACIONAL

4.1 REGIME E HORÁRIO

O regime do curso é de tempo integral, significando dois aspectos: (1) em termos gerais, que o aluno poderá ter aulas tanto no período da manhã, como no da tarde; (2) em termos específicos, que o curso está programado para o aluno nele se dedicar durante esses dois períodos – em atividades de aula, atividades extraclasse ou outras, isto é, eventos (visitas, seminários, congressos etc.), estágios de cidadania (educação ambiental etc.) e estágios profissionais, estabelecidas no âmbito curricular.

Cada período de atividades – manhã ou tarde – comporta até cinco horas-aula, cujo horário apresenta-se no Quadro 4.1. Em princípio, tendo em vista a recuperação de eventuais dependências dos alunos e a otimização do uso do espaço físico, as aulas das fases acadêmicas ímpares (A1, A3, A5, A7 e A9) serão dispostas (e tão-somente) no período da manhã e as de fases pares (A2, A4, A6 e A8), no da tarde.

Quadro 4.1		
Horário de Aulas		
Período	Hora-Aula	Horário
Manhã	1 ^a	07:30 – 08:20
	2 ^a	08:20 – 09:10
	3 ^a	09:10 – 10:00
	4 ^a	10:20 – 11:10
	5 ^a	11:10 – 12:00
Tarde	1 ^a	13:30 – 14:20
	2 ^a	14:20 – 15:10
	3 ^a	15:10 – 16:00
	4 ^a	16:20 – 17:10
	5 ^a	17:10 – 18:00

4.2 CALENDÁRIO

O calendário do curso é do sistema trimestral (seguindo a tendência da engenharia brasileira, conforme já adotado em vários cursos de graduação, na Universidade de São Paulo, na Universidade Federal de Santa Catarina e na Universidade do Estado do Amazonas; e conforme já consolidado nos programas de pós-graduação em engenharia de nosso país), tendo em vista, basicamente, o melhor aproveitamento do tempo, a integração da graduação com a pós-graduação e o intercâmbio do curso com a sociedade em geral e, em particular, com outras instituições e cursos nacionais e estrangeiros (neste caso, tendo em vista o oferecimento ao aluno da possibilidade de dupla diplomação).

O calendário – trimestral – do curso compõe-se de três trimestres letivos (de quatorze semanas cada, totalizando duzentos e dez dias letivos), além de um período de férias (de seis semanas) e dois períodos de recesso (de duas semanas cada), conforme especificado no Quadro 4.2 e ilustrativamente apresentado no Quadro 4.3, considerando o ano de 2007.

Quadro 4.2		
Especificação do Calendário de 2007		
Componentes	Semanas e Dias Letivos	Dias Letivos
FÉRIAS 01 a 28 JAN e 17 a 31 DEZ	6 semanas	
PRIMEIRO TRIMESTRE 29 JAN a 06 MAIO	8 semanas de 5 dias letivos (aulas) 4 semanas de 6 dias letivos (aulas) 2 semanas de 3 dias letivos (eventos)	70
Recesso 07 a 20 Maio	2 semanas	
SEGUNDO TRIMESTRE 21 MAIO a 26 AGO	8 semanas de 5 dias letivos (aulas) 4 semanas de 6 dias letivos (aulas) 2 semanas de 3 dias letivos (eventos)	70
Recesso 27 Ago a 09 Set	2 semanas	
TERCEIRO TRIMESTRE 10 SET a 16 DEZ	6 semanas de 5 dias letivos (aulas) 5 semanas de 6 dias letivos (aulas) 1 semana de 4 dias letivos (aulas) 2 semanas de 3 dias letivos (eventos)	70
Total	52 semanas	210

Quadro 4.3										
CALENDÁRIO DE 2007										
				Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1		Férias	Jan	1	2	3	4	5	6	7
2		Férias	Jan	8	9	10	11	12	13	14
3		Férias	Jan	15	16	17	18	19	20	21
4		Férias	Jan	22	23	24	25	26	27	28
5	1º T R I M E S T R E	1	Jan/Fev	29	30	31	1	2	3	4
6		2	Fev	5	6	7	8	9	10	11
7		3	Fev	12	13	14	15	16	17	18
8		Eventos	Fev	19	20	21	22	23	24	25
9		4	Fev/Mar	26	27	28	1	2	3	4
10		5	Mar	5	6	7	8	9	10	11
11		6	Mar	12	13	14	15	16	17	18
12		7	Mar	19	20	21	22	23	24	25
13		8	Mar/Abr	26	27	28	29	30	31	1
14		Eventos	Abr	2	3	4	5	6	7	8
15		9	Abr	9	10	11	12	13	14	15
16		10	Abr	16	17	18	19	20	21	22
17	11	Abr	23	24	25	26	27	28	29	
18	12	Abr/Mai	30	1	2	3	4	5	6	
19		Recesso	Mai	7	8	9	10	11	12	13
20		Recesso	Mai	14	15	16	17	18	19	20
21	2º T R I M E S T R E	1	Mai	21	22	23	24	25	26	27
22		2	Mai/Jun	28	29	30	31	1	2	3
23		Eventos	Jun	4	5	6	7	8	9	10
24		3	Jun	11	12	13	14	15	16	17
25		4	Jun	18	19	20	21	22	23	24
26		5	Jun/Jul	25	26	27	28	29	30	1
27		6	Jul	2	3	4	5	6	7	8
28		7	Jul	9	10	11	12	13	14	15
29		8	Jul	16	17	18	19	20	21	22
30		9	Jul	23	24	25	26	27	28	29
31		Eventos	Jul/Ago	30	31	1	2	3	4	5
32		10	Ago	6	7	8	9	10	11	12
33	11	Ago	13	14	15	16	17	18	19	
34	12	Ago	20	21	22	23	24	25	26	
35		Recesso	Ago/Set	27	28	29	30	31	1	2
36		Recesso	Set	3	4	5	6	7	8	9
37	3º T R I M E S T R E	1	Set	10	11	12	13	14	15	16
38		2	Set	17	18	19	20	21	22	23
39		3	Set	24	25	26	27	28	29	30
40		4	Out	1	2	3	4	5	6	7
41		Eventos	Out	8	9	10	11	12	13	14
42		5	Out	15	16	17	18	19	20	21
43		6	Out	22	23	24	25	26	27	28
44		7	Out/Nov	29	30	31	1	2	3	4
45		8	Nov	5	6	7	8	9	10	11
46		Eventos	Nov	12	13	14	15	16	17	18
47		9	Nov	19	20	21	22	23	24	25
48		10	Nov/Dez	26	27	28	29	30	1	2
49	11	Dez	3	4	5	6	7	8	9	
50	12	Dez	10	11	12	13	14	15	16	
51		Férias	Dez	17	18	19	20	21	22	23
52		Férias	Dez	24/31	25	26	27	28	29	30

Efemérides: 1 jan Fraternidade Universal. 20 fev Carnaval. 6 abr Paixão. 21 abr Tiradentes. 1 maio Dia Trabalho. 7 jun Corpus Christi. 16 ago Feriado Municipal. 7 set Indep. Brasil. 12 out N.S. Aparecida. 2 nov Finados. 15 nov Proc. República. 25 dez Natal. 8 jul Aniv. UNIR. 17 ago Aniv. Eng. Ambiental UNIR.

5. COMPONENTE CURRICULAR

5.1 ESTRUTURA CURRICULAR

Apresenta-se, na seqüência, a estrutura curricular do curso, organizada de três formas: por tipo de formação (Quadro 5.1), por áreas de formação (Quadro 5.2) e por disciplinas (Quadro 5.3). Mencione-se que neste último caso também é indicado o nome do professor encarregado de ministrar ou de supervisionar (no caso de estágios) cada disciplina.

Quadro 5.1			
Estrutura Curricular por Tipo de Formação			
Ano	Trimestre	Fase	Tipo de Formação
1º	1º	A1	Acadêmica
	2º	A2	Acadêmica
	3º	A3	Acadêmica
2º	1º	A4	Acadêmica
	2º	EP1	Estágio Profissional
	3º	A5	Acadêmica
3º	1º	EP2	Estágio Profissional
	2º	A6	Acadêmica
	3º	EP3	Estágio Profissional
4º	1º	A7	Acadêmica
	2º	EP4	Estágio Profissional
	3º	A8	Acadêmica
5º	1º	EP5	Estágio Profissional
	2º	A9	Acadêmica
	3º	EP6	Estágio Profissional

Quadro 5.2			
Estrutura Curricular por Áreas de Formação			
Ano	Fase	Áreas de Formação	Horas
1º	A1	Introdução à Engenharia Ambiental, Matemática e Cidadania	440
	A2	Estatística, Métodos Quantitativos, Economia; Humanidades, Física e Cidadania	440
	A3	Química, Biologia e Cidadania	440
2º	A4	Hidrologia, Hidráulica, Sistema de Água e Cidadania	440
	EP1	Estágio Profissional	560
	A5	Desenho, Geologia, Geotecnia, Geomática, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Cidadania	440
3º	EP2	Estágio Profissional	560
	A6	Sistema de Esgoto, Resíduos Industriais, Resíduos Sólidos Urbanos e Cidadania	440
	EP3	Estágio Profissional	560
4º	A7	Assuntos Ambientais do Ar e Atmosféricos, Complementos de Engenharia Ambiental, Hidrologia e Hidráulica Especial e Avançada e Cidadania	440
	EP4	Estágio Profissional	560
	A8	Gestão de Negócios, Gestão Ambiental e Cidadania	440
5º	EP5	Estágio Profissional	560
	A9	Teoria do Conhecimento Tecnológico, Estatística Especial, Trabalho de Conclusão de Curso e Cidadania	600
	EP6	Estágio Profissional	560

Quadro 5.3				
Estrutura Curricular por Disciplinas				
Ano	Fase	Disciplinas	Horas	Professor(a)
1º	A1	Introdução à Engenharia Ambiental	80	Todos Coordenador: Idone
		Matemática para Engenharia Ambiental 1	80	Luís Fernando
		Matemática para Engenharia Ambiental 2	80	Johannes
		Matemática para Engenharia Ambiental 3	80	Renata
		Eventos em Engenharia Ambiental 1	60	Luís Fernando
		Estágio de Cidadania 1	60	Todos Coord.: Luís F.
	A2	Estatística para Engenharia Ambiental	80	Renata
		Métodos Quantitativos e Economia Ambiental	80	Idone
		Humanidades para Engenharia Ambiental	80	Idone
		Física para Engenharia Ambiental	80	Johannes e Luís Fernando
		Eventos em Engenharia Ambiental 2	60	Renata
		Estágio de Cidadania 2	60	Todos Coord.: Renata
	A3	Química Ambiental	80	Adaiane
		Química Ambiental A	80	Adaiane
		Biologia Ambiental	80	Gunther
		Microbiologia Ambiental	80	Gunther
		Eventos em Engenharia Ambiental 3	60	Gunther
		Estágio de Cidadania 3	60	Todos Coord.: Gunther
2º	A4	Hidrologia e Drenagem	80	Luís Fernando
		Hidráulica	80	Johannes
		Sistema de Água	80	Marcelo
		Sistema de Água A	80	Marcelo
		Eventos em Engenharia Ambiental 4	60	Johannes
		Estágio de Cidadania 4	60	Todos Coord.: Johannes
	EP1	Estágio Profissional 1	560	Margarida
	A5	Desenho e Geomática para Engenharia Ambiental	80	Norton
		Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para Engenharia Ambiental	80	Norton
		Geologia e Geotecnia Ambiental	80	Norton
		Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para Engenharia Ambiental A	80	Norton
		Eventos em Engenharia Ambiental 5	60	Norton
Estágio de Cidadania 5		60	Todos Coord.: Norton	

3º	EP2	Estágio Profissional 2	560	Marcelo
	A6	Sistema de Esgoto	80	Gersina
		Processos de Tratamento de Esgotos A	80	Gersina
		Resíduos Industriais	80	Gersina
		Resíduos Sólidos Urbanos	80	Gersina
		Eventos em Engenharia Ambiental 6	60	Gersina
		Estágio de Cidadania 6	60	Todos Coord.: Gersina
EP3	Estágio Profissional 3	560	Margarida	
4º	A7	Assuntos Ambientais do Ar e Atmosféricos	80	Adaiane
		Complementos de Engenharia Ambiental	80	Gunther
		Hidrologia e Hidráulica A	80	Luís Fernando
		Hidrologia e Hidráulica B	80	Johannes
		Eventos em Engenharia Ambiental 7	60	Adaiane
		Estágio de Cidadania 7	60	Todos Coord.: Adaiane
	EP4	Estágio Profissional 4	560	Marcelo
	A8	Gestão de Negócios Ambientais 1	80	Idone
		Gestão de Negócios Ambientais 2	80	Idone
		Gestão Ambiental	80	Margarida
		Gestão Ambiental A	80	Margarida
		Eventos em Engenharia Ambiental 8	60	Idone
		Estágio de Cidadania 8	60	Todos Coord.: Idone
5º	EP5	Estágio Profissional 5	560	Marcelo
	A9	Teoria do Conhecimento Tecnológico A	80	Idone
		Estatística para Engenharia Ambiental A	80	Renata
		Trabalho de Conclusão de Curso	320	Todos. Coord.: Marcelo e Margarida
		Eventos em Engenharia Ambiental 9	60	Marcelo
		Estágio de Cidadania 9	60	Todos Coord.: Marcelo
	EP6	Estágio Profissional 6	560	Margarida

Quadro 5.4		
Carga Horária de Formação		
Atividades	Fase	Horas
Aulas (teóricas e práticas)	A1 a A9	2.720
Atividades Extraclasse (*)	A1 a A9	2.720
Trabalho de Conclusão de Curso	A9	320
Eventos	A1 a A9	540
Estágios de Cidadania	A1 a A9	540
Estágios Profissionais	EP1 a EP6	3.360
Total		10.200

(*) Note-se que, conforme princípio pedagógico do curso, cada hora de aula – teórica ou prática, ministrada pelo professor – requer do aluno, em média, mais uma hora em atividades extraclasse (basicamente de estudo individual ou em grupo), sem a presença do professor, porém contando com o seu atendimento em horário estipulado para resolver eventuais dúvidas.

6. COMPONENTE DA PROGRESSÃO E DOS PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS

6.1 PROGRESSÃO

Observe-se inicialmente que o sistema de ingresso no curso está descrito na Componente Discente.

Acrescente-se ainda que a regra básica de aprovação, nas disciplinas do curso, é a definida pela UNIR, ou seja, o aluno terá de nela apresentar frequência igual ou superior a 75% de sua carga horária e obter nota igual ou superior a 6.

Quanto ao sistema de progressão do aluno no curso, ao qual se vincula o sistema de matrícula, assim é estabelecido:

Regra 1 – A progressão do aluno no curso é feita por fase, uma a uma, e sucessivamente na ordem em que se apresentam.

Regra 2 – O aluno progride para a fase seguinte, desde que não apresente dependência (reprovação) em mais de duas disciplinas acadêmicas de fases anteriores.

Regra 3 – Caso tenha mais de duas disciplinas acadêmicas em dependência, o aluno não progride de fase enquanto não atender a Regra 2, ou seja, ele não poderá cursar além dessas disciplinas.

Regras 4 – Para aprovação em qualquer disciplina em dependência o aluno realiza uma prova correspondente na semana anterior à de início de cada trimestre, não precisando assistir novamente às suas aulas se nela alcançou a frequência mínima na ocasião em que a cursou.

Regra 5 – O aluno só progride para a fase acadêmica posterior à de estágio profissional que está cursando se nesta for aprovado.

Regra 6 – Se o aluno estiver cursando uma fase acadêmica isento de dependência poderá cursar uma disciplina de qualquer fase acadêmica posterior, desde que já não tenha duas disciplinas adiantadas.

Destaque-se que a razão fundamental de se adotar esse sistema de progressão é para garantir que o aluno faça parte de uma turma, seja aquela do seu ingresso no curso ou uma das seguintes, pois isso se revela da maior importância em termos de resultados, seja no seu processo de formação, seja no seu futuro profissional.

6.2 PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS

As disciplinas do curso serão ministradas segundo seu plano de ensino, no qual constarão, basicamente, os seguintes elementos: identificação (nome, carga horária etc.), ementa, objetivos, programação das aulas segundo seus conteúdos, procedimentos (ou métodos) e recursos de ensino, sistema de avaliação e bibliografia.

O sistema de avaliação recomendado nas disciplinas acadêmicas no curso, exceto nas de eventos e de estágio de cidadania, é o de provinhas (cada qual de cerca de 15 minutos, a ser feita no início da aula) e ou de pequenos trabalhos (a serem entregues no início da aula) versando sobre o que foi ministrado na aula anterior. O propósito disso é fazer com que o aluno leve o estudo da matéria em dia e administre melhor seu desempenho e o professor promova as correções necessárias, seja no âmbito da aprendizagem dos alunos ou no do seu próprio ensino. Adicione-se que mediante este sistema, distinto do tradicionalmente adotado na engenharia, de poucas provas (três em média), temporalmente distantes uma da outra no período letivo (mais de um mês), procura-se evitar os costumeiros estudos de véspera, o aumento do risco de reprovação e a praticamente inexistente, a partir dos resultados, ação de correção pelo professor de falhas no processo de ensino ou aprendizagem.

Tem-se por princípio no curso (conforme já citado) que para cada hora de aula o aluno terá de se dedicar, em média, outra hora em atividades extraclasse, demandadas pelo sistema de ensino que cada professor adotará em sua disciplina.

Havendo essas atividades extraclasse no curso e considerando que ele está organizado de modo a que os alunos verdadeiramente façam parte de uma turma – ou seja, um grupo de indivíduos significativamente comprometidos entre si – e como tal que convivam e se auxiliem intensamente, acredita-se que desse modo estão nele estabelecidas as condições fundamentais para a prática da aprendizagem colaborativa (entre os estudantes), que assim se expressa “se pelo menos um aluno da turma aprende um assunto, os demais também o aprenderão, pois ele o ensina aos colegas”, conforme, aliás, normalmente se dá nos cursos cooperativos.

O aluno terá, ao longo de todo o curso, um professor tutor. No ingresso de cada nova turma os alunos serão divididos entre os professores do curso. Em qualquer momento dele o aluno poderá mudar de professor tutor, [se for fazer isso mesmo definir os critérios](#) basicamente para ficar com quem tem maior afinidade, pessoal ou de área de conhecimento. O professor abriga todos os alunos de que é tutor em seu laboratório ou ambiente de trabalho no campus, no qual lhes disponibilizará um espaço, com mobiliário, para estudarem, guardarem material acadêmico e, sobretudo, para terem um local como o seu lugar dentro do campus.

7. COMPONENTE FÍSICA

7.1 LABORATÓRIOS

Os laboratórios inicialmente previstos na Engenharia Ambiental da UNIR, para o curso de graduação e para o programa de pós-graduação que nela se pretende criar, são os citados, com seu respectivo professor responsável, no Quadro 7.1 subsequente.

Quadro 7.1	
Laboratórios e Professores Responsáveis	
Laboratório	Professor Responsável
1. Laboratório de Química Ambiental	Adaiane Spinelli
2. Laboratório de Biologia Ambiental	Gunther Brucha
3. Laboratório de Humanidades Ambiental e de Gestão de Negócios Ambientais	Idone Bringhenti
4. Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto	Norton Roberto Caetano
5. Laboratório de Estatística Ambiental	Renata Gonçalves Aguiar
6. Laboratório de Hidrologia e Hidráulica	Johannes Gérson Janzen e Luís Fernando Maia Lima
7. Laboratório de Águas	Marcelo Melo Barroso
8. Laboratório de Esgotos	Gersina Nobre da Rocha Carmo Junior
9. Laboratório de Resíduos	
10. Laboratório de Gestão Ambiental	Margarida Marchetto

7.2 PRÉDIO E INFRA-ESTRUTURA

O Ministério da Educação destinou recursos financeiros para a construção de um prédio e a instalação de um laboratório básico para a Engenharia Ambiental da UNIR. O prédio foi licitado para construção pelo valor de 1,35 milhão de reais, em novembro de 2006, com prazo de execução de seis meses. Significa, a princípio, que estará disponível para o curso no segundo período letivo de 2007 e que, no primeiro, as aulas e as atividades dos professores e alunos desenvolver-se-ão em outro local, provavelmente no campus. E, no mesmo mês, adquiriram-se os equipamentos para o citado laboratório, no valor de aproximadamente 150 mil reais.

Conforme o projeto, o prédio é de cerca de 1.200 m², em dois pavimentos (cerca de 10 m por 50 m cada), mais a rampa e um conjunto sanitário (no térreo, defronte à rampa); o pavimento térreo está dividido em quatro salas (de cerca de 80 m² cada), cada qual destinada para laboratório que requeira bancada; o pavimento superior está dividido em cinco salas (de cerca de 65 m² cada), para atividades de aula e ou estudo, de laboratório e

administrativas. O prédio contém lajes de concreto e nele está prevista a instalação de ar condicionado em todas as salas.

A função a que se destina cada uma das salas do prédio da engenharia ambiental apresenta-se no Quadro 7.2 a seguir.

Quadro 7.2	
Salas e Função	
Sala 11 (Térreo)	Laboratório de Química Ambiental Laboratório de Biologia Ambiental
Sala 12 (Térreo)	Laboratório de Hidrologia e Hidráulica Laboratório de Estatística Ambiental
Sala 13 (Térreo)	Laboratório de Águas Laboratório de Gestão Ambiental
Sala 14 (Térreo)	Laboratório de Esgotos Laboratório de Resíduos
Sala 21 (Superior)	Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Laboratório de Humanidades Ambiental e de Gestão de Negócios Ambientais
Sala 22 (Superior)	Chefia de Departamento Coordenação de Graduação Coordenação de Pós-Graduação Coordenação de Estágios Profissionais e de Relações Institucionais
Sala 23 (Superior)	Biblioteca de Engenharia Ambiental
Sala 24 (Superior)	Sala de Aula ou Sala de Estudo
Sala 25 (Superior)	Sala de Aula

A infra-estrutura da engenharia ambiental será construída, gradualmente, numa área que lhe está destinada no campus, de cerca de 8.000 m² (é uma área retangular, com frente e fundos de 77 m e laterais de 105 m); a princípio, nos primeiros 36 m (a partir da frente) será o estacionamento, nos 32 m seguintes haverá uma praça e uma edificação de convivência dos alunos e nos 37 m restantes, além do referido prédio, pretende-se construir outro semelhante (no ritmo de 250 m² por ano, basicamente com recursos de projetos de pesquisa dos professores). Também se pretende organizar essa área segundo um projeto paisagístico, dando-se destaque à arborização.

7.3 BIBLIOTECA

Conforme mencionado, haverá uma sala do prédio do curso destinada à sua biblioteca setorial (Biblioteca de Engenharia Ambiental). Em seu acervo deverão constar (na quantidade necessária) todas as referências da bibliografia básica e complementar das disciplinas do curso, assim como as demais referências pertinentes (periódicos etc.).

8. COMPONENTE DE PARCERIAS

Especificam-se a seguir as instituições e empresas com as quais se pretende estabelecer parceria (com asterisco, aquelas cujo processo já está em andamento).

1) Instituições de Ensino Superior:

- Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR); Programa de Pós-Graduação em Geografia (*)
- Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT); Engenharia Sanitária (*)
- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (*); Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental (*)
- Universidade de São Paulo (USP); Escola Politécnica (EP); Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil; Área de Engenharia Hidráulica e Sanitária (*)
- Universidade de São Paulo (USP); Escola de Engenharia de São Carlos (EESC); Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil; Área de Hidráulica e Saneamento (*)
- Centro Paula Souza (São Paulo)
- Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
- Centros Tecnológicos da Alemanha
- Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Estados Unidos)
- Universidade de Waterloo (Canadá)

2) Demais Instituições:

- Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Rondônia (CREA/RO)
- Federação das Indústrias do Estado de Rondônia (FIERO); Instituto Euvaldo Lodi (IEL)
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
- Prefeituras dos Municípios do Estado de Rondônia (Todas) (*)
- Secretaria de Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia (SEDAM) (*)
- Secretaria de Educação do Estado de Rondônia (SEDUC); Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP) (*)

3) Empresas Públicas, Privadas e Mistas:

- Centrais Elétricas de Rondônia S.A. (CERON) (*)
- Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE)
- Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD)
- Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS)
- Empresas industriais, comerciais, agropecuárias e de mineração de Rondônia (*)

9. COMPONENTE DE EMENTAS E BIBLIOGRAFIA

Disciplina: Introdução à Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Projeto do curso. Professores do curso. Áreas de atuação e atividades profissionais da engenharia ambiental. CREA. Atribuições profissionais do engenheiro ambiental. Ética profissional. Introdução à metodologia de pesquisa tecnológica. Introdução à teoria do conhecimento tecnológico ambiental.

Bibliografia Básica:

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Education, 2006.

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

Bibliografia Complementar:

SÁ, E. et al. **Manual de normalização de trabalhos técnicos, científicos e culturais**. Petrópolis: Vozes, 2005.

Disciplina: Matemática para Engenharia Ambiental 1

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Propriedades dos números reais. Funções reais de uma variável. Funções elementares. Limites. Continuidade. Derivadas. Teorema do valor médio. Aplicações da derivada. Antiderivada ou integral indefinida. Integral de Riemann ou integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações da integral. Métodos de integração. Integrais impróprias. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e grau um. Coordenadas polares. Aplicações em Engenharia Ambiental.

Bibliografia Básica:

BOYCE, W.E.; DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v.1.

MUNEM, M.; FOULIS, D.J. **Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.1.

Bibliografia Complementar:

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Harbra, 2002. v.1.

SIMMONS, G.F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1999. v.1.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Pioneira, 2001. v.1 e v.2.

Disciplina: Matemática para Engenharia Ambiental 2

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Séries infinitas: definição, convergência e divergência, séries especiais (geométricas, de Taylor, de Maclaurin, binomial). Vetores e geometria analítica sólida: vetores, retas, planos, curvas, superfícies. Derivadas parciais: funções de várias variáveis, limite e continuidade, derivadas parciais, diferenciabilidade, regra da cadeia, derivadas direcionais e gradiente, máximos e mínimos. Integrais múltiplas: integrais duplas e triplas. Tópicos de cálculo vetorial: integrais de linha e de superfície, teorema de Green, de Gauss e de Stokes. Equações diferenciais: natureza das equações diferenciais, equações de primeira e de segunda ordem. Aplicações em Engenharia Ambiental.

Bibliografia Básica:

ÁVILA, G. **Cálculo: funções de várias variáveis**. Rio de Janeiro: LTC, 1995. v.3.

SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983. v.2.

Bibliografia Complementar:

SIMMONS, G.F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1999. v.2.

Disciplina: Matemática para Engenharia Ambiental 3

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Sistemas lineares. Vetores no R^2 e R^3 . Matrizes e determinantes. Estudo da reta e do plano. Distâncias. Superfícies. Teoria dos erros. Zero de funções. Interpolações. Ajuste de curvas. Aplicações em Engenharia Ambiental.

Bibliografia Básica:

BARROSO, L.C. et al. **Cálculo numérico com aplicações**. São Paulo: Harbra, 1987.

BOLDRINI, J.L. et al. **Álgebra linear**. São Paulo: Harbra, 1986.

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Introdução à geometria analítica no espaço**. São Paulo: Makron Books, 1997.

Bibliografia Complementar:

CALLIOLI, C.A.; DOMINGUES, H.H.; COSTA, R.C.F. **Álgebra linear e aplicações**. São Paulo: Atual, 1990.

LIPSCHULTZ, S. **Álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1971.

RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R. **Cálculo numérico**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

STEINBRUCH, A. **Geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

Disciplina: Estatística para Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Introdução e organização de dados estatísticos: definição de estatística, estatística descritiva e inferencial, população e amostra, variáveis qualitativas e quantitativas, gráficos para variáveis qualitativas e quantitativas, distribuições de frequências. Métodos de Amostragem: aleatória simples, estratificada, sistemática, por conglomerado. Medidas de tendência central: média aritmética, mediana, moda, quartis e percentis. Medidas de variabilidade ou dispersão: amplitude, variância, desvio-padrão e coeficiente de variação. Assimetria e curtose: medidas de assimetria, medidas de curtose e gráficos. Probabilidade: introdução, propriedades de probabilidade, probabilidade condicional, regra do produto, independência de eventos. Modelos probabilísticos: binomial, normal. Correlação e regressão: correlação linear simples, regressão linear simples.

Bibliografia Básica:

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

SPIEGEL, M.R. **Estatística**. São Paulo: Makron Books, 1993.

Bibliografia Complementar:

BUSSAB, W.O.; MORRETIN, P.A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2003.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

Disciplina: Métodos Quantitativos e Economia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)
Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Elementos, modelos e análise da tomada de decisão. Modelos lineares de otimização. Programação linear. Método simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Modelos de transporte e de fluxo em redes. Aplicações de métodos quantitativos em engenharia ambiental. Conceitos fundamentais de macro e microeconomia. Conceitos básicos de economia ambiental. Desenvolvimento sustentável. Valor econômico dos recursos ambientais. Valor econômico da proteção ambiental.

Bibliografia Básica:

EHRlich, P.J. **Pesquisa operacional: curso introdutório**. São Paulo: Atlas, 1988.
MAY, P.; LUSTORA, M.C; VINHA, V. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Bibliografia Complementar:

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996.
FAUCHEUX, S.; NOËL, J.F. **Economia dos recursos naturais e do meio ambiente**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.
ROSSETTI, P. **Introdução à economia**. São Paulo: Saraiva, 1997.
SILVA, E.M.; GONÇALVES, V.; MUROLO, A.C. **Pesquisa operacional**. São Paulo, Atlas, 1998.

Disciplina: Humanidades para Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)
Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Filosofia antiga, medieval, moderna e contemporânea. Filosofia ambiental. Escola, estado e sociedade. Ciência, tecnologia e sociedade. Sociologia ambiental. História ambiental de Rondônia. Geografia ambiental de Rondônia.

Bibliografia Básica:

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

Bibliografia Complementar:

FREITAG, B. **Escola, estado e sociedade**. São Paulo: Leitura Dinâmica, 2006.
VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

Disciplina: Física para Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Sistemas de medidas. Movimento. Leis de Newton. Estática vetorial. Forças naturais e atrito. Trabalho, energia e potência. Torque e momento de inércia. Definições e fundamentos gerais: conservação de massa, quantidade de movimento e energia. Colisões. Impulso e quantidade de movimento. Oscilações. Gravitação. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Propagação de ondas. Acústica. Princípio de eletrostática e do magnetismo. Teoria dos campos. Condutores e potenciais. Introdução ao meio contínuo. Corrente elétrica: condutores, resistores, capacitores e dielétricos. Força eletromotriz. Circuitos de corrente contínua. Indutância. Corrente alternada. Óptica. Noções de teoria relativista e de mecânica quântica. Princípios fundamentais de fenômenos de transporte: quantidade de movimento, transferência de calor e massa. Formulação diferencial. Formulação integral básica. Formulação integral: usos. Fenômenos de transporte na atmosfera: condução, convecção, radiação física. Lei dos gases. Primeira e segunda lei da termodinâmica aplicada. Mecânica dos fluidos: propriedades, estática, manometria, forças em superfícies planas e curvas, empuxo, estabilidade de corpos submersos e flutuantes, fluidos em movimento, tipos de escoamento, análise dimensional, equação de Bernoulli, escoamentos internos e externos, escoamento de fluidos compressíveis. Transferência de massa: difusão molecular e difusividade, convecção e difusão turbulenta. Transferência de calor. Aplicações em Engenharia Ambiental.

Bibliografia Básica:

SCHULZ, H.E. **O essencial em fenômenos de transporte**. São Carlos: EESC/USP, 2003.
TIPLER, P.A. **Física para cientistas e engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 1995. v.1, v.2, v.3 e v.4.

Disciplina: Química Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Mistura e substâncias puras: características de uma substância pura, de uma mistura, fases de um sistema, critérios de pureza, diferenciação entre substância simples e composta. As ligações químicas: conceitos gerais de ligação iônica, covalente e metálica; exemplos de compostos iônicos, covalentes e metálicos importantes para a engenharia ambiental. As soluções: características das soluções, tipos de soluções, soluto e solvente, concentração de uma solução, solubilidade. Ácidos, bases e sais: conceitos de ácido, base e sais, reações de neutralização, volumetria por neutralização. Oxidação e redução: os conceitos de oxidação e redução, números de oxidação, agentes oxidantes e redutores, potencial de redox. Noções de química orgânica: principais funções orgânicas e compostos aplicados à engenharia ambiental. Análise química: condições para uma boa amostragem, coleta de amostras líquidas, sólidas e gasosas. Hidrosfera: contaminantes químicos em recursos hídricos, indicadores de qualidade das águas, determinação de alguns parâmetros indicadores da qualidade das águas. Química da atmosfera: transformações químicas na atmosfera, ciclos biogeoquímicos, reações fotoquímicas, oxidantes na atmosfera, balanço térmico do planeta, ozônio da estratosfera. Litosfera: Origem e formação da litosfera, composição dos solos, propriedades físico-químicas dos solos, manejo do solo e atividades antrópicas. Matéria orgânica: classificação de substâncias húmicas, extração, interações de metais com a matéria orgânica, interações entre matéria orgânica e pesticidas.

Bibliografia Básica:

BAIRD, C. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRADY, J.E.; HUMISTON, G.E. **Química geral**. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.2

ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ROZENBERG, I.M. **Química geral**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

RUSSEL, J.B. **Química geral**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

Bibliografia Complementar:

CHAGAS, C.M.; QUEIROZ, M.E.L.R.; NEVES, A.A.; QUEIROZ, J.H.; OLIVEIRA, P.T.D. Determinação de resíduos de organoclorados em águas fluviais do município de Viçosa-MG. **Química Nova**, 22, 506, 1999.

D'AMATO, C.; TORRES, J.P.M.; MALM, O. DDT: toxicidade e contaminação ambiental: uma revisão. **Química Nova**, 25, 995, 2002.

Disciplina: Química Ambiental A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Substâncias tóxicas: produtos orgânicos tóxicos, princípios de toxicologia, transporte de longo alcance de poluentes atmosféricos. Metais pesados tóxicos: características comuns, bioacumulação de metais pesados. Química das águas naturais: águas subterrâneas, a química de oxidação-redução em águas naturais, a química ácido-base em águas naturais, o sistema carbonato. Purificação de águas poluídas: a purificação de água potável, a contaminação de águas superficiais por fosfatos, o tratamento de águas residuárias e de esgoto, técnicas modernas de purificação de águas residuárias e ar. Gerenciamento de resíduos e solos contaminados: a natureza dos resíduos perigosos, lixo doméstico e aterros sanitários, a eliminação de resíduos, reciclagem de lixo doméstico e comercial, biorremediação, prevenção da poluição.

Bibliografia Básica:

BAIRD, C. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

D'AMATO, C.; TORRES, J.P.M.; MALM, O. DDT: toxidade e contaminação ambiental: uma revisão. **Química Nova**, 25, 995, 2002.

MANAHAM, S.E. **Environmental chemistry**. Monterey: Cole, 1984.

MOTA, S. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza: UFC/PROEDI, 1981.

ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SARIEGO, J.C. **Educação ambiental: as ameaças ao planeta azul**. São Paulo: Scipione, 2001.

Bibliografia Complementar:

CHAGAS, C.M.; QUEIROZ, M.E.L.R.; NEVES, A.A.; QUEIROZ, J.H.; OLIVEIRA, P.T.D. Determinação de resíduos de organoclorados em águas fluviais do município de Viçosa-MG. **Química Nova**, 22, 506, 1999.

Disciplina: Biologia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Ecossistemas. Energia nos sistemas ecológicos. Ciclos biogeoquímicos. Fatores limitantes. Dinâmica de populações. Comunidades. O desenvolvimento e a manutenção do equilíbrio ecológico. Origem da vida. Teorias da evolução.

Bibliografia Básica:

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Bibliografia Complementar:

FUTUYMA, D.J. **Biologia evolutiva**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1996.

Disciplina: Microbiologia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Células procarióticas e eucarióticas. Estrutura e função celular. Diversidade microbiana e sistemática. Bases macromoleculares da constituição celular: proteínas, enzimas e ácidos nucleicos. Metabolismo celular. Condições nutricionais e físicas para o crescimento celular e produção metabólica. Catabolismo e anabolismo. Fotossíntese anoxigênica. Transporte celular. Biorremediação.

Bibliografia Básica:

BLACK, J.G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

PELCZAR JR., M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. São Paulo: Makron Books, 1996. v.1 e v.2.

Bibliografia Complementar:

CURTIS, H. **Biologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

DE ROBERTIS JR., E.M.F.; HIB, J.; PONZIO, R. **Biologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

Disciplina: Hidrologia e Drenagem

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Ciclo hidrológico. Bacia hidrográfica. Noções sobre aproveitamento múltiplo e gerenciamento de recursos hídricos. Medidas e características climatológicas. Levantamento de dados para estudos hidrológicos. Precipitação. Fluviometria. Escoamento superficial e teoria do hidrograma unitário. Curvas de duração. Infiltração. Interceptação. Evaporação e evapotranspiração. Controle e previsão de enchentes. Regularização de vazão. Águas subterrâneas. Estatística aplicada a vazões extremas. Hidrologia urbana, relações intensidade-duração-frequência e método racional. Efeitos da urbanização sobre as inundações. Propagação de cheias em canais e reservatórios. Modelos matemáticos em hidrologia. Concepção e planejamento dos sistemas de drenagem urbana. Estudos hidrológicos e critérios para dimensionamento hidráulico. Sistemas de microdrenagem: captação de água pluviais, galerias e pequenos canais. Dimensionamento do sistema de macrodrenagem: canais, bueiros e transições. Planos diretores. Estudos de caso.

Bibliografia Básica:

RIGHETTO, A.M. **Hidrologia e recursos hídricos**. São Carlos: EESC/USP, 1998.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: ABRH e EDUSP: 1993. Coleção Recursos Hídricos, v.4.

TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. **Drenagem urbana**. São Paulo: ABRH e EDUSP, 1993. Coleção Recursos Hídricos, v.5.

TOMAZ, P. **Cálculos hidrológicos e hidráulicos para obras municipais**. São Paulo: Navegar, 2002.

Bibliografia Complementar:

PORTO, R.L.L. **Hidrologia ambiental**. São Paulo: ABRH, 1991.

RAMOS, F. et al. **Engenharia hidrológica**. São Paulo: ABRH e UFRJ, 1989. Coleção Recursos Hídricos, v.2.

Disciplina: Hidráulica

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Escoamento em tubos e dutos: características gerais, equações básicas (conservação de massa, da quantidade de movimento, de energia), análise dimensional, exemplos, medição de vazão. Escoamento em canais: características gerais, ondas superficiais, considerações energéticas, escoamento com profundidade uniforme, escoamento com profundidade variando gradualmente, escoamento com profundidade variando rapidamente (ressalto hidráulico), orifícios, vertedores, bocais. Máquinas de fluxo: introdução e classificação, considerações básicas (energia, quantidade de movimento), características de desempenho, aplicações a sistemas de fluidos.

Bibliografia Básica:

FOX, R.W.; McDONALD, A.T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

PORTO, R.M. **Hidráulica básica**. São Carlos: EESC/USP, 1998.

Bibliografia Complementar:

AZEVEDO NETO, J.M. et al. **Manual de hidráulica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

LENCASTRE, A. **Hidráulica geral**. Lisboa: Edição do autor, 1996.

PIMENTA, C.F. **Hidráulica geral**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. v.1 e v.2.

Disciplina: Sistema de Água

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Sistemas de abastecimento de água. A importância dos sistemas de abastecimento. Qualidade da água e padrões de potabilidade. Concepção e projeto dos sistemas de água. Partes constitutivas. Captações de água superficial e subterrânea. Reservatórios de distribuição. Redes de distribuição. Construção e operação dos sistemas de água. Gerenciamento de sistemas de abastecimento de água. Tecnologias de tratamento de água. Tecnologia de tratamento de água em ciclo completo. Tecnologia de tratamento de água por filtração direta. Desinfecção. Gerenciamento dos resíduos gerados nas estações de tratamento de água.

Bibliografia Básica:

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

NBR 12216 (NB 592). **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

TSUTIYA, M.T. **Abastecimento de água**. São Paulo: PHD/EPUSP, 2004.

Bibliografia Complementar:

ABES. (Coord. DANIEL, L.A.) **Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável**. Rio de Janeiro, 2001. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água de abastecimento por filtração em múltiplas etapas**. Rio de Janeiro, 1999. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro, 2003. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. REALI, M.A.P.) **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos e estações de tratamento de água**. Rio de Janeiro, 2000. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

Disciplina: Sistema de Água A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Tópicos Especiais em Sistemas de Abastecimento de Água:

Qualidade da água e padrões de potabilidade. Redes de distribuição. Gerenciamento de sistemas de abastecimento de água. Operações e processos aplicados ao tratamento de água. Tecnologias de tratamento de água. Tecnologia de tratamento de água em ciclo completo. Tecnologia de tratamento de água por filtração direta. Desinfecção. Tratamento e disposição de resíduos gerados nas estações de tratamento de água.

Bibliografia Básica:

DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

NBR 12216 (NB 592). **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

TSUTIYA, M.T. **Abastecimento de água**. São Paulo: PHD/EPUSP, 2004.

Bibliografia Complementar:

ABES. (Coord. DANIEL, L.A.) **Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável**. Rio de Janeiro, 2001. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água de abastecimento por filtração em múltiplas etapas**. Rio de Janeiro, 1999. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. DI BERNARDO, L.) **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro, 2003. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

ABES. (Coord. REALI, M.A.P.) **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos e estações de tratamento de água**. Rio de Janeiro, 2000. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

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

Disciplina: Desenho e Geomática para Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (40 teóricas e 40 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Desenvolvimento, representação, observação, elementos e expressão. Projeções planas. Normas ABNT. Perspectivas. Desenho arquitetônico. Memorial descritivo. Layout e ergonomia. Computação gráfica. Efemérides terrestres. Sistemas de coordenadas, projeções cartográficas e datums. Planimetria. Altimetria. Equipamentos analógicos e digitais. Recursos computacionais. Confeção de mapas e cartas. Técnicas de levantamento de campo.

Bibliografia Básica:

BORGES, A.C. **Topografia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. v.1.

IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro, 1999. Manuais Técnicos em Geociências, n.8. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/>

MONTENEGRO, G.A. **Desenho arquitetônico**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

Bibliografia Complementar:

OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia moderna**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Disponível em: <http://www.biblioteca.ibge.gov.br/>

Disciplina: Geologia e Geotecnia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (50 teóricas e 30 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

O planeta terra. Mineralogia. Tipos de rochas. Perturbações nas rochas. Hidrogeologia. Geologia aplicada à engenharia ambiental. Cartografia geotécnica. Geofísica. Geoquímica. Ações antrópicas e EIA/RIMA. Climatologia básica. Intemperismo e formação de solos. Movimento da água em subsuperfície. Classificações geomecânicas de maciços rochosos. Ensaio tátil-visuais, de campo e de laboratório.

Bibliografia Básica:

OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. **Geologia de engenharia**. São Paulo: ABGE, 1998.
TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

Bibliografia Complementar:

CARVALHO, E.T. **Geologia urbana para todos: uma visão de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2001.
HOEK, E. **Practical rock engineering**. UK: Rockscience, 2000. Disponível em: <http://www.rocscience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp>
NEVES, A.C. **Introdução à mineralogia prática**. Canoas: ULBRA, 2002.
NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro, 1989.
NUNES, B.A. (coord.) **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. Manuais Técnicos em Geociências, n.5.
PINTO, C.S. **Curso básico de mecânica dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
SOUZA, J.G. (coord.) **Manual técnico de pedologia**. Rio de Janeiro, 1995. Manuais Técnicos em Geociências, n.4.

Disciplina: Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (50 teóricas e 30 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Banco de dados, projeto e planos de informação. Modelo de dados. Entrada de dados. Pré-processamento. Processamento. Manipulação. Produção de mapas. Princípios físicos do sensoriamento remoto. Comportamento espectral de alvos. Imagens e fotos aéreas. Imagens orbitais. Fotointerpretação. Aplicações.

Bibliografia Básica:

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

Bibliografia Complementar:

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. **Análise espacial de dados geográficos**. 2006. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise>

INPE. **Manual do usuário SPRING**. 2006. Disponível em:

<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/manuais.html>

KENNIE, T.J.M.; MATEWS, M.C. **Remote sensing in civil engineering**. New York: John Wiley, 1985.

Disciplina: Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para Engenharia Ambiental A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (50 teóricas e 30 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Álgebra de mapas. Modelação cartográfica de eventos terrestres. Sistemas sensores e critérios para seleção de produtos. Processamento Digital de Imagens. Elementos de interpretação de imagens. Métodos de interpretação de imagens orbitais. Aplicações.

Bibliografia Básica:

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

Bibliografia Complementar:

BURROUGH, P.A.; McDONNELL, R. **Principles of geographical information systems**. Oxford: Oxford University Press, 1998.

JORDÁN, G.C. **Métodos numéricos usando o MATLAB**. 2007. Disponível em:

<http://www2.mat.ua.pt/gladys/mn.htm>

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. **Análise espacial de dados geográficos**. 2006. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise>

INPE. **Manual do usuário SPRING**. 2006. Disponível em:

<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/manuais.html>

MATHER, P.M. **Computer processing of remotely-sensed images**. Nottingham: John Wiley, 1999.

RENCZ, A.N. **Remote sensing for the earth sciences: manual of remote sensing**. Toronto: John Wiley, 1998.

Disciplina: Sistema de Esgoto

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Elementos do sistema de esgoto. Sistemas de esgotamento. Caracterização quantitativa e qualitativa dos líquidos a serem esgotados. Diretrizes de planejamento e de projeto. Projeto dos elementos constituintes do sistema de esgotamento sanitário. Processos convencionais de tratamento físico, químico e biológico. Princípios para seleção do tratamento adequado.

Bibliografia Básica:

GALLEGOS CRESPO, P. **Sistema de esgotos**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1997.

NUNES, J.A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias**. Rio de Janeiro: ABES, 1996.

TSUTIYA, M.T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. São Paulo: PHD/EPUSP, 1999.

Bibliografia Complementar:

BRITTO E.R. **Tecnologias adequadas ao tratamento de esgotos**. Rio de Janeiro: ABES, 2004.

GALLEGOS CRESPO, P. **Manual de projeto de estações de tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: GETEP, 2003. v.1.

Disciplina: Processos de Tratamento de Esgotos A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Classificação dos efluentes. Processos avançados de tratamento físico-químico e biológico. Principais tecnologias empregadas no polimento de efluentes secundários. Alternativas para tratamento e disposição final de lodos gerados em estações de tratamento de águas residuárias. Principais tipos de efluentes agropecuários: características e tratamento.

Bibliografia Básica:

CAMPOS, J.R. **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, 1996.

CHERNICHARO C.A.L. et al. **Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios**. Rio de Janeiro: ABES, 2001. v.2.

METCALF and EDDY. **Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse**. New York: McGraw-Hill, 2002.

Bibliografia Complementar:

CLAAS, I.C.; MAIA, R.A.M. **Efluentes líquidos**. Brasília: SENAI/DN, 2003.

RITTMANN, B.E.; McCARTY, P. **Environmental biotechnology: principles and applications**. New York: McGraw-Hill, 2001.

Disciplina: Resíduos Industriais

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Principais tipos de efluentes industriais. Tratamento físico, químico e biológico. Seleção do sistema de tratamento adequado. Elementos para análise de sistemas de tratamento. Resíduos sólidos industriais. Técnicas de execução de aterro industrial.

Bibliografia Básica:

BRAILE, P.M.; CAVALCANTI, J.E.W.A. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo, CETESB, 1979.

METCALF and EDDY. **Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse**. New York: McGraw-Hill, 2002.

NUNES, J.A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias**. Rio de Janeiro: ABES, 1996.

Bibliografia Complementar:

EYSENBACH, E. et al. **Pretreatment of industrial wastes**. Alexandria: Water Environmental Federation, 1994.

TORRES, E.M.M. **Fundamentos aplicados aos processos de gestão ambiental na indústria**. Brasília: SENAI/DN, 2004.

Disciplina: Resíduos Sólidos Urbanos

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Conceituação. Caracterização qualitativa e quantitativa. Legislação e normas técnicas. Acondicionamento. Coleta, transporte e transferência. Principais técnicas de tratamento e recuperação de resíduos sólidos urbanos. Técnicas de execução de aterros sanitários.

Bibliografia Básica:

KREITH, F. **Handbook of solid waste management**. New York: McGraw-Hill, 1994.

LIMA, L.M.Q. **Lixo: tratamento e biorremediação**. São Paulo: Hemus, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. Brasília, 2006.

MONTEIRO, J.H.P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

Bibliografia Complementar:

CASTILHOS JR., A.B. (coord.) **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES e RiMa, 2003.

IPT/CEMPRE. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, 2000.

Disciplina: Assuntos Ambientais do Ar e Atmosféricos

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

A química da estratosfera: regiões da atmosfera, a química da camada de ozônio, o buraco de ozônio e outros locais de depleção do ozônio, compostos químicos que causam a destruição do ozônio. A química e a poluição do ar na troposfera: unidades de concentração dos poluentes, chuva ácida, material particulado e poluição atmosférica, a química detalhada da troposfera, poluição do ar em interiores, os efeitos dos poluentes atmosféricos sobre a saúde. O efeito estufa e o aquecimento global: o mecanismo do efeito estufa, os principais gases indutores do efeito estufa, o aquecimento global hoje. O uso da energia e as emissões de CO₂: o uso da energia e os níveis de CO₂, energia solar, combustíveis convencionais e alternativos, energia nuclear, previsões sobre o aquecimento global futuro.

Bibliografia Básica:

ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. **Introdução à química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BAIRD, C. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

JARDIM, W.F. **Química ambiental**. São Paulo: SBQ, 2001. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n.1.

MANAHAM, S.E. **Environmental chemistry**. Monterey: Cole, 1984.

REEVE, R.N. **Environmental analysis**. New York: John Wiley and ACOL, 1994.

SARIEGO, J.C. **Educação ambiental: as ameaças ao planeta azul**. São Paulo: Scipione, 2001.

Bibliografia Complementar:

ANDRADE, J.B. **Química: vida e ambiente**. São Paulo: SBQ, 2003. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n.5.

D'AMATO, C.; TORRES, J.P.M.; MALM, O. DDT: toxicidade e contaminação ambiental: uma revisão. **Química Nova**, 25, 995, 2002.

Disciplina: Complementos de Engenharia Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Tópicos Especiais de Microbiologia Ambiental:

Diversidade Microbiana. Caracterização dos microrganismos. Cultivo e crescimento de microrganismos. Tempo de geração celular. Estruturas das células procarióticas. Domínio bactéria. Domínio archaea. Microbiologia dos processos aeróbios e anaeróbios de tratamento de resíduos. Agregação de células. Métodos clássicos e avançados de ecologia microbiana. Metabolismo microbiano. Energética da transformação microbiana de compostos orgânicos. Microbiologia de sistemas de tratamento de resíduos sólidos (aterros sanitários, biodigestores e compostagem). Métodos de desinfecção e esterilização microbiana. Tratamento anaeróbio de surfactantes. Microbiologia dos processos de desnitrificação, anammox e metilotrofia. Microbiologia do tratamento de compostos de enxofre.

Bibliografia Básica:

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 2002.

MADIGAM, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. **Microbiologia de BROCK**. São Paulo: Pearson Education, 2004.

Bibliografia Complementar:

BLACK, J.G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

PELCZAR JR., M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. São Paulo: Makron Books, 1996. v.1 e v.2.

Disciplina: Hidrologia e Hidráulica A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Tópicos Especiais em Hidrologia e Hidráulica:

Complementos de hidrologia. Erosão e transporte de sedimentos. Estratificação térmica e circulação de água em represas. Sistemas hidráulicos de tubulações. Estruturas hidráulicas: aproveitamentos, impactos, descrição dos elementos constitutivos, desvio de rio, reservatórios, caudabilidade, barragens, vertedores, bacia de dissipação. Transitórios hidráulicos: conceituação e análise qualitativa, equações fundamentais, método das características, condições de contorno e modelos matemáticos. Princípio da entropia máxima aplicada à Engenharia Hidráulica.

Bibliografia Básica:

PORTO, R.M. **Hidráulica básica**. São Carlos: EESC/USP, 1998.

RIGHETTO, A.M. **Hidrologia e recursos hídricos**. São Carlos: EESC/USP, 1998.

Bibliografia Complementar:

CHAUDHRY, M.H. **Applied hydraulic transients**. New York: Nostrand Reinhold, 1987.

LINSLEY, P.; FRANZINI, W. **Engenharia de recursos hídricos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

SCHREIBER, G.P. **Usinas hidrelétricas**. São Paulo: Edgar Blücher, 1978.

STREETER, V.L. et al. **Fluid transients in systems**. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

Disciplina: Hidrologia e Hidráulica B

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Processos de Transferência Turbulentos em Hidráulica e Saneamento:

Definições e fundamentos gerais. Princípios fundamentais: transferência de massa por difusão, transferência de calor por difusão, transferência de quantidade de movimento por difusão, constantes de proporcionalidade, transportes simultâneos de massa, calor e quantidade de movimento. Formulação diferencial: equações de conservação de massa, equação da conservação de energia térmica, equações da quantidade de movimento. Instabilidade: propagação de perturbações em fluidos, a equação logística do crescimento populacional e a gênese do caos, a transição laminar-turbulento a partir das ferramentas do caos. escoamentos em regime turbulento: definições utilizadas nos desenvolvimentos estatísticos, equações de conservação de massa, equação da conservação de energia térmica, equações da quantidade de movimento. Formulação numérica: métodos de discretização das equações diferenciais originais, método das diferenças finitas, condições de contorno usuais. Aplicações: transferência interfacial de massa e calor, dispersão, jatos e plumas.

Bibliografia Básica:

JIRKA, G.H.; SOCOLOFSKY, S. **Environmental fluid mechanics**. 2006. Notas de aula.
SCHULZ, H.E. **O essencial em fenômenos de transporte**. São Carlos: EESC/USP, 2003.

Bibliografia Complementar:

CHAPRA, S.C. **Surface water-quality modeling**. São Paulo: McGraw-Hill, 1997.
IAHR. **Environmental fluid mechanics: theory, experiments, applications**. 2004. Notas de aula.

Disciplina: Gestão de Negócios Ambientais 1

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Gestão de negócios: desenvolvimento histórico da administração, a gestão empresarial, o novo contexto em que as empresas operam, as áreas funcionais e os seus subsistemas, empresas de excelência. Gestão estratégica: atitudes das organizações, contextos organizacionais, planejamento estratégico e administração estratégica, pensamentos em administração estratégica (grandes enfoques), o escopo das organizações, estratégias e forças competitivas, certezas para lidar com incertezas, a competição, metodologia para elaboração e implementação de planejamentos estratégicos, estudo de casos. Gestão de marketing: gestão de marketing, orientações da empresa para o mercado, sistema de informações de marketing, planejamento estratégico de marketing, posicionamento da oferta, produto, composto de produtos, desafios enfrentados pelas empresas no desenvolvimento de novos produtos, preço, comunicação, praça, informação e controle de marketing, gerência de pessoal de vendas, marketing digital.

Bibliografia Básica:

BATEMAN, T.S.; SNELL, S.A. **Administração: construindo a vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Prentice-Hall, 2000.

MINTZBERG, H. et al. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

Bibliografia Complementar:

COLLINS, J.C.; PORRAS, J.I. **Feitas para durar: práticas bem-sucedidas de empresas visionárias**. São Paulo: Rocco, 1995.

CZINKOTA, M.R. et al. **Marketing: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GUEMAWAT, P. **A estratégia e o cenário dos negócios: texto e casos**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

Disciplina: Gestão de Negócios Ambientais 2

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Gestão do comportamento organizacional: o modelo de gestão por competências, a evolução da administração de recursos humanos para a gestão de pessoas, a importância do contexto, o processo de agregar pessoas, o processo de aplicar pessoas, o processo de recompensar pessoas, o processo de desenvolver pessoas, o processo de manter pessoas, o processo de monitorar pessoas, competências comportamentais (liderança, motivação e inteligência emocional no trabalho). Gestão da produção: introdução à administração da produção e operações, o processo de tomada de decisão (elementos da teoria da decisão), projeto do sistema de produção e serviço, planejamento e controle da capacidade produtiva, localização de instalações, projeto do produto e do processo, planejamento agregado, programação e controle da produção, planejamento e controle de projetos, gestão da qualidade e medidas de produtividade. Gestão econômica e financeira: o conceito e origem da contabilidade financeira, a escola italiana de contabilidade, a escola americana de contabilidade, a escola brasileira de contabilidade, o investidor no contexto de análise de resultado, os principais instrumentos de análise (balanço patrimonial, demonstração de resultado e fluxo de caixa), metodologias de controle e avaliação dos estoques de peças e de produtos, gestão de custos.

Bibliografia Básica:

GITMAN, L.J. **Princípios de administração financeira**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar mercados de amanhã**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2000.

Bibliografia Complementar:

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2003.
SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.
SOTO, E. **Comportamento organizacional**. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

Disciplina: Gestão Ambiental

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Introdução. Componentes da gestão ambiental. Sistema integrado da gestão ambiental. Fundamentação do controle ambiental. Fundamentação social, política e cultural do ambiente. Planejamento e gestão de recursos hídricos. Estudos aplicados à gestão ambiental. Instrumentos de gestão e suas implementações. Conceitos e práticas. Base legal e institucional para a gestão ambiental.

Bibliografia Básica:

MOREIRA, M.S. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental modelo ISO 14000**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2001.

PHILIPPI JR., A.; ROMERO, M.A.; BRUNA, G.C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

Bibliografia Complementar:

BURSZTYN, M.A.A. **Gestão ambiental: instrumentos e práticas**. Brasília: IBAMA, 1994.

FERREIRA, L.C. **A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. São Paulo: Jinkings, 1998.

GOLDEMBERG, J.; VILLANUEVA, L.D. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: EDUSP, 2004.

GUIVANT, J.S. et al. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais**. São Paulo: Cortez, 2001.

HOJDA, R.G. **ISO 14001: sistemas de gestão ambiental**. São Paulo: EPUSP, 1997. Dissertação de mestrado.

VARGAS, H.C.; RIBEIRO, H. (org.) **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: EDUSP, 2004.

Disciplina: Gestão Ambiental A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Introdução. Planejamento ambiental. Sistemas de gestão de segurança. Recursos ambientais. Metodologias para implementação de sistemas de gestão ambiental. Planejamento e gestão de recursos hídricos. Controle ambiental. Estudos e relatórios de impactos ambientais. Políticas ambientais. Passivos ambientais. Análise e gerenciamento de risco. Conceitos básicos e sua aplicação no planejamento e gerenciamento de projetos. Financiamentos nacionais e internacionais.

Bibliografia Básica:

NBR ISO 14004. **Sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

MEDUAR, O. (org.) **Coletânea de legislação de direito ambiental.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

Bibliografia Complementar:

ALVES, R.F.F. **Experiência de gestão de recursos hídricos.** Brasília: MMA/ANA, 2001.

DIEGUES, A.C.S. **Desenvolvimento sustentado, gerenciamento geoambiental e o uso de recursos naturais.** São Paulo: FUNDAP, 1989. Caderno n.16.

NBR ISO 14001. **Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

NBR ISO 14011. **Diretrizes para auditoria ambiental, procedimentos de auditoria e auditoria de sistemas de gestão ambiental.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

SOUZA, M.P. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e práticas.** São Carlos: Riani Costa, 2000.

VARGAS, H.C.; RIBEIRO, H. (org.) **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana.** São Paulo: EDUSP, 2004.

Disciplina: Teoria do Conhecimento Tecnológico A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Origem e evolução do conhecimento tecnológico. Fundamentos epistemológicos da tecnologia. Distinções entre ciência, tecnologia, engenharia e indústria. Origem e evolução da engenharia. O logos da técnica. Estrutura e desenvolvimento da pesquisa tecnológica. A questão da conjectura e do método na pesquisa tecnológica. Fundamentos e modelos de formação tecnológica.

Bibliografia Básica:

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

Bibliografia Complementar:

BACON, F. **Novum organum**. São Paulo: Nova Cultural, 1997. Os Pensadores.

DESCARTES, R. **Discurso do método**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. Os Pensadores.

GALILEI, G. **O ensaiador**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. Os Pensadores.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

PLATÃO. **A república**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. Os Pensadores.

POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1989.

Disciplina: Estatística para Engenharia Ambiental A

Carga horária de aulas: 80 horas-aula (60 teóricas e 20 práticas)

Carga horária de atividades extraclasse: 80 horas

Ementa:

Distribuições amostrais: estimativa por ponto, distribuições amostrais. Estimativa por Intervalo. Teste de hipóteses: desenvolvendo as hipóteses nula e alternativa, erros do tipo I e do tipo II, inferências para amostras grandes, inferências para amostras pequenas. Comparações envolvendo médias: inferências sobre a diferença entre as médias de duas populações, análise de variância – ANOVA. Comparações envolvendo proporções: inferências sobre a diferença entre as proporções de duas populações. Análise de correlação e regressão: correlação linear, significância da correlação, regressão linear simples, significância da regressão, análise de resíduos.

Bibliografia Básica:

CALLEGARI-JACQUES, S. **Bioestatística: princípios e aplicações**. São Paulo: ARTMED, 2003.

Bibliografia Complementar:

BUSSAB, W.O.; MORRETIN, P.A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2003.

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso

Carga horária de trabalho de conclusão de curso: 320 horas

Ementa:

Elaboração de um trabalho tecnológico consistindo na apresentação de uma solução a um problema de engenharia ambiental reconhecido pelo aluno durante os estágios profissionais. Apresentação do trabalho de forma escrita (conforme a estrutura normal) e defesa dele perante uma comissão de três avaliadores (o orientador, um outro professor e um profissional).

Bibliografia Básica:

VARGAS, M. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Globo, 1985.

Bibliografia Complementar:

SÁ, E. et al. **Manual de normalização de trabalhos técnicos, científicos e culturais**. Petrópolis: Vozes, 2005.

Disciplina: Eventos em Engenharia Ambiental 1 a 9

Carga horária de eventos: 60 horas por disciplina

Ementa:

Eventos na forma de visita técnica, viagem de estudo, trabalho de campo, seminário, workshop, simpósio, congresso, curso especial ou outra sobre assuntos da área ou das áreas de conhecimento do trimestre acadêmico correspondente.

Bibliografia Básica e Complementar: Conforme o caso.

Disciplina: Estágio de Cidadania 1 a 9

Carga horária de estágio de cidadania: 60 horas por disciplina

Ementa:

Estágio de cidadania em instituição aceita pelo curso, em atividade visando à formação da atitude de cidadania, realizado conforme o plano de estágio formulado conjuntamente pelo coordenador da disciplina e pelo orientador do aluno-estagiário na instituição e por ambos avaliados.

Bibliografia Básica e Complementar: Conforme o caso.

Disciplina: Estágio Profissional 1 a 6

Carga horária de estágio profissional: 560 horas por disciplina

Ementa:

Estágio profissional em instituição ou empresa parceira do curso, em atividade ou atividades de engenharia ambiental, realizado conforme o plano de estágio formulado conjuntamente pelo supervisor de estágio do curso e pelo orientador do aluno-estagiário na organização parceira e por ambos avaliados.

Bibliografia Básica e Complementar: Conforme o caso.