



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA AMBIENTAL & ENERGIAS RENOVÁVEIS



# **ENGENHARIA AMBIENTAL & ENERGIAS RENOVÁVEIS**

## **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

**Belém**  
**2013**



**Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
Pró-Reitoria de Ensino  
Coordenadoria do Curso de Graduação em  
Engenharia Ambiental & Energias Renováveis**

NATURA LABORARE VIRTUS HOMINIS EST

# **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis**

COMPILADO  
13 · 03 · 2013

CÓDIGO E-MEC: 1180610

VERSÃO  
15 · 11 · 2012

TDoc: Ostensivo  
238 páginas

**Belém · Pará · Amazônia · Brasil  
Março de 2013**



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
Pró-Reitoria de Ensino  
Coordenadoria do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis

---

### **REITORIA**

Prof. Dr. Suelo Numazawa

Reitor

Prof. Titular Paulo de Jesus Santos

Vice-Reitor

Prof. Esp. José Maria Hesketh Condurú Neto

Chefe de Gabinete

### **PRO-REITORIA DE ENSINO · PROEN**

Prof. Dr. Orlando Tadeu Lima de Souza

Pró-Reitor

Profa. Dra. Cristina Maria Araújo Dib Taxi

Pró-Reitora Adjunta

### **PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO · PROEX**

Prof. Dr. Raimundo Nelson Souza da Silva

Pró-Reitor

Profa. Dra. Ruth H. F. de Palha M. Bittencourt

Pró-Reitora Adjunta

### **PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO · PROPED**

Profa. Dra. Izildinha de Souza Miranda

Pró-Reitora

Prof. Dr. Rodrigo da Silva Vale

Pró-Reitor Adjunto

### **PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO · PROPLAGE**

Prof. Dr. Kedson Raul de Souza Lima

Pró-Reitor

Eng. Civil Francisco de Assis Fernandes Ribeiro

Pró-Reitor Adjunto

### **INSTITUTO CIBERESPACIAL · ICIBE**

Profa. Dra. Merilene do Socorro Silva Costa

Diretora

Profa. Dra. Maria de Nazaré Martins Maciel

Vice-Diretora

### **INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS · ISARH**

Prof. PhD. Marcel do Nascimento Botelho

Diretor

Profa. Dra. Cynthia Meireles de Oliveira

Vice-Diretora

### **INSTITUTO DE SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL · ISPA**

Prof. MSc. Djacy Barbosa Ribeiro

Diretor

Prof. Dr. Cristian Faturi

Vice-Diretor

### **INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS · ICA**

Prof. Dr. Manoel Sebastião Pereira de Carvalho

Diretor

Prof. Msc. Antônio José Figueiredo Moreira

Vice-Diretor



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
Pró-Reitoria de Ensino  
Coordenadoria do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis

---

## **COORDENADORIA DO CURSO DE GRADUACAO EM ENGENHARIA AMBIENTAL & ENERGIAS RENOVÁVEIS**

Prof. Msc. Otavio Andre Chase  
Coordenador

Prof. Msc. Marcelo Augusto Moreno da Silva Alves  
Vice-Coodenador

## **COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

Prof. Dr. José Felipe Souza de Almeida  
ICIBE · UFRA

Prof. Msc. Marcelo Augusto Moreno da Silva Alves  
ISARH · UFRA

Prof. Dr. Glauber Marques Tadaiesky  
ICIBE · UFRA

Prof. Dr. Antônio Vinicius Barbosa  
ICIBE · UFRA

Eng. Amb. Gilmara Maureline Teles da Silva de Oliveira  
ISARH · UFRA

Caroline Rodrigues dos Santos Brígido  
Acadêmica da 1ª Turma

Rafael Marcelo Almeida Carneiro  
Acadêmico da 1ª Turma

Emilson Brasil Barbosa  
Acadêmico da 1ª Turma e Autor do Logotipo do Curso

## **CONSULTORES EXTERNOS**

Prof. Dr. José Maria Filardo Bassalo  
Academia Paraense de Ciências  
APC

Prof. PhD. Manoel Malheiros Tourinho  
Academia Paraense de Ciências  
APC

Prof. PhD. Antônio Boulhosa Nassar  
University of California  
UCLA

Prof. Dr. Tony Carlos Dias da Costa  
Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará  
ITEC · UFPA

Prof. Dr. Gundisalvo Piratoba Morales  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da  
Universidade Estadual do Pará  
CCNT · UEPA

Prof. Dr. Antônio Marcos Lima de Araújo  
Instituto de Estudos Superiores da Amazônia  
Membro da Comissão de Educação e  
Atribuição Profissional do CREA Pará  
IESAM · CEAP · CREA-PA



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
Pró-Reitoria de Ensino  
Coordenadoria do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis

---

## COLABORADORES

Profa. Msc. Ana Lídia Cardoso do Nascimento ISARH · UFRA	Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana ISARH · UFRA
Profa. Dra. Merilene do Socorro Silva Costa ICIBE · UFRA	Profa. Dra. Maria de Nazaré Martins Maciel ICIBE · UFRA
Prof. Dr. Carlos Augusto Cordeiro da Costa ISARH · UFRA	Profa. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos ICA · UFRA
Prof. Dr. Sérgio Antônio Lopes de Gusmão ICA · UFRA	Prof. Dr. Lauro Satoru Itó ISARH · UFRA
Profa. Dra. Vania Neu ISARH · UFRA	Prof. Dr. Raimundo Nelson Souza da Silva ISARH · UFRA
Prof. Msc. Sérgio Brazão e Silva ISARH · UFRA	Prof. Msc. Rosemiro dos Santos Galate ICIBE · UFRA
Prof. PhD. Marcel do Nascimento Botelho ISARH · UFRA	Profa. Dr. Norberto Cornejo Noronha ICA · UFRA
Prof. Dr. Paulo Roberto de Carvalho ICIBE · UFRA	Prof. Dr. Orlando Tadeu Lima de Souza ICIBE · UFRA
Prof. Dr. Rinaldo Batista Viana ISPA · UFRA	Profa. Msc. Maria Cristina Manno ISPA · UFRA
Prof. Dr. Kedson Raul de Souza Lima ISPA · UFRA	Profa. Dra. Gracialda C. Ferreira ICA · UFRA
Prof. Msc. Aurecílio da Silva Guedes ICIBE · UFRA	Prof. Dr. Emerson Cordeiro Moraes ICIBE · UFRA
Profa. Dr. Paulo Jorge de Oliveira P. de Souza ISARH · UFRA	Profa. Dr. Adriano Marlison Leão de Souza ISARH · UFRA
Profa. Dra. Monica Trindade Abreu de Gusmão ICA · UFRA	Prof. Dr. Eduardo Tavares Paes ISARH · UFRA
Prof. Dr. Milton Guilherme da Costa Mota ICIBE · UFRA	Profa. Dra. Izildinha de Souza Miranda ICA · UFRA
Prof. Dr. Paulo Sérgio da Silva Souto ISPA · UFRA	Prof. Dra. Andréa Bezerra de Castro ISPA · UFRA
Profa. Dra. Luciara Celi da Silva Chaves ISPA · UFRA	Prof. Dr. Paulo de Tarso Eremita da Silva ICA · UFRA
Pedag. Esp. Emilce Nascimento Pacheco PROEN · UFRA	Profa. Dra. Cristina Maria Araújo Dib Taxi ISARH · UFRA



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
Pró-Reitoria de Ensino  
Coordenadoria do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis

---

## COMISSÕES DE REVISÃO DAS EMENTAS DOS EIXOS TEMÁTICOS

### FORMAÇÃO EM ENGENHARIA, METROLOGIA AMBIENTAL E INDUSTRIAL, GEOTECNOLOGIA E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Prof. Dr. José Felipe Souza de Almeida  
ICIBE · UFRA

Prof. Dr. Glauber Marques Tadaiesky  
ICIBE · UFRA

Profa. Dra. Maria de Nazaré Martins Maciel  
ICIBE · UFRA

Prof. Dr. Nelson Veiga Gonçalves  
ICIBE · UFRA

Prof. Msc. Edson S. S. Andrade  
ICIBE · UFRA

Prof. Dr. Raykleison Igor dos Reis Moraes  
ICIBE · UFRA

### COMUNICAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA, CIÊNCIAS AMBIENTAIS, CIÊNCIAS DO SOLO, SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL, CONTROLE E PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos  
ICA · UFRA

Profa. Dra. Andréa Bezerra de Castro  
ISPA · UFRA

Prof. Dra. Reginaldo Festucci Buselli  
ISARH · UFRA

Prof. Msc. Ewerton Carvalho de Souza  
ISARH · UFRA

Prof. Dra. Mônica Trindade Abreu Gusmão  
ICA · UFRA

Prof. Dr. Norberto Cornejo Noronha  
ICA · UFRA

### AGROECOSSISTEMAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Prof. Dr. Francisco de Assis Oliveira  
ICA · UFRA

Prof. Msc. Carlos André Corrêa de Mattos  
ICIBE · UFRA

Profa. Dra. Cynthia Meireles de Oliveira  
ISARH · UFRA

Prof. Dr. Leandro Frederico Ferraz Meyer  
ISARH · UFRA

Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana  
ISARH · UFRA

Prof. Dr. Carlos Augusto Cordeiro da Costa  
ISARH · UFRA

### PROJETO INTERDISCIPLINAR, ESTÁGIO DE CAMPO E ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Prof. PhD. Marcel do Nascimento Botelho  
ISARH · UFRA

Prof. Msc. Otavio Andre Chase  
ICIBE · UFRA

Prof. Msc. Marcelo A. Moreno da Silva Alves  
ISARH · UFRA

Prof. Dr. Adriano Marlison Leão de Souza  
ISARH · UFRA

Prof. Dr. Carlos Augusto Cordeiro da Costa  
ISARH · UFRA

Eng. Amb. Gilmara M. T. da Silva de Oliveira  
ISARH · UFRA



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
Pró-Reitoria de Ensino  
Coordenadoria do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis

---



**ENGENHARIA AMBIENTAL & ENERGIAS RENOVÁVEIS**  
**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

**Aprovação do PPC em reunião do Colegiado do Curso**

09 · 08 · 2011

**Revisão do PPC pelo Fórum dos Coordenadores**

31 · 08 · 2011

**Entrega do PPC à Pró-Reitoria de Ensino**

10 · 11 · 2011

**Aprovação do PPC no Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão  
(CONSEP · UFRA)**

31 · 05 · 2012

“ Todo futuro da região está nas mãos  
dos estudantes que passarem por esta escola,  
simplesmente por que o futuro da Amazônia  
depende mais do que de tudo,  
do desenvolvimento de riquezas agrícolas ”

**Felisberto Camargo**

Fundador da Escola de Agronomia da Amazônia em 1951  
atual Universidade Federal Rural da Amazônia

## ACRÔNIMOS

<b>UFRA</b>	<i>Universidade Federal Rural da Amazônia</i>
<b>ICA</b>	<i>Instituto de Ciências Agrárias · UFRA</i>
<b>ISPA</b>	<i>Instituto de Saúde e Produção Animal · UFRA</i>
<b>ISARH</b>	<i>Instituto Sócio Ambiental e de Recursos Hídricos · UFRA</i>
<b>ICIBE</b>	<i>Instituto Ciberespacial · UFRA</i>
<b>ONU</b>	<i>Organização Nacional das Nações Unidas</i>
<b>ONG</b>	<i>Organização Não Governamental</i>
<b>ABENGE</b>	<i>Associação Brasileira de Ensino em Engenharia</i>
<b>ABIN</b>	<i>Agência Brasileira de Inteligência</i>
<b>SBPC</b>	<i>Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência</i>
<b>CREA</b>	<i>Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura</i>
<b>CONFEA</b>	<i>Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura</i>
<b>MEC</b>	<i>Ministério da Educação e Cultura</i>
<b>CNE</b>	<i>Conselho Nacional de Educação</i>
<b>CES</b>	<i>Conselho de Educação Superior</i>
<b>C&amp;T</b>	<i>Ciência e Tecnologia</i>
<b>CAPES</b>	<i>Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior</i>
<b>CNPq</b>	<i>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</i>
<b>EIA</b>	<i>Estudo de Impacto Ambiental</i>
<b>RIMA</b>	<i>Relatório de Impacto Ambiental</i>
<b>AIA</b>	<i>Avaliação de Impacto Ambiental</i>
<b>CONAMA</b>	<i>Conselho Nacional do Meio Ambiente</i>
<b>ABET</b>	<i>Accreditation Board for Engineering and Technology</i>
<b>IEEE</b>	<i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i>
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>INCRA</b>	<i>Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária</i>
<b>IBAMA</b>	<i>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</i>
<b>ULBRA</b>	<i>Universidade Luterana do Brasil</i>
<b>UFABC</b>	<i>Universidade Federal do ABC Paulista</i>
<b>UFERSA</b>	<i>Universidade Federal Rural do Semi-Árido</i>
<b>UFT</b>	<i>Universidade Federal do Tocantins</i>
<b>MPEG</b>	<i>Museu Paraense Emilio Goeldi</i>
<b>INPA</b>	<i>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia</i>
<b>INPE</b>	<i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais</i>
<b>EMBRAPA</b>	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i>
<b>SINAES</b>	<i>Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior</i>
<b>MME</b>	<i>Ministério de Minas e Energia</i>
<b>MMA</b>	<i>Ministério do Meio Ambiente</i>
<b>IBGE</b>	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>

## LINGUAGEM AMBIENTAL

**Amazônia.** Região Natural que ocupa quase toda a porção norte da América do Sul. Abrange o norte do Brasil e partes da Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Guiana Francesa e Suriname. Possui a maior bacia hidrográfica do mundo, densa cobertura florestal e escassa população humana. É o ambiente que possui o maior número de espécies de seres vivos do planeta.

**Ambiente.** É o conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e dos fatores econômicos, sociais e culturais, com efeito direto ou indireto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida dos homens. Ex. ar, solo, plantas, animais, água, luz, temperatura, umidade, pressão, etc.

**Agenda 21.** Documento para o século XXI formulado pelos governos de vários países com ações e leis para o uso e preservação do meio ambiente; sua implantação é de competência dos municípios, Estados, Distrito Federal e União.

**Análise de água.** Estudo das substâncias e microrganismos misturados na água, a fim de verificar se está em condições de uso.

**Análise de risco ambiental.** Ato de reunir fatos e provas para avaliar sobre os perigos que um projeto ou tecnologia podem causar à saúde humana ou ao ambiente.

**Antrópico.** Relativo à presença e à ação do ser humano.

**Aquecimento global.** Aumento de temperatura média do planeta devido ao acúmulo de poluição no ar, que não deixa o calor ir para o espaço.

**Ar.** Mistura de gases (hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, gás carbônico e outros) que forma a atmosfera.

**Arborização.** Plantio de tipos específicos de vegetais numa área.

**Área contaminada.** Área onde está comprovado o acúmulo de quaisquer substâncias, resíduos ou microrganismos, prejudicando o ambiente.

**Área degradada.** Área onde houve alterações negativas como erosão, lixiviação, poluição, derrubada de florestas, etc.

**Atmosfera.** Camada de ar que envolve um planeta.

**Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).** Instrumento técnico-jurídico muito eficaz de proteção aos recursos ambientais. É uma identificação, bem como uma estimativa sistemática, dos prováveis efeitos de projetos, planos e programas, relativamente aos meios físico-químico, biológico, cultural e sócio-econômico que compõem o conjunto ambiental.

**Bioma.** Grande ecossistema uniforme e estável com fauna, flora e clima próprios, adaptados a diferentes regiões do planeta. Ex.: Tundra, taiga, florestas temperadas, florestas tropicais, campos, desertos.

**Biorregião.** Grande área geográfica na qual a flora, a fauna e os microrganismos formam um meio ambiente específico diverso do das áreas vizinhas.

**Campo.** Terreno bastante extenso e bem plano, onde predominam as gramíneas, ideal para a agropecuária (Plantações e pastagens).

**Caracterização Ambiental.** Etapa importante da gestão ambiental, Tem por objetivo identificar os limites e as potencialidades do meio ambiente.

**Clima.** Conjunto de condições atmosféricas características de uma determinada área (temperatura, chuvas, ventos, umidade e pressão do ar). Tipos de clima: equatorial, tropical, temperado, subtropical, árido, polar, etc.

**Conservação Ambiental.** Forma de proteção do meio ambiente voltada para o uso mais adequado, de forma sustentável, dos recursos naturais, aceitando a transformação dos fragmentos degradados.

**Dano ambiental.** Prejuízo causado ao meio ambiente. Ex.: desmatamento, poluição, contaminação.

**Degradação Ambiental.** Perda ou redução da qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais causada por agressões ao ambiente.

**Diagnóstico Ambiental.** Técnica que permite o levantamento de informações dos meios biológico, físico, social e econômico de uma determinada área, possibilitando a realização de prognósticos quanto à inclusão ou não de determinada atividade econômica.

**ECO-92.** Conferência Mundial ocorrida em 1992, no Rio de Janeiro, convocada pela ONU, que teve como objetivo principal discutir o futuro da Terra.

**Ecologia.** Conjunto que estuda as relações existentes entre os seres vivos e o ambiente.

**Ecossistema.** Conjunto dos fatores físicos (relevo, hidrografia, vegetação), bióticos (seres vivos) e da relação entre eles, característico de um determinado lugar dando a possibilidade aos seres que ali habitam, de produzir tudo de que necessitam para viver. Os espaços maiores, como florestas, cerrados, savanas ou desertos são denominados biomas.

**Efeito Estufa.** Impedimento da dissipação do calor acumulado no planeta provocado pelo excesso de gases poluentes na atmosfera. Favorece o aquecimento global.

**Energia Alternativa.** Forma de energia cuja produção não degrada o ambiente. Pode ser energia solar, dos ventos, da biomassa e das marés.

**Estudo de Impacto Ambiental (EIA).** Um dos instrumentos de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA – mais conhecido, atua especialmente por meio de análises técnicas particularizadas ou individualizadas, das quais é paradigma, objetivando demonstrar a viabilidade ambiental de uma determinada obra ou empreendimento. Para permitir seu entendimento pela comunidade inserida dentro da área de influência, deve conter um relatório dos impactos ambientais, escrito em linguagem acessível, denominado RIMA – Relatório de Impacto de Meio Ambiente.

**Exploração Sustentável.** Manejo adequado aprovado por órgãos competentes na utilização de recursos naturais.

**Fiscalização Ambiental.** Ato de fiscalizar, vigiar as ações sobre o ambiente.

**Floresta.** Agrupamento Vegetal onde predominam as árvores de grande porte (que podem atingir mais de 25 metros), Tem ótimas condições climáticas e ecológicas para a vida.

**Função Ambiental.** Papel essencial de um recurso natural na manutenção do equilíbrio ecológico e climático do planeta.

**Geologia.** Ciência que estuda a origem, a formação e as transformações da Terra.

**Gerenciamento de Recursos.** Utilização racional dos recursos naturais.

**Gestão Ambiental.** Ação de planejamento e de sistematização de todas as informações disponíveis quanto à capacidade de suporte do meio ambiente e das necessidades identificadas pela sociedade civil ou pelo governo.

**Geoprocessamento.** É o processamento informatizado de dados georeferenciado. Usa sistemas computacionais que permitem o uso de informações cartográficas (mapas, cartas topográficas e plantas) e informações a que se possa associar coordenadas desses mapas, cartas ou plantas. Pode ser usado para diversas aplicações, entre as principais na análise de características e relações geotopológicas para produzir informação ambiental.

**Hidrologia.** Ramo da geografia que estuda a água nos estados, líquido, sólido e de vapor, a sua ocorrência, distribuição e circulação na natureza.

**Impacto Ambiental.** Efeito resultante de intervenções no meio ambiente. Pode ser benéfico ou prejudicial, reversível ou irreversível, acidental ou planejado, temporário ou permanente, etc.

**Incêndio.** Fogo que se alastra com intensidade, destruindo e às vezes causando prejuízos.

**Legislação Ambiental.** Conjunto de leis para gestão do ambiente.

**Licença Ambiental.** Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece condições, restrições e medidas de controle ambiental, que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, segundo Resolução CONAMA 001/86.

**Meio Ambiente.** É o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Art. 3º, da Lei 6.938/81).

**Monitoramento Ambiental.** Fase do procedimento de licenciamento ambiental que se segue à expedição da licença de instalação e que se destina ao acompanhamento e a supervisão dos impactos ambientais previstos e da implantação de medidas mitigadoras e compensatórias constantes do estudo técnico-ambiental do projeto.

**Mitigação.** Consiste numa intervenção humana com o intuito de reduzir ou remediar um determinado impacto ambiental nocivo.

**Plataforma Sensorial.** É um sistema eletrônico que integra sensores de variáveis ambientais (Ex.: temperatura, umidade, temperatura do ponto de orvalho, pressão, oxigênio) de medição no local (IN-SITU), cuja função é monitorar e detectar padrões de comportamento e qualidade, através de algoritmos computacionais inteligentes que contém o conhecimento do ambiente em análise.

**Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).** Conjunto Instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente tem como objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (...)” (artigo 2º da referida lei).

**Preservação ambiental.** Forma de proteção do meio ambiente voltada para manutenção dos recursos naturais na sua forma mais original possível, que admite, quando muito, apenas a recuperação dos fragmentos degradados.

**Princípios ambientais.** Enunciados que sedimentam valores ambientais e se prestam ao ordenamento jurídico das questões relativas ao meio ambiente. Exemplo: princípio do desenvolvimento sustentável; da prevenção; da precaução.

**Protocolo de Kyoto.** Documento que estabelece para os países industrializados a meta de redução média de 5,2% das emissões dos gases de efeito estufa em relação ao ano de 1990.

**Qualidade ambiental.** Condições que a natureza oferece para uma boa qualidade de vida de todos os seres vivos. Ex.: água limpa.

**Qualidade de Vida.** Nível de bem estar que um indivíduo ou população pode desfrutar. Inclui saúde física, mental, social e espiritual.

**Recurso Natural.** Qualquer componente do ambiente, como alimento, solo, minerais ou vegetais que pode ser usado por um organismo. Pode ser renovável ou não, dependendo da exploração ou de sua capacidade de reposição. Entre os recursos renováveis estão a água, o solo, as florestas, entre outros.

**Reciclável.** Material que depois de usado permite o reaproveitamento para uso novo.

**Recursos Hídricos.** Água disponível no solo, nos lençóis freáticos, rios, lagos e represas.

**Rio + 10.** Encontro promovido pela ONU, realizado em *Johanesburgo* (África do Sul) em 2002, denominado “Cúpula Mundial do Desenvolvimento Sustentável, Estiveram representados 193 países.

**Saneamento Ambiental.** Tornar um local saudável, habitável. Conjunto das ações que tendem a conservar e melhorar as condições do meio ambiente em benefício da saúde. Ex.: tratamento e fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e disposição de resíduos sólidos, etc.

**Sustentabilidade.** Processo que busca a satisfação das necessidades da sociedade, sem comprometer os recursos naturais, preservando o direito das futuras gerações em herdar um meio ambiente sadio.

**Sustentabilidade Ambiental.** Processo que busca a melhoria da qualidade da vida humana, respeitando a capacidade de suporte dos ecossistemas.

**Tempo.** Condições atmosféricas momentâneas de um determinado local.

**Território.** Espaço de atuação de uma determinada espécie vegetal ou animal.

**Topografia.** Descrição minuciosa das altitudes e declives do relevo de uma área.

**Tratamento de água.** Recursos utilizados para tornar a água própria para o consumo humano.

**Tropical.** 1. Referente a trópico. 2. Diz-se do clima quente e úmido localizado nas áreas próximas aos trópicos.

**Xingu.** Parque indígena criado em 1961 que abriga dezesseis etnias diferentes de índios.

**Yield.** Quantidade de Água (expressa em taxa de fluxo ou quantidade total anual) que pode ser coletada para um uso específico de fontes superficiais ou freáticas.

**Zoneamento Ambiental.** Integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados.

## SUMÁRIO

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>1</b>
<b>ENGENHARIA</b> .....	<b>4</b>
<b>ENGENHARIA AMBIENTAL</b> .....	<b>6</b>
<b>AMBIENCIA DO ENGENHEIRO AMBIENTAL UFRANIANO</b> .....	<b>9</b>
<b>PERFIL PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO AMBIENTAL UFRANIANO</b> .....	<b>14</b>
<b>CONCEPÇÃO DA ENGENHARIA AMBIENTAL UFRANIANA</b> .....	<b>17</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>19</b>
1.1 HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA .....	24
1.2 DEMANDA SOCIAL E MERCADO DE TRABALHO .....	34
1.3 HISTÓRICO DO CURSO .....	34
<b>2. SÍNTESE DA PROPOSTA</b> .....	<b>36</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	37
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	37
<b>3. PRINCÍPIOS NORTEADORES PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS</b> .....	<b>39</b>
3.1 PERFIL DO PROFESSOR.....	41
<b>4. DADOS DO CURSO</b> .....	<b>43</b>
4.1 INFRA-ESTRUTURA DO CURSO .....	44
4.1.1 INSTITUTOS DA UFRA.....	44
4.1.2 LABORATÓRIOS .....	45
<b>5. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA: COORDENAÇÃO DO CURSO</b> .....	<b>49</b>
<b>6. O PROFISSIONAL DE ENGENHARIA AMBIENTAL</b> .....	<b>50</b>
6.1 ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL DA UFRA .....	54
6.2 DISCIPLINAS ELETIVAS OPTATIVAS .....	56
<b>7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b> .....	<b>58</b>
7.1 DETERMINAÇÕES DO CNE/CES .....	58
7.2 BACHARELADO EM CIÊNCIA & TECNOLOGIA .....	61
7.2.1 NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS · CNE/CES .....	62
7.2.2 NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS · CEPP.....	63
7.3 HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL .....	65
7.3.1 NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES .....	65
7.3.2 NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS E OUTROS CONTEÚDOS.....	66
7.3.3 EXECUÇÃO DOS EIXOS TEMÁTICOS E DAS DISCIPLINAS .....	68
7.4 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS .....	70
7.4.1 CARGA HORÁRIA TOTAL.....	70
7.5 ESTÁGIO .....	71
7.5.1 ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO · ESO .....	71
7.5.2 ESTÁGIO DE CAMPO.....	72
7.6 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....	73
7.7 ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO .....	73
7.8 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	75
7.9 FOCO DE ATUAÇÃO DO CURSO.....	76

7.10 ARTICULAÇÕES DE ENSINO E PESQUISA .....	77
7.11 PROPOSTA DE MOBILIDADE E TRANSVERSALIDADE ACADÊMICA.....	78
7.12 PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO .....	79
7.13 UNIVERSIDADE GERADORA DE NOVAS POSTURAS .....	81
<b>8. MATRIZ CURRICULAR.....</b>	<b>83</b>
8.1 RECORTES ORTODOXOS .....	83
8.1.1 CONTEXTO DE ORIENTAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR.....	85
8.2 MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL · UFRA .....	86
8.3 DISCIPLINAS ELETIVAS.....	92
8.4 IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA POR INSTITUTO E PROFESSOR .....	93
8.5 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS.....	97
8.6 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS ELETIVAS .....	154
<b>9. PROCESSO DE AVALIAÇÃO E APRENDIZAGEM .....</b>	<b>166</b>
9.1 DO DESEMPENHO DISCENTE .....	166
9.2 COMPOSIÇÃO DAS NOTAS .....	167
9.3 DA APROVAÇÃO E REPROVAÇÃO DO DISCENTE .....	168
9.4 DA CREDITAÇÃO .....	169
<b>10. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PPC.....</b>	<b>171</b>
<b>11. INFRAESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CURSO .....</b>	<b>174</b>
<b>12. PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA ENGENHARIA AMBIENTAL · UFRA 2010-2011.....</b>	<b>175</b>
12.1 CONGRESSOS E CONFERÊNCIAS .....	175
12.2 PERÍODICOS.....	176
12.3 PROJETO INTERDISCIPLINAR.....	177
<b>13. EMPRESA JUNIOR DA ENGENHARIA AMBIENTAL .....</b>	<b>178</b>
<b>14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>179</b>
<b>ANEXO I · Regulamento de Ensino dos Cursos de Graduação da UFRA .....</b>	<b>I</b>
<b>ANEXO II · RESOLUÇÕES CNE/CES .....</b>	<b>XX</b>
<b>ANEXO III · RESOLUÇÃO CONFEA Nº 1010 .....</b>	<b>XXXI</b>
<b>ANEXO IV · RESOLUÇÃO CONAMA 001/86 .....</b>	<b>XXXVII</b>

## **PRÓLOGO**

O plano pedagógico do curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural da Amazônia tem como princípio os artigos 218, 219 e 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:

### **Título VIII**

Da ordem Social

### **Capítulo IV**

Da Ciência e Tecnologia

**Art.218.** O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.

§ 1º A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.

§ 2º A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

§ 4º A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

**Art.219.** O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, o bem estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

### **Título VIII**

Da ordem Social

### **Capítulo VI**

Do Meio Ambiente

**Art.225.** Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

- I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados;

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais;

§ 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais;

§ 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

## **ENGENHARIA**

Uma breve definição sobre a concepção de engenheiro segundo a Associação Brasileira de Ensino em Engenharia (ABENGE, 2008):

### **ENGENHEIRO**

“Tem uma forte base científica e tecnológica para realizar pesquisas e elaborar projetos. Está envolvido na criação de novos produtos, processos e sistemas”.

Uma definição sobre o que é engenharia segundo o comitê de certificação em engenharia e tecnologia dos Estados Unidos (ABET, 1982):

### **ENGENHARIA**

“É a profissão em que o conhecimento das ciências matemáticas e naturais, ganhou pelo estudo, experiência e prática, é aplicada com julgamento para desenvolver maneiras de utilizar economicamente, os materiais e forças da Natureza para o benefício da humanidade”.

Segundo a ABENGE a formação de Engenheiros deve objetivar a preparação de profissionais para o desempenho da função técnica nas áreas de planejamento, projeto, supervisão e controle, tanto em empresas produtivas, como naquelas de prestação de serviços, inclusive do governo. Para tanto, o engenheiro deverá ter sólidos conhecimentos em ciências básicas, espírito de pesquisa, e capacidade para operar sistemas complexos. Deverá somar a isto, a compreensão dos problemas administrativos, econômicos e sociais e do meio ambiente, que o habilite a trabalhar em equipes multidisciplinares.

Segundo o Professor Manoel Malheiros Tourinho, membro da titular da Academia Paraense de Ciências, “a *Engenharia não é uma ciência, mas a*

*combinação de várias técnicas e tecnologias, todas, até o presente, marcadas pela moldura mecanicista-reducionista de Newton*". Em reforço a esse pensamento, de modo inquestionável, sempre que uma nova aplicação da Física e da Matemática fica determinada pelas condições de contorno estabelecidas no sistema que será analisado, surge um novo curso de Engenharia. Ademais, no decorrer dos últimos anos e, principalmente, com o avanço computacional surgiram diversas especialidades, nas quais, os mesmos conceitos destas ciências são utilizados, apenas para solucionar problemas específicos. Esta tendência cada vez maior de particularizar saberes na criação de novos cursos de mesmo perfil é o que se define como fragmentação do conhecimento.

Pensando na possibilidade de fazer o caminho inverso, devido à evolução do saber em todas as esferas, encontra-se a necessidade de uma reformulação na filosofia do ensino das Engenharias (J. Felipe Almeida et al., 2008). Desta forma, tudo o que tem sido mostrado, apresenta-se com este curso de graduação, uma nova alternativa, na formação de recursos humanos para tratar de assuntos de ampla complexidade, como é o caso da Amazônia.

## **ENGENHARIA AMBIENTAL**

Uma breve definição sobre Engenharia Ambiental segundo *Erwin Tochtrop*, coordenador do pioneiro curso de Engenharia Ambiental da Universidade Luterana do Brasil em Canoas no Rio Grande do Sul · ULBRA-RS (*E. Tochtrop*, 1994):

### **Engenharia Ambiental**

Interligando Desenvolvimento e Meio Ambiente

A Engenharia Ambiental busca conciliar de maneira harmoniosa desenvolvimento e meio ambiente, visando o levantamento e a redução de possíveis danos ocasionados pelo ser humano através de sua influência na natureza. Para isso, o profissional tem uma formação multidisciplinar, com conhecimentos de Química, Física e Matemática, além destas áreas específicas como hidrologia, climatologia, saúde ambiental, tratamento de efluentes, tratamento de resíduos, avaliação de impacto ambiental, gestão ambiental, planejamento, monitoramento ambiental, entre outros. Os currículos dos cursos de Engenharia Ambiental são muito diferentes, inclusive dentro do mesmo estado.

As Universidades montam os cursos, conforme as particularidades do ambiente que as circunda e a necessidade regional do mercado de trabalho, por isso as matrizes curriculares de engenharia ambiental se tornam tão amplas e até mesmo difíceis em definir o que pode ou não ser feito por este profissional, apesar de possuírem o mesmo título na sua formação acadêmica, Engenheiro Ambiental.

O engenheiro ambiental atua de maneira conjunta com profissionais de diversas áreas, analisando o impacto na natureza de processos e obras, no intuito de evitar ou minimizar danos. “O diferencial do engenheiro da área é o conhecimento que

desenvolve do meio ambiente”, afirma *Erwin Tochtrop*. Entre as diversas atuações, está a preservação dos recursos hídricos, do ar e do solo, através de diagnósticos que visem minimizar, restaurar ou evitar danos ao meio ambiente. O profissional lida com a matéria-prima, da exploração até o processamento, auxiliando na elaboração de sistemas produtivos ambientalmente sustentáveis, bem como na recuperação de áreas degradadas e na diminuição e no monitoramento de atividades causadores de impactos ambientais.

O Engenheiro Ambiental tem por função resolver problemas concretos de prevenção e remediação (atividade corretiva) diante das ações antrópicas mediante aplicações da tecnologia disponível, pontual e localmente apropriada. De modo geral, tanto no âmbito público como privado, sua atuação deve atender aos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente · PNMA, em obediência ao Artigo Nº 225 da Constituição Federal e a Resolução 001/86 do CONAMA no estudo e avaliação de impacto ambiental. Além disso, deve também atender às preocupações ambientais mais amplas, consideradas em tratados internacionais como exigências relativas ao clima da Terra, entre outros. São exemplos as determinações das Cartas de Estocolmo (1972), do Rio de Janeiro (ECO-92), a Convenção de Viena (1985), o Protocolo de Montreal (1987), relativo à camada de Ozônio, o Protocolo de Kyoto (1997), o Protocolo de Annapolis e a Conferência promovida pela ONU em Bali (2007) quanto às mudanças climáticas.

De modo geral, sua atuação tem em vista condições de contorno ambientais próprias do entorno circundante. Deve também preocupar-se com o efeito abrangente por sobre a extensão territorial afetada - exemplificada pela bacia hidrográfica quanto às águas e, o potencial da emissão atmosférica potencialmente carregada

pelos ventos para local distante. Evidentemente também prevenir sobre possibilidade de outros vetores capazes de provocar alterações de natureza diversa.

De outra parte, o planejamento e a antevisão dos impactos ambientais expandem a responsabilidade da análise prospectiva (atividade preventiva) por sobre o "*vir a ser*" das coisas. E torna-se agente do próprio desenvolvimento econômico em termos da ética vinculada ao progresso e bem estar da coletividade, tal como de modo claro estabelece o Código Ético Profissional em seu primeiro Artigo. E pela competência instituída pela lei (5.194/66) e atribuições pelo CONFEA - Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia, deverá fixar as exigências técnicas a serem atendidas em relação aos empreendimentos tanto de natureza pública como privada. Por este motivo, o seu mercado de trabalho é bastante heterogêneo e distribui-se por: administração central, seus serviços descentralizados a nível regional, administração local, empresas, indústrias, empresas de consultoria, empresas de serviços, ONGs, instituições de investigação e ensino superior (WIKIPEDIA, 2011).

Uma das aptidões que devem ser desenvolvidas pelo engenheiro ambiental é a avaliação da duração, magnitude e reversibilidade das alterações causadas pela atividade humana no meio ambiente, independentemente de sua natureza adversa ou benéfica.

## AMBIENCIA DO ENGENHEIRO AMBIENTAL UFRANIANO

Por

Manoel Malheiros Tourinho

Ph. D. em Sociologia Rural pela University of Wisconsin, EUA  
Professor Emérito da Universidade Federal Rural da Amazônia  
1º Reitor da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Membro Titular da Academia Paraense de Ciências

A Universidade Federal Rural da Amazônia · **UFRA** reúne nos 60 anos de existência uma experiência concreta de avanços acadêmicos que traduzem as diversas fases do desenvolvimento cultural da Amazônia, como *Hileya* e como fronteira de expansão do capitalismo nacional e internacional. A Universidade quando surge como Escola de Agronomia da Amazônia · **EAA**, na metade do Século XX, com o propósito de assegurar conhecimentos que permitissem ao homem amazônico exercer as tarefas extrativistas que lhe eram demandas com uma visão produtiva envolvida por cuidados de preservação dos meios extrativistas, entre os quais espécies vegetais de grande valia de mercado como a seringueira (*hevea brasiliensis*), a andiroba (*carapa guianensis*) a copaíba (*copaifera lengedorffii*) e o guaraná (*paullinea cupana*), além de algumas espécies madeirável como o pau rosa. (*ariba roseadora*) e o mogno (*swietenia macrophylla*).

Além do extrativismo vegetal também havia a ocorrência do extrativismo animal traduzido na caça a jacarés e onças que proporcionavam couros para o fabrico de sapatos, bolsas, cintos. Embora todas essas explorações fossem realizadas como atividades extrativas e, portanto sem a devida reposição imediata a natureza, a escala de produção e os métodos de colheita, com predominância manual, garantiam o

caráter preservacionista e conservacionista da exploração. O seringueiro era compensado não apenas pelo volume do látex produzido na sua “estrada”, mas também pela qualidade do corte no painel de sangria que podia garantir a secularidade da atividade através da boa saúde da árvore da borracha. Em um quadro desse naipe cultural pouca eram as preocupações ambientais uma vez que embora o mercado já mexesse com a economia regional, entretanto a sua escala não se constituía em uma ameaça a biodiversidade. Os profissionais da Escola de Agronomia da Amazônia se prendiam mais aos métodos de melhorar os sistemas de produção naturais, sem as contingências determinadas pela escala produtiva do mercado.

A segunda etapa da evolução do ensino superior agrário na Amazônia vem com a transformação da Escola em Faculdade de Ciências Agrárias do Pará · **FCAP**, no ano de 1972 e após a Escola de Agronomia ter criado o curso de Engenharia Florestal em 1971. Nesses tempos já se faziam refletir os efeitos ambientais dos grandes eixos rodoviários implantados com a finalidade de integrar a região aos centros geoeconômicos e políticos do país. Destacam-se aqui a BR-010 Belém · Brasília, a BR-230 Transamazônica e a BR-364 Cuiabá · Porto Velho · Rio Branco, cujas implantações carregaram pesado ônus ao meio ambiente e a cultura regional quebrando inclusive a evolução natural do próprio ciclo extrativista e o entendimento científico do manejo das várzeas flúvio-marinhas para a produção agropecuária. Neste mesmo período implanta-se ao longo dos eixos rodoviários uma agricultura e uma pecuária de terra firme, porém sem os conhecimentos básicos indispensáveis ao uso das terras altas amazônicas com os devidos cuidados ambientais, como a exploração florestal de baixo impacto e o uso do fogo na limpeza do terreno para implantação de extensas áreas de lavoura e de criação bovina, tudo isto em razão das políticas de “integrar para não entregar” e “terras sem homens para homens sem terra” que foram

“slogans” dominantes das políticas de colonização da Amazônia nos tempos pós-1964. Os efeitos perversos no meio ambiente e na cultura começam a ser tornar visíveis e preocupantes, tanto à comunidade internacional quanto a nacional. Entretanto a formação acadêmica agrária a cargo da então FCAP se orienta mais à produção e a produtividade tanto para os cursos que tratavam da produção vegetal com a engenharia agrônômica e a engenharia florestal, quanto àqueles que tratavam da produção animal com a medicina veterinária, a zootécnica e a engenharia de pesca.

Os tempos do Século XXI são tempos que no mundo inteiro o clamor ambiental faz um enorme eco. No início desse século – ano de 2000 - é criada a Universidade Federal Rural da Amazônia, ordem institucional sucessora da Escola de Agronomia e da Faculdade de Ciências Agrárias cujo planejamento estratégico orientador das ações acadêmicas futuras, ensejam forte direção a metas e objetivos ambientais, gradualmente sendo trabalhada no conteúdo de disciplinas das carreiras oferecidas, em novos cursos da pós-graduação e graduação como o curso de engenharia ambiental aqui considerado.

Portanto um curso de engenharia ambiental com tal conteúdo histórico e ensaiado na perspectiva das questões temáticas mais relevantes para a Amazônia: agrarização sem ocupação humana equilibrada; ocupação humana sem procedimentos ambientais de salvaguardas; urbanização do agrário com a introdução de valores culturais avessos às práticas comunitárias da produção coletiva com ampla socialização dos benefícios., deve ter a sua ancora pedagógica afastada completamente da filosofia escolástica ainda dominante no ensino superior brasileiro, inclusive na UFRA, e aproximada das filosofias e pedagogias interativas e sistêmicas como as de *Karl Marx* (“o homem está na natureza e a natureza está no homem”),

*Bachelard* (“a ciência deve lutar contra a generalização”), *Heidegger* (“a concepção instrumental e antropológica da técnica”) e Paulo Freire (“a geração do conhecimento como prática libertadora da opressão do capital e da dependência”).

Afastando-se dos dogmas perversos que dominam os cenários do ensino e da pesquisa e, procurando a rota de novos paradigmas pedagógicos, o curso de graduação em engenharia ambiental da UFRA deve ser pensado como uma ARVORE TEMÁTICA AMBIENTAL com raiz, troncos e galhos. Pensar apenas nos galhos como pede as impostas matrizes (eram grades?) curriculares, que lhes determinam horas/horários e conteúdo mínimos é ver apenas o profissional formado pela lógica pedagógica do sistema dominante na exaltação do valor-mercado e na subordinação-alienação do aluno ser humano passante, pensante e construtor. Neles não será assim percebido o tronco, concebido pela reflexão momento-disciplina, entre professores, alunos e a realidade agrária amazônica, tanto rural quanto urbana, tanto rica em potencial social e cultural quanto saqueada em termos naturais e ambientais; e menos ainda ver o raizante que está por baixo da terra: as comunidades agrárias, vilas e povoados, da terra firme e das várzeas, novas e tradicionais, mas com tremendo potencial de fazerem com a UFRA a construção de uma nova história, alternativa, vital e concreta.

Nesse cenário a engenharia ambiental ufraniana deve ser montada para trazer a lume reflexões dialética sobre um conceito novo de meio ambiente, de ambiência, que é formado da conjunção de três olhares do Engenheiro Ambiental sobre o Natural-Amazônico, o Cultural-Amazônico e o Social-Amazônico; olhares que permeiam e se conjugam na prática real da agricultura, da produção animal e da atividade florestal, bases da trilogia agrária das carreiras profissionais ofertadas na Universidade Federal Rural da Amazônia. Isso significa que a montagem do currículo formador de **EAAm**

(Engenheiro Ambiental Amazônico) não deve se restringir a um mero exercício de “juntada de matérias” dos cursos oferecidos, uma vez que todos eles padecem de uma “síndrome do pânico” as mudanças paradigmáticas, não se refletindo neles a educação como prática transformadora, ao contrario refletem sim uma pedagogia alienante e conservadora. Enfim, não se trata de colocar as práxis da agronomia, da veterinária e da zootécnica, da pesca e da engenharia florestal dentro da problemática da engenharia ambiental, mas ao contrario, contaminar aquelas ciências com as práxis ambientais observadas, percebidas e construídas a partir das inúmeras e diversificadas realidades agrárias e populares da Amazônia. Mais uma vez enfim: um engenheiro ambiental novo para uma nova realidade amazônica.

## **PERFIL PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO AMBIENTAL UFRANIANO**

O Engenheiro Ambiental da Universidade Federal Rural da Amazônia · UFRA é um profissional de formação sistêmica com ênfase em tecnologias ambientais, instrumentos de diagnóstico, avaliação, monitoramento e modelagem ambiental. Isto tudo com foco no desenvolvimento econômico sustentável, cuja meta é cuidar para que sejam respeitados os limites de uso dos recursos naturais. A sua principal função é preservar a qualidade da água, do ar e do solo; ter o domínio de tecnologias e métodos de controle e extração na mineração; implantar e executar projetos de avaliação e elaboração de estudos sobre o impacto das atividades humanas no meio ambiente; elaborar relatórios de impacto ambiental e planos para o uso sustentável dos recursos naturais, bem como elaborar estratégias de ações mitigatórias; elabora e executa planos, programas e projetos na gestão de recursos hídricos, saneamento básico, tratamento de resíduos e recuperação de áreas contaminadas ou degradadas; elabora planos de gestão de sistemas de produção agrária (vegetal e animal); elabora planos de manejo e controle de devastação florestal. Um engenheiro ambiental que desenvolve e aplica métodos e tecnologias para proteger o meio ambiente dos danos causados pela ação do homem.

Para atingir o fluxo nestes estudos, o curso propicia uma sólida formação multidisciplinar aliada ao avançado conhecimento conceitual e experimental das ciências agrárias, gestão de recursos naturais, da teoria geral de sistemas (*Ludwig Von Bertalanffy*, 1960), sistemas dinâmicos complexos (Luiz H. A. Monteiro, 2010) e sistemas sociais (M. Tourinho, 2008). Tudo isto é abordado do ponto de vista de eixos, cuja integração do conhecimento é feita, através dos projetos interdisciplinares.

Desde o início do curso, os professores dos Institutos – de Ciências Agrárias · **ICA**, de Saúde e Produção Animal · **ISPA**, Sócio Ambiental e de Recursos Hídricos · **ISARH** e Ciberespacial · **ICIBE** da UFRA atuam nas disciplinas do curso, cuja matriz curricular com foco em desenvolvimento tecnológico ambiental no meio urbano, agrário e rural é pioneira no Brasil.

A inovadora matriz curricular é o que mais atrai os alunos a este curso, que desde sua formulação inicial já passou por duas grandes revisões que tiveram intuito de manter o seu caráter inovador. A Engenharia Ambiental da UFRA obtém sempre ótimos resultados nas avaliações informais publicadas pela imprensa e reconhecimento em feiras agropecuárias regionais e nacionais, assim como na publicação de periódicos e artigos científicos em eventos nacionais e internacionais.

O Diferencial do Engenheiro Ambiental UFRANIANO:

- **O uso de geotecnologias e desenvolvimento tecnológico ambiental**, para o monitoramento e mitigação dos impactos ambientais, no aumento da produtividade do campo, no impacto de extração mineral, no assoreamento dos rios e outros corpos d'água como igarapés e lagos, na prevenção de enchentes e controle de poluição no meio urbano. Estas ações e métodos promovem a propriedade intelectual e a tecnologia nacional;
- **O domínio de arcabouço numérico baseado em linguagem matemática**, uma abordagem onde as disciplinas de formação em engenharia são estudadas como um idioma, operadores matemáticos como verbos e as variáveis como sujeitos e predicados, com isto é possível ler o ambiente, descrever o seu comportamento e formular um modelo numérico que o represente;

- **A vivencia e conhecimento do campo**, cuja base é a experiência de vanguarda ufraniana no meio rural, em especial na gestão dos recursos hídricos e naturais, uma realidade constituída pelo histórico das disciplinas relacionadas a ciências do ambiente e meio agrário, suas aulas práticas e projetos de pesquisa e desenvolvimento em Agroecossistemas;
- **Desenvolvimento Social**, o cuidado com as interações do homem com o ambiente que o circunda, para compreender as necessidades da sociedade, a partir da consciência de seu papel social como profissional e, da complexidade de sua interferência na estrutura social para o dialogo com menor grau de conflito; Um ser social com ética, senso de visão e um propósito;
- **Visão Sistêmica**, ter o conhecimento do Todo, a partir da interação simultânea entre os recursos naturais e os recursos sociais, de modo a permitir a análise ou a interferência no mesmo, com a capacidade de identificar as ligações de fatos particulares dos sistemas como um todo. Aptidão para buscar soluções que envolvem o equilíbrio e a menor interferência no ambiente que o circunda; e a capacidade de encontrar formas para alcançar soluções inovadoras e socialmente mais aceitáveis, construindo um ambiente mais adaptado aos avanços sociais e tecnológicos.

## **ENGENHARIA UFRANIANA**

“Antes de tudo, uma Engenharia, do Mundo e da Amazônia”

## **CONCEPÇÃO DA ENGENHARIA AMBIENTAL UFRANIANA**

O curso de Engenharia Ambiental da UFRA pode ser dividido em três núcleos, o núcleo de conteúdos básicos, de conteúdos profissionalizantes e de conteúdos específicos e outros conteúdos. O núcleo de conteúdos básicos é comum a todas as Engenharias. No núcleo de conteúdos profissionalizantes existe uma grande preocupação em manter o curso em uma posição inovadora em relação ao estado atual do conhecimento em meio ambiente.

Entende-se que o fim de qualquer reformulação de novas diretrizes ligadas com a questão de ensino/aprendizagem é o estudante. É ao aluno a quem cabe oferecer opções de escolha sobre seu futuro acadêmico e profissional. Somente em casos nos quais se possa promover uma ampla base de sustentação filosófica, histórica e conceitual para saber atuar e viver solidariamente em um mundo tecnológico, complexo e em transformação é possível poder optar entre as diversas profissões tradicionais – este direito é o que se chamará de bacharelado em ciência e tecnologia.

Este Projeto Pedagógico de Curso descreve os novos rumos da Engenharia na UFRA e sua metodologia. Também, neste documento, é apresentado um modelo de estudo sobre os aspectos científicos e tecnológicos entrelaçados com a sustentabilidade da Amazônia (J. Felipe Almeida et al., 2008). É, então, sugerido que a proposição das habilitações apareça a partir da contextualização de ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável. Com esta outra prática, as diretrizes das Engenharias podem ser atendidas de maneira não única, mas dentro de um processo de intenso trabalho coletivo. Procura-se, com isto, apresentar um modelo de formação profissional cujo indivíduo, assim especializado, tenha preparo ativo e crítico ao interferir numa região frágil a impactos tecnológicos, mas com um potencial

econômico sustentável magnífico. Para atingir este objetivo, esta proposta está fundamentada na literatura atual sobre educação em Engenharia nas experiências de seus profissionais e na confiança depositada por seus discentes (J. Felipe Almeida et al., 2006).

As disciplinas – Linguagem Matemática do Cálculo; Lições de Fenômenos: Mecânicos, Térmicos e Eletromagnéticos; Funções de Várias Variáveis; e Ecologia Numérica tem uma abordagem atual, cujo foco é a interpretação e descrição da ambiência, fenômenos e interações da natureza com uso de análise qualitativa e quantitativa, além de manter compatibilidade com as disciplinas de denominações tradicionais como – Cálculo I ou numérico, Física I ou A. Esta abordagem reforça o modelo de engenharia nacional em uso por instituições como a UFRN, UNIFAL, UFBA, UFVJM, UFERSA, PUC-RJ e UFABC (UFABC, 2007).

As disciplinas – Circuitos Elétricos e Recursos Energéticos, Eletrônica Aplicada, Sistemas Ciberfísicos e Robótica Ambiental e Geoprocessamento tem como objetivo prover o conhecimento para integrar e desenvolver soluções em monitoramento ambiental, conforme as particularidades do ambiente em análise; a configurar geotecnologias e sistemas de sensoriamento para atividades de diagnóstico, estudo e estimativa de impacto ambiental. Isto amplia a sua avaliação e desenvolvimento de soluções para indústrias de base a alta tecnologia, em especial para questões como as tecnologias de controle e extração na mineração, o lixo tecnológico, tecnologias ecológicas e atuar em instituições que trabalhem com certificação, licenciamento e gestão ambiental de seus empreendimentos.

## 1. INTRODUÇÃO

A Região Amazônica, em face de sua excepcional diversidade, apresenta uma enorme variedade de problemas, os quais requerem atenção especial por parte, principalmente das Universidades. Tais problemas constituem uma preocupação do ponto de vista da ocupação da região e, portanto, das novas perspectivas de seu desenvolvimento. Ainda que este desenvolvimento esteja vinculado às mudanças ambientais, é possível tomar medidas de redução e de recuperação de seus efeitos à Natureza. Neste cenário de riscos, de desafios e incertezas, é relevante que se disponha de metodologia e tecnologia específica capaz de estimular um desenvolvimento sustentável, responsável e limpo.

Com sua diversidade e especificidade única, os estudos voltados para a região amazônica indicam caracterizações diferenciadas em muitos aspectos. Em seus 5,5 milhões de Km<sup>2</sup>, ocupa 65% do território nacional e mais de 90% das florestas tropicais do país, além de ter 26% das florestas tropicais do Planeta – é um dos maiores sistemas de biodiversidade do mundo (C. A. Nobre et al., 2007). De um modo geral, 83% da floresta da Amazônia brasileira ainda estão intactas e alguns avanços foram registrados, especialmente, com a demarcação das terras indígenas, a criação de reservas extrativistas e de desenvolvimento sustentável, além dos parques e outras unidades de proteção (Virgílio Viana, 2007). Contudo, especificamente no Pará, não se pode dizer o mesmo, com relação às políticas públicas, e, principalmente, quando se trata das florestas públicas de produção.

Quando se trata da superfície amazônica, verifica-se de imediato que a maior parte dos solos da Amazônia pode permanecer saturada ou inundada por períodos que podem variar de alguns dias a vários meses. Isto se deve as inundações sazonais

decorrentes da elevação do nível das águas durante o período de cheia dos rios, de elevadas precipitações fluviais ou de a elevação do nível do lençol freático.

Como resultado, tem-se alterações químicas, físicas e biológicas. Portanto, estudos adequados compostos por uma ação conjunta das pesquisas básica e aplicada, é necessário nos processos de tomadas de decisões no planejamento regional, evitando, portanto, generalizações e passar a considerar as especificidades locais da região. De uma forma geral, a região Amazônica, devido a sua extensão, é composta por um intrincado mosaico de ambientes, definido não só pela heterogeneidade dos seus ecossistemas, mas também pelo processo de ocupação e pouco desenvolvimento.

Os dados preliminares do Balanço Energético Nacional (MME, 2009) mostram um potencial hidrelétrico avaliado em 130.000 MW, representando mais 50% de todo o potencial brasileiro e com 69% de seu potencial ainda não aproveitado – menos de 10% de toda sua geração de energia fica na Amazônia. Vale ressaltar que a Amazônia sozinha detém 6% do potencial hidrelétrico mundial. Além de ser a maior fonte de energia renovável de todo o Planeta. Com relação aos investimentos realizados no setor elétrico brasileiro, há uma lacuna de mais de dez anos nos investimentos feitos na Amazônia, o que acaba tornando isso um fator de exclusão social muito grave. Vale dizer que, o planejamento, a gestão, as decisões ou mesmo um simples projeto de estudos ambientais, não fazem parte das Universidades da região Norte, por não estarem à frente destas questões, e não em termos de conhecimentos sobre o assunto (J. Felipe Almeida et al., 2009).

Além disso, as dinâmicas derivadas das atividades voltadas à extração mineral e à transformação industrial de minerais incluem-se, seguramente, entre os mais

expressivos elementos que contribuíram e contribuem para a efetivação de significativas mudanças na Amazônia oriental brasileira.

As concentrações residuais de óxidos de manganês, descobertas na Serra do Navio (AP), na década de 1940, deram origem às primeiras atividades mineradoras na Amazônia.

Tem-se ainda o Programa Grande Carajás (PGC) que ultrapassou as fronteiras da Amazônia brasileira, envolvendo quase um milhão de garimpeiros (L. F. Pinto, 2006) durante as explorações de ouro na região de Carajás, em Serra Pelada. A explosão dessa atividade garimpeira foi motivada por vários fatores, destacando-se o agravamento da miséria de boa parte da população brasileira, principalmente a rural e nordestina, decorrente da falta de uma solução adequada para a questão agrária e de má distribuição de renda.

Atualmente, importantes jazidas como as ferro de Carajás, com seus 18 bilhões de toneladas de minério, correspondem à maior concentração de alto teor já localizada conhecida até hoje. Além destas, outras fontes minerais são ainda importantes, como as jazidas de bauxita de Paragominas, Oriximiná e Juruti, e outras explorações de grandes proporções como: cobre, zinco, níquel, cromo, titânio, fosfato, prata, platina, paládio, ródio, estanho, tungstênio, nióbio, tântalo, zircônio, terras-raras, urânio e diamante. Grande parte desse extrativismo é para exportação. Além disso, empreendimentos como usinas hidrelétricas e parques industriais, fazem parte da realidade do estado do Pará, o que tornam estas atividades fontes potencialmente geradoras de impactos ao meio ambiente.

Entende-se, portanto, a necessidade da UFRA estar na frente destas discussões acerca destes problemas e ser um ambiente de novas ideias que sejam ágeis e transformadoras. Deve saber também avaliar os efeitos de metodologias e

técnicas recortadas de outras regiões do país e empurradas na Amazônia. Considera-se, assim, imperativo desenvolver práticas adequadas, através da interdisciplinaridade de conhecimentos, para a formação de profissionais que sejam capazes de atender demandas específicas e, principalmente, as do setor das Engenharias.

A UFRA tem o dever de garantir formação de recursos humanos com habilidades e competências para saber atuar de maneira integrada nos diversos tipos de problemas que a indústria de impacto e a sociedade causam em sua interação com o meio ambiente. Além disto, deve propor e criar habilidades para saber responder com ações específicas a fim de prever, gerir e apresentar soluções, servindo-se de seus conhecimentos.

A Região Amazônica, em face de sua excepcional diversidade, apresenta uma variedade de tipos de problemas ambientais, os quais, requerem atenção especial por parte, principalmente, do profissional em Engenharia Ambiental. Ainda que este desenvolvimento esteja vinculado a mudanças ambientais, é possível tomar medidas de preparação e de redução de seus efeitos à Natureza. Neste cenário de riscos, de desafios e incertezas, é relevante que se disponha de conhecimentos específicos, metodologias e tecnologias capazes de estimular um desenvolvimento sustentável, responsável e limpo, ferramentas conhecidas pelo profissional de Engenharia Ambiental.

O curso de Engenharia Ambiental na Amazônia possui a responsabilidade de enfatizar e considerar as potencialidades ambientais e desenvolvimentistas da região. Neste sentido o curso tem o objetivo de oportunizar aos graduandos as múltiplas oportunidades de produção de conhecimento que este região impõe a partir de seus variados ecossistemas, políticas de ocupação, atores sociais e políticos, economias

locais, produção industrial, cenários empresários e industriais, e sobretudo possibilitar a visualização da inter-relações de todos os atores envolvidos na realidade amazônica.

Quanto às suas perspectivas profissionais e possibilidade de atuação, o mercado de trabalho para o Engenheiro Ambiental é constituído por empresas públicas ou privadas, órgãos governamentais nas três esferas de governo, além de organizações sociais de interesse público e organizações não governamentais.

As áreas de atuação do Engenheiro Ambiental egresso da UFRA são abrangentes tanto na Amazônia, como no resto do país. Esse profissional terá competência para atuar em todos os órgãos que compõem o Sistema Nacional de Meio Ambiente e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Entre estas opções destacam-se: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, entre outros. Há, também, necessidade crescente de profissionais para os Comitês de Bacias Hidrográficas, 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 da UFRA encontrará excelente mercado de trabalho junto a esses órgãos e companhias, dados sua capacitação técnica específica. Estando ainda habilitado para participação em projetos de empresas de consultoria que elaboram planos de uso do solo, rios ou florestas, em estudos de impactos ao meio ambiente, pareceres e laudos técnicos e projetos específicos na área ambiental. Estas possibilidades constituem seguramente um dos principais mercados de trabalho para este profissional que também poderá atuar nas mais diversas áreas do conhecimento. Porém, de maneira bastante evidenciada

pela proposta deste curso, destacam-se todos os setores em que se aplicam a tecnologia ambiental e industrial.

Em contribuição a esta visão de futuro é que a UFRA apresenta neste documento o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental. Para isto, o seu desenvolvimento curricular é integrado por conteúdos organizados em eixos temáticos com objetivo interdisciplinar, no qual, a metodologia apresentada será elaborada de tal maneira que procurará abordar a capacidade de análise e de poder crítico em diversas situações de seu processo de ensino/aprendizagem. Fundamentado em propostas inovadoras é que se pretende formar cidadãos capazes de interagir e propagar conhecimentos para viver em um ambiente extremamente complexo como a Amazônia.

## **1.1 HISTÓRICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

A partir do Decreto Federal nº 8.319, baseado na Lei Orgânica do Centro Propagador das Ciências, de 20 de outubro de 1910, o ensino de Ciências Agrárias no Pará iniciou no ano de 1918, quando foi criada a Escola de Agronomia do Pará.

Com o encerramento das atividades da Escola de Agronomia do Pará, em 1943, surgiu a Escola de Agronomia da Amazônia (EAA), criada pelo Decreto-Lei nº 8.290, de 5 de dezembro de 1945 e publicado dois dias depois. A EAA foi criada para funcionar anexa ao Instituto Agrônomo do Norte (IAN), criado em 1939, em cujas instalações deveriam coexistir, utilizando equipamentos e outros meios daquela instituição de pesquisa e incluindo as atividades de magistério da escola recém criada como nova atribuição do pessoal técnico do IAN. A instalação e o efetivo exercício ocorreram em 17 de abril de 1951. Durante os 21 anos de atividades, a EAA formou 451 engenheiros agrônomos, manteve as características de escola regional formando

profissionais aptos a atuar principalmente na região Norte. No decorrer deste período, recebeu estudantes e formou técnicos de outros países sul-americanos com área amazônica, tendo sido conhecida como uma das mais importantes escolas de agronomia do trópico úmido da América Latina.

Mediante parecer nº 802/71, de 9 de dezembro de 1971, o Conselho Federal de Educação aprovou o funcionamento do curso de Engenharia Florestal, na EAA, o qual foi autorizado a funcionar pelo Decreto Presidencial nº 69.786, de 14 de dezembro de 1971. Devido a isto, em 8 de março de 1972, a EAA através do decreto nº 70.268, foi transformada na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP). Tornando-se, naquela época, um estabelecimento Federal de Ensino Superior e, assim, constituindo-se em unidade isolada, diretamente subordinada ao Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação. Posteriormente, através do Decreto nº 70.686, de 07 de junho de 1972, foi transformada em autarquia de regime especial, com mesmo regime jurídico das Universidades, e, portanto, com autonomia didática, disciplinar, financeira e administrativa. Em 16 de março de 1973, o Conselho Federal de Educação aprovou o parecer do projeto de criação do curso de Medicina Veterinária na FCAP, o qual foi autorizado a funcionar através do Decreto nº 72.217 de 11 de maio 1973.

Em 1976 foi implantado o primeiro curso regular de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Heveicultura. No decorrer do ano de 1984, iniciou-se o Mestrado em Agropecuária Tropical e Recursos Hídricos, com área de concentração em Manejo de Solos Tropicais, recomendado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior · CAPES, o qual foi reestruturado em 1994, criando-se o Programa de Pós-Graduação em Agronomia com duas áreas de concentração – Solos e Nutrição Mineral das Plantas e Biologia Vegetal Tropical – e o Programa de Pós-Graduação

em Ciências Florestais – com áreas de concentração em Silvicultura e Manejo Florestal.

De 1972 até 1997 a FCAP ofereceu 200 vagas nos concursos vestibulares anuais, sendo 100 para o curso de Agronomia, 50 para Engenharia Florestal e 50 para Medicina Veterinária. O total de vagas foi ampliado em 50% no vestibular de 1998, seguindo a política do MEC, que, em 1994, passara a alocar recursos de custeio e capital (Outros Custeio e Capital · OCC) para as Instituições Federais de Ensino Superior · IFES com base no número de discentes matriculados, no número de professores e desempenho acadêmico.

Assim, em 1999 o Conselho Nacional de Educação, mediante Parecer nº740/99, aprovou o funcionamento do curso de Graduação em Engenharia de Pesca com 30 vagas no vestibular, o qual foi autorizado pelo MEC em 20 de julho 1999 e em 2000 aprovou o funcionamento do curso de Graduação em Zootecnia, também com 30 vagas, através do Parecer nº 497/2000, o qual foi autorizado pelo MEC em 21 de junho de 2000.

Em março de 2001, numa parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária · EMBRAPA Amazônia Oriental, iniciou o curso de Doutorado em Ciências Agrárias com área de concentração em Sistemas Agroflorestais, antes recomendado pela CAPES em 2000. Em 2001, a CAPES aprovou a criação do curso de Mestrado em Botânica, em parceria com o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), cuja primeira turma foi selecionada em fevereiro de 2002. Ao longo desse período, deve-se ressaltar que, a FCAP ampliou fortemente sua interação com muitas outras instituições.

Do auge dos seus 56 anos de existência, a FCAP, a despeito de ter prestado relevantes serviços a região amazônica, destacando-se em especial a formação de

4.293 profissionais de Ciências Agrárias, sendo 216 estrangeiros de 15 países, precisava crescer para evoluir e continuar servindo a sociedade regional e nacional. Essa necessidade de crescimento, aliada a trajetória de tradição no ensino superior em Ciências Agrárias, estimulou a transformação da Faculdade de Ciências Agrárias · FCAP em Universidade e que passou a se denominar em Universidade Federal Rural da Amazônia – a UFRA. Essa transformação foi sancionada pelo Presidente da República através da Lei 10.611, de 23 de dezembro de 2002, publicada no Diário Oficial da União em 24 de dezembro de 2002. Dessa maneira, a UFRA avançou em suas conquistas durante seu processo de transformação, de tal maneira, que tem hoje, em cumprimento ao que exige a legislação, Estatuto, Regimento Geral e Plano de Desenvolvimento Institucional · PDI, concebidos a partir de processos democráticos e participativos. Registrando, portanto, na história da Universidade, um modo cidadão de governança e administração.

A localização geográfica da UFRA na Amazônia, com o imenso espaço físico representado por seu campus, por si só, representa uma excelente mercadologia (*marketing*) institucional. E, associada à interiorização das suas ações e excelente interação com seus ex-alunos permite que se tenha uma percepção positiva da instituição, alcançando agora extraordinários avanços. Isso indica no sentido da ampliação de parcerias com outras instituições e maior captação de recursos, cuja proposta é formar profissionais conscientes e preparados para atender demandas específicas da Amazônia.

Com a perspectiva desta constante evolução, optando por trazer para si, profissionais de diversas áreas do conhecimento, a UFRA ampliou suas áreas de atuação. Entre os novos cursos de Pós-Graduação estão: Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia e Aqüicultura e Recursos Aquáticos Tropicais. Na

Graduação, foram criados em 2009 os cursos de Licenciatura em Computação e Bacharelado em Informática Agrária. Em 2010, está sendo apresentado o Curso de Engenharia Ambiental. Almeja-se que a UFRA seja reconhecida como centro de saber, da inteligência criativa, longe, portanto, dos paradigmas das pressões internas, da lógica externa do mundo global da ideia de Universidade e mais próxima de uma Universidade de ideias, como meta principal visa formar profissionais mais conscientes e preparados para tratar das demandas do cenário amazônico, bem como promover conhecimento sobre esta região através do ensino, pesquisa e extensão. Atualmente a UFRA é a maior representante do índice de qualificação do corpo docente · IQCD de toda a Amazônia Legal.

A UFRA tem como missão contribuir para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, através da formação de profissionais de nível superior, desenvolvendo e compartilhando conhecimento técnico, científico e cultural, oferecendo serviços à comunidade por meio do ensino, pesquisa e extensão. E, como visão de futuro almeja-se que a UFRA seja reconhecida como centro de excelência em Ciência e Tecnologia e agente de desenvolvimento, em benefício do meio ambiente, das comunidades rurais e dos setores produtivos da Amazônia.

### **1.1.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA UFRA**

Universidade é o lócus do saber, da inteligência criativa, dos paradigmas da racionalidade cognitivo-instrumental das ciências, da racionalidade moral-prática e da racionalidade estético-expressiva das humanidades. Mas é também o centro nervoso das contradições da atualidade, das pressões internas e da lógica externa do mundo global, da transição dos paradigmas, da nova ordem econômica e da perda de poder dos Estados-Nações.

São realidades que a gestão universitária enfrentará e a elas deverá agregar a transformação conceitual de “ideia de universidade para uma universidade de ideias”. Há uma condição epistemológica sobre a qual todos os que lidam com a questão universitária terão de refletir: a época atual é de transição de paradigmas, de novas concepções sobre as estruturas curriculares e de um campo de visão que escapa aos limites do campus e se projeta globalmente. Essa nova realidade envolve diretamente a administração superior.

A Administração Superior da Universidade está estruturada em órgãos que transparecem o poder de representação da comunidade universitária, o poder superior de decisão, o poder superior de legislação, o poder superior executivo, e os poderes de implementação da política e filosofia inerentes às atividades universitárias.

A Administração Superior, em suas relações internas e institucionais com todos os segmentos da Universidade, configura o grande cenário de gestão, onde se praticam as mais modernas técnicas de gerenciamento, poder decisório e geração normativa. Harmonia, equilíbrio, descentralização, informatização são atributos essenciais à gestão no seu processo global dentro da Instituição.

O modelo de estrutura organizacional da UFRA está baseado nas novas técnicas de gestão, de flexibilização dos fluxos de demanda, de simplificação orgânica, desburocratização dos serviços e substituição das hierarquias verticalizadas pela horizontalidade dos fluxos digitais. São prevalentes ao novo modelo os paradigmas de eficiência, fluidez e racionalidade na movimentação dos fluxos de demanda e dos fluxos decisórios.

A elaboração do Estatuto da UFRA e do seu Regimento Geral realizada através de processos participativos, em que cada categoria da comunidade ufraniana (docentes, discentes e técnico-administrativos) escolheu vinte dos seus

representantes para integrar uma assembleia estatuinte. Essa assembleia então, de maneira democrática, definiu no estatuto a macro-estrutura organizacional, a qual foi detalhada pela assembleia regimental no regimento geral da universidade.

O processo representa imenso avanço na organização das instâncias decisórias de uma universidade. Além dos conselhos superiores, inerentes às IFES, como o Conselho Universitário (CONSUN), o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), o Conselho de Administração (CONSAD) e o Conselho Curador, nos quais a participação da comunidade da universidade e da sociedade tem forte representação, a UFRA estabeleceu um Conselho Consultivo, no qual a universidade somente é representada pelo Reitor, como Secretário Executivo e que representa o meio pelo qual a sociedade pode avaliar e influenciar a qualidade da gestão universitária.

Além disso, toda a gestão acadêmico-administrativa dos Institutos será realizada de maneira participativa, através de um Colegiado do Instituto. Por outro lado, foi instituída uma Comissão Permanente de Ética e uma Comissão Permanente de Avaliação Institucional, que antecedeu a obrigatoriedade da Comissão Própria de Avaliação estabelecida pela Lei 10.861, de 14 de abril de 2004.

Rompeu-se com a estrutura departamental, na qual havia 11 departamentos de ensino para somente cinco cursos de graduação. A Universidade Federal Rural da Amazônia define três grandes áreas de atuação, nas quais estão identificados os cursos da atividade de ensino, os programas de pesquisa e extensão. A estruturação sob a concepção de Institutos de Ensino, Pesquisa e Extensão simplifica e ao mesmo tempo flexibiliza a organização acadêmica, favorecendo a interdisciplinaridade, a otimização dos recursos materiais e humanos, a eficiência e a fluidez na movimentação das demandas e dos fluxos decisórios.

As redes de infovias na dinâmica interna dos Institutos, entre eles, e deles à administração superior muda o sentido e a complexidade dos procedimentos tradicionais, quase sempre lentos e de baixa energia, para os procedimentos digitais, rápidos e de alta energia sistêmica.

As três áreas definidas consolidam a razão acadêmica da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, e projeta à Universidade Federal Rural da Amazônia um redimensionamento de atividades formativas, voltadas à realidade amazônica.

### **ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA**

Assembleia Universitária  
Conselho Universitário  
Conselho Consultivo  
Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão  
Conselho de Administração  
Conselho Curador  
Reitoria  
Pró-Reitoria Planejamento e Gestão  
Pró-Reitoria de Ensino  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico  
Pró-Reitoria de Extensão

### **ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA**

#### **Reitoria**

Gabinete da Reitoria  
Assessoria Jurídica  
Assessoria de Assuntos Estratégicos  
Assessoria de Cooperação Interinstitucional e Internacional  
Assessoria de Comunicação  
Secretaria Geral dos Conselhos Superiores  
Comissão Permanente de Pessoal Docente · CPPD  
Comissão Permanente de Pessoal Técnico-Administrativo · CPPTA  
Auditoria Interna  
UFRA Carajás  
UFRA Capitão Poço  
UFRA Paragominas  
UFRA Castanhal · Estação Experimental  
UFRA Igarapé-Açú · Fazenda Escola  
Comissão Permanente de Avaliação Institucional  
Comissão Permanente de Ética  
Comissão Permanente de Sindicância e Processo Administrativo

#### **Pró-Reitorias**

Planejamento e Gestão · PROPLAGE  
Ensino · PROEN  
Pesquisa · PROPED  
Extensão · PROEX

### **CONSTITUIÇÃO DAS PRÓ-REITORIAS**

#### **Pró-Reitoria de Planejamento e Gestão**

Colegiado da Pró-Reitoria de Planejamento e Gestão  
Pró-Reitoria Adjunta de Planejamento e Gestão  
Superintendência de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas  
Divisão Administrativa  
Seção de Direitos e deveres  
Seção de Cadastro  
Seção Financeira  
Divisão de Qualidade de Vida, Saúde e Segurança  
Seção de Saúde e Segurança  
Seção Psicossocial  
Divisão de Capacitação e Desenvolvimento  
Seção de Recrutamento e Seleção

### **ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA**

Instituto de Ciências Agrárias · ICA  
Instituto de Saúde e Produção Animal · ISPA  
Instituto Sócio Ambiental e Recursos Hídricos · ISARH

Seção de Capacitação e Desenvolvimento  
Superintendência de Planejamento e Orçamento  
Divisão de Tecnologia da Informação  
Divisão de Planejamento e Orçamento  
Seção de Planejamento  
Seção de Orçamentação  
Superintendência Administrativa e Financeira  
Divisão de Patrimônio e material  
Seção de Patrimônio  
Seção de Almoxarifado  
Seção de Compras  
Divisão Financeira  
Seção de Controle de Orçamento  
Seção de Movimentação Financeira  
Divisão Contábil  
Seção de Recebimentos  
Seção de Pagamentos  
Prefeitura  
Divisão de Serviços Gerais  
Seção de Máquinas e Equipamentos Agrícolas  
Seção de Transporte e Oficina Mecânica  
Seção de Urbanismo  
Seção de Obras  
Seção de Carpintaria  
Seção de Vigilância e Guarda

#### **Pró-Reitoria de Ensino**

Colegiado da Pró-Reitoria de Ensino  
Pró-Reitoria Adjunta de Ensino  
Centro de Assuntos Estudantis  
Coordenadorias de Cursos de Graduação  
Superintendência Acadêmica de Ensino  
Divisão de Ensino e Acesso  
Divisão de Controle Acadêmico  
Biblioteca  
Divisão de Editoração e Gráfica  
Divisão de Referência e Empréstimos  
Divisão de Apoio Pedagógico  
Restaurante Universitário  
Comissão Pedagógica · CPA

#### **Pró-Reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico**

Colegiado da Pró-Reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico  
Pró-Reitoria Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico  
Superintendência Acadêmica de Pesquisa  
Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico  
Divisão de Pós-Graduação  
Divisão de Projetos e Captação de Recursos

#### **Pró-Reitoria de Extensão**

Colegiado da Pró-Reitoria de Extensão  
Pró-Reitoria Adjunta de Extensão  
Centro de Assuntos Comunitários

Instituto Ciberespacial · ICIBE

**CONSTITUIÇÃO DOS INSTITUTOS**

**Instituto de Ciências Agrárias · ICA**

Curso de Engenharia Florestal

Curso de Agronomia

Cursos de Mestrado e Doutorado

Cursos de Especialização

Programas de extensão

Núcleos de Pesquisa

Estação Experimental de Benfica

Estação Experimental de Santa Isabel

UD Várzea

Superintendência Acadêmica de Extensão

Divisão de Extensão

**Instituto de Saúde e Produção Animal · ISPA**

Curso de Medicina Veterinária

Curso de Zootecnia

Cursos de Mestrado

Unidade de Bubalinocultura Leiteira Eva Daher Abufaiad

Núcleos de Pesquisa

Hospital Veterinário Universitário Prof. Mário Dias

Teixeira

Fazenda Escola de Igarapé-Açú

**Instituto Socioambiental e de Recursos Hídricos ·**

**ISARH**

Curso de Engenharia Ambiental

Curso de Engenharia de Pesca

Cursos de Mestrado

Cursos de Especialização

Programas de Extensão & Pesquisa

Núcleos de Pesquisa

SOS Fauna

Estação de Biologia Pesqueira e Piscicultura de

Castanhal

Estação Experimental de Cuiarana

Pós-Graduação

(Mestrado e Doutorado – previsão futura)

**Instituto Ciberespacial · ICIBE**

Curso de Engenharia Ambiental

Curso de Licenciatura em Computação

Curso de Informática Agrária

Cursos de Especialização

Programas de Extensão & Pesquisa

Núcleos de Pesquisa

Núcleo Amazônico de Acessibilidade

Divisão de Estágio

Divisão de Eventos Técnico-Científicos

Sala de Vídeo Conferência

Pós-Graduação

(Mestrado e Doutorado – previsão futura)

## **1.2 DEMANDA SOCIAL E MERCADO DE TRABALHO**

O ensino superior Brasileiro tem vivenciado profundas alterações devido a mudanças tecnológicas no campo das ciências, fazendo com que haja necessidade de adotar um modelo flexível que corresponda às demandas da sociedade.

A UFRA, de caráter filantrópico e comunitário, centra-se na possibilidade de responder às demandas regionais sem, no entanto, restringir-se apenas à Região Amazônica, mas produzindo e transferindo conhecimentos para além da Região, função inerente a toda Universidade.

O Engenheiro Ambiental, por ter conhecimento detalhado dos processos químicos, físicos e biológicos e possuir conhecimentos capazes de minimizar os impactos na natureza, tem a possibilidade de atuar nas mais diversas áreas. Como exemplos estão as áreas de controle, monitoramento e extração na mineração, gestão ambiental e tecnologias de órgãos públicos, indústrias, consultorias e empresas privadas. Algumas possibilidades estão em centros de pesquisa, organizações não-governamentais (ONGs), agências reguladoras de água, energia elétrica, vigilância sanitária, universidades e indústrias das mais variadas atividades, empresas de consultoria privada e instituições encarregadas da definição de políticas públicas ambientais.

## **1.3 HISTÓRICO DO CURSO**

No Brasil a Engenharia Ambiental surgiu a partir da perda de espaço da Engenharia Sanitária, que era mais focada em recursos hídricos e com uma forte ligação com a Engenharia Civil. A partir da década de 1980, a preocupação ambiental começava a ter um destaque crescente, surgindo assim a necessidade de criar outra

disciplina, mais multidisciplinar. O primeiro curso de Engenharia Ambiental surgiu em 1992 na Universidade Federal de Tocantins · UFT, ainda muito focado na realidade regional. Em 1994, tornava-se realidade o segundo do Brasil, na Universidade Luterana do Brasil · ULBRA-RS. Posteriormente, com o advento da disciplina em diversas faculdades, elaborou-se uma matriz curricular, criando uma base para esses cursos, fazendo com que as disciplinas estudadas fossem semelhantes em todo país. Porém ainda manteve-se a presença de matérias ligadas a questão local, visando maior especialidade dos engenheiros ambientais.

No estado do Pará a primeira instituição a oferecer o curso de graduação em Engenharia Ambiental foi a Universidade Estadual do Pará · **UEPA** em 1998, a segunda o Instituto de Estudos Superiores da Amazônia · **IESAM** em 2008. A UFRA é a terceira instituição a oferecer este curso no estado do Pará.

O projeto do curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural da Amazônia teve início no dia 19 de outubro de 2007, através de aprovação em reunião, pelo Conselho Universitário (CONSUN), da proposta do Plano de Reestruturação e Expansão da UFRA, onde o mesmo aparece como uma das metas principais. A oportunidade de inaugurar essa nova graduação concretizou-se após a adesão ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais · REUNI.

A Engenharia Ambiental da UFRA tem o objetivo de formar engenheiros aptos a lidar com o meio ambiente para atender a crescente demanda regional por este profissional. O curso é oferecido no período diurno (matutino e vespertino) com integralização curricular de 5 a 8 anos no modo Bacharelado totalizando 3.937 horas. O Curso de Engenharia Ambiental da UFRA teve início em seu vestibular para ingresso da primeira turma no ano de 2010.

## 2. SÍNTESE DA PROPOSTA

O curso de graduação em Engenharia Ambiental oferecido pela UFRA congrega os Institutos – Ciências Agrárias (ICA), Saúde e Produção Animal (ISPA), Socioambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH) e Ciberespacial (ICIBE), que ofertam as disciplinas constantes na matriz curricular do curso. Somente com esta integração é possível por em prática uma nova metodologia e filosofia de ensino (J. Felipe Almeida et al., 2009), a qual se encontra em conformidade com as diretrizes propostas pelo Ministério da Educação e Cultura · **MEC** para os cursos de Engenharia (W. P. Longo, 2010).

Entende-se que, por se tratar das demandas atuais da região amazônica, é um desafio e, por isto, torna-se necessário formar profissionais, antes de tudo, conscientes e preparados para serem engenheiros generalistas, com sólida base de competências nas diferentes áreas do conhecimento. Além de que, deve ser incentivado o despertar pelo interesse à pesquisa científica, conduzindo-os a ser capazes de introduzir e desenvolver novos processos e produtos, localizando e solucionando problemas nas diversas áreas da tecnologia moderna dentro de um contexto holístico. A Região Amazônica, em face de sua excepcional diversidade, apresenta uma variedade de problemas, os quais requerem atenção especial por parte, principalmente, do profissional em Engenharia Ambiental.

Em síntese, este curso de graduação visa formar profissionais aptos a prever e solucionar problemas que possam gerar impactos e mensurar a sua magnitude e, para tanto, a Física, a Matemática, a Computação, a Química, a Geologia, a Biologia, a Economia, a Administração e as demais áreas do conhecimento estão envolvidas. A

busca desta interdisciplinaridade, como sentido maior, é, portanto, um fator essencial para um novo horizonte através deste curso de Graduação em Engenharia Ambiental.

## **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste curso de graduação é formar profissional com capacitação técnico-científica para apresentar soluções aos problemas relacionados ao meio ambiente na Amazônia, através de conhecimento de Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente, bem como possuir aptidão para conduzir equipes multidisciplinares em estudos acerca de áreas do conhecimento que estão ligadas à Engenharia Ambiental.

## **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. 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 seus ecossistemas;
2. Proporcionar uma sólida formação em Engenharia, envolvendo os campos da Matemática, Física e Computação, contando com o adequado suporte de conhecimentos em Geociências, Química, Ecologia e Legislação;
3. Ofertar conteúdos que proporcionem compreensão clara da área de atuação da Engenharia Ambiental, que atualmente exige a integração entre diversos campos do conhecimento, com ênfase nas áreas de sistemas críticos ambientais, para avaliação e monitoramento dos impactos sobre o meio ambiente;

4. Formar profissionais capazes de usar as tecnologias correntes para que soluções e previsões de problemas ambientais na Amazônia;
5. Formar profissionais com capacidade de planejar, orientar, supervisionar e coordenar projetos que envolvam equipes multidisciplinares no que diz respeito a problemas ambientais na Amazônia.

### 3. PRINCÍPIOS NORTEADORES PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS

Os princípios norteadores pedagógicos e metodológicos do Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Ambiental & Energias Renováveis da UFRA tem como referência aqueles que integram o Projeto Pedagógico Institucional · PPI quanto ao processo de desenvolvimento curricular, são eles:

- **A interdisciplinaridade como princípio didático** – interpretação da realidade tendo em vista a multiplicidade de leituras, modelo internacional de conhecimento que consiste na observação dos fatos e fenômenos sob vários olhares. Para contemplar esse princípio, a estrutura curricular é modular, dividida três núcleos de conteúdo: básico, profissional e específico;
- **A flexibilidade na estrutura curricular** – compreensão de que o curso é um percurso que deverá ser construído considerando os saberes e conteúdos da vivência e experiência do aluno na busca ativa pelo conhecimento;
- **A ética como tema transversal** – É considerada como eixo norteador do currículo, como eixo transversal, estimulando o eterno pensar, refletir, construir. É importante a formulação de problemas dos valores morais no contexto institucional para a adoção do conjunto e princípio e padrões de conduta ética e superação de uma ética individualista e competitiva com vistas a construção de uma sociedade cada vez mais humana;
- **Compreensão da diversidade cultural e pluralidade dos indivíduos** - aceitar a dimensão singular do homem e sua multiplicidade interior;
- **Sólida preparação do profissional** – para o exercício da prática do trabalho, da cidadania e da vida cultural;
- **Compreensão da graduação** – como etapa inicial no processo de formação

continuada, a ser consolidado através do ensino, da pesquisa e da extensão;

→ **Capacitação Profissional e Avaliação Permanente** – o processo de reestruturação curricular é associado à um programa de capacitação docente e à um projeto de auto avaliação institucional.

Considerando que no decorrer dos últimos anos e, principalmente, com o avanço computacional surgiram diversas especialidades, que abordam em geral conceitos científicos similares, mas que buscam solucionar problemas específicos. Esta tendência cada vez maior de particularizar saberes na criação de novos campos de conhecimento é o que se define como fragmentação deste. Pensando na possibilidade de fazer o caminho inverso, devido à evolução do saber em todas as esferas, encontra-se a necessidade de uma reformulação na filosofia do ensino das Engenharias (J. Felipe Almeida et al., 2008). Desta forma, o que pretende-se apresentar neste projeto pedagógico, surge como estratégia de formação de recursos humanos para uma região com alta complexidade ambiental, social, geopolítica, econômica, e tecnológica, como é o caso da Amazônia.

Os procedimentos metodológicos a serem adotados pelo corpo docente tem como principio a construção de uma outra possibilidade de relação entre professor e aluno que se distancie da tradicional, onde o aluno é visto como uma “tabula rasa”. A compreensão que se identifica é que o processo educativo é construído por três pilares: o docente, o discente, o conhecimento. Nesse sentido para que ocorra a conexão, o entrelaçamento necessário é preciso a interligação dos mesmos, o diálogo permanente, a partir de uma relação horizontalizada, a atualização permanente do conhecimento, a compreensão de que o discente tem um papel fundamental neste processo e não se constitui em mero sujeito receptivo. Neste contexto será incentivada

práticas pedagógicas que facilitem e melhorem a aproximação entre docente, discente e conhecimento, por meio de trabalhos de equipe, estudos do meio, estudo de caso, metodologia de projetos, pesquisas, seminários, dinâmicas de socialização, portfólio, aula expositiva dialogada, dentre outras.

O trabalho interdisciplinar não tem se apresentado em tarefa fácil de operacionalizar no fazer pedagógico, mas quando se consegue tem de constituído na oportunidade da aquisição de um pensamento complexo pelos discentes. O curso de Engenharia Ambiental tem a interdisciplinaridade como uma de suas estratégias metodológicas básicas, que será operacionalizado com o trabalho dos eixos temáticos no sentido de interligar os diferentes áreas do conhecimento necessários para a formação do engenheiro ambiental com uma visão integral e holística da sua área de atuação e, conseqüentemente, do mundo.

### **3.1 PERFIL DO PROFESSOR**

Os parâmetros Curriculares Nacionais de níveis superiores sugerem competências e habilidades específicas a serem desenvolvidas no desempenho da Engenharia. Assim, fica evidente que o professor do curso deverá estar habilitado a trabalhar de modo a apresentar conhecimentos que se distribuem em representação, comunicação, investigação, compreensão e contextualização dos aspectos da tecnologia atual posicionada na sustentabilidade.

Contudo, 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. Este quadro leva a um cenário educacional com exigências para as quais os professores precisam estar preparados.

Dentre as competências e habilidades que se colocam para o professor, considera-se a necessidade de rever modelos ortodoxos ultrapassados; de proporcionar mudanças no processo de formação; aprimorar sua capacidade acadêmica e implementar ações cotidianas inovadoras no desempenho da docência.

#### 4. DADOS DO CURSO

<b>Denominação do Curso:</b>	Engenharia Ambiental & Energias Renováveis
<b>Grau Acadêmico Conferido:</b>	Bacharel em Engenharia Ambiental
<b>Abreviação:</b>	Eng. Amb.
<b>Título Feminino:</b>	Engenheira Ambiental
<b>Título Masculino:</b>	Engenheiro Ambiental
<b>Modalidade:</b>	Bacharelado em Engenharia
<b>Código CONFEA · CREA:</b>	111 · 01 · 00
<b>Área CAPES:</b>	ENGENHARIAS I
<b>Código E-MEC:</b>	Engenharia Ambiental e Energias Renováveis 1180610
<b>Modalidade de Ensino:</b>	Presencial
<b>Regime de Matrícula:</b>	Semestral
<b>Período de Integralização:</b>	10 semestres (ou 5 anos); com mínimo $\geq 9$ semestres e máximo $\leq 18$ semestres
<b>Carga Horária Total do Curso:</b>	4.141 horas
<b>Número de Vagas:</b>	50 vagas anuais
<b>Número de Alunos por Turma:</b>	Mínimo $\geq 25$ e máximo $\leq 60$
<b>Turno de Funcionamento:</b>	Diurno
<b>Local de Funcionamento:</b>	UFRA · Campus Belém
<b>Forma de Ingresso:</b>	Processo Seletivo por Vestibular (2010, 2011), ENEM 2012
<b>Início do Curso:</b>	1º semestre de 2010

## **4.1 INFRA-ESTRUTURA DO CURSO**

Para cumprir suas finalidades de formação profissional, o curso congrega os institutos da UFRA: ICA, ISPA, ISARH e ICIBE, que dispõem das estruturas necessárias para o pleno desenvolvimento do curso.

### **4.1.1 INSTITUTOS DA UFRA**

#### **4.1.1.1 Instituto de Ciências Agrárias · ICA**

O Instituto de Ciências Agrárias atua nas áreas de sistema de produção vegetal, controle fitossanitário, engenharia rural, na inspeção e controle de qualidade de produtos vegetais, agropedologia, tecnologia de produtos vegetais e afins.

#### **4.1.1.2 Instituto de Saúde e Produção Animal · ISPA**

O Instituto de Saúde e Produção Animal atua nas áreas da sanidade, clínica médica e cirúrgica e da produção dos animais domésticos e silvestres, no controle, processamento e tecnologia dos produtos de origem animal, na biotecnologia e melhoramento genético dos animais domésticos e silvestres.

#### **4.1.1.3 Instituto Socioambiental e de Recursos Hídricos · ISARH**

O Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos oferece aos estudantes de graduação em Engenharia Ambiental as disciplinas com conhecimentos básicos e específicos nas áreas de ecologia, ciências sociais e recursos hídricos.

#### **4.1.1.4 Instituto Ciberespacial · ICIBE**

O Instituto Ciberespacial oferece aos estudantes de graduação em Engenharia Ambiental as disciplinas com conhecimentos básicos e específicos nas áreas de ciências exatas, engenharia, novas tecnologias e informática.

#### **4.1.2 LABORATÓRIOS**

Os laboratórios dão suporte à realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão no que concerne às atividades práticas do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental.

##### **4.1.2.1 Laboratório de Geologia Aquática e Ambiental · LGAA**

Com uma área de 60m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Geologia Ambiental; Morfodinâmica de Praias Arenosas; Erosão Costeira; Oceanografia Geológica e Física; Limnologia Abiótica; Gestão e Ordenamento Territorial; Gerenciamento Costeiro.

##### **4.1.2.2 Laboratório de Sistemas Ciberfísicos · LASIC**

Com uma área de 60m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Tecnologia Ambiental; Plataformas Sensoriais; Redes de Sensores; Sistemas Ciberfísicos; Modelos Analíticos e de Simulação; Análise Numérica e Processamento Paralelo; Robótica Ambiental.

##### **4.1.2.3 Laboratório de Química Ambiental · LQA**

Com uma área de 90m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Química Analítica; Geoquímica Ambiental; Limnologia em Ecossistemas Aquáticos Continentais; Qualidade da Água; Oceanografia Química.

##### **4.1.2.4 Laboratório de Geoprocessamento, Análise Espacial e Monitoramento Ambiental por Satélite · LAGAM**

Com uma área de 90m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Modelagem Espacial de Dados Ambientais; Socioeconômica e Saúde; Monitoramento de Ecossistemas na Amazônia; Ecologia da

Paisagem; Ordenamento Territorial; Cartografia e Modelagem de Superfície; Sensores e Aplicações na Amazônia; Agricultura de Precisão.

#### **4.1.2.5 Laboratório de Húmus e Ecologia Amazônica · LHEA**

Com uma área de 40m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Substância Húmicas; Agroecologia; Agronomia.

#### **4.1.2.6 Laboratório de Ecologia Aquática e Aqüicultura Tropical · LECAT**

Com uma área de 40m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Biologia Aquática; Ecologia Marinha; Oceanografia Biológica; Limnologia; Planctologia; Limnologia.

#### **4.1.2.7 Laboratório de Agrometeorologia**

Com uma área de 60m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Meteorologia nos Trópicos; Agrometeorologia; Hidrologia; Meteorologia e Micrometeorologia; Sensoriamento Remoto aplicado a Recursos Hídricos; Modelagem Hidrológica.

#### **4.1.2.8 Laboratório de Informática**

Com uma área de 65m<sup>2</sup>, esse laboratório de uso geral atende a demanda de outros cursos da UFRA e possui 40 computadores com acesso à internet.

#### **4.1.2.9 Laboratório de Desenho Técnico**

Com uma área de 65m<sup>2</sup>, esse laboratório de uso geral atende a demanda de outros cursos da UFRA e possui 20 mesas para desenho.

#### **4.1.2.10 Núcleo de Educação Ambiental · NEA – ICMBio/CEPNOR**

Com uma área de 60m<sup>2</sup>, esse laboratório desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas seguintes áreas: Educação Ambiental; Capacitação de gestores e educadores ambientais; Capacitação das comunidades envolvidas no processo de gestão; Produção e divulgação de materiais educativos.

#### **4.1.2.11 Laboratório do Programa de Grande Escala da Biosfera Atmosfera na Amazônia · LBA**

O Experimento de Grande-Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA) é um programa multidisciplinar que busca entender o funcionamento dos ecossistemas amazônicos em todas as suas vertentes e estudar o sistema amazônico como uma entidade regional no sistema Terra, assim como as causas e efeitos das mudanças em curso na região. A pesquisa no LBA é orientada pelo reconhecimento de que a Amazônia está sob rápida e intensa transformação, relacionada ao seu processo de desenvolvimento e ocupação. Assim, busca-se entender como as mudanças no uso e cobertura da terra e no clima poderão afetar os processos biológicos, químicos e físicos, e também o desenvolvimento sustentável na região, além de sua interação com o clima regional e global.

Neste contexto com uma área de 70m<sup>2</sup>, o LBA desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas áreas supracitadas. Este laboratório com sede na UFRA é a base científica do Protocolo de Clima deste grande Programa multidisciplinar do Governo Federal. Atualmente no LBA temos 10 bolsistas sendo: 6 bolsas DTI (recém formados e 4 bolsas de iniciação científica, destas 4 bolsas de IC, 3 bolsas são de graduandos em engenharia ambiental.

#### **4.1.2.12 Laboratório de Ecologia Marinha e Oceanografia Pesqueira · LEMOP**

O LEMOP tem por objetivo estabelecer e estruturar, a médio prazo, novas linhas de pesquisa junto ao recém criado Programa de Pós-graduação em Aqüicultura e Recursos Aquáticos Tropicais da UFRA, em diversas áreas da ecologia marinha e oceanografia pesqueira da região costeira da Amazônia brasileira. Suas metas são:

- 1- Elaborar diagnósticos e modelos conceituais e quantitativos sobre as inter-relações entre a pesca, os parâmetros ambientais e processos biogeofísicos de média e larga escalas que serão oferecido aos órgãos governamentais contribuindo para a gestão dos recursos pesqueiros costeiros da Costa Amazônica.
- 2- Estabelecer as bases para a formação de um grupo de pesquisa em Ecologia e Oceanografia Pesqueira na Região Amazônica, bem como a formação em alto nível de recursos humanos em áreas estratégicas.
- 3- Elaborar propostas com bases objetivas para o estabelecimento de um programa de monitoramento ambiental da pesca na costa da Amazônia brasileira.

## 5. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA: COORDENAÇÃO DO CURSO

Conforme dispõe o *Capítulo II, Artigo 3º* do Regimento das Coordenadorias de cursos de graduação da UFRA, a Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental é composta pelo coordenador e um subcoordenador, eleitos dentre os membros docentes, técnico-administrativos e discentes do curso e vinculados à coordenação, para mandato de quatro anos, de acordo com o *Art.73, §.1º*, do Regimento Geral da UFRA.

A coordenação tem em seu regimento, um colegiado composto por:

<b>Coordenador</b>	Que o presidirá com voto de qualidade
<b>Quatro representantes docentes</b>	Em atividade com seus respectivos suplentes, representante de cada instituto responsável pela condução de disciplinas no curso, eleitos entre os seus pares, para um mandato de quatro anos, permitida uma recondução.
<b>Quatro representantes técnico-administrativos</b>	Eleitos entre seus pares, com seus respectivos suplentes, para um mandato de quatro anos, permitida uma recondução.
<b>Quatro representantes discentes eleitos entre os discentes do curso respectivo</b>	Para o mandato de um ano, permitida uma recondução ( <i>vide Cap. II, Art. 4º</i> ).

## 6. O PROFISSIONAL DE ENGENHARIA AMBIENTAL

A profissão do Engenheiro Ambiental é fiscalizada pelos Conselhos Estaduais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) e suas competências e atribuições são definidas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, lei nº 5.194, de 24-12-1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências, conforme o seu Art. 1º:

“**Art. 1º** - As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

- a) aproveitamento e utilização de recursos naturais;
- b) meios de locomoção e comunicações;
- c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;
- d) instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres;
- e) desenvolvimento industrial e agropecuário.”

As atribuições do Engenheiro Ambiental estão definidas na Resolução nº 447, de 22 de setembro de 2000, estando discriminadas da seguinte forma:

“**Art.2º** - Compete ao engenheiro ambiental o desempenho das atividades 1 a 14 e 18 do art. 1º da Resolução nº218, de 29 de junho de 1973, referentes à administração, gestão e ordenamentos ambientais e ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais, seus serviços afins e correlatos.

**Parágrafo único** - As competências e as garantias atribuídas por esta Resolução aos engenheiros, aos arquitetos, aos engenheiros agrônomos, aos geólogos ou engenheiros geólogos, aos geógrafos e aos meteorologistas, relativamente as suas atribuições na área ambiental.

**Art.3º** - Nenhum profissional poderá desempenhar atividades além daquelas que lhe competem, pelas características de seu currículo escolar, consideradas em cada caso apenas, as disciplinas que contribuem para a graduação profissional, salvo outras que lhe sejam acrescentadas em curso de pós-graduação, na mesma modalidade.

**Parágrafo único** – Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomos poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.”

Tendo em vista a Resolução do Conselho Federal de Engenharia e Agricultura · CONFEA nº1010 de 22/08/2005, que dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional. Este projeto pedagógico do curso pretende que os egressos recebam o título profissional de Engenheiro Ambiental, conforme previsto no Art. 4º que versa sobre atribuições e títulos profissionais:

“Art. 4º - Será obedecida a seguinte sistematização para a atribuição de títulos profissionais e designações de especialistas, em correlação com os respectivos perfis e níveis de formação, e projetos pedagógicos dos cursos, no âmbito do respectivo campo de atuação profissional, de formação ou especialização:

(...)

III - para o diplomado em curso de graduação superior plena, será atribuído o título de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo ou de meteorologista, conforme a sua formação;

(...)

§ 1º Os títulos profissionais serão atribuídos em conformidade com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema CONFEA/CREA, estabelecida em resolução específica do CONFEA, atualizada periodicamente, e com observância do disposto nos Arts. 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta Resolução.

§ 2º O título de engenheiro será obrigatoriamente acrescido de denominação que caracterize a sua formação profissional básica no âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional da categoria, podendo abranger simultaneamente diferentes âmbitos de campos.”

A referida resolução no Art. 5º que estabelece as atribuições para o desempenho de atividades no âmbito das competências profissionais, diz que o egresso poderá desempenhar as seguintes atividades:

- **Atividade 01** – Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- **Atividade 02** – Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- **Atividade 03** – Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;

- **Atividade 04** – Assistência, assessoria, consultoria;
- **Atividade 05** – Direção de obra ou serviço técnico;
- **Atividade 06** – Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- **Atividade 07** – Desempenho de cargo ou função técnica;
- **Atividade 08** – Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- **Atividade 09** – Elaboração de orçamento;
- **Atividade 10** – Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- **Atividade 11** – Execução de obra ou serviço técnico;
- **Atividade 12** – Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- **Atividade 13** – Produção técnica e especializada;
- **Atividade 14** – Condução de serviço técnico;
- **Atividade 15** – Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- **Atividade 16** – Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- **Atividade 17** – Operação, manutenção de equipamento ou instalação;
- **Atividade 18** – Execução de desenho técnico.

**Parágrafo único** – As definições das atividades referidas no caput deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

O seu Art. 7º fala sobre as atribuições profissionais e coordenação de suas atividades:

“**Art. 7º**- As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

- a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista e privada;
- b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
- c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
- d) ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
- e) fiscalização de obras e serviços técnicos;
- f) direção de obras e serviços técnicos;
- g) execução de obras e serviços técnicos;
- h) produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.”

Pode-se observar que as atribuições descritas estão colocadas de maneira genérica pela legislação. Isto se deve, principalmente, pelo fato de que os currículos dos cursos de Engenharia Ambiental são muito diferentes, inclusive dentro do mesmo

estado. As Universidades montam os cursos, conforme necessidade regional do mercado de trabalho, por isso os mesmos se tornam tão amplos e até mesmo difíceis em definir o que pode ou não ser feito por este profissional, apesar de possuírem o mesmo título na sua formação acadêmica, Engenheiro Ambiental.

Cabe destacar, ainda, que o Engenheiro Ambiental tem como atribuições:

- Diagnóstico do meio físico e biológico, procurando prover meios para sua conservação, pela educação, planejamento, prevenção e proteção dos recursos naturais renováveis e não-renováveis;
- Desenvolvimento de atividades associadas a gestão e manejo de resíduos e efluentes;
- Gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Planejamento do espaço urbano e rural;
- Desenvolvimento de novas tecnologias e alternativas de uso dos recursos naturais, estabelecendo padrões educativos e técnicos para estimular a convivência sociedade-natureza;
- Compreensão dos aspectos educacionais, tecnológicos, culturais, éticos e sociais da gestão ambiental, estabelecendo os fundamentos da sustentabilidade.

O egresso do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da UFRA tem como campos de atuação:

- **Desenvolvimento Tecnológico Ambiental;**
- **Gestão de Recursos Hídricos;**
- **Gestão de Recursos Naturais;**
- **Agroecossistemas Amazônicos;**
- **Planejamento Territorial e Gestão Ambiental.**

## 6.1 ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL DA UFRA

A estrutura curricular do curso de Graduação em Engenharia Ambiental visa a atender aos objetivos propostos e às competências e habilitações previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Engenharia do Conselho Nacional de Educação · **CNE** e aprovado na Câmara de Educação Superior · **CES**, nas quais constam:

- **Resolução CNE/CES n.11 de 11/03/2002**, com amparo no Parecer CNE/CES n.1.362 de 12/12/2001, que versa sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, e que define o Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em um dado momento e contextualizado com a realidade de cada região e,
- **Resolução CNE/CES n.2 de 18/06/2007**, com amparo no Parecer CNE/CES n.8 de 31/01/2007, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, que define sobre cursos de graduação de carga horária mínima entre 3.600 e 4.000 horas, com limite mínimo de integralização de 5 anos (complemento regulamentador de carga horária, relativo ao parecer de 2001) e procedimentos relativos, na modalidade presencial.

A estrutura curricular do curso também atende as exigências da habilitação profissional do Engenheiro Ambiental, de acordo com a Lei Federal n.5194 de 24/12/1966, que regulamenta o exercício da profissão de Engenheiro e da Resolução CONFEA n.218 de 29/06/1973, que discrimina atividades das diferentes modalidades

da engenharia e das atribuições do Engenheiro Ambiental regulamentadas pela Resolução CONFEA n.447 de 22/09/2000.

Conforme os Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, o egresso de Engenharia Ambiental deverá apresentar conhecimentos para o exercício das seguintes competências e habilidades:

1. Exercer atividade profissional atendendo a legislação ambiental vigente;
2. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais;
3. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
4. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos relacionados à engenharia ambiental;
5. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia ambiental;
6. Identificar, formular e resolver problemas ambientais com conhecimentos de Engenharia;
7. Estimular e acompanhar processos de mudanças tecnológicas significativas;
8. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
9. Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas ambientais;
10. Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas ambientais;
11. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
12. Atuar em equipes interdisciplinares, sabendo transitar pelas diversas áreas do conhecimento fronteira das Engenharias, diferenciando-as;
13. Usar os princípios da Filosofia em sua responsabilidade profissional;
14. Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social buscando promover o bem estar do ser humano;
15. Favorecer e estimular a vivência de relações profissionais e interpessoais;

16. Avaliar a viabilidade sócio-econômica e ambiental de projetos de Engenharia;
17. Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Com este intuito, o Engenheiro Ambiental, deverá ser um agente transformador de Ciência em Tecnologia, contribuindo para a inovação tecnológica nacional e da região amazônica, particularmente. Portanto, com uma formação sólida em ciências básicas e com a capacidade adquirida de aprender.

Em aspectos mais amplos, sua formação leva em conta um leque de questões ligadas ao meio ambiente, apresentado propostas e soluções para diversos problemas, em geral, relacionados aos tecnológicos críticos, políticos, econômicos, sociais e culturais de sua região. Sua atuação exigirá criatividade, flexibilidade, iniciativa, autonomia, rigor científico, espírito questionador, visão ética e humanista, assim como, preparo para trabalho em equipe.

## **6.2 DISCIPLINAS ELETIVAS OPTATIVAS**

No que se refere a outros conteúdos que possam aprimorar o perfil do profissional, são ofertadas um elenco de disciplinas complementares que ficam disponíveis aos estudantes. O elenco de disciplinas complementares oferecido terá a finalidade de complementar, aprofundar ou atualizar conhecimentos referentes às áreas de atuação profissional (Resolução CONFEA n.1010 de 22/08/2005). Com este propósito, as disciplinas complementares que representam os outros conteúdos das recomendações do CNE/CES integram a parte flexível do currículo e a inserção de novas disciplinas, neste conjunto, pode ser feita assim que for necessário.

As disciplinas eletivas são aquelas que o discente terá opção de escolha, mas com obrigatoriedade de cumprir a carga horária determinada de 204 horas. A efetivação de matrícula nas disciplinas eletivas poderá ser feita a partir do 8º período.

Entretanto, se esta carga horária for cumprida, o discente terá a liberdade de escolher, qualquer outra disciplina ofertada, dentro do elenco de disciplinas complementares, porém, que será cursada como disciplina optativa.

As disciplinas optativas são disciplinas escolhidas entre as disciplinas ofertadas no curso, ou disciplinas ofertadas em outros cursos da Instituição que não fazem parte da integralização do currículo, mas que poderão fazer parte do histórico acadêmico melhorando a formação do discente.

A oferta das disciplinas complementares estará condicionada à disponibilidade do docente responsável, e para a efetivação da matrícula na disciplina haverá a necessidade de uma demanda mínima e máxima de discentes por disciplina, estipulada pelo docente que a oferecer. O conteúdo das disciplinas chamadas Tópicos Especiais são conteúdos que serão escolhidos pelo docente responsável pela sua oferta e deverá ser da área de atuação e que aborde assuntos que sejam relevantes ao profissional de Engenharia Ambiental.

## 7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Esta seção irá descrever a organização da estrutura curricular deste Projeto Pedagógico. O curso de graduação com modalidade em Engenharia Ambiental, proposto neste PPC, será a partir de sua implantação, um diferencial desta Universidade. Sua área de atribuições cabe nas Engenharias e tem a finalidade de servir de apoio aos cursos das Ciências Agrárias e das Ciências Exatas e da Terra já existentes na UFRA. Seguindo, portanto, todas as diretrizes exigidas interna e externamente a Instituição.

Nesta elaboração, procurou-se enfatizar a flexibilidade na sua organização, de tal modo que permitirá contínua observação e correções de rumo, para a identificação de possíveis erros na qualidade da formação almejada do alunado futuros egressos. Convém salientar que nesta proposição, apenas uma especialidade em Engenharia está sendo disponibilizada, em sua primeira versão, embora um “leque de opções” com outras especialidades possa ser perfeitamente ajustado as recomendações do Conselho Nacional de Educação / Conselho de Educação Superior são atendidas apenas buscando interfaces com os outros cursos oferecidos nesta Universidade – correlatos às outras áreas.

### 7.1 DETERMINAÇÕES DO CNE/CES

A criação deste curso tem como base as **Diretrizes Curriculares Nacionais** dos cursos de graduação em Engenharia do **Conselho Nacional de Educação · CNE** e aprovado na **Câmara de Educação Superior · CES**, nas quais constam: o **Parecer n.º 1.362, de 12/12/2001**; a **Resolução nº 11, de 11/03/2002**, que define o Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em

um dado momento e contextualizado com a realidade de cada região; e, a **Resolução nº 2, de 18/06/2007**, com fulcro no **Parecer CNE/CES nº 8/2007**, o qual dispõe sobre cursos de graduação de carga horária mínima entre 3.604 e 4.000 horas, com limite mínimo de integralização de cinco anos – complemento regulamentador de carga horária, relativo ao parecer de 2001 – e procedimentos relativos, na modalidade presencial.

Com relação à resolução do CNE/CES de 2002, todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo três núcleos de conteúdos, um estágio supervisionado obrigatório e um trabalho final de curso como uma das atividades de síntese e integração de conhecimento.

1. O **núcleo de conteúdos básicos** deve conter cerca de 30% da carga horária (CH) mínima e versa sobre um conjunto de disciplinas com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada;
2. O **núcleo de conteúdos profissionalizantes** deve conter em torno de 15% CH mínima e versa sobre um subconjunto coerente de tópicos, a ser definido pela Instituição de Ensino Superior (IES) voltado para sua realidade;
3. O **núcleo de conteúdos específicos e outros conteúdos** visa extensões e aprofundamentos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, os quais são destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos não deverão exceder 20% CH incluídos no cálculo da carga horária total do curso. Consideram-se, portanto, os conhecimentos necessários para a definição das modalidades de Engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades. Entre estas atividades complementares estão: a iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES

(PTE), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação.

Em fim, estas atividades curriculares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando formação sociocultural mais abrangente. Ressalta-se ainda, nesta resolução, o destaque à redução do tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes (as horas de estudos em casa não são integralizadas na carga horária do curso). De acordo com estas determinações, na Figura 1 é ilustrado o mapa da estruturação das diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia.

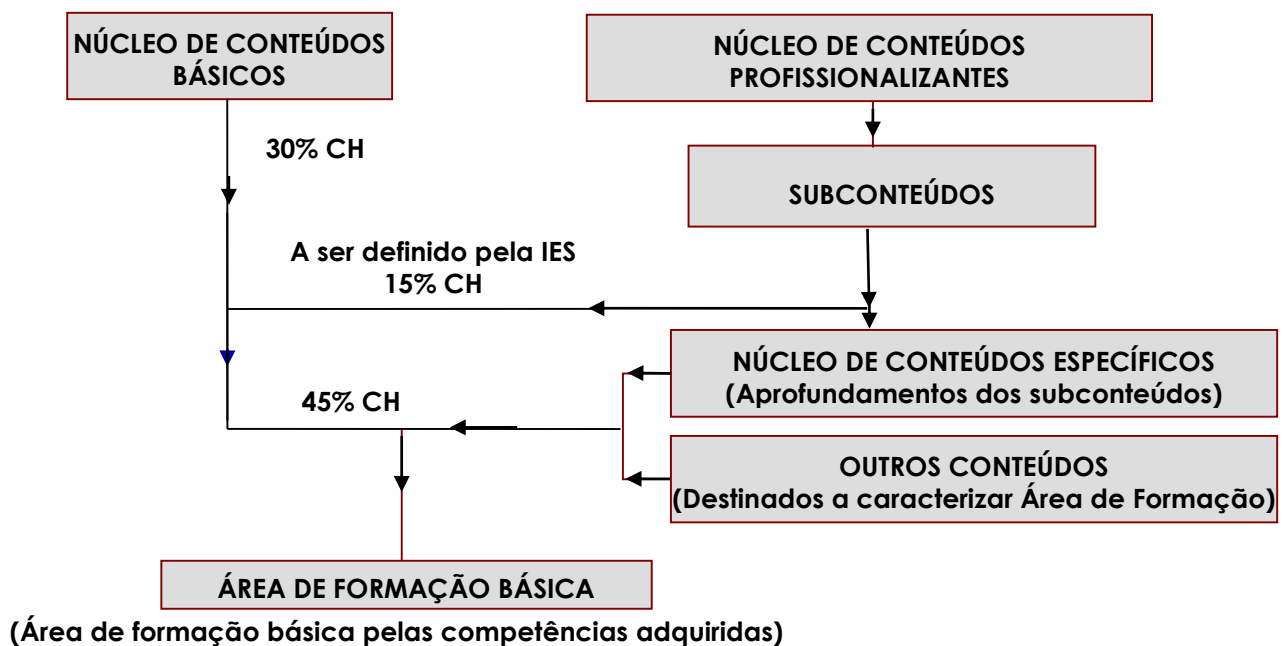


Figura 1. Estrutura Curricular para as Engenharias · CNE/CNS

## 7.2 BACHARELADO EM CIÊNCIA & TECNOLOGIA

Nesta Seção será feita a descrição da estrutura curricular do curso de Engenharia Ambiental, além de apresentar sua organização nas quais se baseiam as recomendações do CNE/CES. Diante das necessidades destas adequações à área de Engenharia, as quais são regulamentadas pelo sistema CONFEA/CREA, a estrutura curricular da Engenharia Ambiental será elaborada em dois ciclos de especialidades, conforme mostra a Tabela I.

**TABELA I · ESTRUTURAÇÃO CURRICULAR DA ENGENHARIA AMBIENTAL**

Ciclo	Especialidade	Período semestral
<b>1º Ciclo</b> <i>Disciplinas de formação básica de competências</i>	<b>Ciência e Tecnologia (C&amp;T)</b>	1º ao 6º
<b>2º Ciclo</b> <i>Disciplinas com ênfase de habilitações</i>	<b>Engenharia</b>	7º ao 10º

Neste modelo, aquilo que está sendo chamado de “ciclo de formação básica de competências”, é a estrutura de um curso de Bacharelado em Ciências Ambientais, ainda não formalizado pela UFRA, como será visto mais adiante. Aqui, faz-se referência ao Bacharelado em Ciência e Tecnologia (C&T), conforme já discutido e que é apenas uma questão de bom senso partir para sua implementação, pois sua organização estrutural está em plena conformidade com todas as determinações do CNE/CES. Assim, o mapa conceitual da Estrutura Curricular deste Projeto Pedagógico é ilustrado na Figura 2.

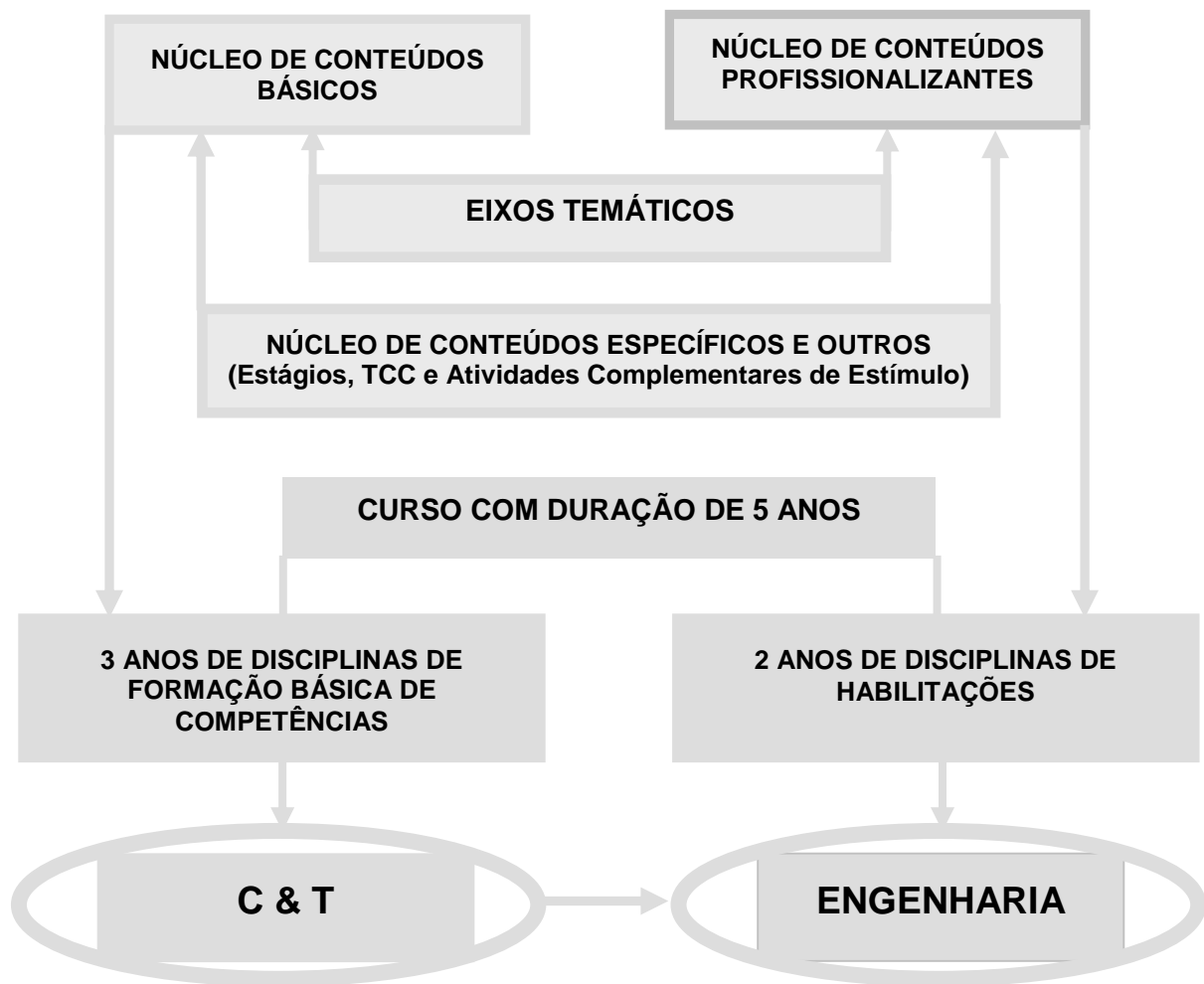


Figura 2. Estrutura Curricular do PPC de Engenharia Ambiental

### 7.2.1 NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS · CNE/CES

As disciplinas de C&T que representam o núcleo de conteúdos básicos são apresentadas na Tabela II. Este grupo de disciplinas são conteúdos básicos de conhecimentos, selecionados para integrar as recomendações do CNE/CES, portanto, com carga horária de 1.224 horas correspondentes aos 33,4% CH exigidos.

**TABELA II · NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS RECOMENDADOS PELO CNE/CES**

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>C.H.</b>
Linguagem Matemática do Cálculo	68 h
Lições de Fenômenos Mecânicos	68 h
Técnicas em Programação I	68 h
Introdução a Engenharia Ambiental	51 h
Química Inorgânica	51 h
Biologia Geral	68 h
Funções de Várias Variáveis	68 h
Lições de Fenômenos Térmicos	68 h
Técnicas em Programação II	68 h
Química Orgânica	51 h
Bioquímica	68 h
Metodologia Científica	51 h
Comunicação Oral e Escrita	51 h
Álgebra Linear	51 h
Lições de Fenômenos Eletromagnéticos	68 h
Expressão Gráfica	51 h
Estatística	68 h
Filosofia da Ciência, Tecnologia e Sociedade	34 h
Microbiologia	51 h
Ecologia	51 h
Química Analítica	51 h
<b>TOTAL</b>	<b>1.224h</b>

### 7.2.2 NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS · CEPP

Segundo o CNE/CES, um projeto pedagógico de curso é prerrogativa e responsabilidade de cada Instituição de Ensino e constitui o meio essencial pelo qual deve ser alcançado o perfil de formação dos seus egressos. Com a finalidade de se estabelecer, preliminarmente, o conjunto de disciplinas capazes de oferecer sustentação à área das Engenharias, no caso a Engenharia Ambiental, foi criada uma Comissão de Elaboração do Projeto Pedagógico – CEPP. Esta comissão, com bases em diretrizes gerais e após exaustivas reuniões, debates e reflexões, definiram o conjunto de disciplinas de competências (Tabela III) em diferentes áreas da ciência e adequadas ao estudo de Engenharia na Amazônia.

**TABELA III · DISCIPLINAS RECOMENDADAS PELO CEPP**

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>C.H.</b>
Estatística Aplicada	51 h
Fenômenos de Transporte	51 h
Sistemas Ciberfísicos	51 h
Ciência e Tecnologia dos Materiais	51 h
Circuitos Elétricos	51 h
Eletrônica Aplicada	51 h
Geologia Geral	68 h
Meteorologia e Climatologia	51 h
Gênese e Propriedades do Solo	68 h
Avaliação Física, Química e Ambiental de Solos	51 h
Biodiversidade	68 h
Biomassas e Ecossistemas Amazônicos	34 h
Ecologia Numérica	51 h
Hidrologia Aplicada	51 h
Limnologia	51 h
Cartografia Aplicada	51 h
Topografia	51 h
Qualidade e Sustentabilidade do Solo	51 h
Geoprocessamento	51 h
Sensoriamento Remoto	51 h
Geotecnia e Mecânica dos Solos	51 h
Hidráulica	51 h
Tratamento de Efluentes	51 h
Tratamento de Qualidade da Água	51 h
<b>TOTAL</b>	<b>1.258 H</b>

As disciplinas das Tabelas II e III correspondem à carga horária de 2.482 horas e integram o conjunto de disciplinas de C&T, para completar três anos em formação de competências de conhecimentos da base da Engenharia na UFRA. Note-se que a partir deste modelo (base C&T) a implantação de novos cursos com foco em tecnologia e ciências do ambiente e do meio agrário irão dispor de estrutura curricular comum. Por outro lado, tanto o conjunto de disciplinas das determinações do CNE/CES, quanto às disciplinas recomendadas, pela CEPP, são flexíveis para modificações a serem feitas pelos futuros colegiados e, por sugestão, continuamente atualizados com a inclusão, exclusão ou fusão de disciplinas. Estas revisões e atualizações devem acontecer pela necessidade de aprimoramento do curso.

### 7.3 HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Considerando às 2.482 horas da C&T (em torno de 68,39% CH), apresentadas nas Tabelas II e III, para atender o mínimo de 3.604 horas (usando valor múltiplo de 17, adotado neste PPC) na formação de engenheiros, conforme a determinação do CNE/CES, o aluno terá que cumprir atividades correspondentes a um adicional mínimo de 1.122 horas. Esta carga horária será, portanto, usada para atender ao **núcleo de conteúdos profissionalizantes** (exigidos no mínimo de 15% CH) e o **núcleo de conteúdos específicos e outros conteúdos** (exigidos no máximo de 20% CH).

#### 7.3.1 NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES

As disciplinas que integram o núcleo de conteúdos profissionalizantes são ofertadas aos alunos no 2º Ciclo – nos dois anos finais. Este conjunto de disciplinas cumpre a ênfase de habilitações em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis, na Tabela IV, são apresentadas aquelas que foram indicadas pela CEPP, correspondente a carga horária de 1.037 horas (em torno de 28,77% CH), as quais, serão cumpridas, em parte, pelo **núcleo de conteúdos específicos**. No que se refere aos outros conteúdos que possam aprimorar o perfil humanístico e de cidadania do profissional a ser formado pela UFRA, são ofertadas um elenco de disciplinas complementares eletivas/optativas (ver Seção 6) que ficam disponíveis aos estudantes sob orientação dos professores da UFRA. O elenco de disciplinas complementares oferecido terá a finalidade de complementar, aprofundar ou atualizar conhecimentos referentes às áreas de atuação profissional (Resolução 1.010/05 CONFEA/CREA). Com este propósito, as disciplinas complementares eletivas/optativas (referentes aos **outros conteúdos** indicados pelo CNE/CES)

integram a parte flexível do currículo e a inserção de novas disciplinas, neste conjunto, pode ser feita assim que for necessário. A efetivação de matrícula em uma destas disciplinas poderá ser feita a partir do 1º semestre.

**TABELA IV · DISCIPLINAS DA ENGENHARIA AMBIENTAL & ENERGIAS RENOVÁVEIS**

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>C.H.</b>
Geoquímica	51 h
Controle da Poluição Atmosférica	34 h
Tratamento de Minérios e Controle Ambiental na Mineração	51 h
Sociologia Ambiental	51 h
Técnicas em Educação Ambiental	51 h
Economia Ambiental	51 h
Teoria e Estratégia do Desenvolvimento Sustentável	51 h
Agroecossistemas na Amazônia	51 h
Gestão de Resíduos Sólidos	51 h
Gestão de Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos	51 h
Recuperação de Áreas Degradadas	51 h
Saúde, Higiene e Segurança do Trabalho	34 h
Legislação Ambiental	51 h
Avaliação de Impactos Ambientais	51 h
Análise de Sistemas e Modelagem Ambiental	51 h
Ecoauditoria e Certificação Ambiental	51 h
Instrumentos de Gestão e Ordenamento Territorial	51 h
Política e Gestão Ambiental na Indústria	51 h
Política, Planejamento e Desenvolvimento Regional	51 h
Elementos de Energias Renováveis	51 h
Aplicações em Fontes Alternativas de Energia	51 h
<b>TOTAL</b>	<b>1.037 H</b>

As disciplinas cursadas como **eletivas** serão limitadas em 102 horas e devem ser obrigatórias. Todavia, depois que esta carga horária for cumprida, o aluno terá a liberdade de escolher, qualquer outra disciplina ofertada, dentro do elenco de disciplinas eletivas/optativas, mas cursada apenas como **optativa**. A quantidade de disciplinas eletivas/optativas que um aluno poderá cursar durante o semestre fica aos critérios de decisões do colegiado do curso.

### 7.3.2 NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS E OUTROS CONTEÚDOS

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação de Engenharia (CNE/CES/2002), este PPC estabelece o núcleo de

conteúdos específicos como atividades formais que ficam distribuídas em todos os períodos do curso. Consideram-se, portanto, os estágios obrigatórios ou não e o trabalho de conclusão de curso, como atividades de síntese e integração de conhecimentos; e, as atividades complementares de estímulo. De uma forma geral, são, conhecimentos específicos das atividades curriculares, efetivados, em parte, dentro da livre escolha do aluno, sendo algumas vezes apenas visualizado e, em outras, acompanhado por um orientador ou um grupo de professores vinculados ao curso. As atividades complementares de estímulos podem ser cumpridas, como (Tabela VI) entre ou em disciplinas (eletivas/optativas), integrantes da estrutura curricular dos outros cursos da UFRA. Estas atividades são planejadas para atender os objetivos de aprimoramento da formação profissional dos alunos ou de incremento de interdisciplinaridade na sua preparação acadêmica. Na Tabela V são mostradas 418 horas, com suas respectivas atividades, que somadas às horas das Tabelas II e III totalizam o mínimo de horas determinadas pelo CNE/CES de 2002 para as Engenharias.

**TABELA V · ATIVIDADES DE SÍNTESE E INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS**

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>C.H.</b>
Estágio de Campo I (enfoque de extensão rural)	68 h
Estágio de Campo II (enfoque de extensão urbano · industrial)	68 h
Estágio Supervisionado (enfoque na Indústria, ONGs, órgãos públicos ou privados, etc.)	180 h
Trabalho de Conclusão de Curso (enfoque de pesquisa)	102 h
<b>TOTAL</b>	<b>418 h</b>

**TABELA VI · ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

<b>DISCIPLINAS E CONTEÚDOS</b>	<b>C.H.</b>
Eletivas	102 h
Atividades Complementares de Estímulo	102 h
<b>TOTAL</b>	<b>204 h</b>

Como sugestão, o planejamento, acompanhamento e validação das atividades curriculares complementares devem ser feitos pelo corpo docente integrante das disciplinas ministradas no semestre letivo de sua realização. E, de tal maneira, que não estabeleça antagonismo nos procedimentos de outras ações curriculares, principalmente devido à carga horária de trabalho excessiva. Considera-se que a validação destas atividades seja feita a partir de avaliações presenciais ou análise de documentos comprobatórios, sob a supervisão de um professor orientador.

Considera-se ainda que, as atividades curriculares complementares de estímulo sejam condicionadas aos alunos em modalidade obrigatória e sob a condição de que a contagem parcial de carga horária de atividades/semestre se inicie desde o primeiro semestre, visando integração de conhecimentos. Podendo o aluno obter integralização destas atividades complementares em qualquer período, desde que cumpra a carga horária mínima estabelecida para as atividades regulares do curso.

### **7.3.3 EXECUÇÃO DOS EIXOS TEMÁTICOS E DAS DISCIPLINAS**

São observados no cotidiano acadêmico, diversos avanços em todas as áreas do conhecimento e que apontam para o trabalho interdisciplinar. Com esta perspectiva, a metodologia de eixos temáticos, entre as disciplinas deste curso de Engenharia, têm a finalidade de permitir concretizar parte desta proposta. Pelos menos, agilidade na organização dos assuntos, buscando a formulação do problema e a lógica dos seus conteúdos. Sabe-se que se está tratando de um processo metodológico complexo e para seguir nesta linha de pensamento, a aprendizagem não deve ocorrer apenas na sala de aula. Igualmente, o processo ensino/aprendizagem precisa ser organizado segundo finalidades, objetivos e atividades aprimoradoras da construção/reconstrução do conhecimento e da

incessante busca de novas maneiras de aplicá-lo. A elaboração dos eixos temáticos do curso, conforme será mostrado na matriz curricular, apresentada na Seção 6, é uma proposta feita pela CEPP. Nesta proposta de eixos temáticos, a finalidade é agrupar conteúdos, os quais podem ser tratados em conjunto e sempre buscando afinidades entre si. O objetivo dos eixos temáticos é dar uma visão mais ampla aos discentes de como conteúdos diferentes podem se complementar e interagir, isso proporciona clareza sobre a importância de cada conteúdo estudado. Os doze eixos escolhidos são:

- **Formação em Engenharia** (731 horas)
- **Metrologia Ambiental e Industrial** (306 horas)
- **Comunicação e Iniciação Científica** (102 horas)
- **Ciências Ambientais** (510 horas)
- **Ciências do Solo** (119 horas)
- **Meio Ambiente e Biodiversidade** (306 horas)
- **Geotecnologia** (306 horas)
- **Agroecossistemas e Desenvolvimento Sustentável** (255 horas)
- **Saneamento e Gestão Ambiental** (391 horas)
- **Controle Ambiental** (187 horas)
- **Diagnóstico Ambiental** (102 horas)
- **Planejamento Ambiental** (204 horas)

Os conteúdos dos eixos temáticos podem funcionar de maneira modular ou paralela. Na forma modular, um conteúdo deve ser esgotado para poder iniciar outro, já na forma paralela os conteúdos são vistos simultaneamente. Existe ainda a opção de abordagem mista, durante um determinado período letivo, ou seja, alguns eixos em paralelo e outros conteúdos como módulos. Sem imposição de regras fixadas, o

critério de decisão para as atividades deverá ser planejado para cada semestre pelo corpo docente das disciplinas, e a forma como os eixos temáticos serão ministrados será definida pelas comissões de eixos com anuência da Coordenadoria do Curso. Ainda há as atividades complementares, cujas horas se configuram em participação em eventos científicos e outras atividades acadêmicas:

→ **Atividades Complementares de Estimulo na Graduação** (102 horas)

#### **7.4 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS**

Com duração de cinco anos, o curso funcionará em regime semestral, diurno, iniciando a primeira turma em 2010, com entrada anual de 50 alunos por processo seletivo vestibular – aumentando, nos próximos anos, para 60 alunos. Procurou-se atender, na medida do possível, a todos os aspectos do modelo pedagógico implantado na atualização curricular da UFRA e, ainda, estar de acordo com as determinações definidas pelo CNE/CES, através de suas resoluções para a área das Engenharias.

##### **7.4.1 CARGA HORÁRIA TOTAL**

Para este curso, a carga horária é organizada em 17 semanas de aulas por semestre. Em cumprimento as determinações do CNE/CES, com relação às atividades de sala de aula, a média de aulas semanais é em torno de 25 aulas por semana durante o curso, significando uma média de 5 aulas por dia. Levando-se em conta cada ciclo de desenvolvimento da matriz curricular e suas atividades de complemento, a carga horária total, é mostrada na Tabela VII.

**TABELA VII · CARGA HORÁRIA CURRICULAR**

<b>ATIVIDADES</b>	<b>C.H.</b>
Eixos Temáticos Obrigatórios	3.519 horas
Disciplinas Eletivas	102 horas
Trabalho de Conclusão de Curso	102 horas
Estágio de Campo	136 horas
Estágio Supervisionado Obrigatório	180 horas
Atividades Complementares de Estímulo na Graduação	102 horas
<b>TOTAL</b>	<b>4.141 horas</b>

## **7.5 ESTÁGIO**

As atividades de estágio de campo e estágio supervisionado previstas e obrigatórias para o curso somam-se em um total de 316 horas. Estas atividades de síntese e integração de conhecimentos são realizadas em três etapas: dois estágios de campo e um estágio supervisionado articulado com a proposta de ingressar no mercado de trabalho. Os estágios de campo, com enfoque rural e urbano, deverão contribuir para a formação do estudante na prática dos conhecimentos adquiridos. Em todos os casos, estas atividades foram mantidas antes do último período, pois se entende que o aluno deve trazer esta experiência de volta para a Universidade, de maneira a compartilhar conhecimentos.

### **7.5.1 ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO · ESO**

O Estágio Supervisionado Obrigatório visa integrar o discente de Engenharia Ambiental com as diversas áreas de atuação deste profissional, assim como complementar a sua formação para o exercício da profissão. O estágio supervisionado é coordenado pela Comissão de Estágio Supervisionado, que é um órgão assessor da Coordenadoria do Curso composto pelo Subcoordenador e dois docentes

indicados pelo Coordenador. O estágio supervisionado acontecerá no 10º período e totaliza 180 horas.

Estas atividades de síntese e integração de conhecimentos consistem em treinamento prático realizado na própria universidade ou em outras instituições de ensino superior, laboratórios, órgãos ambientais públicos, propriedades rurais, empresas privadas ou organizações não governamentais, supervisionados por profissionais capacitados.

### **7.5.2 ESTÁGIO DE CAMPO**

Os Estágios de Campo visam a capacitação dos discentes de Engenharia Ambiental em situações reais de campo, como modo de integrar o discente com as diversas áreas de atuação deste profissional, assim como complementar a sua formação para o exercício da profissão.

Os estágios de campo serão coordenados por um docente indicado pelo coordenador do curso que conduzirá uma equipe composta de vários docentes que orientarão os discentes acerca das discussões no campo, e que deverão contribuir para a consolidação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas disciplinas precedentes. Os Estágios de Campo serão realizados em duas etapas:

1) **Estágio de Campo I:** com duração de 10 dias terá enfoque em problemas ambientais em áreas rurais e de unidades de conservação e,

2) **Estágio de Campo II:** com duração de 7 dias terá enfoque em problemas ambientais em áreas urbanas e industriais.

## 7.6 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso consiste em um trabalho final de graduação, sob forma de projeto de pesquisa que aborde temas ligados à área de Engenharia Ambiental ou áreas afins, a ser elaborado e defendido pelo discente sob orientação de um docente por ele escolhido, e aprovado pela Comissão de TCC, que é um órgão assessor da Coordenadoria do Curso composto pelo Subcoordenador e dois professores indicados pelo Coordenador, e pela Coordenadoria do Curso. O TCC será realizado em duas etapas que ocorrerão no 9º e 10º períodos e terão um total de 102 horas. As etapas são:

1) **Trabalho de Conclusão de Curso I:** esta etapa consiste na apresentação do Projeto de Pesquisa e,

2) **Trabalho de Conclusão de Curso II:** esta etapa consiste na defesa pública do Projeto de Pesquisa.

## 7.7 ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE GRADUAÇÃO

As atividades complementares de graduação representam o Núcleo de Outros Conteúdos das recomendações do CNE/CES e podem ser cumpridas como participações em eventos técnico-científicos, publicações de trabalhos em eventos técnico-científicos, publicação de artigos em periódicos indexados, atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração. Estas atividades são planejadas para atender os objetivos de aprimoramento da formação profissional dos discentes ou de incremento de interdisciplinaridade na sua preparação acadêmica.

Para a contabilização da carga horária das atividades complementares de graduação, o discente deverá formalizar solicitação na coordenadoria do curso

mediante documentos comprobatórios das atividades, ao final de cada semestre letivo. Os discentes deverão integralizar um mínimo de 102 horas em atividades complementares de graduação.

As atividades complementares de estímulos são apresentadas na Tabela VIII, que apresenta os critérios de pontuação relacionados às suas atribuições participativas e carga horária correspondente, onde cada ponto obtido corresponde a 5 horas de atividades.

**Tabela VIII** · Critérios para Pontuação das Atividades Complementares de Estímulo do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PONTOS</b>	<b>HORAS</b>
<b>Participação em eventos técnico-científicos</b>		
Eventos técnico-científicos regionais	1	5
Eventos técnico-científicos nacionais	2	10
Eventos técnico-científicos internacionais	3	15
<b>Publicação de trabalhos em eventos técnico-científicos</b>		
Resumos simples em eventos científicos	1	5
Resumos expandidos em eventos científicos	2	10
Trabalhos completos em eventos científicos	3	15
<b>Publicação de artigos em periódicos indexados</b>		
Periódicos Nacionais	7	35
Periódicos Internacionais	10	50
<b>Ensino</b>		
Programa de Educação Tutorial (PET)	5	25
Monitoria acadêmica	4	20
<b>Pesquisa</b>		
Bolsista PIBIC-UFRA	5	25
Participação em projetos cadastrados na PROPED	3	15
<b>Extensão</b>		
Bolsista PROBEX-UFRA	5	25
Ações Curriculares Integradas (ACI)	-----	68
Participação em projetos cadastrados na PROEX	3	15
<b>Administração</b>		
Colegiados Superiores – CONSEPE/CONSUN	3	15
Colegiado da Coordenadoria do Curso	2	10
Colegiado de Instituto	2	10
Comissão Organizadora de Eventos	2	10
Representante de Turma	1	5
<b>Disciplina Optativa</b>	<b>10</b>	<b>50</b>

## 7.8 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Outra consideração que deve ser ainda observada – baseada no Parecer nº 261 da CNE/CES, de 11/11/2006 – trata dos procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e dá outras providências. Em seu artigo terceiro, o parecer estabelece: Art. 3º A carga horária mínima dos cursos superiores é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo. As Instituições que adotam hora-aula de 50 minutos na implementação de suas

atividades pedagógicas, para o cálculo da carga horária total do seu curso, para cada aula dada computará 50 minutos e não uma hora.

Esta proposta considera aulas de 60 minutos em termos de contabilizar 3.995 horas para a sua integralização. Pensando na qualidade das aulas, além de serem integralizadas com base no Art. 3, citado anteriormente, os alunos contarão também com o uso de um ambiente virtual de aprendizagem como apoio às aulas presenciais. Através de acesso por Internet, terá a possibilidade de receber materiais complementares de seus professores, realizarem fóruns de discussão sobre assuntos relacionados às disciplinas, interagir com a turma e com o professor, de modo, extramuros, ou seja, ampliar as fronteiras da sala de aula, mas sem perder o foco central nas aulas presenciais, já que esta é a modalidade adotada para este PPC. A utilização do ambiente virtual de aprendizagem, além de trazer recursos que ampliam as possibilidades educacionais, ainda promove a formação de alunos e professores no uso de recursos da educação à distância. Portanto, preparando-os para uma adequação que será feita após o reconhecimento do curso, com base na Portaria Ministerial nº 4.059, de 10/12/2004, na qual até 20% da carga horária do curso será oferecida na modalidade à distância.

## **7.9 FOCO DE ATUAÇÃO DO CURSO**

Com relação às questões Ambientais, ainda que haja um esforço sendo feito por parte das IES existentes na Amazônia, faltam temas, em termos destes estudos na área de Engenharia Ambiental. Um exemplo disto é o estudo da eletrônica aplicada ao monitoramento ambiental. Note-se que esta área está associada à computação e já faz parte de todos os processos da indústria e de quase tudo no cotidiano das pessoas – menos nas Universidades brasileiras. Suas utilizações envolvem a

metalurgia na indústria de minérios, sistemas de geração e transmissão de energia, máquinas do setor agrícola, controle de sistemas críticos, tais como, o monitoramento de rios, barragens e florestas, ou seja, desde os sistemas termodinâmicos até as aplicações na Medicina. De fato, observa-se que este foco de questões ligadas com a indústria de impactos ambientais, que opera nesta região, está desprovido desta mão de obra qualificada. Olhando por estes aspectos, têm-se mais problemas para serem solucionados do que profissionais capazes de resolvê-los e, nos próximos cinco anos, mesmo que já se tivesse começado um planejamento, anterior a este, para os setores desta Engenharia, ainda faltará engenheiros preparados para mexer com esta qualificação.

#### **7.10 ARTICULAÇÕES DE ENSINO E PESQUISA**

Embora ainda não formalizado, o Bacharelado em Ciência e Tecnologia · C&T é um modelo de Bacharelado. As características deste modelo, que está sendo proposto, permitem formar um profissional com conhecimentos sólidos para trabalhar a pesquisa avançada em qualquer subárea da Engenharia – além de permitir a criação de novos cursos de Graduação de Engenharia na UFRA, conforme já foi mencionado. Com duração de três anos, uma vez formalizado com regras estabelecidas, o estudante poderá ingressar no Mestrado após o cumprimento de suas atividades. A carga horária da C&T é de 2.414 horas de disciplinas de forte base de competências, conforme mostrado nas Tabelas II e III, e que somadas às atividades curriculares da Tabela V, cumprem todas as determinações do CNE/CES exigidos para um curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. A importância desta formalidade é, principalmente, a de se criar um Programa de Pós-graduação na área de Engenharia na UFRA. Além disto, um estudante que opte, em seu ingresso, para cursar a

Engenharia, através da C&T, poderá ingressar no Doutorado – paralelamente aos alunos que ingressarem para o Bacharelado e o tiverem concluído, logo após o término de suas atividades acadêmicas nesta estrutura curricular de Engenharia. Todos os esforços devem ser feitos no sentido de tornar esta prática metodológica um curso profissionalizante regulamentado.

### **7.11 PROPOSTA DE MOBILIDADE E TRANSVERSALIDADE ACADÊMICA**

A proposta deste curso de Engenharia da UFRA traz consigo um horizonte aberto para estabelecer convênios com outras Universidades Públicas. A formação em Ciência e Tecnologia · C&T, na UFRA, é um estímulo à mobilidade dos estudantes nos dois sentidos, de dentro da Universidade Federal Rural da Amazônia para outra Universidade e de outras Universidades conveniadas para a Universidade FR da Amazônia. A exemplo da Universidade Federal do ABC, no primeiro caso, o fluxo deve ocorrer após a conclusão do ciclo básico de três anos. Restando somente dois anos para adquirir formação em Engenharia.

Com uma formação básica forte o aluno da UFRA pode se dirigir a outra Universidade onde tiver oportunidade de seguir a opção que mais lhe atrai. No segundo caso, a UFRA, poderá admitir alunos de Universidades conveniadas, sem vestibular, no seu ciclo profissional. Por outro lado, para que este intercâmbio entre os estudantes de outras universidades aconteça, poderão ser criados mecanismos, tais como, Projetos e Acordos de Cooperação Técnica, para que se possa, a partir disto, assegurar uma política de transversalidade acadêmica. Da mesma forma que em outras Universidades já acontece, a UFRA deverá promover um forte intercâmbio com Universidades parceiras, compartilhantes desta política de ação. Nesta proposta

de intercâmbio acadêmico, as disciplinas cursadas nas outras Universidades deverão ter os créditos aproveitados e vice-versa.

A Mobilidade Acadêmica Nacional abrange as Universidades Federais signatárias do Convênio Programa ANDIFES de Mobilidade Acadêmica, as universidades Estaduais e Particulares, em cursos reconhecidos pelo MEC, e com as quais a UFRA mantenha ou venha a manter convênios, que prevejam a mobilidade acadêmica parcial.

A Mobilidade Acadêmica Internacional inclui universidades estrangeiras em cursos oficialmente reconhecidos como integrantes do sistema de ensino superior, pelo país de origem, com as quais a UFRA mantenha ou venha a manter convênios com previsão de mobilidade acadêmica.

A Universidade Federal Rural da Amazônia, através da Pró-Reitoria de Ensino, disponibiliza as inscrições e as seleções de candidatos ao Programa de Mobilidade Acadêmica.

## **7.12 PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

A articulação do ensino com a pesquisa acontecerá através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC · UFRA) administrado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico · PROPED em convênio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária · EMBRAPA, e através de estágios curriculares não obrigatórios nos diversos projetos de pesquisa realizados pelos discentes do curso.

O fortalecimento desta relação só acontecerá plenamente quando houver a criação de um programa de pós-graduação específico nas áreas de Engenharia Ambiental e de Gestão Ambiental, o que acontecerá em breve, em razão da entrada

através de concursos públicos de novos docentes e contratação de professores visitantes. No entanto, ainda existem docentes que participam dos programas de Pós-Graduação da UFRA: Mestrado em Ciências Florestais, Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, Mestrado e Doutorado em Ciências Agrárias (UFRA/EMBRAPA).

Outra forma de atuação do discente seria no Programa de Educação Tutorial · PET que é uma modalidade de investimento acadêmico em cursos de graduação. O PET é destinado a discente que demonstrem potencial, interesse acadêmico e habilidade para aperfeiçoarem sua formação profissional. O programa propicia, sob a orientação do tutor, atividades de ensino-pesquisa e extensão para garantir uma formação global, propiciando uma melhoria na formação do discente. O atual tutor do PET de Engenharia Ambiental é o Prof. Dr. Glauber Tadaiesky, que já conta com 5 bolsistas de graduação na pesquisa e aplicação de recursos energéticos renováveis com o projeto “Biodigestor Inteligente” (ver item 12.3.1 deste PPC).

Os programas de estágios constituem outro mecanismo de formação de recursos humanos em nível de graduação, a UFRA oferece estágios nos seus laboratórios e setores, bem como estágios e participações dos discentes em outras Instituições de Ensino, Empresas e Unidades de Produção.

Todos os estágios relativos às ações de extensão são administrados pela Pró-Reitoria de Extensão · PROEX e regidos por resolução própria. Estes estágios alcançam um número razoável de discentes.

Os programas de extensão constituem outro mecanismo de formação de recursos humanos em nível de graduação. As Ações Curriculares Integradas · ACI são ações extensionistas curriculares multi e interdisciplinares, certificadas e creditáveis, previstas em projetos de extensão cadastrados na PROEX para fins de

integralização curricular, onde os discentes desenvolverão as atividades pedagógicas, ministrando cursos, promovendo conferências, proferindo palestras, oferecendo seminários, oficinas, exposições, e similares a comunidade interna e/ou externa, como produto de suas atividades acadêmicas desenvolvidas nos projetos de extensão. Ainda na articulação do ensino com a extensão existe o Programa Institucional de Bolsas de Extensão · PROBEX-UFRA e o Programa Institucional de Extensão e Assistência Estudantil · PIAE/UFRA.

A Universidade consta ainda com centros de apoio experimental e didático, como a Estação Experimental de Piscicultura de Água Doce de Castanhal, a Estação Experimental de Cuiarana, a Fazenda Escola de Igarapé-Açú · FEIGA e o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade · CEPNOR/ICMBio.

### **7.13 UNIVERSIDADE GERADORA DE NOVAS POSTURAS**

Todas as estratégias pedagógicas, apresentadas neste PPC, constituem-se no conjunto de atividades que garantirão a efetivação dos objetivos do curso, bem como o perfil desejado do egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. É com esta outra maneira de pensar que, todos os envolvidos com o curso de Engenharia Ambiental da UFRA, assumem nova postura na Universidade. Considera-se, também, que o seu papel não está voltado para responsabilidades empresariais ou governamentais, mas sim, para atender as demandas da sociedade como um todo. Assume, ainda, que deve, também, investir em conhecimento aplicado e no compromisso de responder a estas demandas para solucionar problemas desafiantes em relação ao cenário ambiental, econômico, social, cultural, espiritual (não proselitismo), etc. Esta inversão de valores, não considera mais que a

Universidade pode ser encarada como uma divisão de desenvolvimento dos objetivos de qualquer modelo já rotulado, indústria ou governo. Terá, doravante, o compromisso de enxergar mais longe e, assim, promover a invenção e descobrir processos inovadores. Deverá mudar hábitos, costumes e criar novas posturas. Ser a fonte de propagação de novos paradigmas e pensamentos, até que seja suplantado por algo melhor, evoluído e, de fato, permita se modificar. Sem este compromisso, todo este esforço não terá valido a pena.

## 8. MATRIZ CURRICULAR

A matriz curricular do curso de Graduação em Engenharia Ambiental é desenvolvida em eixos temáticos obrigatórios, e é inspirada nos preceitos da interdisciplinaridade, sendo os eixos temáticos caracterizados por assuntos interdisciplinares integrados, devendo ser trabalhados em conjunto pelos professores responsáveis pelas disciplinas e envolvidos com os temas.

Os eixos temáticos do curso de Graduação em Engenharia Ambiental estão distribuídos nos Institutos de Ciências Agrárias (ICA), Saúde e Produção Animal (ISPA), Socioambiental e de Recursos Hídricos (ISARH) e Ciberespacial (ICIBE). Na Tabela IX está um resumo da carga horária mínima necessária para integralização do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da UFRA.

**Tabela IX** · Carga Horária curricular do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

<b>ATIVIDADES</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
Eixos Temáticos Obrigatórios	3.519 horas
Disciplinas Eletivas	102 horas
TCC	102 horas
Estágios de Campo	136 horas
Estágios Supervisionado Obrigatório	180 horas
Atividades Complementares de Graduação	102 horas
<b>TOTAL</b>	<b>4.141 horas</b>

### 8.1 RECORTES ORTODOXOS

Tendo muito ainda por se fazer, algumas disciplinas tradicionais das Engenharias “fechadas” foram reorganizadas, inclusive o nome, com o intuito de oferecer melhor compreensão ao seu conteúdo e manter o objetivo das aplicações focadas pelo curso. Em alguns casos, esta nova denominação contrasta com o nome das disciplinas clássicas dos cursos de Física e de Matemática, por exemplo, trazidos

para a Engenharia por simples compilação e que, em geral, atribuem-se nomes adotados em outros países, sem levar em conta vários aspectos relativos à realidade de cada especialidade e suas diversas inter-relações. Esta reorganização é uma preparação para o curso não evoluir sobre os recortes ortodoxos – que ainda persistem –, outrossim, incentivar a releitura destas facetas para versões revisadas e atualizadas ao Século XXI.

Este desenvolvimento sistemático nome/conteúdo permite que haja condução às necessidades de cada momento do curso. Significando a relação entre o reforço aos fundamentos básicos com os objetivos e aplicações as quais se propõem – indo do difícil para o fácil se evita assuntos desnecessários –, ou seja, a denominação da disciplina tem relação com a sua proposta metodológica.

Em outras situações, como é o caso da disciplina Sistemas Ciberfísicos, fez-se a fusão de disciplinas – Banco de Dados, Organização e Arquitetura de Computadores, Interação de Informação e Energia entre Ecossistemas, Homens, Animais e Máquinas (*Norbert Wiener, 1948*), Redes e Sistemas de Aquisição e Tratamento de Dados Sensoriais, em geral, tratadas independentemente e, gerando esta nova ação metodológica, cuja aplicação, como exemplo, está embarcada em qualquer aparelho de telefone celular. Também, em muitos casos a disciplina permaneceu com o seu nome e a sua metodologia tradicional.

### 8.1.1 CONTEXTO DE ORIENTAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR

A matriz curricular têm em sua essência a formação de recursos humanos altamente qualificados para exercer a visão multidisciplinar e integradora, cuja organização dos eixos temáticos é vista na tabela X.

**TABELA X · CONTEXTO DE ORIENTAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR EM EIXOS TEMÁTICOS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL DA UFRA**

<b>Imersão Fundamental</b>	<b>Ambiência Agrária · Rural</b>	<b>Ambiência Urbana · Industrial</b>	<b>Imersão Profissional</b>
Formação em Engenharia I · II · III  Metrologia Ambiental e Industrial  Comunicação e Iniciação Científica  Ciências Ambientais I · II · III · IV	Ciências do Solo  Meio Ambiente e Biodiversidade  Agroecossistemas e Desenvolvimento Sustentável  Geotecnologia I	Geotecnologia II  Saneamento e Gestão Ambiental I · II  Controle Ambiental	Diagnóstico Ambiental  Planejamento Ambiental  Trabalho de Conclusão de Curso I · II  Eletiva I · II
<b>Projeto Interdisciplinar</b> I · II	<b>Visitas Técnicas</b>	<b>Estágio de Campo</b> I · II	<b>Estágio Supervisionado Obrigatório</b>
<b>1º ao 4º</b> Períodos	<b>5º e 6º</b> Períodos	<b>7º e 8º</b> Períodos	<b>9º e 10º</b> Períodos
<p>Sólida Formação nas disciplinas básicas em Engenharia e Ciências Ambientais para formar a visão multidisciplinar e integradora.</p> <p>O interdisciplinar é feito no 2º e 4º período, através da integração de atividades das respectivas disciplinas de cada semestre.</p>	<p>O domínio do conhecimento teórico e experimental na análise qualitativa e quantitativa de água, solos, fauna e flora.</p> <p>A formação do pensamento sistêmico na avaliação sócio-econômica das ações humanas sobre o meio ambiente.</p> <p><b>Formação em:</b> Ciência e Tecnologia C&amp;T</p>	<p>O domínio do conhecimento teórico e experimental no tratamento da água, extração mineral, poluição urbana e, o uso de fontes alternativas de energia.</p> <p>A formação para atuar em projetos de saneamento, gestão de resíduos sólidos e segurança do trabalho.</p>	<p>O domínio das práticas de avaliação e modelagem de impactos ambientais com base nas leis, padrões internacionais e atribuição profissional do Engenheiro Ambiental conforme as normas do MEC e do Sistema CONFEA/CREA.</p> <p><b>Formação em:</b> Engenharia Ambiental &amp; Energias Renováveis</p>

## 8.2 MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL · UFRA

### 1º Período

	<b>C.H.</b>	<b>C.H. TOTAL</b>
<b>Formação em Engenharia I</b>		
Linguagem Matemática do Cálculo	68	374H
Lições de Fenômenos Mecânicos	68	
Técnicas em Programação I	68	
Introdução a Engenharia Ambiental	51	
255H · Pré-requisito: Não há pré-requisitos para este eixo		
<b>Ciências Ambientais I</b>		<b>C.H. SEMANTAL</b>
Química Inorgânica	51	22H
Biologia Geral	68	
119H · Pré-requisito: Não há pré-requisitos para este eixo		

### 2º Período

	<b>C.H.</b>	<b>C.H. TOTAL</b>
<b>Formação em Engenharia II</b>		
Funções de Várias Variáveis	68	425H
Lições de Fenômenos Térmicos	68	
Técnicas em Programação II	68	
204H · Pré-requisito: Formação em Engenharia I		
<b>Comunicação e Iniciação Científica</b>		<b>C.H. SEMANTAL</b>
Metodologia Científica	51	25H
Comunicação Oral e Escrita	51	
102H · Pré-requisito: Não há pré-requisitos para este eixo		
<b>Ciências Ambientais II</b>		
Química Orgânica	51	
Bioquímica	68	
119H · Pré-requisito: Ciências Ambientais I		

### 3º Período

	<b>C.H.</b>	<b>C.H. TOTAL</b>
<b>Formação em Engenharia III</b>		
Álgebra Linear	51	425H
Lições de Fenômenos Eletromagnéticos	68	
Expressão Gráfica	51	
Estatística	68	
Filosofia da Ciência, Tecnologia e Sociedade	34	<b>C.H. SEMANAL</b>
272H · Pré-requisito: Formação em Engenharia II		25H
<b>Ciências Ambientais III</b>		
Microbiologia	51	
Ecologia	51	
Química Analítica	51	
153H · Pré-requisito: Ciências Ambientais II		

### 4º Período

	<b>C.H.</b>	<b>C.H. TOTAL</b>
<b>Metrologia Ambiental e Industrial</b>		
Estatística Aplicada	51	425H
Fenômenos de Transporte	51	
Sistemas Ciberfísicos	51	
Ciência e Tecnologia dos Materiais	51	
Circuitos Elétricos	51	<b>C.H. SEMANAL</b>
Eletrônica Aplicada	51	25H
306H · Pré-requisito: Formação em Engenharia III		
<b>Ciências Ambientais IV</b>		
Geologia Geral	68	
Meteorologia e Climatologia	51	
102H · Pré-requisito: Ciências Ambientais III		

**5º Período**

<b>Ciências do Solo</b>	<b>C.H.</b>	<b>C.H.</b>
Gênese e Propriedades do Solo	68	<b>TOTAL</b>
Avaliação Física, Química e Ambiental de Solos	51	425H
119H · Pré-requisito: Ciências Ambientais IV		
<b>Meio Ambiente e Biodiversidade</b>		<b>C.H.</b>
Biodiversidade	68	<b>SEMANAL</b>
Biomassas e Ecossistemas Amazônicos	34	25H
Ecologia Numérica	51	
Técnicas em Educação Ambiental	51	
Hidrologia Aplicada	51	
Limnologia	51	
306H · Pré-requisito: Formação em Engenharia e Ciências Ambientais IV		

**6º Período**

<b>Geotecnologia I</b>	<b>C.H.</b>	<b>C.H.</b>
Cartografia Aplicada	51	<b>TOTAL</b>
Topografia	51	408H
Geoquímica	51	
153H · Pré-requisito: Ciências do Solo · Meio Ambiente e Biodiversidade		<b>C.H.</b>
<b>Agroecossistemas e Desenvolvimento Sustentável</b>		<b>SEMANAL</b>
Sociologia Ambiental	51	24H
Economia Ambiental	51	
Teoria e Estratégia do Desenvolvimento Sustentável	51	
Qualidade e Sustentabilidade do Solo	51	
Agroecossistemas na Amazônia	51	
255H · Pré-requisito: Ciências do Solo · Meio Ambiente e Biodiversidade		

### 7º Período

<b>Geotecnia II</b>	<b>C.H.</b>	<b>C.H.</b>
Geoprocessamento	51	<b>TOTAL</b>
Sensoriamento Remoto	51	459H
Geotecnia e Mecânica dos Solos	51	
153H · Pré-requisito: Geotecnia I · Ciências do Solo		
<b>Saneamento e Gestão Ambiental I</b>		<b>C.H.</b>
Hidráulica	51	<b>SEMANAL</b>
Tratamento de Efluentes	51	23H
Tratamento de Qualidade da Água	51	
Saúde, Higiene e Segurança do Trabalho	34	<b>C.H.</b>
Elementos de Energias Renováveis	51	<b>EM CAMPO</b>
238H · Pré-requisito: Agroecossistemas e Desenvolvimento Sustentável		68H
		em 10 dias
<b>Estágio de Campo I (Meio Rural · Agrário)</b>		
68H · Pré-requisito: Ciências do Solo · Meio Ambiente e Biodiversidade		

### 8º Período

<b>Controle Ambiental</b>	<b>C.H.</b>	<b>C.H.</b>
Controle de Poluição Atmosférica	34	<b>TOTAL</b>
Tratamento de Minérios e Controle Ambiental na Mineração	51	459H
Recuperação de Áreas Degradadas	51	
Aplicações em Fontes Alternativas de Energia	51	<b>C.H.</b>
187H · Pré-requisito: Geotecnia II · Saneamento e Gestão Ambiental I		<b>SEMANAL</b>
		23H
<b>Saneamento e Gestão Ambiental II</b>	51	<b>C.H.</b>
Gestão de Resíduos Sólidos	51	<b>EM CAMPO</b>
Gestão de Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos	51	68H
Legislação Ambiental		em 7 dias
153H · Pré-requisito: Saneamento e Gestão Ambiental I	51	
<b>Eletiva I</b>		
51H	68	
<b>Estágio de Campo II (Meio Urbano · Industrial)</b>		
68H · Pré-requisito: Geotecnia II · Saneamento e Gestão Ambiental I		

**9º Período**

**Diagnóstico Ambiental**

Avaliação de Impactos Ambientais

Análise de Sistemas e Modelagem Ambiental

102H · Pré-requisito: Controle, Saneamento e Gestão Ambiental II

**C.H.**

51

51

**C.H.**

**TOTAL**

408H

**Planejamento Ambiental**

Ecoauditoria e Certificação Ambiental

Instrumentos de Gestão e Ordenamento Territorial

Política e Gestão Ambiental na Indústria

Política, Planejamento e Desenvolvimento Regional

204H · Pré-requisito: Controle, Saneamento e Gestão Ambiental II

51

51

51

51

**C.H.**

**SEMANAL**

24H

**Eletiva II**

51H

51

**Trabalho de Conclusão de Curso I**

51H

51

**10º Período**

**Estágio Supervisionado Obrigatório**

180H

**C.H.**

180

**C.H.**

**TOTAL**

231H

**Trabalho de Conclusão de Curso II**

51H · Pré-requisito: Trabalho de Conclusão de Curso I

51

**C.H.**

**SEMANAL**

3H

**C.H.**

**ESTÁGIO**

180H

A distribuição do horário segue as normas do local de estágio.

**Tabela XI** · Carga horária total de atividades do curso de Engenharia Ambiental

**ENGENHARIA AMBIENTAL**  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
CARGA HORÁRIA TOTAL DE ATIVIDADES DO CURSO

---

<b>Eixos Temáticos</b> (Disciplinas Obrigatórias)	<b>3.519</b> HORAS
<b>Eletivas</b> (Disciplinas Eletivas)	<b>102</b> HORAS
<b>Estágio de Campo</b> (Meio Urbano e Rural)	<b>136</b> HORAS
<b>Trabalho de Conclusão de Curso</b> (TCC)	<b>102</b> HORAS
<b>Estágio Supervisionado Obrigatório</b> (Pode ser feito fora da cidade sede do curso)	<b>180</b> HORAS
<b>Atividades Complementares</b> (Atividades Acadêmicas)	<b>102</b> HORAS
	<b>4.141</b> HORAS

**8.3 DISCIPLINAS ELETIVAS**

<b>Disciplina</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Libras	ICIBE	Profa. Msc. Hilda Freitas
Oceanografia	ISARH	Prof. Msc. Marcelo Moreno
Gerenciamento Costeiro	ISARH	Prof. Msc. Marcelo Moreno
Complexidade Ambiental	ISARH	Prof. Dr. Eduardo Paes
Métodos Numéricos em Engenharia	ICIBE	Prof. Dr. Felipe Almeida
Mecânica dos Fluidos	ICIBE	Prof. Dr. Glauber Tadaiesky
Sistemas de Distribuição de Água e Esgoto	ICIBE	.
Eficiência Energética	ICIBE	Prof. Dr. Felipe Almeida
Energias Renováveis e Meio Ambiente	ISARH	Profa. Dra. Vania Neu
Sensoriamento Remoto Agrícola	ICIBE	Profa. Dra. Nazaré Maciel
Análise Espacial Aplicada ao Meio Ambiente	ICIBE	Prof. Msc. João Almiro
Sistema de Informação Geográfica (SIG)	ICIBE	Prof. Msc. Stephan Jesuíno
Georreferenciamento de Propriedades Rurais	ICIBE	Prof. Dr. Nelson Veiga
Geoprocessamento na Gestão Ambiental e Territorial	ICIBE	Prof. Msc. Bruno Wendell
Empreendedorismo e Marketing	ISARH	Prof. Msc. Nilson Costa
Fundamentos da Ética Profissional	ISARH	Prof. PhD. Marcel Botelho
Biotecnologia	ISARH	Prof. Dr. Reginaldo F. Buselli
Tópicos em Engenharia Física	ICIBE	Prof. Dr. Felipe Almeida
Programação Orientada a Objetos	ICIBE	Prof. Msc. Edson Andrade
Fundamentos de Automação Industrial	ICIBE	Prof. Msc. Edson Andrade
Sistemas Críticos e Robótica Ambiental	ICIBE	Prof. Msc. Otavio Chase
Sistemas de Energia e Ambiência	ICIBE	Prof. Dr. Raykleison Moraes

Cada disciplina têm carga-horária total de 51 horas

## 8.4 IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA POR INSTITUTO E PROFESSOR

### 1º Período

<b>Formação em Engenharia I</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Linguagem Matemática do Cálculo	ICIBE	Prof. Dr. Raykleison Moraes
Lições de Fenômenos Mecânicos	ICIBE	Prof. Dr. Glauber M. Tadaiesky
Técnicas em Programação I	ICIBE	Prof. Msc. Otavio Andre Chase
Introdução a Engenharia Ambiental	ICIBE	Prof. Msc. João Almiro Correa Soares
<b>Ciências Ambientais I</b>		
Química Inorgânica	ISARH	Profa. Dra. Maria de Lourdes S.Santos
Biologia Geral	ISARH	Prof. Msc. Glauber D. Almeida Palheta

### 2º Período

<b>Formação em Engenharia II</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Funções de Várias Variáveis	ICIBE	Prof. Dr. José Felipe Souza de Almeida
Lições de Fenômenos Térmicos	ICIBE	Prof. Raykleison Moraes
Técnicas em Programação II	ICIBE	Prof. Msc. Otavio Andre Chase
<b>Comunicação e Iniciação Científica</b>		
Metodologia Científica	ISARH	Prof. PhD. Marcel do Nascimento
Comunicação Oral e Escrita	ISARH	Botelho
		Profa. Msc. Cíntia Maria Cardoso
<b>Ciências Ambientais II</b>		
Química Orgânica	ISARH	Profa. Dra. Maria de Lourdes S.Santos
Bioquímica	ISARH	Prof. Dr. Reginaldo Festucci Buselli

### 3º Período

<b>Formação em Engenharia III</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Álgebra Linear	ICIBE	Prof. Msc. Licinius Dimitri Sá
Lições de Fenômenos Eletromagnéticos	ICIBE	Prof. Dr. Glauber M. Tadaiesky
Expressão Gráfica	ICIBE	Prof. Dr. Altevir Lobato
Estatística	ICIBE	Prof. Msc. Pedro S. da Silva Campos
Filosofia da Ciência, Tecnologia e Sociedade	ICIBE	Prof. Dr. José Felipe Souza de Almeida
<b>Ciências Ambientais III</b>		
Microbiologia	-	-
Ecologia	ISARH	Profa. Dra. Vania Neu
		Prof. Dr. Carlos Costa
Química Analítica	ISARH	Prof. Msc. Ewerton Carvalho de Souza

#### 4º Período

<b>Metrologia Ambiental e Industrial</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Estatística Aplicada	ICIBE	Prof. Msc. Pedro S. da Silva Campos
Fenômenos de Transporte	ICIBE	Prof. Dr. Raykleison Moraes
Sistemas Ciberfísicos	ICIBE	Prof. Msc. Otavio Andre Chase
Ciência e Tecnologia dos Materiais	ICIBE	Prof. Msc. Otavio Andre Chase
Circuitos Elétricos	ICIBE	Prof. Msc. Edson do S. S. Andrade
Eletrônica Aplicada	ICIBE	Prof. Msc. Edson do S. S. Andrade
<b>Ciências Ambientais IV</b>		
Geologia Geral	ISARH	Prof. Msc. Marcelo A. M. da Silva Alves
Meteorologia e Climatologia	ISARH	Prof. Dr. Adriano Marlison Leão de Souza

#### 5º Período

<b>Ciências do Solo</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Gênese e Propriedades do Solo	ICA	Prof. Dr. Norberto Noronha, Profa. Vânia Melo, Profa. Dra. Maria Marly Santos.
Avaliação Física, Química e Ambiental de Solos	ISARH	Prof. PhD. Marcel do Nascimento Botelho
<b>Meio Ambiente e Biodiversidade</b>		
Biodiversidade	ICA-ISPA	Prof. Dr. João Ubiratan M. dos Santos
Biomassas e Ecossistemas Amazônicos	ICA	Profa. Msc. Andréa Bezerra Profa. Dra. Mônica Gusmão
Ecologia Numérica	ISARH	Prof. Dr. Eduardo Tavares Paes
Técnicas em Educação Ambiental	ICA	Prof. Dr. Paulo Eremita Profa. Msc. Ana Lídia Cardoso
Hidrologia Aplicada	ISARH	Prof. Dr. Adriano Marlison Leão de Souza
Limnologia	ISARH	Prof. Msc. Marcelo A. M. da Silva Alves

#### 6º Período

<b>Geotecnologia I</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Cartografia Aplicada	ICIBE	Prof. Msc. João Almiro Corrêa Soares
Topografia	ICIBE	Prof. Msc. Stephan de Almeida Jesuino
Geoquímica	ICIBE	
<b>Agroecossistemas e Desenvolvimento Sustentável</b>		
Sociologia Ambiental	ISARH	Profa. Dra. Cynthia Meireles de Oliveira
Economia Ambiental	ISARH	Profs. Msc. Nilson Costa, Msc. Marcos A. Santos, Dr. Antônio Cordeiro de Santana
Teoria e Estratégia do Desenvolvimento - Sustentável	ISARH	Profa. Msc. Ana Lídia C. Nascimento, Profs. Msc. Nilson Costa, Msc. Marcos A. Santos, Dr. Leandro F. F. Meyer
Qualidade e Sustentabilidade do Solo	ICA	Prof. Dr. Mário Lopes da Silva Júnior
Agroecossistemas na Amazônia	ISARH	Prof. Dr. Carlos A. Cordeiro da Costa

**7º Período**

	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
<b>Geotecnologia II</b>		
Geoprocessamento	ICIBE	Profa. Dra. Maria de Nazaré M. Maciel
Sensoriamento Remoto	ICIBE	Profa. Dra. Merilene do Socorro S. Costa
Geotecnia e Mecânica dos Solos	ICIBE	.
<b>Saneamento e Gestão Ambiental I</b>		
Hidráulica	ICA	Prof. Dr. Rodrigo Otávio R. de Melo Souza
Tratamento de Efluentes	ISARH	.
Tratamento de Qualidade da Água	ISARH	.
Saúde, Higiene e Segurança do Trabalho	ICIBE	.
Elementos de Energias Renováveis	ICIBE	Prof. Dr. Raykleison Igor dos Reis Moraes
<b>Estágio de Campo I (Meio Rural)</b>	-	Equipe de Professores

**8º Período**

	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
<b>Controle Ambiental</b>		
Controle de Poluição Atmosférica	ISARH	Prof. Dr. Adriano Marlison Leão de Souza
Tratamento de Minérios e Controle - Ambiental na Mineração	ICIBE	.
Recuperação de Áreas Degradadas	ISARH	.
Aplicações em Fontes Alternativas de – Energia	ICIBE	Prof. Dr. Raykleison Igor dos Reis Moraes
<b>Saneamento e Gestão Ambiental II</b>		
Gestão de Resíduos Sólidos	ISARH	.
Gestão de Bacias Hidrográficas e - Recursos Hídricos	ISARH	Prof. Dr. Francisco de Assis Oliveira
Legislação Ambiental	ISARH	Prof. Esp. José Maria H. Condurú Neto Profa. Msc. Ana Lídia C. do Nascimento
<b>Eletiva I</b>		
<b>Estágio de Campo II (Meio Urbano)</b>	-	Equipe de Professores

**9º Período**

<b>Diagnóstico Ambiental</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
Avaliação de Impactos Ambientais	ICIBE	.
Análise de Sistemas e Modelagem - Ambiental	ICIBE	Prof. Dr. Nelson Veiga Gonçalves
<b>Planejamento Ambiental</b>		
Ecoauditoria e Certificação Ambiental	-	.
Instrumentos de Gestão e Ordenamento - Territorial	ISARH	Prof. Esp. José Maria H. Condurú Neto
Política e Gestão Ambiental na Indústria	ISARH	Profs. Msc. Carlos André Corrêa de Mattos , Msc. Nilson L. Costa
Política, Planejamento e Desenvolvimento – Regional	ISARH	Profs. Msc. Nilson Costa, Msc. Marcos A. Santos, Dr. Antônio Cordeiro de Santana
<b>Eletiva II</b>	.	.
<b>Trabalho de Conclusão de Curso I</b>	.	.

**10º Período**

<b>Estágio Supervisionado Obrigatório</b>	<b>Instituto</b>	<b>Professor</b>
<b>Trabalho de Conclusão de Curso II</b>	.	.
	.	.
	.	.
	.	.

O elenco de disciplinas “Trabalho de Conclusão de Curso I e II”, “Eletiva I e II” e “Estágio Supervisionado Obrigatório” são realizados com o apoio de todos os institutos e seus respectivos docentes.

## 8.5 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

### 1º Período

#### Formação em Engenharia I

Linguagem Matemática do Cálculo  
 Lições de Fenômenos Mecânicos  
 Técnicas em Programação I  
 Introdução a Engenharia Ambiental

#### Ciências Ambientais I

Química Inorgânica  
 Biologia Geral

<b>Eixo temático: FORMAÇÃO EM ENGENHARIA I</b>		
<b>Disciplina: Linguagem Matemática do Cálculo</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Compreender a linguagem matemática como forma universal de expressão da ciência. Esta preparação inicial está voltada à conceituação da Álgebra e às operações fundamentais do Cálculo. Entre as competências básicas desta formulação, destacam-se: aplicar o pensamento algébrico, partindo do uso de gráficos, tabelas, fórmulas e equações; avançar ao aprendizado dos conceitos de limite, derivada e integral de uma variável real. Desta forma, ao final da disciplina, o aluno deverá saber utilizar, com compreensão e desembaraço, as técnicas de derivação de funções reais, sejam em questões puramente matemáticas ou como ferramenta na resolução de problemas em outras áreas. Além do que, durante suas atividades aprenderá a desenvolver habilidade computacional para resolver problemas deste nível, com a utilização de <i>Softwares</i> adequados, colocando-se, portanto, em contato com laboratório computacional desde o seu ingresso na UFRA.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Linguagem da matemática. Álgebra. Função de uma variável real e suas aplicações. Definição de limites e continuidade de funções. Limites infinitos e indeterminados. Conceito de diferencial. Operação derivação de uma variável real, suas regras, exemplificações e aplicações em máximos e mínimos de funções e séries de Taylor. Operação integração de uma variável real, suas técnicas de soluções, exemplificações e aplicações. Laboratório de Computação.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  SWOKOWSKI, E.W., Cálculo com geometria analítica, vol. I e II. 2ª Ed. São Paulo: Makron Books, 1994.                  GUIDORIZZI, H.L., Um curso de Cálculo, vol. I, 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001.                  FERREIRA, R.S., Matemática Aplicada às Ciências Agrárias – Análise de Dados e Modelos, Viçosa: UFV, 1999.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  ROCHA, L.M., Cálculo I: limites, derivadas, integrais exercícios resolvidos. 11ª Ed. São Paulo: Atlas, 1996.                  ÁVILA, G., Introdução ao Cálculo, Rio de Janeiro: LTC, 1998.                  LEITHOLD, L., Cálculo com Geometria Analítica, vol. I e II, São Paulo: Harbra, 1994.</p>		

<b>Disciplina: Lições de Fenômenos Mecânicos</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Compreender os conceitos básicos da Mecânica, através de aulas expositivas, laboratório de experimentos, laboratório de computação e palestras.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Leis do movimento. Movimento linear. Movimento angular e dinâmica das rotações. Conservação do movimento linear e angular. Força. Princípio da conservação da energia mecânica.</p>		

Forças conservativas. Gravitação e estudo de movimentos em referenciais não inerciais. Experimentos de Laboratório.
<b>Caráter:</b> Obrigatória
<b>Livros textos adotados:</b> TIPLER, P.A.; MOSCA, G.P., Física para Cientistas e Engenheiros, vol. I, 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006. RESNICK, R.; HALLIDAY, D., Fundamentos de Física: mecânica, vol. I e II, Rio de Janeiro: LTC, 2006.
<b>Bibliografia complementar:</b> SEARS, F.W.; ZEMANSKY, M.W., Física, vol. I, Rio de Janeiro: LTC, 1996. ALONSO, M.S.; FINN, E.S., Física, vol. I, São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1971. SYMON, K.R., Mecânica Clássica, Rio de Janeiro: Editora Campus, 1996.

<b>Disciplina: Técnicas em Programação I</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 68
<b>Objetivo geral:</b> Propiciar aos alunos oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo voltado para a criação de programas computacionais em forma de pseudocódigo e posteriormente, tradução a uma linguagem de programação imperativa.		
<b>Ementa:</b> Algoritmos e Linguagens de Programação. Tipos Primitivos de Dados. Variáveis e Constantes. Atribuições. Entrada e Saída de Dados. Operadores e Blocos. Estruturas de Controle de Seleção: Simples, Composta, Encadeada e de Múltipla Escolha. Estruturas de Controle de Repetição com: Variável de Controle, Teste no Início e Teste no Final. Modularização. Recursividade.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> MIZRAHI, V. V. Treinamento em Linguagem C. 2ª. Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. FARRER, H.; BECKER, C. G. <i>et al.</i> Algoritmos Estruturados. 3ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 1999. FORBELLONE, A. L. & EBERSPÄCHER, H. F. Lógica de Programação – A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados. 3ª Edição. São Paulo: Pearson, 2005.		
<b>Bibliografia complementar:</b> ASCENCIO, A. F. G. & CAMPOS, E. A. V. Fundamentos da Programação de Computadores – Algoritmos, Pascal, C, C++ e Java. 2ª. Edição. São Paulo: Pearson, 2008. DEITEL, P. & DEITEL, H. C: Como Programar. 6ª. Edição. São Paulo: Pearson, 2011. LOPES, A. & GARCIA, G. Introdução à Programação – 500 Algoritmos Resolvidos. Rio de Janeiro: Campus, 2002. FEOFILOFF, P. Algoritmos em Linguagem C. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. KERNIGHAN, B. W. & RITCHIE, D. M. C: A Linguagem de Programação ANSI. Rio de Janeiro: Campus, 1989.		

<b>Disciplina: Introdução a Engenharia Ambiental</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Proporcionar ao aluno uma visão geral do curso de Engenharia Ambiental em contexto global e local, bem como da problemática ambiental.		
<b>Ementa:</b> Engenharia Ambiental: Conceituação, posição nas engenharias e ciências ambientais, áreas de atuação e estrutura do curso. Perfil profissiográfico e atribuições do Engenheiro Ambiental, ética profissional, mercado de trabalho. Histórico e cursos no Brasil, consciência ambiental e necessidade de interdisciplinaridade. A problemática ambiental: Fundamentos em engenharia ambiental, Poluição ambiental (ar, água e solo), evolução histórica da questão ambiental,		

desenvolvimento sustentável, impactos ambientais – noções sobre estudos e avaliações de impactos ambientais. Tópicos Especiais em Engenharia Ambiental.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.J.L.; BARROS, M.T.L., Introdução À Engenharia Ambiental - o Desafio do Desenvolvimento Sustentável. Ed. Prentice Hall. 2 <sup>o</sup> Edição – 2005, 336 pág. ZILBERMAN, I. Introdução à Engenharia Ambiental. ULBRA. 1997.103p. MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 3ed. Rio de Janeiro; ABES; 2005. 419p. MILLER JR., G. T. Ciência Ambiental. Ed. Thomson Pioneira, 2008. 592 pág.		
<b>Bibliografia complementar:</b> Resoluções CREA/CONFEA, MEC pertinente à profissão de Engenheiro Ambiental. BERNARDES, J.A.; FERREIRA, F.P.M. Sociedade e Natureza. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T., A Questão Ambiental, Diferentes Abordagens, Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2003 CAMARGO, A.L.B., Desenvolvimento Sustentável: dimensões e desafios. Ed. Papirus Campinas, SP. 2003.		

<b>Eixo temático: CIÊNCIAS AMBIENTAIS I</b>		
<b>Disciplina: Química Inorgânica</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Permitir ao aluno entender a estrutura do átomo e como estes interagem para formar diferentes tipos de compostos, através de ligações químicas diferenciadas; entender a importância da tabela periódica e do arranjo dos elementos na mesma; estudar a função de elementos químicos; compreender os conceitos de ácido, bases, óxidos e sais e sua importância. De uma maneira geral, aplicar os conceitos acima relacionados, na prática e na teoria, na área de meio ambiente.		
<b>Ementa:</b> Átomos, Moléculas e Íons. Teoria atômica da matéria. A visão moderna da estrutura atômica. Pesos atômicos ou massas atômicas. A tabela periódica. Moléculas e compostos moleculares. Íons e compostos iônicos. Estequiometria. Equações químicas. O mol. Fórmulas simples a partir de análises. Informações quantitativas a partir de equações balanceadas. Reações em Soluções Aquosas e Estequiometria de Soluções. Propriedades gerais das soluções aquosas. Reações de precipitação. Reações de ácido-base. Reações de oxido-redução. Concentrações de soluções. Estequiometria de soluções e análise química. Gases. Características dos gases. Pressão. As leis dos gases. A equação do gás ideal. Mistura de gases e pressões parciais. Teoria cinética molecular. Gases reais: desvios do comportamento ideal. Propriedades das soluções. O processo de dissolução. Soluções saturadas e solubilidade. Fatores que afetam a solubilidade. Formas de expressar a concentração. Ácidos e Bases. Uma breve revisão. A escala de pH. Solução - tampão.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> BROWN, T.L.; Jr, H.E.L.; BURSTEN, B.E.; BURDGE, J.R., 2005. Química a Ciência Central. São Paulo: Prentice Hall.		
<b>Bibliografia complementar:</b> KOTZ, J.C.; Jr, P.M.T., 2005. Química Geral e Reações Químicas. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.		

<b>Disciplina: Biologia Geral</b>		
<b>Carga horária teórica: 68</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> A compreensão dos fundamentos básicos da Biologia no que se refere às funções desempenhadas pelos seres vivos no meio ambiente. Sendo assim, capaz de inter-relacionar causa		

e efeito nos processos naturais e biológicos. Conhecer as características morfológicas que permitam classificar os vegetais e animais.

**Ementa:** Introdução à biologia. Origem, característica, classificação e níveis de organização dos seres vivos. Caracterização dos principais ramos da Biologia: Citologia, Histologia, Bioquímica, Genética, Anatomia e Fisiologia. Noções básicas de Botânica e Zoologia.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

ALBERTS, B., Biologia Molecular da Célula. Porto Alegre. Ed. Artes Médicas, 3ª ed, 1999, 1294p.

ODUM, E.P., Ecologia. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1988.

PINHEIRO, A.F.B.; MONTEIRO, A.L.F.B.P., Ciências do Ambiente - Ecologia, Poluição e Impacto Ambiental. Ed. McGraw-Hill Ltda., SP, 1992.

**Bibliografia complementar:**

ZAMPERETTI, K.L., 1995. Biologia geral. Sagra-Luzzatto Editora, 512p.

**2º Período**

**Formação em Engenharia II**

Funções de Várias Variáveis  
 Lições de Fenômenos Térmicos  
 Técnicas em Programação II  
 Metodologia Científica  
 Comunicação Oral e Escrita

**Ciências Ambientais II**

Química Orgânica  
 Bioquímica

<b>Eixo temático: FORMAÇÃO EM ENGENHARIA II</b>		
<b>Disciplina: Funções de Várias Variáveis</b>		
<b>Carga horária teórica: 68</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> Generalizar os conceitos e técnicas do cálculo diferencial e integral de funções de uma variável, para funções de várias variáveis e suas utilizações com as operações vetoriais.		
<b>Ementa:</b> Vetores. Curvas e superfícies no espaço. Funções de várias variáveis. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos de funções de várias variáveis. Integrais múltiplas e integrais de linha. Teorema da divergência e de Stokes. Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Aplicação de Equações Diferenciais na Análise e Estimação de Ecossistemas (EDPs, EDOs). Teoria de Lotka-Volterra em dinâmicas de sistemas biológicos no par de equações diferenciais do tipo Presa/Predador.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> SWOKOWSKI, E.W., Cálculo com geometria analítica, vol. I e II, 2ª Ed., São Paulo: Makron Books, 1994. GUIDORIZZI, H.L., Um curso de cálculo, vol. I, II, III e IV, 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001.		
<b>Bibliografia complementar:</b> LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica, vol. I e II. 3ª Ed. São Paulo: Harbra, 1994. BOLDRINE, J.L. <i>et al.</i> , Álgebra linear. São Paulo: Harbra, 1986.		

<b>Disciplina: Lições de Fenômenos Térmicos</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> assimilar o significado físico da terminologia e dos princípios físicos associados com o assunto. O estudante deve estar apto a delinear o fenômeno térmico pertinente a qualquer processo ou sistema térmico.		
<b>Ementa:</b> Conceitos introdutórios e definições. Energia e a primeira lei da termodinâmica. Avaliando propriedades. Análise do volume de controle utilizando energia. A segunda lei da termodinâmica. Utilizando entropia. Sistema de potência a vapor. Sistema de potência a gás. Sistema de refrigeração e de bomba de calor. Introdução a condução. Condução unidimensional em regime permanente. Condução bidimensional em regime permanente. Condução em regime transiente. Introdução a convecção. Escoamento externo. Escoamento interno.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> MORAN, M. J. SHAPIRO, H. N. <i>Princípios de Termodinâmica para Engenharia</i> . 6ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. <i>Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa</i> . 5ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. ÇENGEL, Y. A. <i>Transferência de Calor e de Massa: Uma Abordagem Prática</i> . 3ª Ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009.		
<b>Bibliografia complementar:</b>		

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRINTCHARD, P. J. *Introdução A Mecânica dos Fluidos*. 6ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

ÇENGEL, Y. A. *Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações*. 1ª Ed. São Paulo: McGraw Hill, 2007.

MUSSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. *Fundamentos da Mecânica dos Fluidos*. 4ª Ed. São Paulo: BLUCHER, 2004.

WYLEN, G. V.; SONNTAG, G.; BORGNAKKE, C. *Fundamentos da Termodinâmica Clássica*. 4ª Ed. São Paulo: BLUCHER, 1995.

ALMEIDA, J.F., Tópicos de Engenharia Física. Em fase de publicação. (<http://www.scribd.com/doc/8943103/Engenharia-Fisica>)

Disciplina: Técnicas em Programação II		
<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 34	<b>Carga horária total:</b> 68
<b>Objetivo geral:</b> Propiciar aos alunos oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo voltado para a criação de programas computacionais em uma linguagem de programação imperativa, utilizando estruturas de dados básicas, tais como: vetores, estruturas e arquivos.		
<b>Ementa:</b> Vetores e Matrizes. Busca Ordenação de Dados. Estruturas. Enumerações e Uniões. Ponteiros. Operações com Arquivos. Desenvolvimento de aplicativo com as funções de: inserção, busca, alteração e exclusão.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> MIZRAHI, V. V. <i>Treinamento em Linguagem C</i> . 2ª. Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. DEITEL, P. & DEITEL, H. C: <i>Como Programar</i> . 6ª. Edição. São Paulo: Pearson, 2011. KERNIGHAN, B. W. & RITCHIE, D. M. C: <i>A Linguagem de Programação ANSI</i> . Rio de Janeiro: Campus, 1989.		
<b>Bibliografia complementar:</b> FEOFILOFF, P. <i>Algoritmos em Linguagem C</i> . Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. ASCENCIO, A. F. G. & CAMPOS, E. A. V. <i>Fundamentos da Programação de Computadores – Algoritmos, Pascal, C, C++ e Java</i> . 2ª. Edição. São Paulo: Pearson, 2008. MANZANO, J. A. <i>Estudo Dirigido de Linguagem C</i> . 13ª. Edição Revisada. São Paulo: Érica, 2009. LOPES, A. & GARCIA, G. <i>Introdução à Programação – 500 Algoritmos Resolvidos</i> . Rio de Janeiro: Campus, 2002. DAMAS, L. <i>Linguagem C</i> . 10ª. Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2007.		

Disciplina: Metodologia Científica		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Instrumentalizar o estudo e os procedimentos para elaboração, desenvolvimento e execução de trabalhos acadêmicos e projetos, por meio de atividades analíticas e reflexivas, visando aquisição de hábitos e atitudes com fundamentação científica.		
<b>Ementa:</b> Fundamentos da metodologia científica. Ciência e conhecimento. A evolução do conhecimento e do pensamento social. Métodos e técnicas científicas. Tipos de pesquisa. Características e tipos de pesquisa. Projeto de pesquisa. Experimento. Normas para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos (ABNT).		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> GIL, A.C., <i>Como elaborar projetos de pesquisa</i> . 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A., <i>Fundamentos de metodologia científica</i> . 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.		

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M., Metodologia do Trabalho Científico. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.  
 MINAYO, M.C.S. (org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 25. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.  
 RODRIGUES, A.J., Metodologia científica. São Paulo: Avercamp, 2006.  
 SEVERINO, A.J., Metodologia do Trabalho Científico. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

**Bibliografia complementar:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6021: Informação e Documentação – Publicação periódica científica impressa - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 9p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 6022: Informação e Documentação – Artigo em publicação periódica científica impressa- Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 5p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 6023: Informação e Documentação – Referências - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 24p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 6024: Informação e Documentação – Numeração progressiva das seções de um documento escrito - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 3p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 6027: Informação e Documentação – Sumário - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 2p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 6028: Informação e Documentação – Resumo - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 2p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 6029: Informação e Documentação – Livros e folhetos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 9p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 10520: Informação e Documentação – Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 7p.  
 \_\_\_\_\_. NBR 14724: Informação e Documentação – Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2005. 9p.  
 AZEVEDO, Israel Belo de. O prazer da produção científica: descubra como é fácil e agradável elaborar trabalhos acadêmicos. 10. ed. São Paulo: Hagnos, 2004.  
 CARVALHO, Maria Cecília Maringoni de. (Org.). Construindo o saber – Metodologia científica: fundamentos e técnicas. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1995.  
 CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.  
 GONÇALVES, Hortência de Abreu. Manual de resumos e comunicações científicas. São Paulo: Editora Avercamp, 2005.  
 \_\_\_\_\_. Manual de projetos de pesquisa científica. São Paulo: Editora Avercamp, 2003.  
 \_\_\_\_\_. Manual de metodologia da pesquisa científica. São Paulo: Editora Avercamp, 2005.  
 TOMASI, C.; MEDEIROS, J.B., Comunicação científica: normas técnicas para redação científica. São Paulo: Atlas, 2008.

<b>Disciplina: Comunicação Oral e Escrita</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Estimular o desenvolvimento da competência textual-discursiva, visando à leitura, à compreensão e à produção de textos técnicos e científicos de forma crítica, analítica e reflexiva.		
<b>Ementa:</b> Importância da expressão oral e escrita. Processos comunicativos (leitura, interpretação e produção textual). Estratégias de leitura. Aspectos cognitivos da compreensão de textos. Coesão e coerência. Redação de documentos oficiais e textos técnicos e científicos (fichamento, resumo, resenha, relatório...). Utilização da norma padrão na elaboração e exposição de trabalhos acadêmicos. Comunicação externa e interna. Comunicação Estratégica. Noções básicas de marketing e endomarketing. Uso da biblioteca e consulta bibliográfica		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> FIORIN, J.L.; SAVIOLI, F.P., Para entender o texto: leitura e redação. 16. ed. São Paulo: Ática, 2005. GARCIA, O.M., Comunicação em prosa moderna: aprender a escrever, aprendendo a pensar. 24. ed. Rio de Janeiro: Editora Getúlio Vargas, 2004.		

LIMA, R., Gramática normativa da língua portuguesa. 39. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 2000  
MEDEIROS, J.B., Redação empresarial. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.ambiental.

**Bibliografia complementar:**

MEDEIROS, J.B., Redação empresarial. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

<b>Eixo temático: CIÊNCIAS AMBIENTAIS II</b>		
<b>Disciplina: Química Orgânica</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Fazer o discente compreender os processos químicos orgânicos como conhecimentos básicos da estrutura, síntese, propriedades físicas e químicas dos componentes das famílias dos compostos orgânicos. Verificar conceitos fundamentais de ligações químicas, estereoquímica, aromaticidade e reatividade química dos compostos de carbono.		
<b>Ementa:</b> Apresentação. Introdução à Química Orgânica. O Átomo de Carbono. Principais funções orgânicas- Nomenclatura, Propriedades físico-químicas e reacionais. Estereoquímica. Compostos de carbonos e ligações químicas. Compostos de carbono representativos. Introdução às reações orgânicas: ácidos e bases. Alcanos, cicloalcanos: conformações das moléculas. Estereoquímica descritiva: moléculas quirais. Alquenos e alquinos I. Propriedades e sínteses. Alquenos e alquinos II. Reações de adição. Reações de radicais. Haletos de alquila. Álcoois, éteres e epóxidos. Compostos organometálicos.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> RICHEY JR., H.G., Química Orgânica, Rio de Janeiro, Prentice Hall do Brasil, 1986, 418p. BARBOSA, L.C.A., Química Orgânica. Uma Introdução para as Ciências Agrárias e Biológicas, 1998, 1ª ed. UFV/Viçosa, 155p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> ALLINGER, N.L.; CAVA, M.P.; JONGH, D.G.; LEBEL, N.A.; STEVENS, Química Orgânica, 2 ed., Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1978, 961p.		

<b>Disciplina: Bioquímica</b>		
<b>Carga horária teórica: 68</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> Fornecer aos discentes explicações moleculares dos processos fisiológicos vitais, capacitando-os a realizar alguns métodos aplicados, que servirão como subsídios a determinadas disciplinas do curso profissional.		
<b>Ementa:</b> Introdução ao estudo da Bioquímica: importância, divisão e objetivos da Bioquímica. Carboidratos: conceito, função, classificação, estrutura e propriedades químicas. Lipídeos: conceito, função, classificação, estrutura e propriedades químicas. Ácidos Nucleicos: conceito, função, classificação, estrutura e propriedades químicas. Aminoácidos, peptídeos e Proteínas: conceito, função, classificação, estrutura e propriedades químicas. Enzimas: nomenclatura, classificação, propriedades, mecanismo de ação, fatores que afetam a atividade das enzimas. Coenzimas. Bioenergética: energia livre, energia de ativação, ciclo do ATP, compostos de alta energia. Respiração: desdobramento de carboidratos: glicose, ciclo de Krebs, cadeia respiratória, rendimento energético. Respiração: desdobramento de lipídeos, Beta – oxidação, rendimento energético. Respiração: desdobramento de proteínas. Metabolismo de compostos nitrogenados.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> BALDWIN, E. A natureza da Bioquímica. Ed. Ao livro técnico. Rio de Janeiro. 1972 BENNET, T.P, EARL F. Tópicos Modernos de Bioquímica – Estrutura e Função das Moléculas Biológicas. Ed. Edgar Blucher, Ltda. 1971. BHAGAVAN, NV. Bioquímica 1º Edição, Editora Interamericana, 1977. CHAMPE, P.C.; HARVEY, R.A .Bioquímica Ilustrada. 2º Ed. Artes Médicas. Porto Alegre, 1996		
<b>Bibliografia complementar:</b> CONN, E.; STUMPF, E. Introdução a Bioquímica. 3º Editora. Americana Ed. Edgard Blucher Ltda, 1980.		

CORREA DIAS, A.A., Bioquímica nos solos , nas pastagens e forragens fundação. Cloustre Gulbenkian, Lisboa, 1980  
DATA, S.P., OTTAWAY, J.H., Bioquímica, Ed. Guanabara Koogan. 1970  
DOSE, K. Bioquímica. EDUSP, S. Paulo, 1982.  
DEVLIN, T.M. Manual de Bioquímica com correlação clínica. Ed. Edgard Blucher LTDA,1998

**3º Período**

**Formação em Engenharia III**

Álgebra Linear  
 Lições de Fenômenos Eletromagnéticos  
 Expressão Gráfica  
 Estatística  
 Filosofia da Ciência, Tecnologia e Sociedade

**Ciências Ambientais III**

Microbiologia  
 Ecologia  
 Química Analítica

<b>Eixo temático: FORMAÇÃO EM ENGENHARIA III</b>		
<b>Disciplina: Álgebra Linear</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Adquirir conhecimentos matemáticos básicos da Álgebra Linear e entender as correlações desta teoria com as formulações das transformadas de Laplace e de Fourier. Compreender, portanto, que esta organização de idéias, permite um processo robusto de utilizações e, entre estas, a teoria de controle – a qual é uma das aplicações desta matemática.		
<b>Ementa:</b> Transformações lineares. Sistemas de equações lineares e eliminação gaussiana. Matrizes e determinante. Matriz de uma transformação linear. Tópicos especiais: Séries de Fourier; Transformada de Laplace e de Fourier; Sistemas Lineares e Aplicações.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> BARBIERI FILHO, P., BISCOLLA, L.M.C.C.O.; ESPINOSA, I.C.O., Fundamentos de Informática - Álgebra Linear para Computação, Rio de Janeiro: LTC, 2008. BAZANELLA, A.S., Sistemas de Controle, Rio Grande do Sul: EDUFRGS, 2004. SOUZA, A.C.Z., PINHEIRO, C.A.M., Sistemas Dinâmicos – Introdução a Modelagem, Análise e Simulação, Rio de Janeiro: Interciência, 2008.		
<b>Bibliografia complementar:</b> DORF, R., Modern Control Systems, 11ª Ed., USA: Prentice-Hall, 2007.		

<b>Disciplina: Lições de Fenômenos Eletromagnéticos</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> Adquirir amadurecimento científico e cultural, colocando-se em contato com ferramentas matemáticas e conceitos fundamentais de eletricidade e magnetismo, os quais são indispensáveis à formação de qualquer engenheiro.		
<b>Ementa:</b> Carga. Força elétrica e campo elétrico. Potencial elétrico e tensão. Corrente elétrica; Lei de Ohm: resistência elétrica; 1ª Lei e 2ª Lei de Kirchhoff. Capacitância: circuitos resistivos e circuito resistivo com Capacitância: circuito RC. Campo magnético e a Lei de Ampère. Indução eletromagnética: Lei de Faraday-Lentz. Transformadores e Indutores. Circuito de corrente alternada e o circuito ideal LC. Equação de um circuito RLC: impedância; reatância capacitiva e indutiva; ressonância. Tópico especial: as equações de Maxwell. Experimentos de Laboratório.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> ALMEIDA, J.F.S., Tópicos de Engenharia Física. Em fase de publicação. Disponível em: <a href="http://www.scribd.com/doc/8943103/Engenharia-Fisica">http://www.scribd.com/doc/8943103/Engenharia-Fisica</a> TIPLER P.A., MOSCA, G.P., Física para Cientistas e Engenheiros, vol. II, 5ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. RESNICK, R., HALLIDAY, D., Fundamentos de Física: mecânica, vol. III, Rio de Janeiro: LTC, 2006.		
<b>Bibliografia complementar:</b>		

SEARS, F.W., ZEMANSKY, M.W., Física, vol. III, Rio de Janeiro: LTC, 1996.

<b>Disciplina: Expressão Gráfica</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 17	<b>Carga horária prática:</b> 34	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Fornecer conhecimento técnico de desenho para que o aluno possa expressar um projeto específico através de representações gráficas do meio físico e de construções gerais.		
<b>Ementa:</b> Normatização do desenho técnico. Escalas. Perspectiva paralela. Projeção ortogonal. Elementos de desenho topográfico. Desenho arquitetônico aplicado. Introdução ao Desenho Assistido por Computador (CAD).		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> MELO, A.L., 2007. Desenho Técnico Aplicado as Ciências Agrárias - Belém; Editora UFRA; 74p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> MONTENEGRO, G.A., Desenho Arquitetônico: para cursos técnicos de 2º grau e faculdade de arquitetura - 4. ed. rev. - São Paulo; Editora Blucher; 2001. 167p. FRENCH, T.E., Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica - 8. ed. - São Paulo; Editora Globo; 2005. 1093p.		

<b>Disciplina: Estatística</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 68	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 68
<b>Objetivo geral:</b> A disciplina tem por objetivos a apresentação e a discussão de métodos quantitativos utilizados em pesquisa, de modo a preparar o aluno para a compreensão e interpretação de dados numéricos, incluindo amostragem, análise exploratória de dados e análises comparativas com a utilização de testes estatísticos paramétricos e não-paramétricos.		
<b>Ementa:</b> Estatística descritiva. Medidas de tendência central e não central. Medidas de dispersão. Noções de probabilidade. Distribuição de probabilidade. Teste de hipóteses. Introdução a regressão e correlação. Aplicações de softwares estatísticos(R).		
<b>Caráter</b> (Obrigatória; eletiva; optativa): Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A., Estatística Básica. Ed. Saraiva, 5ª edição, 2002. MARTINS, G.A., Estatística Geral e Aplicada. Ed. Atlas, 2001. MEYER, P.L., Probabilidade – Aplicações à Estatística. LTC, 2ª edição, 1983.		
<b>Bibliografia complementar:</b> HOGG, R.; CRAIG, A., Introduction to Mathematical Statistics. Prentice Hall, 5th ed, 1995.		

<b>Disciplina: Filosofia da Ciência, Tecnologia e Sociedade</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 34
<b>Objetivo geral:</b> Promover o espírito crítico, a compreensão do homem como ser social e sua relação com a natureza. Em suma, ter por suposto o resgate da boa tradição do humanismo filosófico.		
<b>Ementa:</b> História da ciência e da tecnologia. Epistemologia da tecnologia. Avaliação das questões tecnológicas no mundo contemporâneo, tecnologia e paradigmas emergentes.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b>		

MARCONDES, D., Introdução à História da Filosofia. 9ª edição. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

**Bibliografia complementar:**

REALE, G., História da Filosofia. São Paulo: Paulus, 1991.

<b>Eixo temático: CIÊNCIAS AMBIENTAIS III</b>		
<b>Disciplina: Microbiologia</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Apresentar e discutir os aspectos básicos pertinentes à microbiologia. Específico: A finalidade do curso é propiciar aos estudantes conhecimentos fundamentais da biologia dos microrganismos, possibilitando a eles o entendimento dos aspectos de caracterização, nutrição, crescimento e inter-relação entres estes organismos, bem como aplicabilidade e importância dos mesmos.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Morfologia, citologia, fisiologia e genética de microrganismos; Características gerais dos vírus, protozoários, fungos e bactérias; Nutrição, metabolismo e crescimento bacteriano; Vírus: estrutura e multiplicação; Microbiologia do solo, da água e do ar e Microrganismos patogênicos.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                      BLACK, J.G., 2002. Microbiologia – Fundamentos e Perspectivas. 4ª Edição. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.                      BROCK, T., MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. PARKES, J., 1994. Biology of Microorganisms. Prentice-Hall International, Inc. New Jersey.                      TORTORA, G.T.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L.; CASALI, A.K., Microbiologia. 6a ed., Artes Médicas.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                      LACAZ-RUIZ, R., Manual Prático da Microbiologia Básica. EDUSP, 2000.</p>		

<b>Disciplina: Ecologia</b>		
<b>Carga horária teórica: 46</b>	<b>Carga horária prática: 5</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Conhecimento dos princípios teóricos da ecologia, das características, organização e do funcionamento dos ecossistemas, com ênfase ao bioma amazônico.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Conceitos básicos de Ecologia, Bens e serviços Ecossistêmicos, Leis da Ecologia, Ecologia evolutiva, Ecossistemas: conceituação, classificação, componentes bióticos e abióticas; princípios fundamentais: estrutura funcionamento dos ecossistemas; fluxo de energia e matéria nos ecossistemas; produção primária, secundária e decompositores; ciclagem de energia; ciclagem de nutrientes, ciclos biogeoquímicos em ambientes aquáticos e continentais; populações: conceituação; parâmetros populacionais, regulação do crescimento, estrategistas R e K; capacidade de suporte do ambiente; comunidades; cadeias e níveis tróficos; relações inter e intra-específica; sucessão ecológica; biogeografia.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                      RICKEFS, R. A. <b>Economia da Natureza</b>. 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.                      SIOLI, H. <b>Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais</b>. Petrópolis: Vozes, 1985. 72 p.                      ODUM, E. P; BARRET, G. W. <b>Fundamentos de Ecologia</b>. 5ªed., Sao Paulo: Thomson Learning, 2007. 616p.                      PINTO COELHO, R. M. <b>Fundamentos em ecologia</b>. Porto Alegre: Artemed, 2000. 252 p.                      TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. <b>Limnologia</b>. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2008. 632 p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                      BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R., 1996. Ecology: individuals, populations and communities. 3rd ed. Oxford, Blackwell Science. 1068 p.                      MARGALEF, R. Ecologia. Barcelona: Omega, 1989. 951p.</p>		

<b>Disciplina: Química Analítica</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Utilizar os princípios gerais de equilíbrios em análise química. Realizar as principais determinações quantitativas em diferentes sistemas, empregando métodos analíticos adequados. Cálculos e preparação de soluções, seguindo-se das principais propriedades das soluções aquosas, como pH, solubilidade, hidrólise, entre outros.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Introdução à Química Analítica Qualitativa. Equilíbrio químico. Reações ácido-base. Reações de precipitação. Reações de complexação. Reações de oxidação-redução. Amostragem e Preparação de Amostras para Análises. Solubilização de Amostras. Interferência e Métodos Gerais de Separação. Erros em análise Química Quantitativa. Análise Gravimétrica. Análise Titulométrica de Neutralização, de Precipitação. Complexação e de Óxido-Redução.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  CROUCH, WEST, HOLLER, SKOOG. Fundamentos de Química Analítica. Editora Thomson Pioneira. 1ª Edição – 2005.                  HIGSON, S.P.J.; SILVA, M. Química Analítica. Editora Mcgraw Hill Brasil. 1ª Edição – 2009.                  LEITE, F. Práticas de Química Analítica. Editora Alinea. 1ª Edição – 2008.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  ALEXEÉV, V. Análise Quantitativa, Porto, Livraria Lopes da Silva, 1972, 574 p.                  OHLWEILER, Otto A. Química Analítica Quantitativa, v. 1, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1974, 303 p.                  REEDY, Z. H. Analisis Quimica Quantitativo, Madrid, Aquilon, 1950                  VOGEL, Arthur I. Quimica Analitica Cualitativa, Buenos Aires, Kapeluzs, V. 1, 1960                  WILLARD, H.; MERRIT Jr., L. e DEAN, J. Análise Instrumental, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1975, 884 p.</p>		

**4º Período**

**Metrologia Ambiental e Industrial**

Estatística Aplicada  
 Fenômenos de Transporte  
 Sistemas Ciberfísicos  
 Ciência e Tecnologia dos Materiais  
 Circuitos Elétricos  
 Eletrônica Aplicada

**Ciências Ambientais IV**

Geologia Geral  
 Meteorologia e Climatologia

<b>Eixo temático: METROLOGIA AMBIENTAL E INDUSTRIAL</b>		
<b>Disciplina: Estatística Aplicada</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Propiciar ao discente a oportunidade de descrever e interpretar informações do campo da área de Engenharia Ambiental sob o aspecto estatístico, utilizar a linguagem estatística como instrumento de apoio na execução de atividades do cotidiano; analisar, descrever, organizar e interpretar informações sobre o aspecto estatístico para a tomada de decisões; planejar, estruturar e realizar trabalhos de pesquisa na área de Engenharia Ambiental, obedecendo aos tópicos ensinados sob os aspectos estatísticos; discutir e relatar os resultados obtidos a partir de pesquisas de campo. Objetiva também a participação dos alunos em aulas práticas utilizando pacotes computacionais.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Importância da estatística na engenharia ambiental. Estimação dos parâmetros (Máxima Verossimilhança e Quadrados Mínimos). Estimação intervalar e testes de hipóteses. Regressão e aplicações em previsão: Modelos lineares e Não-lineares. Validação dos modelos (análise de resíduos). Regressões com erros correlacionados. Regressão com variáveis defasadas. Modelos mais complicados: transformações e variáveis dummy. Análise de dados ambientais. Modelos gerais de regressão. Modelos não-paramétricos. Aplicações de softwares estatísticos (R).</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  DOWNING, D.; CLARK, J. Estatística Aplicada. Saraiva. 2002.                  COSTA-NETO, P.L.O. Estatística. São Paulo. Editora Edgard Blücher Ltda. 2000.                  MARTINS, G.A., Estatística Geral e Aplicada. Ed. Atlas, 2001.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  MANN, P. S. Introdução a Estatística. LTC. 2006.                  TRIOLA, M. F. Introdução a Estatística. LTC. 2008.</p>		

<b>Disciplina: Fenômenos de Transporte</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Entender os conceitos básicos sobre Ciências Térmicas. Justifica-se este estudo com base em dois grandes argumentos: primeiro, as sérias e imensamente complexas questões ambientais, as quais não podem ser resolvidas sem o adequado equacionamento das questões térmicas; e, também, à necessidade que o engenheiro tem de entender minimamente a Matemática e a Física por trás da tecnologia utilizada no dia-a-dia.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Importância dos Fenômenos de Transporte. Mecânica dos fluidos. Termodinâmica. Transmissão de calor. Transferência forçada de massa. Tópicos especiais em Fenômenos de Transporte.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		

<p><b>Livros textos adotados:</b> BRAGA, W., Fenômenos de Transporte para Engenheiros, São Paulo: LTC, 2005.</p>
<p><b>Bibliografia complementar:</b> EISBERG, R.M., LERNER, L.S. Física, vol. II, São Paulo: McGraw-Hill, 1982. NUSSENZVEIG, M., Física, São Paulo: Edgard Blücher, 1997. TIPLER, P.A., MOSCA, G.P., Física para Cientistas e Engenheiros, vol. I, 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006. RESNICK, R. HALLIDAY, D., Fundamentos de Física, vol. II, Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p>

<b>Disciplina: Sistemas Ciberfísicos</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Compreender a temática interdisciplinar de um Sistema Ciberfísico para Inteligência Ambiente. Nesta proposição inclui-se a aprendizagem sobre Sinais e Sistemas Dinâmicos, sensores-atuadores, aquisição de dados em ação distribuída, Monitoramento de Processos Ambientais, Infra-estruturas de redes de Sensores. Destaca-se, desta forma, a interdisciplinaridade de conhecimentos na área de Banco de Dados, cuja finalidade é a sintetização de sistemas computacionais com processos físicos. Interação de Informação e Energia entre Ecossistemas, Homens, Animais e Máquinas.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Introdução aos Sistemas Ciberfísicos; Elementos de Computação, Comunicação e Sistemas Dinâmicos; Ciência e Dados; Teoria da Informação e Energia; Fundamentos de Sinais e Sistemas; Dispositivos Sensores e Atuadores; Fundamentos de Metrologia na Indústria e no Meio Agrícola; Sensores e Sondas Ambientais; Sistemas de Aquisição e Medição de Dados; Parâmetros de Monitoramento e Controle Ambiental;</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b> LIRA, F. A., Metrologia na Indústria, Editora: Érica, 2001. SOUZA, A.C.Z., PINHEIRO, C.A.M., Sistemas Dinâmicos – Introdução a Modelagem, Análise e Simulação, Rio de Janeiro: Interciência, 2008. JUNIOR, H.A.O., Inteligência computacional, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2008. STALLINGS, W., Arquitetura e organização de computadores, São Paulo: Prentice-Hall, 2002.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> OGATA, K., Engenharia de controle moderno, 8ª Ed., São Paulo: LTC, 2003. OLIVEIRA, A.S., ANDRADE, F.S., Sistemas Embarcados: Hardware e Firmware na prática, São Paulo: Érica, 2006. NORVIG, P., RUSSEL, S., Inteligência artificial, Rio de Janeiro: Campus, 2006. LITZ, L., From Ambient Intelligence to Cyber-Physical Systems, Germany: Technische Universität Kaiserslautern Press, 2009. Waste Engineering - Treatment, Disposal and Reuse, 2005. CONAMA 357, 2005. ABNT 10.004 a 10.007, 2004.</p>		

<b>Disciplina: Ciência e Tecnologia dos Materiais</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Permitir ao aluno conhecer os principais materiais de empregados na indústria e na construção tecnológica, suas características, propriedades e aplicações.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Introdução à Ciência dos Materiais. Materiais metálicos ferrosos e não ferrosos. Conformação plástica dos metais. Materiais não metálicos. Materiais Poliméricos. Materiais Cerâmicos. Materiais Compósitos. Propriedades Físicas dos materiais. Propriedades eletrônicas dos materiais. Propriedades térmicas dos materiais. Propriedades ópticas dos materiais. Ligações</p>		

Químicas. Arranjos atômicos. Cristalografia e Difração de Raios-X. Imperfeições Estruturais. Microestrutura. Difusão. Diagramas de Fases.
<b>Caráter:</b> Obrigatória
<b>Livros textos adotados:</b> CALLISTER JUNIOR, W.D. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. Rio de Janeiro:LTC, 2002.
<b>Bibliografia complementar:</b> VAN VLACK L. H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro-RJ. Ed. Campus. 4ª Ed., 1984 DEBORAH, D.L.C. Applied Materials Science: Applications of Engineering Materials in structural, Electronics, Thermal, and Other Industries. London:CRC Press, 2001. PADILHA, A. F. Materiais de Engenharia. São Paulo:Hemus, 1999. SHACKLEFORD, W.D. Introduction to Materials Science for Engineers. 6 ed. New Jersey:Prentice Hall, 2005. SMITH, W. F. Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais. 3 ed. Lisboa:McGRAW-HILL, 1998. VAN VLACK, L. H. Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais. Rio de Janeiro:Campus, 1994.

<b>Disciplina: Circuitos Elétricos</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Entender, Interpretar e aplicar as leis e os teoremas básicos da teoria dos circuitos. Compreender o processo de conversão de energia de recursos naturais em Energia Elétrica. Da mesma forma, deve aprender a resolver problemas envolvendo circuitos elétricos e fontes de energia, assim como a realizar experimentos sobre este assunto.		
<b>Ementa:</b> Teoremas fundamentais dos circuitos elétricos. Técnicas de análises de circuitos elétricos. Relações íntegro-diferenciais para circuitos RLC. Comportamento livre e resposta completa de circuitos elétricos. Análise fasorial. Valores médios e eficazes. Potência complexa. Correção do fator de Potência. Circuitos polifásicos. Análise de circuitos através da transformada de Laplace. Experimentos de Laboratório. Projeto de Sensores de Variáveis Ambientais baseados em circuitos do tipo RL, RC, LC, RLC. Fontes e Conversores Eletromecânicos e Eletroquímicos de Energia Elétrica. Sistemas Geradores de Energia Elétrica, Principais Fontes de Energias Renováveis.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> HAYT, W.H., KEMMERLY, J.E., Análise de Circuitos em Engenharia. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. IRWIN, J.D., Análise de Circuitos em Engenharia. 4ª Ed., São Paulo: Makron Books, 2000.		
<b>Bibliografia complementar:</b> ALEXANDER, C.K., SADIKU, M.N.O., Fundamentos de Análise de Circuitos. 1ª Ed., Rio de Janeiro: Bookman, 2003.		

<b>Disciplina: Eletrônica Aplicada</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Aprender a projetar circuitos eletrônicos básicos, com a finalidade de estruturar dispositivos computacionais embarcados e móveis. Entre as competências adquiridas, tem-se: o tratamento de sinais elétricos de sensores e atuadores; o desenvolvimento de sistemas digitais para solução de problemas em automação; e, enfatizar o controle de processos industriais ou do meio ambiente, dentro de seus aspectos relevantes de conhecimentos. Projetos de Eletrônica para Automação e Aquisição de dados de Sensores para os meios Urbano e Rural.		
<b>Ementa:</b> Sistemas numéricos. Representação binária. Diodos de uso geral e específico. Transistor bipolar de junção. Semicondutores. Junções. Diodos. Transistores bipolares; FET. Amplificadores.		

Osciladores. Multivibradores; Fontes reguladas e amplificadores operacionais. *Software* para modelagem e simulação. Códigos. Álgebra booleana. Formas canônicas. Minimização e decomposição; Codificadores, decodificadores e multiplexadores. Experimentos de laboratório.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

CRUZ, E.C.A., Eletrônica Aplicada, 2ª Ed. São Paulo: Érica, 2007.

LOURENÇO, A.C., Circuitos Digitais – Estude e Use, 9ª Ed., São Paulo: Érica, 2003.

UYEMURA, J., Sistemas Digitais – Uma Abordagem Integrada, 1ª Ed., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

**Bibliografia complementar:**

MALVINO, A.P., Eletrônica, vol. I e II. São Paulo: McGraw-hill Interamericana, 2009.

<b>Eixo temático: CIÊNCIAS AMBIENTAIS IV</b>		
<b>Disciplina: Geologia Geral</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Conhecimentos de inserção da geologia como instrumento na elaboração de programas e projetos, diagnósticos e soluções de problemas voltados para a engenharia ambiental. Propiciar o entendimento dos processos geológicos, internos e externos, sua interação e os efeitos dos mesmos na pedogênese.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Introdução à Geologia; Formação do Universo e da Terra; A Terra Primitiva; Tectônicas de Placas e Teoria da Deriva Continental; Estrutura Interna da Terra; Processos Endógenos e Exógenos do Globo Terrestre; Minerais e Rochas; Rochas Ígneas, Metamórficas e Sedimentares; Tempo Geológico; Ambientes Geológicos Continentais, Costeiros e Marinhos. Aproveitamento de Recursos Naturais e os impactos ao Meio Ambiente; Extração Mineral; Desastres Naturais e Riscos Geológicos Ambientais; Disposição de Resíduos; Mapas Geológicos.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  BITAR, O.Y. (Org.), 1995. Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente. São Paulo: ABGE/IPT, 247p.                  CARVALHO, G.S., 1982. Princípios e Alguns Problemas de Geologia Ambiental. Lisboa: Geonovas, Associação Portuguesa de Geologia. p.19-30.                  ERNST, W.G., 1971. Minerais e Rochas. Editora Blücher S.A, São Paulo, Brasil.                  LEINZ, V.; AMARAL, S.E., 1989. Geologia Geral. 11ª ed. São Paulo: Editora Nacional. 399p.                  SUGUIO, K., 1999. Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais: passado + presente = futuro?. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas. 366p.                  SUGUIO, K., 2003. Geologia Sedimentar. Edgar Blücher.                  SUGUIO, K., 1980. Rochas Sedimentares. Editora da Universidade de São Paulo, São Paul, Brasil, 500pp.                  TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. (Orgs.), 2000. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos. 568p.                  TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Orgs.), 2009. Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 196p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  CARVALHO N.O., 1994. Hidrossedimentologia prática. Rio de Janeiro. CPRM, 1994                  COOKE, R.U.; DOORNKANP, J.C., 1990. Geomorphology in Environmental Management. Ed. Oxford, Clarendon Press. 234p.                  CHRISTOFOLETTI, A. 1980. Geomorfologia (Capítulo 5). São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 2ª edição, 188p.                  DAVIDSON, J.P.; W.E., REED; DAVIS, P.M., 1997. Exploring Earth – An Introduction to Physical Geology. Prentice Hall (1ª edição), 477 p.                  HAMBLIN, W.; CHRISTIANSEN, E., 1995. Earth's Dynamic Systems. Prentice Hall (7ª edição), 710 p.                  LEINZ, V.; CAMPOS, J.E.S., 1982. Guia para determinação de Minerais. Companhia Editora Nacional, São Paulo, Brasil, 9ª Edição, 151pp.                  NITTROUER, C.A.; BRUNSKILL, G.J.; FIGUEIREDO, A.G.; 1995. Importance of Tropical Coastal Enviromments. Ed. Geo-Marine Letters, 15: p: 121-126.                  READING, H.G., 1996. Sedimentary Enviromments: Processes, Facies and Stratigraphy. Ed. Oxford, Blackwell Science. P.154-231                  SUGUIO, K., 1973. Introdução à Sedimentologia. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 317pp.</p>		

<b>Disciplina: Meteorologia e Climatologia</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Fornecer aos acadêmicos de Engenharia Ambiental embasamento teórico/prático sobre os principais fenômenos meteorológicos e climáticos que influenciam e interagem com o meio ambiente Amazônico para que compreendam e adotem técnicas no contexto do desenvolvimento sustentável.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Tempo e Clima. Estrutura e composição da atmosfera. Dinâmica atmosférica: circulação geral da atmosfera. Sistemas meteorológicos que influenciam a América do Sul e a Amazônia (Massas de ar, Sistemas Frontais, ZCAS, ZCIT, ENSO, Alta da Bolívia). Fatores e Elementos Climáticos. Classificação climática. Mudanças do uso da terra e clima: Desmatamento da Amazônia e impactos climáticos. Variabilidade e Mudanças Climáticas. Instrumentação meteorológica: Estação meteorológica convencional e automática.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia: Fundamentos e Aplicações Práticas. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2002. 478p.                  OLIVEIRA, L.L., VIANELLO, R.L., FERREIRA, N.J. Meteorologia Fundamental. Erechim, EDIFAPES, 2001. 432p.                  OMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. Rio de Janeiro: Broch, 1986.                  TUBELIS, A.A., Meteorologia Descritiva, Fundamentos e Aplicações Brasileiras. São Paulo: E. Nobel, 1992.                  VAREJAO-SILVA, M.A. Meteorologia e Climatologia. Brasília, Instituto Nacional de Meteorologia, 2000. 515p.                  VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. Meteorologia básica e aplicações. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 1991. 449p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  ASSIS, F.N.; ARRUDA, H.V.; PEREIRA, A.R. 1996. Aplicações de Estatística à Climatologia. Pelotas, Ed. Universitária/UFPeL, 1996. 161p.                  ASSUNCAO, H.F. Relações entre a radiação fotossinteticamente ativa e radiação global em piracicaba – SP. Piracicaba: ESALQ, 1994. 57p. (Dissertação – mestrado em Agrometeorologia).                  REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA – Sociedade Brasileira de Meteorologia.                  CAMPBELL, G.S.; NORMAN, J.M. An introduction to Environmental Biophysics. Springer, second edition, 1998.286p.                  CHANG, J.H. Climate and Agriculture, an Ecological Survey. Chicago: Aldine P. Company. 304p.                  MONTEITH, J.L.; UNSWORTH, M.H. Principles of environmental physics. Chapman and Hall, Inc. second edition, 1991. 291p.                  MOTA, F.S. da. Meteorologia agrícola. São Paulo: Nobel, 1986. 376p.                  INCROPERA, F.P.; DEWITT, D.P., Fundamentos de transferência de calor e de massa. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998. 698 p.                  OMETTO, J.P.H.B. Medidas e estimativas do balanço de ondas longas, para a região de Piracicaba (SP). Piracicaba: ESALQ, 1995. 87p (Dissertação – Mestrado em Agrometeorologia).                  ROSENBERG, N.S. Microclimate: The Biological Environment. New York: John Willey, 1993. 495p.                  SILVA, N.V.B. da. Balanço de radiação solar de ondas curtas em milho (Zea mays, L.) Cultivar Cargill 111. Piracicaba: ESALQ, 1984. 83p. (Dissertação – Mestrado em Agrometeorologia).                  VAREJÃO-SILVA, M.A.; REIS, A.C.S. Agrometeorologia e Climatologia Tropicais, Brasília, ABEAS, 1988. 90p.</p>		

**5º Período**

**Ciências do Solo**

Gênese e Propriedades do Solo  
Avaliação Física, Química e Ambiental de Solos

**Meio Ambiente e Biodiversidade**

Biodiversidade  
Biomassas e Ecossistemas Amazônicos  
Ecologia Numérica  
Técnicas em Educação Ambiental  
Hidrologia Aplicada  
Limnologia

<b>Eixo temático: Ciências do Solo</b>		
<b>Disciplina: Gênese e Propriedades do Solo</b>		
<b>Carga horária teórica: 68</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> Capacitar o discente no entendimento das características dos principais minerais primários constituintes das rochas e no conhecimento dos processos intempéricos e formação dos minerais secundários e suas características, bem como interpretação das principais propriedades biológicas, químicas e físicas do solo.		
<b>Ementa:</b> Identificação das rochas e minerais; principais filosilicatos e sua importância, distribuição litológica regional. Intemperismo; formação e caracterização das argilas; Formação das cargas na fração argila. Fatores e processos pedogenéticos; Solo como sistema trifásico. Estudo das propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> EMBRAPA, CNPS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. SPI-EMBRAPA, 412p, 1999. NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, RESENDE, M.; CURTI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G.F. Pedologia: Base para distinção de ambientes. 4ª Ed. Viçosa. NEPUT, 2002. 338p. BRAZÃO E SILVA, S. Avaliação Física, Química e Ambiental de Solos. 1ed. Belém-PA: Editora da UFRA, 2010.		
<b>Bibliografia complementar:</b> LEPSCH, I.F. Formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178 p SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo. Porto Alegre, Genesis, 1999, 508p. PORTA J.C. <i>et al.</i> Edafologia para la Agricultura y el Medio Ambiente (2ª ed) – Ediciones Mundiprensa. 1999, 849p. Mapas de geomorfologia, geologia e pedologia: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/sistematizacao/> <http://mapas.ibge.gov.br/website/solos/viewer.htm> <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/tematico_estadual/> TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R.; & TAIOLI, F. Decifrando a Terra. Ed. Oficina de Textos. São Paulo. 2000. BRAZÃO E SILVA, S. Belém e o Ambiente Insular. 1ed. Belém-PA: Editora da UFRA, 2011. Artigos científicos publicados na: Revista Brasileira de Ciência do Solo,		

<b>Disciplina: Avaliação Física, Química e Ambiental de Solos</b>		
<b>Carga horária teórica: 17</b>	<b>Carga horária prática: 34</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Preparar o discente para avaliar e interpretar as principais características dos solos Amazônico, assim como, conhecer as determinações químicas físicas e morfológicas envolvidas na determinação química e física do solo. Conhecer e identificar os caracteres morfológicos em campo.		

Avaliar os principais agentes poluentes do solo e sua determinação. Proceder a interpretação dos resultados e realizar laudo técnico.

**Ementa:** Introdução à ciência do solo: Conceito de solo, formação do solo, principais unidades pedogenéticas. Estudo das propriedades físicas, químicas e morfológicas do solo. Determinações físicas e químicas de solo. Poluição química de solos: poluentes e sua avaliação. Interpretação de resultados.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

EMBRAPA, CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. SPI-EMBRAPA, 412p, 1999.  
**NOVAIS**, R.F.; ALVAREZ, V.V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G.F. **Pedologia: Base para distinção de ambientes**. 4ª Ed. Viçosa. NEPUT, 2002. 338p.  
RESENDE, M.; CURI, N.; KER, J.C.; REZENDE, S.B. **Mineralogia de solos brasileiros: interpretação e aplicações**. Lavras, Ed. UFLA, 2005. 187p.  
VIEIRA, L.S. **Manual da Ciência do Solo: com ênfase aos solos tropicais**. 2ª Edição, CERES LTDA, São Paulo, 1988. 464 p  
BRAZÃO E SILVA, S. **Análise de Solos**. 1ed. Belém-PA: Editora da UFRA, 2010.  
ROCHA, J.C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman. 2009. 256 p.

**Bibliografia complementar:**

LOPES, A. S. **Manual de Fertilidade de Solos**. 2. Ed. São Paulo. ANDA: potafos, 1989. 155 p.  
VIEIRA, L. S.; VIEIRA, M. de N. F.; **Manual de morfologia e classificação de solos**. Ed. Ceres. São Paulo. 1983. 313 p.  
SILVA JR., M. L. da; MELO, V. S. de; SILVA, G. R. da **Manual de amostragem de solo para fins de fertilidade**. Belém: UFRA. 2006. 61 p.  
Artigos científicos publicados na: Revista Brasileira de Ciência do Solo, Revista Brasileira de Geoquímica, Revista Química Nova, Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira; Revista Brasileira de Eng. Sanitária e Ambiental.

<b>Eixo temático: Meio Ambiente e Biodiversidade</b>		
<b>Disciplina: Biodiversidade</b>		
<b>Carga horária teórica: 68</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> Prover ao discente conhecimentos sobre os fundamentos de botânica, sistemática vegetal e zoologia.		
<b>Ementa:</b> 1 - Botânica e Sistemática Vegetal: Fundamentos de Morfologia Vegetal. 2 - Introdução a taxonomia Vegetal. Os grandes grupos vegetais. Criptógramas: Talófitas, Briófitas, Pteridófitas. Fanerógamos: Gimnospermas, Angiospermas. 3 – As principais famílias botânicas de Angiospermas da Amazônia ( <i>Leguminosae, Rubiaceae, Euphorbiaceae</i> , etc.). Noções básicas de Nomenclatura Zoológica; Filo Arthropoda, Filo Mollusca, Filo Annelida, Filo Chordata (Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos).		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> BARROS, L.A. Atlas de Botânica. Editora Nobel. 1984p. BOLDH. H.C. O Reino Vegetal. São Paulo. Edgar Belicher. EDUSP FERRI, M.G. Botânica. Morfologia Externa das Plantas 15ª Edições. Editora Nobel, 1983. 149p. MORANDINI, C. Atlas de Botânica. 8ª Edição. Editora Nobel, 1984. 114p. VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. Botânica Organografia. Quadro Sinótico Ilustrado de Fanerógamos 3ª Edição. Editora Viçosa. UFV, 1992. 114p. HICKMAN, C. P. JR.; ROBERTS, L. S. & LARSON, A. <b>Princípios Integrados de Zoologia</b> . Ed. Guanabara Koogan. 2004. MUEDRA, S. J. V. <b>Atlas de anatomia Animal</b> . Ed. Jover, 1967. ORR, R. T. <b>Biologia dos Vertebrados</b> . 5ª edição. São Paulo, Ed. Roca, 1986. POUGH et al. <b>A Vida dos Vertebrados</b> . São Paulo, Ed. Atheneu, 1993.		
<b>Bibliografia complementar:</b> ESAU, K.; Anatomia Vegetal. 3 ed. Ediciones Omega. Barcelona. 1985. 779p. FAHN, A. Anatomia Vegetal Ediciones Piramide, S.A. Madrid. 3 ed. L982. 599p. ESAU, K. Anatomia das Plantas com sementes USP. Trad. Berta Lange de Morrêtes. 1973, 1ª ed. 293p. ROMER, A. S. & PARSONS, T. S. <b>Anatomia Comparada dos Vertebrados</b> . São Paulo, Ed. Atheneu, 1985. STORRER et al. <b>Zoologia Geral</b> . 6ª edição. São Paulo, Ed. Nacional, 1995. BARNES, R. D. <b>Zoologia dos Invertebrados</b> . 4ª edição. Roca. 1984. RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. <b>Zoologia dos Invertebrados</b> . 6ª edição. Roca. 1996.		

<b>Disciplina: Biomas e Ecossistemas Amazônicos</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 34</b>
<b>Objetivo geral:</b> Apresentar os Biomas terrestres. Climatologia. Introdução aos ecossistemas amazônicos. História geológica da Amazônia. Hidrologia da Amazônia. Ecossistemas e Tipos de Ecorregiões Amazônicas. O "Funcionamento" dos Ecossistemas Amazônicos. Biodiversidade e Espécies Notáveis da Fauna e Flora Amazônicas. O Homem na Amazônia.		
<b>Ementa:</b> Revisão sobre Biomas e Ecossistemas; fundamentos e estudos de caso em climatologia (explicações para causas de diferenças de temperaturas globais, padrões globais de deslocamentos de massas de ar e sazonalidade climática). Bases de geologia necessárias para entender a formação do relevo e dos tipos de solos; Noções de hidrologia e a complexidade física de ambientes como a várzea; Diferenças entre as vegetações explicando as necessidades vegetais de água, luz, nutrientes, sustentação e fixação, oxigênio para as raízes, defesa, mistura genética, colonização, interação entre necessidades vegetais e as estratégias vegetais. Discussão de estratégias vegetais e suas relações com os biomas. Caracterização dos ecossistemas amazônicos de terra firme e dos ecossistemas		

periodicamente inundáveis. Excursão para consolidação do conteúdo teórico e apresentação de espécies comuns. Apresentação de vídeos sobre a floresta tropical para discussão de espécies-chaves da fauna e da flora. Discussão da inserção humana (seminários).

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

SALATI, ENEAS, 1933-; CNPQ. Amazonia: desenvolvimento, integração e ecologia / Eneas Salati ... [et al.]. São Paulo: Brasiliense ; [Brasília] : CNPq, 1983. 327p.

SIOLI, Harald. Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. 3.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1991 72p.

**Bibliografia Complementar:**

PROGRAMA NACIONAL PARA APROVEITAMENTO DE VÁRZEAS IRRIGÁVEIS (BRASIL); IBAMA. Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões: perspectivas para o desenvolvimento da sustentabilidade. [Brasília, DF]: IBAMA, 2005. 416 p. ISBN 8573001879  
RIBEIRO, Berta G. Amazônia urgente: cinco séculos de história e ecologia : guia da exposição. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1992. 271 p. (Reconquista do Brasil. ; 3. série especial ; v. 13)  
RICHARDS, P. W. THE TROPICAL RAIN FOREST: AN ECOLOGICAL STUDY. CAMBRIDGE: CAMBRIDGE UNIVERSITY, 1979. 450P.

**Disciplina: Ecologia Numérica**

**Carga horária teórica:** 26

**Carga horária prática:** 24

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** Possibilitar aos discentes entender a ecologia de forma simples e aplicada a dados numéricos

**Ementa:** Introdução Geral. Noções de distancia ecológica. Matéria de semelhança ecológica. Teste de Mantel. Análise de Classificação modo-r e modo-Q. Classificação hierárquica. Classificação não-hierárquica. Análises de ordenação. Análise de componentes principais. Análise de Correspondência. Escalonamento Multidimensional não-paramétrico. Análises Canônicas de Correspondência e de Redundâncias. Partição da variância multivariada.

**Caráter:** Eletiva/Optativa

**Livros textos adotados:**

BENDORICCHIO, G.; JORGENSEN, S.E., 2001. Fundamentals of Ecological Modelling, Third Edition (Developments in Environmental Modelling). Elsevier Scientific.

CHRISTENSEN, V.; PAULY, D. (ed.) 1993. Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conference Proceedings, No. 26. 390 pp.

DRAY, S.; LEGENDRE, P.; PERES-NETO, P., 2006. Spatial modelling: a comprehensive framework for principal coordinate analysis of neighbor matrices (PCNM). Ecological Modelling, 196: 483-493.

MURTEIRA, B., 1993. Análise Exploratória de Dados. Estatística Descritiva. McGrawHill, Lisboa.

VALENTIN, J.L., 2000. Ecologia Numérica – Uma Introdução à Análise Multivariada de Dados Ecológicos. Rio de Janeiro. Interciência. 117pp.

**Bibliografia complementar:**

BLANCHET F.G.; LEGENDRE, P.; BORCARD, D. 2008. Modelling directional spatial processes in ecological data. Ecological Modelling, 215: 325-336.

CALINSKI, T.; HARABASZ, J. 1974. A Dendrite Method for Cluster Analysis. Communications in Statistics, 3, 1–27.

CHRISTENSEN, V.; WALTERS, C. J. 2004. Ecopath with Ecosim: methods, capabilities

DIGBY, P.G.N.; KEMPTON, R. A. 1987. Multivariate Analysis of Ecological Communities. Chapman & Hall.

GAUCH, H.G. 1982. Multivariate Analysis in Community Ecology. Cambridge University Press.

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A.M., 2004. A Primer of Ecological Statistics. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.

GOTELLI, N.J.; GRAVES, G.R., 1996. Null Models in Ecology. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F.; VAN TONGEREN, O.F.R., 1995. Data analysis in Community and Landscape Ecology. Cambridge University Press.  
 KREBS, C.J., 1989. Ecological Methodology. Harper-Collins Publishers, New-York.  
 LEGENDRE, P.; GALLAGHER, E.D., 2001, Ecologically Meaningful Transformations for Ordination of Species Data, Oecologia, 129, 271–280.  
 LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L., 1998. Numerical Ecology. 2a. ed., Elsevier Scientific.  
 LEPS, J.; SMILAUER, P., 2003. Multivariate Analysis of Ecological Data Using Canoco. Cambridge University Press, Cambridge.  
 MANLY, B.F.J. 2004. Multivariate Statistical Methods: a primer. Chapman & Hall.  
 MANLY, B.J.F. 1997. Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology. 2nd edition. Chapman and Hall, London.  
 PIELOU, E.C., 1984. Interpretation of Ecological Data: A Primer on Classification and Ordination. John Wiley & Sons, New York.

Disciplina: Técnicas em Educação Ambiental		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Conhecer a evolução histórica da educação ambiental no Brasil e no mundo, teorias que norteiam a construção do arcabouço teórico, bem como a implementação de estratégias e metodologias que possibilitam a construção de uma sociedade mais sustentável.		
<b>Ementa:</b> A crise dos paradigmas da sociedade moderna e suas conseqüências ambientais. A evolução histórica e teórica da Educação Ambiental. A Educação Ambiental como eixo do Desenvolvimento Sustentável. Características, funções e objetivos da Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável. A Questão Ambiental e as Conferencias Mundiais de Meio Ambiente. Educação ambiental formal e informal. Técnicas e Metodologias em Educação Ambiental. Educação Ambiental rural e urbana. Educação Ambiental junto às comunidades. O papel do educador ambiental.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> CARVALHO, I.C.M., Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez Editora, 2004. DIAS, G.F., Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1993. DIEGUES, A.C., O Mito Moderno da Natureza Intocada. São Paulo: HUCITEC, 2001. LEFF, E., Epistemologia Ambiental. São Paulo: Cortez, 2001. LOUREIRO, C.F., Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2004. REIGOTA, M., A floresta e a escola: por uma educação ambiental moderna. São Paulo: Cortez, 1999.		
<b>Bibliografia complementar:</b> MEDINA, N.M. e SANTOS, E.C., Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação. Petrópolis, RJ:Vozes, 1999. SILVA, M.L., Educação Ambiental e cooperação internacional na Amazônia. Belém, Editora UFPA, 2008.		

Disciplina: Hidrologia Aplicada		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Apresentar e discutir os processos que governam a circulação da água na natureza bem como os métodos hidrológicos para dimensionar obras hidráulicas e gerenciar sistemas de recursos hídricos. Identificar a ocorrência, distribuição e controle da água de superfície e subterrânea quantificando suas possibilidades e perdas.		
<b>Ementa:</b> Introdução a Hidrologia; Ciclo Hidrológico; Bacias Hidrográficas; Precipitação; Infiltração; Evaporação e Evapotranspiração; Escoamento Superficial; Regime dos Cursos Hídricos; Águas		

Subterrâneas; Transporte de Sedimentos; Floresta e Qualidade de Água; Hidrologia de Matas Ciliares.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> ANDERSON & BURT. Hydrological Forecasting BEVEN, K. 2001 Rainfall-runoff modeling: The primer BRUTSAERT, Hydrology: An Introduction - CHAPRA e CANALE. Numerical Methods for Engineers CHAPRA. Surface Water Quality Modeling Coleção ABRH – Modelos para gerenciamento de recursos Hídricos DINGMAN, Physical Hydrology MAIDMENT. Handbook of Hydrology McCUEN, R. Hydrologic Analysis and design PINTO. N.L.S. et al. Hidrologia Básica. São Paulo, Edgard Blucher. 1976. PONCE, V.M. Engineering Hydrology: Principles and Practice RIGHETTO, A.M. Hidrologia e Recursos Hídricos. SINGH, V.P.; ed. Computer models of watershed hydrology. Highlands Ranch, Colorado, Water Resources Publ., 1995. TUCCI, C.E.M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 4 ed. Editora da UFRGS ABRH, 2009. TUCCI, C.E.M. Modelos Hidrológicos. 1 ed. Editora da UFRGS ABRH 652p, 2006. VILLELA. S.M.; MATTOS. Hidrologia Aplicada. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil. 1975. WAGENER, WHEATER, GUPTA. Rainfall-runoff Modelling in Gauged and Ungauged Catchments		
<b>Bibliografia complementar:</b> BARTH, F.T. et al. - Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Nobel: ABRH (Coleção ABRH de Recursos Hídricos. vol. 1) KLEMES, V., 1986 Operational testing of hydrological simulation models. Hydrological Sciences Journal V. 31 No. 1 pp. 13-24. NASH e SUTCLIFFE, 1970 (Journal of Hydrology). PERRIN, C.; MICHEL, C.; ANDRÉASSIAN, V. Does a large number of parameters enhance model performance? Comparative assessment of common catchment model structures on 429 catchments. J. Hydrology, 242: 275-301, 2001. SINGH, V.P.; WOOHISER, D.A., 2002. Mathematical Modeling of Watershed Hydrology. Journal of Hydrologic Engineering V 7 N4 July 2473-292.		

<b>Disciplina:</b> Limnologia		
<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> <b>Ementa:</b> Propiciar ao discentes o conhecimento dos parâmetros ambientais límnicos e sua relação com o meio ambiente.		
<b>Ementa:</b> Introdução ao estudo da Limnologia. O papel da Limnologia na sociedade moderna. Distinção entre fatores abióticos e bióticos. Águas continentais. Etapas do metabolismo de ecossistemas aquáticos continentais. Ambientes lóticos e lênticos. Sistema fluvial amazônico. Hidrologia das bacias e microbacias. Determinação e relação dos processos de inundação e sedimentação. Relação entre clima e topografia do solo, vegetação e uso da terra. Radiação solar. Propriedades físico-químicas da água e sua importância limnológica. pH. Alcalinidade. Dureza. Sólidos dissolvidos. Condutividade Elétrica. Gases Dissolvidos. Oxigênio Dissolvido. Ciclos Límnicos dos Macro e Micronutrientes. Cátions e ânions. Carbono Orgânico. Carbono Inorgânico. Nitrogênio. Amônia. Nitrito. Nitrato. Fósforo. Enxofre. Sílica. Elementos-traços. Matéria orgânica dissolvida e particulada. Sedimentos límnicos. Produtividade Primária Fitoplanctônica.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b>		

ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Ed. Interciências/FINEP Rio de Janeiro, RJ. 1988. 575p.  
KLEEREKOPER, H. Introdução aos estudos de Limnologia. 2a Ed. Imprensa UFRS, Porto Alegre, RS.1991. 2129 p.  
BICUDO, C.E.M., BICUDO, D.C., Amostragem em Limnologia. Editora RIMA. 2ª Edição – 2007.  
BRIGANTE, J., Limnologia Fluvial. Editora RIMA. 1ª Edição – 2003.  
TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M., 2008. Limnologia. 1ª Edição. Editora Oficina de Textos. 632p.

**Bibliografia complementar:**

DUSSART, B. Limnologie. Ed. Gauthier-Villar, France, 1960. 676 p.  
MARGALEF, R. Limnologia. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 1983.  
SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Limnologia Aplicada à Aqüicultura. Jaboticabal. FUNEP, 1995. 70p.

**6º Período**

**Geotecnologia I**

Cartografia Aplicada  
Topografia  
Geoquímica

**Agroecossistemas e Desenvolvimento Sustentável**

Sociologia Ambiental  
Economia Ambiental  
Teoria e Estratégia do Desenvolvimento Sustentável  
Qualidade e Sustentabilidade do Solo  
Agroecossistemas na Amazônia

<b>Eixo temático: Geotecnologia I</b>		
<b>Disciplina: Cartografia Aplicada</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária teórica: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Apresentar os conhecimentos básicos da cartografia indispensáveis para formação do engenheiro ambiental, proporcionando conhecimento necessário para utilização e análise de mapas e cartas em geral.		
<b>Ementa:</b> Introdução e histórico da cartografia. Forma e dimensões da Terra. Tipos de representação cartográfica: mapa, carta, planta, mosaico, fotocarta, ortofotocarta e carta imagem. Fusos horários, latitude e longitude. A escala na construção de mapas. Datum. Projeções cartográficas. Uso aplicado, leitura e interpretação de mapas planialtimétricos. Transformação de coordenadas. Cartografia temática. Cartografia digital.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> FITZ, P.R., Cartografia Básica. Canoas: Editora Lasalle, 2000. 171 p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> DUARTE, P.A., Fundamentos de Cartografia. 2. Florianópolis: Editora UFSC.: 2002. 208p. ROBINSON, A.H., Elements of cartography. New York: Ed. J. Wiley. 1969. 415p. McCORMAC, J.C., Topografia. 5. ed. - Rio de Janeiro; Editora LTC; 2007. 391 p. CASACA, J.M., Topografia geral - Rio de Janeiro; Editora LTC; 2007. 208 p. BORGES, A.C., Topografia - São Paulo; Editora Edgar Bluche; 1977.		

<b>Disciplina: Topografia</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática: 15</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Fornecer os principais fundamentos da topografia, enquadrando a mesma como técnica fundamental na aquisição de dados da superfície terrestre, bem como desenvolver as principais técnicas de levantamento topográfico utilizando instrumentos e realizando atividades prática em campo.		
<b>Ementa:</b> Generalidades e conceitos básicos. Ângulos horizontais utilizados em topografia. Medição de distancia. Medidas agrárias. Levantamento planimétrico convencional e eletrônico. Sistema de projeção universal transversa de MERCATOR – UTM. Calculo de poligonal. Noções de georreferenciamento de imóveis rurais. Levantamento planialtimétrico. Interpolação e marcação de curvas de nível.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> CASACA, J.M. Topografia geral - Rio de Janeiro; Editora LTC; 2007. 208 p. McCORMAC, J.C., Topografia. 5. ed. - Rio de Janeiro; Editora LTC; 2007. 391 p.		

**Bibliografia complementar:**

BORGES, A.C., Topografia - São Paulo; Editora Edgar Blucher; 1977.

**Disciplina: Geoquímica**

**Carga horária teórica: 51**

**Carga horária prática:**

**Carga horária total: 51**

**Objetivo geral:** Conhecimento de aspectos químicos naturais do meio ambiente e de aspectos químicos resultantes da interação antrópica sobre este meio. Proporcionar uma preocupação permanente com relação à preservação dos meios bióticos e abióticos para que tenha uma biosfera saudável. Proporcionar o conhecimento dos aspectos legais que regulamentam o comportamento antrópico no meio ambiente. construção.

**Ementa:** Aspectos químicos naturais e aspectos químicos resultantes da ação antrópica na hidrosfera e na geosfera (litosfera-crosta terrestre e solo). Aspectos fotoquímicos e químicos naturais e aspectos fotoquímicos e químicos resultantes da ação antrópica na atmosfera. Biosfera e ciclos biogeoquímicos. Ciclos biogeoquímicos. Água: usos, características e contaminação. Ar: características e contaminação. Solo: características e contaminação. Efluentes: características e contaminação. Resíduos sólidos: impacto ambiental.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

BAIRD, C., Química Ambiental. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BUNCE, N.J., Environmental Chemistry. 2ª ed. Wuerz Publishing Ltd, Winnipeg, 1994. STRAHLER, A.N. Environmental Geoscience.

ROHDE, G.M., 2004. Geoquímica Ambiental e Estudos de Impacto. Editora: Signus. 174p.

**Bibliografia complementar:**

BARCELÓ, D.; HENNION, M.C. Trace determination of pesticides and their degradation products in water. 2ª ed., Elsevier, Amsterdam, 2003.

FORTESCUE, J.A.C. Environmental Geochemistry - A Holistic Approach.

<b>Eixo temático: AGROECOSSISTEMAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>		
<b>Disciplina: Sociologia Ambiental</b>		
<b>Carga horária teórica: 35</b>	<b>Carga horária prática: 16</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Propiciar instrumentos de análise crítica sobre as formas de intervenção no meio-ambiente, possibilitando pela sensibilidade e habilidade na execução de análises dos problemas sócio-ambientais, discutir a necessidade de alternativas tecnológicas sustentáveis.		
<b>Ementa:</b> O contexto histórico do aparecimento da sociologia e sua relação com a ecologia; os desafios contemporâneos da sociologia ambiental; modernização ecológica e a “ecologização” do crescimento econômico; transformação tecnológica e sustentabilidade; desenvolvimento sustentável e a teoria da sociedade de risco; conflitos socioambientais, justiça e democracia; problemas ambientais, estado e políticas públicas.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> ANDERSON, A.; CLAY, J. (Org). Esverdeando a Amazônia: comunidades e empresas em busca de práticas para negócios sustentáveis. São Paulo: Petrópolis/Brasília: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2002. DURKHEIM, E. Introdução ao pensamento sociológico. São Paulo: Centauro, 2001. FERNANDES, M.; GUERRA, L. Contra-Discurso do Desenvolvimento Sustentável. Belém: UNAMAZ/UFPA/NAEA, 2006, p. 245 p. KITAMURA, P.C., Amazônia e o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: EMBRAPA/SPI. 1994. LENZI, C.L., Sociologia Ambiental: Risco e Sustentabilidade na Modernidade. Bauru: EDUSC, 2006.		
<b>Bibliografia complementar:</b> BARRY, J. Environmental and social theory. London: Routledge, 1999. GIDDENS, A.; PIERSON, C. Conversas com Anthony Giddens: o sentido da modernidade. Rio de Janeiro: FGV, 2000. BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. Modernização reflexiva. São Paulo: UNESP, 1997.		

<b>Disciplina: Economia Ambiental</b>		
<b>Carga horária teórica: 35</b>	<b>Carga horária prática: 16</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Repassar aos estudantes de Economia Ambiental os conceitos de sustentabilidade forte e fraca, externalidades, valoração de recursos naturais e gestão de recursos, envolvendo bens públicos, bens de uso comum e bens manufaturados. Adicionalmente, orientar a aplicação desses conceitos no desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade para apoiar a regulação de uso dos recursos naturais e a análise de impactos ambientais.		
<b>Ementa:</b> Apresenta-se a integração entre os conceitos de sistema econômico e o sistema ambiental. Os conceitos de sustentabilidade forte e sustentabilidade fraca, assim como as recomendações dos protocolos internacionais, são empregados como requisito para orientar uso sustentável dos recursos naturais pelas atividades econômicas. Estudam-se os métodos de análise econômica de mercado, produção e custo, assim como os efeitos das políticas de imposto e subsídio. Apresentam-se os conceitos e metodologias de análise de externalidades ambientais, recursos públicos e recursos de uso comum. Utilizam-se métodos de comando e controle e sua avaliação custo-eficiente, bem como apresentam-se exemplos de negociações com base nos direitos de propriedade. Aplicam-se os métodos de análise benefício-custo, valor presente líquido, preço líquido e os métodos de valoração contingente dos recursos naturais.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> MOTA, J. A. O valor da natureza: economia e política dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.		

MOTTA, R. S. Economia ambiental. Rio de Janeiro: FGV, 2006.  
 OSTROM, E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. New York: Cambridge University Press, 2008.  
 PARKIN, M. Economia. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.  
 PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D. L. Microeconomia. Rio de Janeiro: Pearson, 2010.  
 SANTANA, A. C. Valoração econômica e mercado de recursos florestais. Belém : Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), 2012.  
 SANTANA, A. C. Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local. Belém: GTZ; TUD; UFRA, 2005.  
 THOMAS, J. M.; CALLAN, S. J. Economia ambiental: aplicações, políticas e teoria. São Paulo: Cengage Learning, 2010.  
 TIETENBERG, T. Environmental and natural resource economics. New York: Addison-Wesley, 2000.

**Bibliografia complementar:**

DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2004.  
 HOMMA, A.K. Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades. EMBRAPA: Brasília, 2004.  
 MANKIW, N. G. Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia. Rio de Janeiro: Campus, 1999.  
 MILLER JR. G. T. Ciências ambientais. São Paulo: Cengage Learning, 2008.  
 MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (org.) Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.  
 MOTTA, R. S. Economia ambiental. Rio de Janeiro: FGV, 2006.  
 PEARCE, D.; PEARCE, C.; PALMER, C. Valuing the environment in developing countries: case studios. Cheltenham: Edward Elgas, 2002.  
 PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2009.  
 SIEBERT, H. Economics of the environment: theory and policy. New York: Sprenger, 2008.  
 WARD, F. A. Environmental and natural resource economics. New York: Prentice Hall, 2007.

**Disciplina: Teoria e Estratégia do Desenvolvimento Sustentável**

**Carga horária teórica:** 51

**Carga horária prática:**

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** O objetivo do curso é discutir possibilidades para a existência de produção econômica eficiente, com respeito ao meio ambiente e aumento do bem-estar social em uma conjuntura de significativo crescimento demográfico e aumento da demanda por matérias-primas. Em particular, procura-se qualificar e capacitar o aluno para pensar o desenvolvimento enquanto uma situação de equilíbrio e pensar possibilidades para o desenvolvimento sustentável na Amazônia.

**Ementa:** Concepções teóricas sobre crescimento econômico, desenvolvimento econômico desenvolvimento sustentável; Globalização e Meio Ambiente: aumento demográfico, demanda internacional por alimentos e avanço das fronteiras agrícolas; Indicadores de Sustentabilidade; Relações entre tecnologia ambiental e desenvolvimento sustentável: o papel da ciência no desenvolvimento de técnicas e tecnologias para mitigar impactos ambientais e maximizar emprego e renda; Políticas econômicas na Amazônia e seus Impactos sobre o nível de renda, emprego e degradação ambiental; O papel da política e dos poderes executivo, legislativo e judiciário, bem como da educação, cultura e meio-ambiente no processo de construção e implementação do desenvolvimento sustentável.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

ALMEIDA, J. A problemática do desenvolvimento sustentável. In. Desenvolvimento Sustentável. Santa Cruz do Sul. Edunisc. 2001. p. 21 a 27.  
 BRESSER-PEREIRA, L.C., 2004. O conceito de desenvolvimento do ISEB. Dados Revista de Ciências Sociais, 47 (1), 2004: 49-84. Disponível em [www.bresserpereira.org.br](http://www.bresserpereira.org.br)  
 COSTA, N.L.; PRIETO, F. G. I. Economia, Política e Meio Ambiente: negociações internacionais - impactos locais. Movendo Idéias (UNAMA), v. 14, p. 37-53, 2010.

FOLADORI, G. Limites do Desenvolvimento Sustentável. SP. Unicamp. 2001. cap. 5.  
 SACHS, Ignacy. Repensando o crescimento econômico e o progresso social: o âmbito da política. In. ARBIX, Glauco (Org.); ZILBOVICIUS, Mauro (Org.); ABRAMOVAY, Ricardo (Org.). Razões e fricções do desenvolvimento. São Paulo. Ed. Unesp/Usps. 2001.  
 SACHS, Ignacy. Rumo a ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento. Paulo Freire Vieira (org.). São Paulo. Cortez, 2007.  
 PINHO, D. B.; VASCONCELLOS, M. A. S (Organizadores). Manual de economia. São Paulo: Saraiva, 2003.  
 RICUPERO, Rubens. A busca do sentido para a economia e o desenvolvimento. In. ARBIX, Glauco (Org.); ZILBOVICIUS, Mauro (Org.); ABRAMOVAY, Ricardo (Org.). Razões e fricções do desenvolvimento. São Paulo. Ed. Unesp/Usps. 2001.

**Bibliografia complementar:**

BRESSER-PEREIRA, L.C., 2003. Desenvolvimento e Crise no Brasil: 1930-2003, 5ª.Ed. São Paulo: Editora 34. Cap. 1: "O Conceito de Desenvolvimento": 31-39.  
 BELLEN, H.M.V., Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 256p.  
 CASTELLS, M., A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.  
 CLUB OF ROME. The limits to growth. New York, Universe Books, 1972.  
 COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: FVG, 1991. 430p.  
 COSTA, F.A., Ciência, tecnologia e sociedade na Amazônia: questões para o desenvolvimento sustentável. Belém: CEJUP, 1998. 168p.  
 MAY, P.H.; MOTTA, R.S. (Orgs.). Valorando a Natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Campus, 1994.  
 PANDOLFO, C., Amazônia Brasileira: Ocupação, Desenvolvimento e Perspectivas Atuais e Futuras. Belém: CEJUP, 1994. 228 p. (Coleção Amazônia).  
 PROJETO MILÊNIO DAS NAÇÕES UNIDAS. 2005. Ambiente e o bem-estar do homem: uma estratégia prática. Versão resumida do relatório da Força Tarefa em Sustentabilidade ambiental. Earth Institute da Universidade Columbia, New York, EUA, 2005. 28p.  
 KITAMURA, P.C.A., Amazônia e o desenvolvimento sustentável. Brasília, DF: Embrapa, SPI, 1994. 182p.  
 VIANA, G.; SILVA, M.; DINIZ, N. (Org.). O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil. São Paulo: Perseu Abramo, 2001. 364p.

**Disciplina: Qualidade e Sustentabilidade do Solo**

**Carga horária teórica:** 34

**Carga horária prática:** 17

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** Dominar as técnicas de Qualidade e Sustentabilidade do Solo e suas relações com o meio ambiente nas atividades florestais, mineração e urbanização.

**Ementa:** Qualidade ambiental. Critérios e padrões de qualidade. Legislação específica. Fundamentos de ciências dos solos aplicados aos recursos naturais. Enquadramento e classificação do recurso natural em função do uso. Efeitos da ação antrópica sobre degradação de recursos naturais: agricultura e atividades florestais, mineração e urbanização. Indicadores de degradação dos recursos naturais. Práticas de recuperação de ambientes degradados por atividades agrícolas, por mineração e por urbanização. Introdução ao paisagismo como elemento de controle, mitigação e recuperação de áreas degradadas.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. São Paulo, 5a. edição. Icone, 2005. 355p.

LEPSCH, I.F. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacitação de uso. 4ª aproximação. Campinas. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. 1990.

PIRES, F.R.; SOUZA, C.M. de. Práticas Mecânicas de Conservação do Solo e da

Água. Viçosa, 2003. 176p.
<b>Bibliografia complementar:</b> RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3ª ed. Ver. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. RATTA, R. & LAL, R. (eds.) Soil Quality and Soil Erosion. St. Lucie Press, 1998, 368p. VIEIRA, M.N.F., VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. dos.; CHAVES, R.S; Levantamento e Conservação do Solo. Belém, FCAP.SDI. 2000. 320p. Aposilas fornecidas pelo professor Revista de referência: Revista Brasileira de Ciência do Solo.

<b>Disciplina: Agroecossistemas na Amazônia</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Transmitir conhecimentos de fundamentos ecológicos em sistemas agropecuários, utilizando para tal a visão de produção convencional e a agroecológica.		
<b>Ementa:</b> Fundamentos básicos de ecologia na produção convencional e a agroecológica. Introdução e definição, principais agroecossistemas, estudo dos agroecossistemas, atuação dos fatores ecológicos, universalização da paisagem na agricultura, a influência da matéria orgânica nos agroecossistemas. Transformações dos ecossistemas em agroecossistemas, generalidades, formas de transferência energética, ação do desmatamento sobre o solo e fontes de água. Principais Agroecossistemas: Tradicional, itinerantes, familiar, quintais, plantio direto rotação de culturas, cobertura morta, cobertura viva, moderno.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M ; FOX, G.A.; Ecologia vegetal. Editora Artmed. 2ª Edição. São Paulo-São Paulo-Brasil. 2009. 572p. ODUM, E.P., Fundamentos de Ecologia. Editora Guanabara. 4ª Edição. Rio de Janeiro-Rio de Janeiro-Brasil. 2007. ALTIERI, M., Agroecologia, a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Editora UFRGS. 5ª Edição. Porto Alegre/RS. 110p. 1998		
<b>Bibliografia complementar:</b> REICHARDT, K.; TIMM, L.C., Solo, planta e atmosfera – conceitos, processos e aplicações. Editora Manole. 1ª edição. Barueri-São Paulo-Brasil. 2004. 478p.		

**7º Período**

**Geotecnologia II**

Geoprocessamento  
Sensoriamento Remoto  
Geotecnia e Mecânica dos Solos

**Saneamento e Gestão Ambiental I**

Hidráulica  
Tratamento de Efluentes  
Tratamento de Qualidade da Água  
Saúde, Higiene e Segurança do Trabalho  
Elementos de Energias Renováveis

**Estágio de Campo I** (Meio Rural e Agrário)

<b>Eixo temático: GEOTECNOLOGIA II</b>		
<b>Disciplina: Geoprocessamento</b>		
<b>Carga horária teórica: 17</b>	<b>Carga horária prática: 34</b>	<b>Carga horária teórica: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Apresentar e disseminar o conhecimento sobre o uso do Geoprocessamento para aplicação multidisciplinar, proporcionando um panorama geral das geotecnologias existentes. Além disso, discutir os fundamentos teóricos, as representações computacionais do espaço geográfico e áreas de aplicação que incluem as temáticas: ambientais, sócio-econômicas, gestão territorial e urbana, cartografia e geodésia, agrimensura, geologia e geomorfologia e saúde.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Introdução e conceitos do geoprocessamento. Principais geotecnologias. Benefícios, principais aplicações e usuários potenciais. Dados analógicos vs dados digitais. Modelos e formatos de dados digitais: matricial, vetorial e modelo de elevação. Elementos de representação de dados vetoriais e matriciais. Técnicas de digitalização. A importância de informações georreferenciadas. Principais sistemas de geoprocessamento. Banco de Dados Espaciais . Aplicação prática.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b> ASSAD, E.D.; SANO, E.E. Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na agricultura. Embrapa. Brasília, 1998 Cap. 2 (Mapas e suas Representações Computacionais). MOURA, A.C. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano. Belo Horizonte: Ed. Difusora, 2005. 294 p. SILVA, J.X. &amp; ZAIDAN, R.T. (org.) Geoprocessamento e análise ambiental: Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 368p. SILVA, A. B. Sistemas de informações geo-referenciadas, conceitos e fundamentos; São Paulo, Editora UNICAMP; 2003. 236 p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> BLASCHKE, T.; KUX, H. Sensoriamento e SIG Avançados. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 286 p. BURROUGH, P.A.; MCDONELL, R. Principles of Geographical Information Systems. Oxford, Oxford University Press, 1998. CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação. Capítulos: 1- Apresentação; 2- Conceitos Básicos da Geoinformação; 5- Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação; 8- Álgebra de Mapas; 9- Inferência Geográfica e Suporte à Decisão; 10- GIS para Estudos Ambientais. <a href="http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/">http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/</a>. MENDES, C.A.B.; CIRILO, J. A. Geoprocessamento em Recursos Hídricos: princípios, integração e aplicação. Porto Alegre: ABRH, 2001. Cap 2: Estrutura de dados geográficos.</p>		

<b>Disciplina: Sensoriamento Remoto</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 51</b>

<p><b>Objetivo geral:</b> Fornecer os fundamentos e disseminar o conhecimento sobre o uso do Sensoriamento Remoto, os sistemas sensores e plataformas, o comportamento espectral dos materiais da superfície terrestre, os principais usos e as metodologias de aplicação dos sofisticados mecanismos de coleta remota de informações dos recursos terrestres.</p>
<p><b>Ementa:</b> Introdução ao sensoriamento remoto: conceitos, histórico e principais aplicações. Princípios físicos do sensoriamento remoto: fundamentos, radiação eletromagnética, espectro eletromagnético, interação energia-alvo. Efeitos atmosféricos. Formação da Imagem. Parâmetros de imagem: resoluções espacial, espectral, radiométrica e temporal; histograma e projeção. Sensores e plataformas. Comportamento espectral dos alvos terrestre. Sensoriamento remoto por radar. Fotointerpretação. Processamento Digital de Imagem.</p>
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>
<p><b>Livros textos adotados:</b> MOREIRA, M.A., Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação – Viçosa; Editora UFV; 2007. 320 p.</p>
<p><b>Bibliografia complementar:</b> JENSEN, J.R., Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres - São Paulo – SP; Editora Parêntese; 2009. 598 p. FLORENZANO, T.G., Iniciação em sensoriamento remoto - São Paulo; Editora Oficina de Texto; 2007. 101 p. PONZONI, F.J., Sensoriamento remoto no estudo da vegetação - São José dos Campos, SP; Editora Parêntese; 2007. 127 p.</p>

<b>Disciplina: Geotecnia e Mecânica dos Solos</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Tem como objetivo informar sobre conceitos básicos de mecânica dos solos e mostrar suas relações com impactos e mitigações ambientais decorrentes do uso e ocupação do solo.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Conceitos básicos de mecânica dos solos. O estado do solo. Propriedades Físicas. Compactação. Tensões no solo. Á água no solo. Resistência dos Materiais. Resistência dos solos ao cisalhamento. Plasticidade e Estados de Consistência. Limites de Liquidez e Plasticidade. Classificação dos solos para fins rodoviários. Movimentos de Massa. Uso e ocupação de encostas naturais. Agentes naturais e antrópicos associados a escorregamentos de encostas. Preservação e contenção de encostas. Erosão. Projetos de prevenção e combate de erosão. Estudos geológicos e geotécnicos para implantação de aterros sanitários. Aterros para disposição de resíduos sólidos municipais. Parâmetros mecânicos e hidráulicos (prospecção e amostragem). Controle de líquidos, sólidos e gases. Sistemas de monitoramento. Recuperação ambiental de lixões.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. Geologia de Engenharia. IPT/ABGE, 587p., 1998. BOSCOV, M.E. G. Geotecnia Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. FIORI, A.P.; CARMIGNANI, L., 2009. Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas. Editora: Oficina de Textos. 602p. OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A (Orgs.). Geologia de Engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. p. PREVEDELO, C.L., Física do solo com problemas resolvidos. Curitiba. 1996.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> CUNHA, M.A., 1991. Manual de Ocupação em Encostas. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1991. LIBARDI, P.L. Dinâmica da água no solo. Edusp, 2005. FEITOSA, F.A.C.; FILHO, J.M., 1997Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro. CPRM..</p>		

FORNASARI FILHO, N. et al. Alterações no Meio Físico decorrentes de Obras de Engenharia. São Paulo: IPT, 1992. 162p.  
GUIDICINI, G.; NIEBLE, C.M. 1976. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. Edgard Blücher.  
LEGGET, R.F. Handbook of Geology in Civil Engineering. McGraw-Hill, Inc. 1997.  
IPT (1991). Manual de Ocupação de Encostas.  
IPT (1995). Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente.

<b>Eixo temático: Saneamento e Gestão Ambiental I</b>		
<b>Disciplina: Hidráulica</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Levar o discente a estudar e aprender os fundamentos e as técnicas preconizadas pela Hidráulica, afim de capacitá-lo para: selecionar e utilizar equipamentos para determinação das pressões atuantes nos fluidos; quantificar forças atuantes em corpos submersos em líquidos; utilizar conceitos de conservação de massa e energia no escoamento dos fluidos; projetar e dimensionar adutoras por gravidade e bombeamento; projetar e dimensionar canais; medir vazão e velocidade em condutos forçados utilizando diferentes processos.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Condutos forçados (perda de carga contínua, perda de carga localizada, aplicação do teorema de Bernoulli); Estações elevatórias (classificação, componentes, terminologia, potência, curvas características, NPSH, associação de bombas, dimensionamento de estações elevatórias e bombas alternativas); Condutos livres (elementos geométricos de um canal, fórmulas para dimensionamento, velocidade de escoamento, declividade, talude, dimensionamento de canais); Hidrometria (Medição de vazão em canais, método direto, método da velocidade, vertedores, calhas, medidores de vazão em tubulações); Captação de águas superficiais (barragens de terra, características hidrológicas e dimensionamento de pequenas barragens de terra).</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  AZEVEDO NETO, J.M. Manual de hidráulica. São Paulo, Ed. Edgar Blucher, 1998, 669p.                  BERBARDO, S. Manual de Irrigação. Viçosa, UFV, 1995, 657 p.                  DAKER, A. Hidráulica na agricultura. Rio de Janeiro, Ed. Freitas Bastos.                  MIRANDA, J.H.; PIRES, R.C. Irrigação. Jaboticabal, SBEA, 2003, 703 p.                  GARCEZ, L.N. <b>Elementos de Mecânicas de Fluidos e Hidráulica Geral</b>. São Paulo: Edgard Blücher, 1960, 2v. 449p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  PORTO, R.M. Hidráulica básica. São Carlos, EESC/USP, 1999, 540 p.</p>		

<b>Disciplina: Tratamento de Efluentes</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> A disciplina objetiva que o discente possa desenvolver os conhecimentos necessários para a concepção, projeto e operação de sistemas de tratamento de efluentes líquidos e gasosos.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Origem dos efluentes líquidos e gasosos. Importância dos processos de tratamento de efluentes na tecnologia ambiental. Caracterização qualitativa e quantitativa. Concepção dos sistemas de tratamento: arranjo físico e perfil hidráulico.                  Sistemas de tratamento de efluentes líquidos (tratamento preliminar, tratamento primário, tratamento secundário, tratamento terciário ou avançado). Processos de Tratamento: Conceituação e operação; Tratamento Preliminar (Gradeamento e Desarenação. Tratamento Primário; Decantação, Floculação, Físico-químico e Biológico) e Tratamento Secundário (Lagoas de Estabilização e Facultativas, Aeradas e de maturação. Lodos Ativados. Filtração Biológica Aeróbia, Rotores de contato. Processos Anaeróbios – UASB's e RAFA's. Tratamento do Lodo). Tratamento e disposição de lodos. Reuso da água. Remoção de micropoluentes. Tratamento de efluentes gasosos.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  CAVALCANTE, J.E.W.; BRAILE, P.M., 1994. Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais. São Paulo: CETESB, 3ª Edição, 750p.</p>		

NUVOLARI, A., 2010. Esgoto Sanitário: Coleta, Transporte, Tratamento e Reuso Agrícola. Editora Edgard Blucher 536p.  
 VON SPERLING, M. 2005. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos – 3ªed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.1. 452p.  
 VON SPERLING, M., 2007. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios - Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.7. 588p.

**Bibliografia complementar:**

BONOMO, L. Advanced Wastewater Treatment, Recycling and Reuse: Selected Proceedings of the 6th International Conference on Advanced Wastewater Treatment, Recycling, Reuse, Held in Milan, Italy, 1999, 460p.  
 METCALFF e EDDY. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4 ed. McGraw Hill Inc, New York, 2003, 1819p.  
 QASIN, S.R. Wastewater Treatment Plants: Planning, Design and Operation. 2. ed. CRC Press. USA, 1999, 1106p.  
 SANTANNA JR, G.L., 2010. Tratamento Biológico de Efluentes - Fundamentos e Aplicações. Editora Interciência. 398p.

**Disciplina: Tratamento e Qualidade da Água**

**Carga horária teórica: 51**

**Carga horária prática:**

**Carga horária total: 51**

**Objetivo geral:** A disciplina objetiva que o discente possa desenvolver os conhecimentos necessários para a concepção, projeto e operação de sistemas de tratamento de água para fins domésticos e industriais, e processos de abastecimento urbano e rural.

**Ementa:** A Importância da Água, Disponibilidade Hídrica Global, Usos Múltiplos e Rotas de Uso da Água. Parâmetros Físicos, Físico-Químicos, Químicos e Bacteriológicos. Legislação referente aos Padrões de Qualidade da Água. Processos Gerais de Tratamento. Sedimentação Simples. Aeração. Coagulação. Mistura. Floculação. Decantação. Filtração Rápida e Lenta. Desinfecção. Tratamento de compostos tóxicos e orgânicos refratários. Técnicas Especiais de Tratamento de Águas para Fins Domésticos e Industriais. Características Biológicas das Águas de Abastecimento. Práticas de Laboratório. Dimensionamento das Unidades de Tratamento de Água. Sistemas Compactos para Tratamento de Águas Residuárias.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

BATALHA, L.B, PARLATORE, A.C., Controle da Qualidade da água para consumo humano. São Paulo, 1977.  
 HAMMER, J.M. Sistemas de abastecimento de águas e esgotos. LTC Editora S.A,  
 HELLER, L.; CASSEB, M.M.S. Abastecimento de Água. In: Manual de Saneamento e proteção ambiental para os municípios. Belo Horizonte: SEGRAC, 1995.  
 IMHOFF, K e K.R, Manual de tratamento de águas residuárias. 26. ed, São Paulo: Edgard Blücher, 1996.  
 LEME, F.P. Teoria e Técnicas de Tratamento de Água. São Paulo: CETESB,  
 LEME, F.P.; Engenharia do Saneamento Ambiental; LTC  
 RICHTER, C.A.; AZEVEDO NETTO, J.M., 2003. Tratamento de Água: Tecnologia Atualizada. São Paulo: Editora Edgard Blucher. 344p.  
 VIANNA, M.R. Hidráulica aplicada às Estações de Tratamento de Água. Ed. Imprimatur. Belo Horizonte, 2002.  
 VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996, 243p.

**Bibliografia complementar:**

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Water Treatment Plant Design. 4 ed. McGraw Hill. USA. 2005.

BAKER, R.W. Membrane Technology and Applications. 2th. ed. New York: John Wiley & Sons, 2004, 552p.  
 BITTON, G. Wastewater Microbiology. 2th. ed. USA: Wiley-Liss, 1994, 592p.  
 CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n.357 de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.  
 GRADY, C.P.L. Biological Wastewater Treatment. Environmental Science & Pollution Control Series. USA. 1999, 1039p.  
 MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n.518 de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.  
 OLLI, D.F.; AL-EKABI, H. Photocatalytic Purification and Treatment of Water and Air. Elsevier Science Publishers, 1993, 836p.

<b>Disciplina: Saúde, Higiene e Segurança do Trabalho</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 34</b>
<b>Objetivo geral:</b> Introduzir o discente na Legislação Trabalhista aplicada à segurança do trabalho: na Constituição Federal, na CLT, na Previdência Social e nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (SESMT, EPI, CIPA, PPRA, PCMSO).		
<b>Ementa:</b> Conceituação de Saúde Ambiental. Noções de Epidemiologia; Atenção Primária Ambiental – APA; Nível Primário Ambiental; Doenças Relacionadas à Contaminação da Água, Solo e Ar; Política Nacional de Saúde Ambiental. Legislação Trabalhista aplicada à Segurança do Trabalho: na Constituição Federal, na CLT, na Previdência Social e nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (SESMT, EPI, CIPA, PPRA, PCMSO). Noções de Riscos Ambientais. Principais Ferramentas, Fundamentos de Análises de Risco, Risco e Perigo. Riscos da Operação Normal, Riscos de Acidentes de Trabalho e de Processo. Acidentes no Trabalho: definições, atos inseguros, custos diretos e indiretos envolvidos nos acidentes. Equipamentos de Proteção Individual. Gerenciamento de Risco. Análise de Riscos. Análise de Operabilidade e Perigo. Análise Qualitativa e Quantitativa de Riscos.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> GONÇALVES, E.A., Manual de Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2003. 1.456p. MICHEL, O., Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais. 2ª ed. São Paulo: LTR, 2001. 407p. OLIVEIRA, C.A., Procedimentos técnicos em segurança e saúde no trabalho. São Paulo: LTR, 2002. 222p. PONZETTO, G., Mapa de Riscos Ambientais: Manual prático. São Paulo: LTR, 2002. 120p. RAMAZZINI, B., As doenças dos trabalhadores. 3ª ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 2000. 325p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> SESI. Mapa de riscos de acidentes de trabalho: Guia Prático. São Paulo: FIESP/CIESP/SESI, 1994.		

**Disciplina: Elementos de Energias Renováveis**

<b>Carga horária teórica:</b> 46	<b>Carga horária prática:</b> 5	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Apresentar os fundamentos sobre as diversas fontes de energias renováveis, em especial: Hidroelétrica, Biomassa, Energia Geotérmica, Energia Solar, Energia Eólica.		
<b>Ementa:</b> Conceitos Fundamentais de Energia, Revisão dos principais conceitos de Circuitos Elétricos e Eletrônicos, Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica, Energia e meio ambiente, uso e fontes de energia, princípios de termodinâmicos da conversão de energia, termodinâmica de combustíveis fósseis e biocombustíveis, geração de energia elétrica, transmissão e armazenamento, energias renováveis, efeitos ambientais dos combustíveis fósseis, aquecimento global e mudanças climáticas, mitigação do aquecimento global.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> FAY, J. M.; GOLOMB, D. S. Energy and Environment. 1ª. Edição. NY: MIT Press, 2010. TESTER, J. F.; DRAKE, E. M.; GOLAY, M. W.; DRISCOLL, M. J., and PETERS, W. A. Sustainable Energy: choosing among Options. Cambridge, MA: MIT Press, 2005. DUFFIE, J. A., BECKMANN, W. A. Solar Engineering of thermal Processes. 2ª. Edição. New York: John Wiley & Son, 1991. TIWARI. G. N. Solar Energy: Fundamentals, Design, Modelling and Applications. 4ª. Edição. India: Alpha Sciences, 2009.		
<b>Bibliografia complementar:</b> Portal Brasileiro de Energias Renováveis ( <a href="http://www.energiarenovavel.org/">http://www.energiarenovavel.org/</a> ), 2012. Banco de Informações de Geração (BIG) da Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL, Brasil, 2010.		

<b>Disciplina: Estágio de Campo I (Meio Rural e Agrário)</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 68	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 68
<b>Objetivo geral:</b> Os Estágios de Campo visam a capacitação dos discentes de Engenharia Ambiental em situações reais de campo, como modo de integrar o discente com as diversas áreas de atuação deste profissional, assim como complementar a sua formação para o exercício da profissão.		
<b>Ementa:</b> Os estágios de campo serão coordenados por um docente indicado pelo coordenador do curso que conduzirá uma equipe composta de vários docentes que orientarão os discentes acerca das discussões no campo, e que deverão contribuir para a consolidação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas disciplinas precedentes. O Estágio de Campo I terá duração de 10 dias terá enfoque em problemas ambientais em áreas rurais e de unidades de conservação.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> A bibliografia básica deverá ser repassada aos discentes pelo docente coordenador do estágio, através de recomendação dos docentes envolvidos no Estágio de Campo I.		
<b>Bibliografia complementar:</b> A bibliografia complementar deverá ser repassada aos discentes pelo docente coordenador do estágio, através de recomendação dos docentes envolvidos no Estágio de Campo I.		

**8º Período**

**Controle Ambiental**

Controle de Poluição Atmosférica  
 Tratamento de Minérios e Controle Ambiental – na Mineração  
 Recuperação de Áreas Degradadas  
 Aplicações em Fontes Alternativas de Energia

**Saneamento e Gestão Ambiental II**

Gestão de Resíduos Sólidos  
 Gestão de Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos  
 Legislação Ambiental

**Eletiva I**

**Estágio de Campo II** (Meio Urbano e Industrial)

<b>Eixo temático: Controle Ambiental</b>		
<b>Disciplina: Controle da Poluição Atmosférica</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 34</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Fornecer ao acadêmico de Engenharia Ambiental formação básica para entender e dar respostas de engenharia aos processos de geração, transporte, monitoramento e tratamento dos poluentes atmosféricos. É uma disciplina fundamental como parte da formação profissional do Engenheiro Ambiental, cuja atividade com o saneamento do ar, água e solo são preocupações presentes nas grandes metrópoles.</p>		
<p><b>Ementa:</b> O Meio Atmosférico: Atmosfera, Característica e composição. Histórico da poluição. Principais poluentes atmosféricos. Poluição do ar em diferentes escalas espaciais. Meteorologia e dispersão de poluentes na atmosfera. Introdução a Modelagem matemática dos transportes de poluentes atmosféricos. Padrões de qualidade do ar. Controle da poluição do ar. Poluição do ar nas grandes cidades e Poluição sonora.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  BRAGA, B. et al. 2005. Introdução a Engenharia Ambiental. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.                  DERISIO, J.C. 2007. Introdução ao Controle de Poluição Ambiental. 3ª Ed. Editora Signus,                  MURGEL, E., 2004. Poluição do Ar. Editora Moderna.                  MOTOS, A.T. Poluição Ambiental: Impactos no meio Físico. Editora UFV, 2010.                  GUNTER, F. Introdução aos Problemas da Poluição Ambiental. Editora: EPU                  RUBIO, P.S; COVRE, M; CORAZZINE, R. Os Impactos da Poluição. Editora: Brasil                  GOMES, J. Poluição Atmosférica Editora: Ensino Profissional                  LORA, E.E.S. Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte. Editora, Interciência.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  DONN, W.L., 1978. Meteorologia. Ed. Reverte. Barcelona, 610 pgs.                  SILVA LORA, E.E., Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte. Editado pela ANEEL, 503 pg., 2000.                  MELO ALVARES JR, O.; VIANNA LACAVA, C.I. e FERNANDES, P.S., 2002. Emissões atmosféricas. SENAI, 376 pág.                  STERN, A.C. 1976. Air pollution. Vol.1: Air pollutants, their transformation and transport. Academic Press, New York, USA, 443 p.                  STOKER H.S. e SEAGER S. 1981. Química ambiental: contaminación del aire y del agua. Ed. Blumes, Barcelona.                  WARK, K.; WARNER, C.F. 1981. Air Pollution: Its Origin and Control. Chap. 4. Ed. Harper &amp; Row, New York, USA, 513 pgs.                  Air &gt; Air Pollutants. <a href="http://www.epa.gov">www.epa.gov</a>.                  Introdução ao Controle da Poluição Atmosférica (<a href="http://www.universoambiental.com.br">www.universoambiental.com.br</a>).                  Poluição Atmosférica (<a href="http://www.gpca.com.br">www.gpca.com.br</a>).                  Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (<a href="http://www.unece.org">www.unece.org</a>).                  Agência Portuguesa do Ambiente - Qualidade do Ar (<a href="http://www.qualar.org">www.qualar.org</a>).</p>		

A B C Environmental History Timeline: Ancient civilizations (www.radford.edu).  
 Variation of Cosmopolitan Diseases in Tropical and Temperate Zones - Larsen s1-16 (1): 91 - American Journal of Tropical Medicine and Hygiene (www.ajtmh.org).  
 History of Medicine: Hippocrates - Britannica Online Encyclopedia (www.britannica.com).  
 Environmental History Timeline: 1200-1750 (www.radford.edu).  
 HONG, et al., 1994. Greenland ice evidence of hemispheric lead pollution two millennia ago by Greek and Roman Civilizations. Science, 265.  
 R. EHRLICH, PAUL, ANNE H. EHRLICH. The Dominant Animal: Human Evolution and the Environment, Island Press. ISBN 1-59726-096-7  
 Fog and filthy air (www.meteogroup.co.uk).

<b>Disciplina: Tratamento de Minérios e Controle Ambiental na Mineração</b>		
<b>Carga horária teórica: 34</b>	<b>Carga horária prática: 17</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b>                      Propiciar ao discente obter conhecimentos das técnicas e métodos utilizados em projetos de lavras e beneficiamento de minérios, abordando técnicas sustentáveis de extração mineral, metalurgia e tecnologias para o aprimoramento das atividades minerárias e orientação aos procedimentos de regularização desta atividade, visando assim, o desempenho das atribuições de controle ambiental da mineração.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Política mineral e o código mineral no Brasil: histórico e comparação com outros países. Legislação e direito mineral do Brasil. Licenciamento ambiental da atividade minerária. A importância econômica e tecnológica dos recursos minerais. Indústria extrativa de minério de ferro, ouro e do alumínio no Brasil e no mundo. Mina de extração. Usina de beneficiamento. Métodos de Tratamento. Classificações de minério. Comportamento de minérios de ferro, ouro e alumínio nos processos de lavra, beneficiamento e redução. Garimpo de Ouro na Amazônia: Aspectos Tecnológicos, Ambientais e Sociais. Princípios da Cianetação. Recuperação do Ouro Dissolvido. Cominuição: britagem e moagem. Separação por tamanho: peneiramento e classificação. Concentração por métodos físicos: separações densitária e magnética. Concentração por Flotação: aspectos físico-químicos, equipamentos e circuitos. Combustíveis metalúrgicos. Processos integrados de extração e refino dos metais. Siderurgia. Metalurgia dos metais não ferrosos. Tecnologia mineral. Liberação. Fragmentação. Separação sólido-líquido. Gestão de Resíduos Sólidos de Mineração: Disposição de estéreis e rejeitos. Drenagem de minas a céu aberto. Controle de erosão e sedimentação. Barragens de rejeito. Drenagem ácida de minas. Controle da poluição dos recursos hídricos. Poluição atmosférica. Ruídos. Impactos sobre ecossistemas e meio antrópico. Recuperação de Áreas Degradadas pela mineração. Metodologia para recomposição de áreas degradadas por revegetação. Recomposição do Solo. Práticas conservacionistas na mineração. Planos de emergência e contingência.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                      LUZ, A. B. et al. Tratamento de Minérios. 3. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2002. <a href="http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2002-120-00.pdf">http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2002-120-00.pdf</a>.                      CHAVES, A. P. Teoria e Prática do Tratamento de Minérios. 1. ed. São Paulo: Signus Editora, 1996.                      IBAMA. Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: Técnicas de Revegetação. Brasília, 1990.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                      BERALDO, J. L. Moagem de Minérios em Moinhos Tubulares. Ed. Edgar Blücher, 1987.                      KELLEY, E. G.; SPOTTISWOOD, D. J. Introduction to Mineral Processing. New York: John Wiley and sons. 1982.                      SAMPAIO, J. A.; LUZ, A. B. e LINS, F. F. Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil, CETEM/MCT, 2001.                      SILVA, A.T. Curso de Tratamento de Minérios. Belo Horizonte: UFMG, 1973.</p>		

TRINDADE, R.B.E.; BARBOSA FILHO, O., 2002. Extração de Ouro - Princípios, Tecnologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral, 322p.  
 DERÍSIO, J. C. Introdução ao Controle de Poluição Ambiental. São Paulo, CETESB, 1992.  
 IBRAM. Mineração e Meio Ambiente. Belo Horizonte, 1992.  
 PINTO, U. R. Consolidação da Legislação Mineral e Ambiental. Brasília, 2009.

**Disciplina: Recuperação de Áreas Degradadas**

**Carga horária teórica: 51**

**Carga horária prática:**

**Carga horária total: 51**

**Objetivo geral:** Propiciar ao discente obter conhecimentos de técnicas e metodologias utilizadas na reconstrução de solos e na revegetação de áreas degradadas pela mineração. Discutir conceitos, métodos, práticas e sistemas de manejo para recomposição de áreas degradadas, minimizando impactos sobre o meio físico e sobre a paisagem. Refletir sobre as possibilidades e métodos de recuperação das áreas degradadas.

**Ementa:** Conceituação e caracterização de áreas alteradas, perturbadas e degradadas. Fontes e efeitos da degradação de ambientes. Importância da geomorfologia e pedologia no diagnóstico de áreas degradadas. Atividade minerária e seus impactos ambientais. Prevenção e controle de processos erosivos. Tecnologia de revegetação na recuperação de áreas degradadas. Conceito de Bioengenharia e Fitorremediação Planos de recuperação de áreas degradadas. Planejamento de uso e conservação de solo e água para fins de produção agrícola e recuperação ambiental. Principais estratégias de recuperação de áreas degradadas. Elaboração de Planos e Projetos Executivos de Recuperação de Áreas Degradadas. Manutenção e monitoramento de projetos de controle de erosão e de recuperação de áreas degradadas Metodologias de Avaliação e monitoramento de processos de recuperação de áreas degradadas. Legislação aplicada à Recuperação de Áreas Degradadas.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

ARAÚJO, G.H.S.; ALMEIDA, J.R.; GUERRA, A.J.T, 2005. Gestão Ambiental de Áreas Degradadas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.  
 BAPTISTA, G.M.M 2003. Diagnóstico ambiental de erosão laminar: modelo geotecnológico e aplicação. Editora Universa, Brasília, 101p.  
 BRANDI NARDELLI, A.M.; CORRÊA, R.S. 2006. Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado - Manual para revegetação. ISBN 85-8659187-4. Brasília: Ed. Universa, 187p.  
 REIS NASCIMENTO, A., 2000. O planejamento na recuperação ambiental. Universidade Federal de Viçosa: Revista Ação Ambiental, no.10: p: 13-15

**Bibliografia complementar:**

ABNT NBR 13030. Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.  
 CORRÊA, R.S. & BAPTISTA, G.M.M. - orgs. 2004. Mineração e áreas degradadas no cerrado. ISBN 85-8867004-6. Editora Universa, Brasília, 174p.  
 DEAN, W., 2004. A ferro e fogo: a história da devastação da mata atlântica brasileira. São Paulo: Cia das Letras. 484p.  
 GRAY, D.H.; LEISER, A.T., 1982. Biotechnical Slope Protection and Erosion Control. Florida,: Malabar Krieger Publishing Company  
 IBAMA, Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação.  
 MAJER, J.D. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines in Trombetas, Pará, Brazil. Journal of Tropical Ecology (12): 257-273.1996  
 VALCARCEL, R. Problemas e estratégias de recuperação de áreas degradadas na Europa. Floresta e Ambiente. Número 1, 147-150. 1994  
 ZACHAR, D. Soil erosion. Elsevier Scientific Publishing Company. 547p. 1982

**Disciplina: Aplicações em Fontes Alternativas de Energia**

<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Despertar a atenção para a realidade atual e perspectivas futuras concernentes aos aproveitamentos energéticos;		
<b>Ementa:</b> Fornecer conhecimentos básicos sobre combustíveis e sistemas de conversão, acumulação e armazenamento de energia; Apresentar as diversas formas disponíveis de aproveitar as energias renováveis; Desenvolver capacidades de avaliação da viabilidade económica e técnica das aplicações energéticas mais comuns: energia hídrica, eólica e fotovoltaica, entre outras; Desenvolvimento de Simulações e Projetos Práticos com Kits Didáticos em Fontes Alternativas de Energia (Solar, Hídrica e Biomassa).		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> Boyle, G., "Renewable energy. Power for a Sustainable Future", Oxford University Press, Oxford, 2004. Boyle, G., B. Everett & J. Ramage, "Energy systems and sustainability. Power for a sustainable future", Oxford University Press, Oxford, 2003. Clean Energy Project Analysis. RETScreen® Engineering & Cases Textbook. Third Edition. September 2005. © Minister of Natural Resources Canada 2001-2005. Guia Prático da Eficiência Energética. EDP – Energias de Portugal (em pdf).		
<b>Bibliografia complementar:</b> Rui M.G. Castro. Condições técnicas da ligação da produção descentralizada renovável. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior Técnico. DEEC / Área Científica de Energia. Fevereiro de 2004 (edição 4). Rui M.G. Castro. Introdução à Cogeração. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior Técnico. DEEC / Área Científica de Energia. Fevereiro de 2006 (edição 0).		

<b>Eixo temático: SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL II</b>		
<b>Disciplina: Gestão de Resíduos Sólidos</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Fornecer ao discente conhecimentos técnicos sobre as etapas de caracterização, tratamento e disposição dos resíduos sólidos.		
<b>Ementa:</b> Classificação e Definição de Resíduos Sólidos: segundo o estado físico, sua composição química e biológica. Origem e riscos a saúde e meio ambiente. Classificação de resíduos especiais: serviços de saúde, aeroportos, construção civil. Classificação dos resíduos segundo a norma ABNT 10004. Gestão de resíduos sólidos: prevenção da poluição. Gerenciamento dos resíduos sólidos: coleta, transporte, acondicionamento, tratamento e disposição final dos resíduos urbanos e industriais. Coleta seletiva. Usinas de triagem. Compostagem. Reciclagem. Tratamento térmico: incineração, microondas e autoclaves. Disposição final: lixão, aterros controlados e aterros sanitários. Tratamento de resíduos sólidos especiais: serviços de saúde, aeroportos, construção civil, pilhas, lâmpadas e resíduos industriais. Legislação pertinente. Elaboração de Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Sistema de Limpeza Urbana Municipal. Controle de Resíduos Emitidos em Indústrias Rurais: Produção e Manejo de Resíduos Animais. Controle Ambiental na Carcinicultura. Poluição através de resíduos de petróleo nos oceanos. Controle de resíduos nas indústrias de apoio.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> CABRAL, N.R.A.J.; SCHALCH, V., Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. CD-Rom. Fortaleza: CEFETCE/USP/CAPES, 2003. D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA André. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª. Edição (revista e ampliada) - reimpressão. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2002. FONSECA, E. Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana. 2ªEd. João Pessoa: Jrc, 2001 KIEHL, E.J., 2004. Manual de Compostagem. Maturação e Qualidade do Composto. Piracicaba, LIMA, J.D., 2000. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. João Pessoa – PB, 2003, 267p. IPT. Lixo Municipal - Manual de Gerenciamento Integrado. 2º Edição. São Paulo CEMPRE– SP. LOPES, A.L.B., Como Destinar os Resíduos Sólidos Urbanos. 3ª Ed. Belo Horizonte: Feam, 2002 PEREIRA NETO, J.T., 2007. Manual de Compostagem. Processo de Baixo Custo. Viçosa, MG: Editora UFV. RIBEIRO, D.V.; MORELLI, M.R., 2009. Resíduos Sólidos - Problema ou Oportunidade. Editora Interciência. 300p. ROCCA, A.C.C., et al. Resíduos Sólidos Industriais. 2ª ed. São Paulo: CETESB, 1993. ZVEIBIL, V.Z., 2001. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Coordenação técnica. Rio de Janeiro: IBAM, 200p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1984. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - NBR 8419. São Paulo: ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1985. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos - NBR 8849. São Paulo: ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997. Aterros de resíduos não perigosos: critérios para projetos, implantação e operação. Procedimento ? NBR 13896. São Paulo: ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999. Incineração de Resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho - NBR 11175. São Paulo: ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004. Amostragem de Resíduos - procedimento - NBR 10007. São Paulo: ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004. NBR 10.004 - Resíduos Sólidos – Classificação. 71p. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004. Resíduos sólidos - classificação - NBR 10004. São Paulo: ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1985. NBR 8849-ABR/1985. Apresentação de Projetos de Aterros Controlados de Resíduos Sólidos Urbanos. 9p.		

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1987. NBR 10.007 Amostragem de resíduos. 14p.  
 FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de Saneamento. 3a. Edição Revisada, Brasília: Funasa, 2004, 408 p.  
 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 1993. Avaliação técnico-econômica da produção do composto orgânico. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo, v. 4. Relatório 31659  
 MARQUES NETO, J.C., 2005. Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil. Editora: Rima 164p.  
 Resolução CONAMA nº 02, de 22.08.91 – Dispõe sobre as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas, assim como com a preservação, controle, tratamento e disposição final dos resíduos gerados por estas cargas.

<b>Disciplina: Gestão de Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Proporcionar ao aluno conhecimento sobre a dinâmica dos recursos hídricos, os conflitos de uso e sua gestão integrada.		
<b>Ementa:</b> Histórico do desenvolvimento da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil. Os instrumentos da política nacional de recursos hídricos: planos de recursos hídricos. Enquadramento dos corpos de água. A outorga de direito de uso de recursos hídricos. a cobrança pelo uso de recursos hídricos. A situação atual das águas do Brasil: rede hidrométrica e de qualidade das águas. Quantidade e qualidade das águas superficiais e águas de chuva. Demandas de recursos hídricos, balanço entre as demandas e as disponibilidades de água. Oportunidades e os desafios dos principais setores usuários de água. Conflitos pelo uso da água. Caracterização dos usos múltiplos e impactos. O fenômeno das secas e enchentes: risco e segurança. Planejamento integrado de bacias hidrográficas. Ferramentas de apoio ao planejamento e gestão. As perspectivas para o aproveitamento sustentável da água. Otimização do consumo de água. Utilização de fontes alternativas de água: atuação na oferta, produção de água, garantia da qualidade e potabilidade adequada ao uso.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> BARTH, F. et al. Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo. Nobel/ABRH.1987. GRANZIERA, M.L.M., Direito de Águas e Meio Ambiente. São Paulo: Ícone, 1993. 136p. MARTINS, R.C.; VALENCIO, N.F.L.S. (Orgs.). Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais. São Paulo: Rima, 2003. 293p. REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (Orgs.) Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 1999. 717p. REZENDE, S.C.; HELLER, L., O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 310p. SOUZA JÚNIOR, W.C., Gestão das Águas no Brasil: Reflexões, Diagnósticos e Desafios. São Paulo: Petrópolis, 2004. 164p. TUNDISI, J.G., Água no século XXI: enfrentando a escassez. São Paulo: Rima, 2006. 248p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> FARIAS, P.J.L., Água: bem jurídico econômico ou ecológico? Brasília: Brasília Jurídica, 2004. 534p.		

<b>Disciplina: Legislação Ambiental</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>

<p><b>Objetivo geral:</b> Propiciar ao discente o conhecimento básico sobre a Legislação e o Direito Ambiental. Conhecer as legislações que retratam a defesa e proteção do meio ambiente, sua evolução histórica e rebatimentos na mudança do cenário ambiental.</p>
<p><b>Ementa:</b> Direito Ambiental. Política e Legislação Ambiental. Política Nacional de Meio Ambiente. Constituição Federal sobre o Meio Ambiente. Lei das Águas. A Política Nacional de Recursos Hídricos. A Política Nacional de Educação Ambiental. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei dos Crimes Ambientais. Legislação Ambiental na Política Estadual. Diretrizes Internacionais de Meio Ambiente. Meios administrativos e judiciais de proteção ambiental. Licenciamento Ambiental. Audiência Pública. A Legislação Ambiental e o Atendimento pelas Empresas. O Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras. Responsabilidade Civil e Criminal decorrente de Danos Ambientais. A Lei de Crimes Ambientais.</p>
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  ANTUNES, P.B., Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Lumem-Juris, 2002.                  FREITAS, V.P. (coord.). Direito Ambiental em Evolução. Curitiba: Juruá, 2005.                  Lei nº 9.433, de 08/01/1997. Política Nacional de Recursos Hídricos.                  Lei nº 9.605, de 12/02/1998. Crimes Ambientais                  Lei nº 9.795, de 27/04/1999. Política Nacional de Educação Ambiental.                  Lei nº 9.985, de 18/07/2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação.                  Lei nº. 6.938 de 31.08.1981. Política Nacional de Meio Ambiente.                  GRANZIERA, M.L.M., 2009. Direito Ambiental. São Paulo: Editora Atlas, 667p.                  LITTLE, P.E. (Org.). Políticas Ambientais no Brasil: análises, instrumentos e experiências. São Paulo: Petrópolis; Brasília, DF: IIEB, 2003.                  SANTOS, M.C.C., Crimes Contra o Meio Ambiente. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.                  SÉGUIN, E., 2002. O Direito Ambiental: Nossa Casa Planetária. Editora Forense, 2ª edição.                  SILVA, V.G., Legislação Ambiental Comentada. Belo Horizonte: Fórum, 2002.</p>
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  CARVALHO, E. (Org.). Ética, Solidariedade e Complexidade. São Paulo: Palas Athenas, 1998.                  CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resoluções CONAMA.                  MEDINA N.M.; SANTOS, E.C. Educação ambiental: Uma Metodologia Participativa de Formação. Petrópolis: Vozes, 1999.                  SILVA, M.L., Educação Ambiental e Cooperação Internacional na Amazônia. Belém, Editora UFPA, 2008.</p>

<p><b>Disciplina: Eletiva I (ver item 8.6 deste PPC)</b></p>		
<p><b>Carga horária teórica:</b> 51</p>	<p><b>Carga horária prática:</b></p>	<p><b>Carga horária total:</b> 51</p>
<p><b>Objetivo geral:</b> As disciplinas eletivas são aquelas que o discente terá opção de escolha, mas com obrigatoriedade de cumprir a carga horária determinada de 102horas. A efetivação de matrícula nas disciplinas eletivas poderá ser feita no 10º período. Entretanto, se esta carga horária for cumprida, o aluno terá a liberdade de escolher, qualquer outra disciplina ofertada, dentro do elenco de disciplinas complementares, porém, que será cursada como disciplina optativa.</p>		
<p><b>Ementa:</b> As disciplinas optativas são disciplinas escolhidas entre as disciplinas ofertadas no curso, ou disciplinas ofertadas em outros cursos da Instituição que podem ou não fazer parte da integralização do currículo, mas que poderão fazer parte do histórico escolar melhorando a formação do discente.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  A bibliografia básica da disciplina Eletiva I deverá conter a temática da disciplina que for a opção do discente no momento.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  A bibliografia complementar da disciplina Eletiva I deverá conter a temática da disciplina que for a opção do discente no momento.</p>		

<b>Disciplina: Estágio de Campo II (Meio Urbano e Industrial)</b>		
<b>Carga horária teórica: 68</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> Os Estágios de Campo visam a capacitação dos discentes de Engenharia Ambiental em situações reais de campo, como modo de integrar o discente com as diversas áreas de atuação deste profissional, assim como complementar a sua formação para o exercício da profissão.		
<b>Ementa:</b> Os estágios de campo serão coordenados por um docente indicado pelo coordenador do curso que conduzirá uma equipe composta de vários docentes que orientarão os discentes acerca das discussões no campo, e que deverão contribuir para a consolidação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas disciplinas precedentes. O Estágio de Campo II terá duração de 7 dias terá enfoque em problemas ambientais em áreas urbanas e industriais.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> A bibliografia básica deverá ser repassada aos discentes pelo docente coordenador do estágio, através de recomendação dos docentes envolvidos no Estágio de Campo II.		
<b>Bibliografia complementar:</b> A bibliografia complementar deverá ser repassada aos discentes pelo docente coordenador do estágio, através de recomendação dos docentes envolvidos no Estágio de Campo II.		

**9º Período**

**Diagnóstico Ambiental**

Avaliação de Impactos Ambientais  
Análise de Sistemas e Modelagem Ambiental

**Planejamento Ambiental**

Ecoauditoria e Certificação Ambiental  
Instrumentos de Gestão e Ordenamento Territorial  
Política e Gestão Ambiental na Indústria  
Política, Planejamento e Desenvolvimento Regional

**Eletiva II**

**Trabalho de Conclusão de Curso I**

<b>Eixo temático: Diagnóstico Ambiental</b>		
<b>Disciplina: Avaliação de Impactos Ambientais</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> Introduzir o discente ao tema de Avaliação de Impactos Ambientais facilitando a compreensão da linguagem da legislação ambiental e sua adequação ao processo de AIA. Pretende-se proporcionar informações e contextualizações relevantes para o conhecimento e uso das principais ferramentas de AIA, como métodos de classificação de impactos, elaboração de estudos de impacto ambiental e todo o procedimento legal que está vinculado ao exercício de AIA.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Conceito de impacto ambiental, suas causas e conseqüências. As tecnologias e procedimentos de Avaliação de Impactos Ambientais. Estudo de Impactos Ambientais (EIA), Relatório de Impactos Ambientais. Estudos Simplificados de Impactos Ambientais. Audiência Pública. Noções de Legislação Ambiental. Introdução ao Licenciamento Ambiental. Aplicação das fases do licenciamento ambiental (Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação); Passivo ambiental. Impactos causados por resíduos sólidos e construção de dutos (oleodutos, gasodutos e minerodutos). Responsabilidade e controle de qualidade ambiental. Planejamento da gestão ambiental. Políticas de desenvolvimento integrado, uso e ordenamento do solo. Noções de ecologia industrial. Formulação de cenários ambientais e estimativas de impactos ambientais: conceitos, modelos, ferramentas e métodos utilizados. Impactos ambientais de atividades agropecuárias. Estudos ambientais: EIA/RIMA, RCA/PCA, PRAD e PTRF. Licenciamentos ambientais: licença prévia de implantação e de operação. Aspectos legais, conceituação, caracterização e avaliação de áreas degradadas. Causas, fontes e efeitos da degradação de áreas. Tipos de degradação. Técnicas, estratégias e métodos de recuperação de áreas degradadas. Monitoramento e avaliação de processos de recuperação de áreas degradadas. Estudos de caso.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b> BITAR, O.Y. et al., 1990. O Meio Físico em Estudos de Impacto Ambiental. IPT, São Paulo, Boletim 56. Brasil, Rio de Janeiro, 416 pp. GUERRA, A.T., 2001. Impactos Ambientais Urbanos no Brasil. Bertrand SÁNCHEZ, L.E., 2006. Avaliação de Impacto Ambiental - Conceitos e Métodos. Editora Oficina de Textos. 495p. STROH, P.Y. et al., 1995. Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 132p. TAUK-TORNISIELO, S.M.; GOBBI, N.; FOWLER, H.G.; 1995. Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar, Editora da Universidade Estadual Paulista, 1 edição.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> CETESB, 1994. Compêndio de Legislação Ambiental: Federal e Estadual: Série Documentos. LA ROVERE, E.L., 2001. Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal - Demandas e Propostas: Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental. Brasília: Ed. IBAMA, 54p.</p>		

Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e da outras providências.  
 OREA, D.G. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española S/A. Madrid. 2ª. Edición. 259p.  
 TONET, H.C., LOPES, R.G.F., 2001. Alternativas Organizacionais mais adequadas para avaliar o uso dos Instrumentos de AIA e GBH. Brasília: Ed. IBAMA, 54p.

<b>Disciplina: Análises de Sistemas e Modelagem Ambiental</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Propiciar ao discente o conhecimento dos sistemas ambientais, em sua complexidade, e no tratamento relacionado com os componentes representados pelo embasamento geológico, relevo, solos, clima, águas, vegetação e ocupação humana, chamando atenção para os procedimentos da modelagem aplicada na análise dos sistemas ambientais, com implicações diretas para a avaliação e gerenciamento desses sistemas.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Sistemas e Modelos. Características e Potencial da Modelagem. Caracterização do Sistema Ambiental. Modelos para a Análise Morfológica de Sistemas. Modelos para a Análise de Processos nos Sistemas. Modelos sobre Mudanças e Dinâmica Evolutiva dos Sistemas. Abordagens na Avaliação das Potencialidades Ambientais. O uso de Modelos no Planejamento Ambiental e Tomadas de Decisão. Apresentação geral do SisBAHIA: Concepção do sistema. Modelo hidrodinâmico 2DH e 3D. Modelo de Geração e Propagação de Ondas. Modelo Euleriano Geral para transporte de escalares e Modelos de Qualidade de Água e Eutrofização. Modelo Lagrangeano para transporte de escalares em modos determinístico e probabilístico, em aplicações 2DH e 3D. Módulo de Análise e Previsão de Marés. Ferramentas de pré e pós-processamento (ArgusOne, Surfer_8, Grapher_7): Uso do ArgusOne e técnicas de geração e edição de malhas integradas com o SisBAHIA; Uso do Surfer para pré-processamento (georeferenciamento de imagens escaneadas, digitalização de contornos e dados, interpolação de dados, etc.); Uso do Surfer para pós processamento; Geração de animações; Uso do Grapher para gráficos de séries temporais, elipses e perfis verticais. Imposição de forçantes e condições de contorno em modelos hidrodinâmicos. Uso do módulo de Análise e Previsão de Maré. Imposição de condições de contorno e fontes contaminantes em modelos Eulerianos para transporte de escalares. Imposição de condições de contorno e fontes contaminantes em modelos de Qualidade de Água e Eutrofização. Marcação de regiões para estudos de misturas de massas de água e tempos de residência. Sobre medições e calibração de modelos. Exemplos de simulações: plumas de emissários, derrames de óleo, etc.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                      CHRISTOFOLETTI, A., 2004. Modelagem de Sistemas Ambientais. Editora Edgard Blücher. 240p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                      HOLZBECHER, E.O., 2007. Environmental Modeling using MATLAB. Springer, 392 p.</p>		

<b>Eixo temático: PLANEJAMENTO AMBIENTAL</b>		
<b>Disciplina: Ecoauditoria e Certificação Ambiental</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> A disciplina oferecerá uma introdução à questão ambiental, sob a ótica do mundo empresarial, propiciando discussões, análises e avaliações da problemática envolvida e suas implicações, objetivando demonstrar que a inserção da variável ambiental na elaboração de políticas de desenvolvimento sócio-econômico é fundamental para contrapor os problemas de degradação dos recursos naturais. Nesta ótica será discutido, em primeiro plano, habilitar os discentes à análise dos relatórios e debate de auditorias, conforme seus interesses com as partes auditadas e com os auditores, além de discutir o processo de certificação ambiental pelas empresas, através da análise das normas da série ISO 14.000.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Auditoria Ambiental e suas aplicações. Histórico da Auditoria Ambiental. Auditoria Ambiental como um Instrumento de Gestão Empresarial e Política Pública. O Cenário Atual e as Tendências da Auditoria Ambiental. Legislação Aplicada a Auditoria Ambiental. O Sistema Brasileiro de Certificação Ambiental. Auditoria Ambiental como Ferramenta de Sistema de Gestão Ambiental (SGA): Introdução aos Sistemas de Gestão Ambiental, Aplicações, Finalidades e Benefícios Potenciais. Séries de Normas ISO 14000. Auditoria Ambiental e Legislação. Instrumentos para realização de Auditoria Ambiental. As etapas da Auditoria Ambiental: Atividades Pré-Auditoria (Planejamento, Preparação e Condução da Auditoria). Atividades in situ (Aplicação da auditoria no local). Avaliação e Comunicação das Constatações. Atividades Pós-Auditoria (Relatório final da Auditoria Ambiental). Auditorias Compulsórias. Vantagens e Desvantagens em aplicar Auditoria Ambiental. Simulação de Auditoria Ambiental.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b>  ALMEIDA, J.R., 2008. Normalização, Certificação e Auditoria Ambiental. Thex Editora. 600p.  CAMPOS, L.M.S., 2009. Auditoria Ambiental: Uma Ferramenta de Gestão. Editora ATLAS. 140p.  CUNHA, S.B.; GUERRA, A.T. (Org). Avaliação e Perícia Ambiental. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999, 266p.  LA ROVERE, E. (Org.), 2001. Manual de Auditoria Ambiental. Rio de Janeiro: Editora Quality Mark. 128p.  MORAES, A.M.L.; RAGGI, J.P., Perícias Ambientais: Solução de Controvérsias e Estudos de Casos. Rio de Janeiro: Editora Quality Mark. 288p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>  ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistema de Gestão Ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas de técnicas de apoio, NM – ISO 14004. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.</p>		

<b>Disciplina: Instrumentos de Gestão e Ordenamento Territorial</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> A disciplina oferecerá uma introdução à questão ambiental, sob a ótica da gestão territorial e os instrumentos legais a níveis federal, estadual e municipal que a possibilitam.</p>		
<p><b>Ementa:</b> As relações entre Estado e território. Evolução e renovação das teorias e formas de intervenção do Estado: do planejamento regional a gestão local. As categorias e conceitos fundamentais do planejamento territorial. Gestão Territorial: Recursos Naturais Renováveis e não-Renováveis. Atores, estratégias, os recursos e o poder: a dimensão geopolítica da apropriação e do disciplinamento do uso dos recursos naturais. Instrumentos de Gestão: Zoneamento Ecológico-Econômico, Certificação e Educação Ambiental. Zoneamento Territorial. O Planejamento Territorial de Áreas Especiais de Grandes Projetos: Hidrelétricos, de Mineração, Industriais e de Hidrovias. Noções de Plano Diretor. Planejamento Urbano e Rural. A Questão Metodológica para Elaboração de Planos. Técnicas para Elaboração de Plano Diretor e Uso de Solo. Preservação Ambiental e</p>		

Planejamento de Meio Urbano e Rural. Zoneamento Ecológico-Econômico. O consórcio ZEE Brasil. Planejamento territorial de áreas especiais. Unidades de Conservação. Experiências e desafios de Gestão e Ordenamento Territorial na Amazônia.
<b>Caráter:</b> Obrigatória
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  BECKER, B.K.; COSTA, R.; SILVEIRA C. (Org.). Abordagens Políticas da Especialidade. Rio de Janeiro: UFRJ, 1983.                  BECKER, B.K.; EGLER, C.A.G. O Zoneamento Ecológico-Econômico na Amazônia Legal. Brasília: SAE/MMA, 1997.                  BRASIL. Decreto nº 4.297/02, que instituiu o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). Brasília: DOU 2002.                  CAVALCANTE, S.R., Zoneamento Ecológico-Econômico. Breves notas sobre Zoneamento Ecológico-Econômico, 2003.                  SANT'ANA, A.M., 2006. Plano Diretor Municipal. Editora , 272p.                  SILVA, C.H.D., 2008. Plano Diretor - Teoria e Prática. Editora: Saraiva, 181p.                  TAU-K-TORNISIELO, S.M., 1996. Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar. Ed. UNESP. 206p.</p>
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  GILPN, A., 1995. Environmental Impact Assessment: cutting edge for the twenty-first century. Cambridge University Press Talk,                  MINISTÉRIO DAS CIDADES. Resolução Nº 34, de 01 de Julho 2005. DOU de 14/07/2005, Seção 1, pag.89                  MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. Plano de Desenvolvimento Sustentável da Área de Influência da BR-163. Brasília: Ministério da Integração, 2005.                  MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. Para pensar o ordenamento territorial. Brasília: Ministério da Integração. 2005.</p>

<b>Disciplina: Política e Gestão Ambiental na Indústria</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Introduzir, desenvolver e difundir ao discente os conceitos de gerenciamento ambiental baseado nas Normas ISO, e em outros sistemas de gestão que especifiquem os requisitos necessários para que uma organização crie um Sistema de Gestão Ambiental onde se avalia constantemente os estudos de impactos ambientais provocados pela sua operação, à aderência à legislação vigente, normas e padrões de controle, zoneamento ambiental, licenciamento ambiental, ecologia industrial, avaliação de riscos e monitoramento, a comunicação com a comunidade, dentre outros requisitos. Promover o aprimoramento das técnicas e conhecimentos necessários ao desempenho profissional na área de auditoria de sistema de gestão ambiental para fazer face às necessidades do mercado.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Gestão ambiental de unidades produtivas. Aspectos legais pertinentes. Introdução às Normas de Sistemas da Qualidade: ISO 9000. Normas da Gestão Ambiental – ISO Série 14.000, BS 8800. Implantação de sistemas de gestão ambiental. Análise ambiental de produtos e processos. Políticas Ambientais: Construção da política ambiental nas indústrias, os efeitos dessa política na indústria e nos projetos de engenharia. Introdução da variável ambiental na indústria, relação custo-benefício, eco-design, sistemas de produção e materiais recicláveis. Produção mais limpa. Técnicas de conscientização e monitoramento ambiental industrial, rotulagem ambiental e análise do ciclo de vida. Estudo de casos.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  DONAIRE, D. Gestão ambiental na empresa. São Paulo: Atlas.                  SILVA, B.A., Contabilidade e meio ambiente: considerações teóricas sobre o controle dos gastos ambientais. São Paulo: Anna Blume.                  VALLE, C.E., Qualidade ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente (como se preparar para as novas ISO 14000). SP. Pioneira, 1995</p>		

BARBERI, J.C., Desenvolvimento e meio ambiente. SP: Vozes, 1989  
 SACHS, J., Ecodesenvolvimento; desenvolvimento sem destruição. SP: Vértice, 1986  
 SENAI. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Porto Alegre: Senai/Unido/Inep, 1994.  
 CUNHA, S.B.; GUERRA, A.T. (Org). Avaliação e Perícia Ambiental. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999, 266p.  
 LORA, E.E.S., Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte.  
 MACEDO, R.K., 1994. Gestão Ambiental: Os Instrumentos Básicos para a Gestão Ambiental de Territórios e de Unidades Produtivas. Editora ABES, 1ª edição.  
 MANZINI, E., VEZZOLI, C., 2002. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. Tradução de Astrid de Carvalho, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1ª edição.  
 MARTINI JÚNIOR, L.C.; GUSMÃO, A.C.F., 2003. Gestão Ambiental na Indústria. Editora Destaque, 1ª edição.  
 MULLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A.N., 2002. Previsão de Impactos: O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul: Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha, Editora da Universidade de São Paulo, 1ª edição.

**Bibliografia complementar:**

CHEHEBE, J.R., Análise do Ciclo de Vida de Produtos  
 CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T., 2003. A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens, Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1ª edição.  
 SILVA, B.A., (2003), Contabilidade e meio ambiente: Considerações teóricas e práticas sobre o controle dos gastos ambientais. São Paulo: Annablumel FAPESP, 1ª edição.

**Disciplina: Política, Planejamento e Desenvolvimento Regional**

**Carga horária teórica:** 51

**Carga horária prática:**

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** Conhecer a política de planejamento para o desenvolvimento da região, suas teorias e estratégias.

**Ementa:** Teoria e Estratégias do Desenvolvimento Regional; Teoria do Planejamento; Política de Desenvolvimento Regional; Conceitos básicos de Recursos Naturais aplicados à Política Internacional; Negociações e Tratados Internacionais referentes à área ambiental e suas interfaces com o desenvolvimento regional; Amazônia: biodiversidade, expansão agropecuária e nível de bem-estar social.

**Caráter:** Obrigatória

**Livros textos adotados:**

MATUS, C., Adeus Senhor Presidente. Recife: Editora Litteris, 1989.  
 SANTOS, R.F., Planejamento Ambiental Teoria e Prática. SP, Oficina de textos, 2004.  
 CAVALCANTE, C., Desenvolvimento e natureza: Estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, . 1995.  
 BUARQUE, S.C., Construindo o desenvolvimento local sustentável. Metodologia de planejamento. SP, Garamond, 2006.  
 GRZYBOWSKI, C. Planejar o desenvolvimento para que um outro mundo seja possível. In: CASTRO, A.C. e Outros. *Brasil em desenvolvimento*, RJ, Civilização Brasileira, 2005, pp.122-143.

**Bibliografia complementar:**

GALLO, E. (org.). Razão e planejamento. SP, Hucitec, 1995.  
 Planos de Desenvolvimento do Brasil e da Amazônia. Final do século XX e Início do XXI.  
 RAMOS, M.P.; WITTMANN, M.L., Desenvolvimento Regional – Capital Social, Redes e Planejamento. Editora: Edunisc, 2005.  
 LEIS, Hector. Ecologia e política Mundial. Petrópolis, RJ: Vozes, 1991.

**Disciplina: Eletiva II (ver item 8.6 deste PPC)**

<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> As disciplinas eletivas são aquelas que o discente terá opção de escolha, mas com obrigatoriedade de cumprir a carga horária determinada de 102horas. A efetivação de matrícula nas disciplinas eletivas poderá ser feita no 10º período. Entretanto, se esta carga horária for cumprida, o aluno terá a liberdade de escolher, qualquer outra disciplina ofertada, dentro do elenco de disciplinas complementares, porém, que será cursada como disciplina optativa.</p>		
<p><b>Ementa:</b> As disciplinas optativas são disciplinas escolhidas entre as disciplinas ofertadas no curso, ou disciplinas ofertadas em outros cursos da Instituição que podem ou não fazer parte da integralização do currículo, mas que poderão fazer parte do histórico escolar melhorando a formação do discente.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b> A bibliografia básica da disciplina Eletiva II deverá conter a temática da disciplina que for a opção do discente no momento.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> A bibliografia complementar da disciplina Eletiva II deverá conter a temática da disciplina que for a opção do discente no momento.</p>		

<b>Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Atividade de integração curricular obrigatória que consiste em trabalho final de graduação, abordando temas das linhas de pesquisa institucionais, a ser elaborado pelo discente, em forma de monografia.</p>		
<p><b>Ementa:</b> O Trabalho de Conclusão de Curso consiste em um trabalho final de graduação, sob forma de projeto de pesquisa que aborde temas ligadas à área de Engenharia Ambiental ou áreas afins, a ser elaborado e defendido pelo discente sob orientação de um docente por ele escolhido, e aprovado pela Comissão de TCC, que é um órgão assessor da Coordenadoria do Curso composto pelo Sub-Coodenador e dois professores indicados pelo Coordenador, e pela Coordenadoria do Curso. O TCC será realizado em duas etapas que ocorrerão no 9º e 10º períodos e terão um total de 102horas. O Trabalho de Conclusão de Curso I consiste na apresentação do Projeto de Pesquisa do discente.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b> A bibliografia básica da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I deverá conter a temática do projeto de pesquisa do discente, devidamente orientado por um docente.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> A bibliografia complementar da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I deverá conter a temática do projeto de pesquisa do discente, devidamente orientado por um docente.</p>		

## 10º Período

### Estágio Supervisionado Obrigatório

#### Trabalho de Conclusão de Curso II

<b>Eixo temático: Estágio Supervisionado Obrigatório</b>		
<b>Disciplina: Estágio Supervisionado Obrigatório</b>		
<b>Carga horária teórica:</b>	<b>Carga horária prática: 180</b>	<b>Carga horária total: 180</b>
<b>Objetivo geral:</b> O Estágio Supervisionado Obrigatório visa integrar o discente de Engenharia Ambiental com as diversas áreas de atuação deste profissional, assim como complementar a sua formação para o exercício da profissão.		
<b>Ementa:</b> Estas atividades de síntese e integração de conhecimentos consistem em treinamento prático realizado na própria universidade ou em outras instituições de ensino superior, laboratórios, órgãos ambientais públicos, propriedades rurais, empresas privadas ou organizações não governamentais, supervisionados por profissionais capacitados.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> A bibliografia básica da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório deverá conter a temática do projeto de pesquisa do discente, devidamente orientado por um docente.		
<b>Bibliografia complementar:</b> A bibliografia complementar da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório deverá conter a temática do projeto de pesquisa do discente, devidamente orientado por um docente.		

<b>Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso II</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<b>Objetivo geral:</b> Atividade de integração curricular obrigatória que consiste em trabalho final de graduação, abordando temas das linhas de pesquisa institucionais, a ser elaborado pelo discente, em forma de monografia.		
<b>Ementa:</b> O Trabalho de Conclusão de Curso consiste em um trabalho final de graduação, sob forma de projeto de pesquisa que aborde temas ligadas à área de Engenharia Ambiental ou áreas afins, a ser elaborado e defendido pelo discente sob orientação de um docente por ele escolhido, e aprovado pela Comissão de TCC, que é um órgão assessor da Coordenadoria do Curso composto pelo Sub-Coodenador e dois professores indicados pelo Coordenador, e pela Coordenadoria do Curso. O TCC será realizado em duas etapas que ocorrerão no 9º e 10º períodos e terão um total de 102horas. O Trabalho de Conclusão de Curso II consiste na defesa pública do Projeto de Pesquisa do discente.		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<b>Livros textos adotados:</b> A bibliografia básica da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II deverá conter a temática do projeto de pesquisa do discente, devidamente orientado por um docente.		
<b>Bibliografia complementar:</b> A bibliografia complementar da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II deverá conter a temática do projeto de pesquisa do discente, devidamente orientado por um docente.		

<b>Disciplina: Atividades Complementares de Graduação</b>		
<b>Carga horária teórica:</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 102</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> As atividades complementares de estímulos representam o Núcleo de Outros Conteúdos das recomendações do CNE/CES e podem ser cumpridas como participações em eventos técnico-científicos, publicações de trabalhos em eventos técnico-científicos, publicação de artigos em periódicos indexados, atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração. Estas atividades são planejadas para atender os objetivos de aprimoramento da formação profissional dos discentes ou de incremento de interdisciplinaridade na sua preparação acadêmica.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Para a contabilização da carga horária das atividades complementares, o discente deverá formalizar solicitação na coordenadoria do curso mediante documentos comprobatórios das atividades, ao final de cada semestre letivo. Os discentes deverão integralizar um mínimo de 102 horas em atividades complementares de estímulos. As atividades complementares de estímulos apresentam critérios de pontuação relacionadas às suas atribuições participativas e carga horária correspondente, onde cada ponto obtido corresponde a 5 horas de atividades.</p>		
<b>Caráter:</b> Obrigatória		
<p><b>Livros textos adotados:</b> Não há necessidade de bibliografia básica.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> Não há necessidade de bibliografia complementar.</p>		

## 8.6 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS ELETIVAS

### 8º Período

Eletiva I

### 9º Período

Eletiva II

### Elenco de Disciplinas Eletivas

Libras	Sistema de Informação Geográfica (SIG)
Oceanografia	Georreferenciamento de Propriedades Rurais
Gerenciamento Costeiro	Geoprocessamento na Gestão Ambiental e Territorial
Complexidade Ambiental	Empreendedorismo e Marketing
Métodos Numéricos em Engenharia	Fundamentos da Ética Profissional
Mecânica dos Fluidos	Biotecnologia
Sistemas de Distribuição de Água e Esgoto	Tópicos em Engenharia Física
Eficiência Energética	Programação Orientada a Objetos
Energias Renováveis e Meio Ambiente	Fundamentos de Automação Industrial
Sensoriamento Remoto Agrícola	Sistemas Críticos e Robótica Ambiental
Análise Espacial Aplicada ao Meio Ambiente	

Disciplina: Libras		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Instrumentalizar e dar subsídios teóricos e práticos para a aquisição de LIBRAS. Possibilitar condições aos profissionais a atuar frente ao mercado de trabalho. Contribuir para o rompimento de bloqueios de comunicação, geralmente, existentes entre Surdos e ouvintes. Intensificar a integração entre os surdos brasileiros.</p>		
<p><b>Ementa:</b> A cultura surda. O cérebro e a língua de sinais. Processos cognitivos e lingüísticos. Tópicos de lingüística aplicados à língua de sinais: fonologia, morfologia e sintaxe. Uso de expressões faciais gramaticais (declarativas, afirmativas, negativas, interrogativas e exclamativas). Alfabeto digital e número. Vocabulário (família, pronomes pessoais, verbos e etc.)</p>		
<p><b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b> KARNOPP e QUADROS. <i>Língua de Sinais Brasileira</i>. Porto Alegre: Artmed, 2004. FELIPE, Tanya; MONTEIRO, Myrna. <i>LIBRAS em Contexto: Curso Básico: Livro do Professor</i>. 4. ed. Rio de Janeiro: LIBRAS, 2005. PIMENTA, Nelson. <i>Coleção Aprendendo LSB</i>. Rio de Janeiro: Regional, vol. I Básico, 2000.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b> PIMENTA, Nelson. <i>Coleção Aprendendo LSB</i>. Rio de Janeiro: Regional, vol. II Intermediário, 2000. FERNANDES, Eulália (Org.). <i>Surdez e Bilingüismo</i>. Porto Alegre: Mediação, 2005. LANE, Harlan. <i>A Máscara da Benevolência</i>. Lisboa: Instituto Piaget, 1992. MOURA, Maria Cecília de. <i>O surdo, caminhos para uma nova Identidade</i>. Rio de Janeiro: Revinter, 2000. LACERDA, Cristina B.F. de; GÓES, Maria Cecília R. de; (Orgs.) <i>Surdez: processos educativos e subjetividade</i>. São Paulo: Lovise, 2000.</p>		

<b>Disciplina: Oceanografia</b>		
<b>Carga horária teórica: 68</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 68</b>
<b>Objetivo geral:</b> Conhecer a fisiografia dos oceanos e estuários e os efeitos da dinâmica oceânica e costeira e seus parâmetros ambientais.		
<b>Ementa:</b> Introdução à ciência oceanográfica. Geografia dos mares e oceanos. Origem e composição das águas oceânicas. Clorinidade. Clorinidades e salinidades. Gases dissolvidos. Ciclo dos nutrientes resurgência. Propagação da luz e calor. Viscosidade. Relações: temperaturas, densidade, viscosidade e distribuição. Termoclimas. Ondas, correntes e marés. Interação atmosfera-terra-mar. Áreas de ressurgências e de pescarias. Influência dos parâmetros ambientais no comportamento dos organismos marinhos. Fatores hidrodinâmicos que afetam as pescarias. Fertilidade nos ambientes marinhos. Poluição e seus efeitos nas áreas de pesca. Definição, histórico e perspectivas da Oceanografia. Origem e composição do Planeta. Origem dos oceanos, topografia e aspectos da geomorfologia do assoalho oceânico. Origem da água e propriedades físico-químicas da água do mar. Gases dissolvidos na água. Interação entre a atmosfera e o oceano. Balanço térmico transporte de calor e termoclina. Movimentos da água do mar. Correntes de superfície e de profundidade. Ondas e marés. Ambiente litorâneo e dinâmica de praias. Origem de estuários e manguezais.		
<b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa		
<b>Livros textos adotados:</b> BAPTISTA NETO, J. A.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. (orgs.). 2004. Introdução à Geologia Marinha. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 279p. ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S. & COSTA, M. F. (orgs.). 2004. Oceanografia: um cenário tropical. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia, Recife, 761p. GANERI, A. & CORBELLA, L. 1994. Atlas dos oceanos. Martins Fontes, São Paulo, 64 p. GARRISON, T. Fundamentos de Oceanografia. Cengage. 2009. LALLI, C.M.; PARSONS, T. Biological Oceanography: An Introduction, 2nd edition. Butterworth-Heinemann Publishers: 1997. ISBN 0750633840. DAVIS-JR., R.A. 1996. Oceanography. An introduction to the marine environment. Wm. C. Publishers, Dubuque, 442p. THURMAN, H.V. 1989. Introductory Oceanography. Sixth Edition Macmillan Publishing, New York, 526p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> BAUMGARTEN, M.G.Z.; ROCHA, J.M.B.; NIENCHESKI, L.F.H., 1996. Manual de análises em Oceanografia Química. Editora da FURG, Rio Grande, 132p. COMISSÃO MUNDIAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS. 1999. O oceano, nosso futuro. Relatório da Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos, 247p. GANERI, A. & CORBELLA, L. 1994. Atlas dos oceanos. Martins Fontes, São Paulo, 64 p. HÖFLING, J.C. 2000. Introdução à Biologia Marinha e Oceanografia. Edição do Autor, Campinas, 71p. LACAZE, J.C. 1996. A poluição dos mares. Biblioteca Básica de Ciência e Cultura. Instituto Piaget, Lisboa, 131p. LITTLEPAGE, F.L. Oceanografia. UFC. Edições, 1988. 99p. MACHADO, F. 1979. Introdução à Oceanografia. Instituto Universitário dos Açores, Açores, 103p. MAGLIOCCA, A. Glossário de Oceanografia. Nova Stella / EDUSP, São Paulo, 1987. 355p. MINSTER, J.F., Os oceanos. Biblioteca Básica de Ciência e Cultura. Instituto Piaget, Lisboa, 1993. 139p. MIRANDA, L.B., Princípios de Oceanografia Física de Estuários. EDUSP. 2002. MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. (orgs.). Geomorfologia. Uma atualização de bases e conceitos. Bertrand, Rio de Janeiro, 1994. p. 253-308. PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. (orgs.). Biologia Marinha. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 2002. 382p. PICKARD, G.L. Oceanografia Física descritiva: uma introdução. BRJ/Fund. de Estudos do Mar, Rio de Janeiro, 1968.180p. PUGIALLI, R. Glossário oceanográfico ilustrado. Âmbito Cultura, Rio de Janeiro, 2000. 119p.		

SCHMIEGELOW, J.M.M. O Planeta Azul - Uma introdução às ciências marinhas. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 2004. 202p.  
 SKINNER, B.J.; TUREKIAN, K.K., 1977. O homem e o oceano. Edgard Blücher, São Paulo, 163p.  
 SUGUIO, K. Dicionário de Geologia Marinha. Bibl. de Ciências Naturais. T.A. QUEIROZ, São Paulo, 1992. 171p.  
 TUREKIAN, K.K., 1996. Oceanos. Edgard Blücher / EDUSP, São Paulo. 151p.

<b>Disciplina: Gerenciamento Costeiro</b>		
<b>Carga horária teórica: 51</b>	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total: 51</b>
<p><b>Objetivo geral:</b> O objetivo desta disciplina é proporcionar ao discente informações sobre os princípios da aplicação de estratégias de gerenciamento costeiro, servindo como suporte para as atividades da engenharia ambiental. Apresentar e analisar os modelos de gerenciamento das zonas costeiras, e fomentar a discussão sobre a questão da disponibilidade de recursos naturais de usos múltiplos que a Zona Costeira oferece, o uso que o homem faz desses recursos e dos espaços costeiros; os conflitos de uso gerados, bem como, as formas de planejar e gerenciar os usos e conflitos.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Os processos geomorfológicos desenvolvidos em ambientes litorâneos. A caracterização das principais feições litorâneas: as planícies costeiras, escarpas ou falésias, os cordões litorâneos, tômbolos, pontais e as praias associadas. A dinâmica sedimentar das praias, o transporte eólico e a formação das dunas. O recobrimento e transporte de sedimentos na plataforma continental interna. A reconstrução evolutiva das grandes planícies costeiras. O monitoramento da erosão costeira.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  CLARK, J.R., 1996. Coastal Zone Management Handbook. New York: CRC Press. 694p.                  MARRONI, E.V.; ASMUS, M.L., 2005. Gerenciamento Costeiro: Uma Proposta para o Fortalecimento Comunitário na Gestão Ambiental. Pelotas: União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade, 149p.                  MORAES, A.C.R., 1999. Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil: Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro. São Paulo: Hucitec, Edusp. 229p.                  PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1998. Caracterização dos ativos ambientais em áreas selecionadas da zona costeira. Brasília: PNMA. 136p.                  VALLEGA, A., 1999. Fundamentals of Integrated Coastal Management. Geo Journal Library, 49. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 264p.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002. Projeto orla: fundamentos de gestão integrada. Brasília, Ministério do Meio Ambiente/Secretaria do Patrimônio da União, 78p.                  MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002. Projeto orla: manual de gestão. Brasília, Ministério do Meio Ambiente/Secretaria do Patrimônio da União, 96p.                  MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002. Projeto orla: subsídios para um projeto de gestão. Brasília, Ministério do Meio Ambiente/Secretaria do Patrimônio da União, 104p.                  CICIN-SAIN, B.; KNECHT, R.W., 1998. Integrated Coastal and Ocean Management: Concepts and Practices. Washington: Island Press, 517p.                  COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS, 1998. Os Usos dos Oceanos no Século XXI: A Contribuição Brasileira. Rio de Janeiro: CNIO. 131p.                  Journal of Coastal Research                  KAY, R.; ALDER, J., 1999. Coastal Planning and Management. London: E e FN Spon, 375p.                  KLEE, G.A., 1999. The Coastal Environment: Toward Integrated Coastal and Marine Sanctuary Management. New Jersey: Prentice Hall.                  Marine Geology                  Periódicos:                  Revista Gerenciamento Costeiro Integrado</p>		

XAVIER, R., 1994. O Gerenciamento Costeiro no Brasil e a Cooperação Internacional. Brasília: IPRI, 157p.

Disciplina: Complexidade Ambiental		
<b>Carga horária teórica:</b> 25	<b>Carga horária prática:</b> 26	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Prover ao discente conhecimentos sobre os fundamentos da análise quantitativa de dados ecológicos, bem como, suas aplicações em problemas ambientais complexos.		
<b>Ementa:</b> 1 – A complexidade ambiental e suas relações com os paradigmas ecológicos. 2 – Medidas de semelhança ecológica e ambiental – Teste de Mantel. 3 – Análise de classificação multidimensional, métodos hierárquicos e não-hierárquicos. 4- Análise de fatores, Escalonamento multidimensional, Análise de Redundância. 5- Partição da Variância Multidimensional. 6- Análises espaciais aplicadas à problemas ambientais. 6- Estudos de casos em Ecossistemas Amazônicos.		
<b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa		
<b>Livros textos adotados:</b> FERREIRA, D. F., Estatística Básica. 2 ed. Editora da Universidade Federal de Lavras. 2009. 664 pp. GOTELLI, N.J. e A.N.M. ELLISON, Princípios de Estatística em Ecologia. Artmed Editora. 2010. 528 pp. LANDIM, P.M.B. Análise Estatística de Dados Geológicos Multivariados. Editora Oficina de Textos. 2011. 208 pp. PEREIRA, R.C. E A. SOARES-GOMES. Biologia Marinha. 2 ed. Interciência. 2009. 656 pp. VALENTIN, J.L., Ecologia Numérica – Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. 2000. Interciência. 118 pp.		
<b>Bibliografia complementar:</b> LEGENDRE, P e L. LEGENDRE. Numerical Ecology. 2 ed. Elsevier. 1998. 853 pp. TOLLE, K e S. TANSLEY. O Quarto Paradigma. Editora oficina de Textos. 2011. 263 pp.		

Disciplina: Métodos Numéricos em Engenharia		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> A disciplina Métodos Numéricos para Engenharia visa proporcionar uma sólida formação básica, aliada às necessidades das disciplinas posteriores do curso de Engenharia de Ambiental. A disciplina apresenta problemas numéricos essenciais além de estudar as condições de existência e unicidade de soluções, critérios de convergência e análises de erros de arredondamento e truncamento.		
<b>Ementa:</b> Zeros de funções: localização, determinação por métodos iterativos, precisão pré-fixada, zeros reais de polinômios. Sistemas de equações algébricas lineares: métodos diretos e iterativos. Introdução à Resolução de sistemas não-lineares. Inversão de matrizes. Aproximação de funções: Método dos mínimos quadrados. Interpolação polinomial: Forma de Lagrange e forma de Newton. Integração numérica: método dos trapézios e método de Simpson.		
<b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa		
<b>Livros textos adotados:</b> 1. ZAMBONI, Lincoln Cesar; MONEZI, Orlando Junior, PAMBOUKIAN, Sérgio Vicente. Métodos Quantitativos e Computacionais, 1. Edição. Páginas e Letras Editora e Gráfica, 2009		

2. RUGGIERO, Márcia A. Gomes e LOPES, Vera Lúcia da Rocha. Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais. 2 ed. Pearson Education do Brasil, 1996.
3. BARROSO, C.L. e outros, Cálculo Numérico (com aplicações), São Paulo, Harbra, 1987.

**Bibliografia complementar:**

1. SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken. Cálculo Numérico - Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. Prentice Hall, 2003.
2. ZAMBONI, L., e outros, Cálculo Numérico para Universitários, São Paulo, 2002.

**Disciplina: Mecânica dos Flúidos**

**Carga horária teórica:** 34

**Carga horária prática:** 17

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** A disciplina tem como objetivo integrar o aluno com o conhecimento teórico fundamentado e prático de Mecânica dos Fluidos, de forma a torná-lo capaz de: compreender os processos físicos envolvidos; efetuar balanços globais e diferenciais de massa e de energia em sistemas diversos; selecionar e dimensionar sistemas para movimentação e contenção de fluidos, com base nas características fluidodinâmicas dos mesmos (perda de carga, etc); selecionar e dimensionar sistemas para medição de pressão, velocidade e vazão em sistemas fluidos; levantar e organizar informações para a modelagem e simulação de fluidodinâmica em diversos sistemas (CFD).

**Ementa:** Conceitos básicos em Mecânica dos Fluidos; Estática dos Fluidos; balanços globais e diferenciais de massa e de energia; análise dimensional e semelhança; escoamento interno viscoso e incompressível; escoamento externo; máquinas de fluxo; mecânica dos fluidos computacional (CFD).

**Caráter:** Eletiva/Optativa

**Livros textos adotados:**

Fox, R.W., McDonald, A.T. e Pritchard, P.J., 2006. Introdução à Mecânica dos Fluidos, Sexta Edição, LTC Editora, 798 p.

**Bibliografia complementar:**

Vianna, M.R., 2001. Mecânica dos Fluidos para Engenheiros, Quarta Edição, Imprimatur, Artes Ltda, 581 p.

**Disciplina: Sistemas de Distribuição de Água e Esgoto**

**Carga horária teórica:** 34

**Carga horária prática:** 17

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** Fornecer aos alunos os conceitos básicos e aprofundamento no entendimento das operações unitárias e dos processos empregados no tratamento de águas residuárias. Pretende-se com isso capacitá-los à compreensão dos fenômenos essenciais que ocorrem nas unidades de tratamento.

**Ementa:** Revisão sobre alternativas para tratamento de águas residuárias. Revisão sobre caracterização de águas residuárias. Transferência de oxigênio. Processos biológicos para tratamento de águas residuárias: Processos aeróbios, anaeróbios e combinados. Processos químicos e físico-químicos para tratamento de águas residuárias. Desinfecção de águas residuárias. Tratamento e disposição de lodos gerados em estações de tratamento de águas residuárias.

**Caráter:** Eletiva/Optativa

**Livros textos adotados:**

Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo. ABES. 1999. Campos, J.R.

Realí, M.A.P.; Daniel, L. A. Conceitos Gerais sobre Técnicas de Tratamento de Águas de Abastecimento, Esgotos Sanitários e Desinfecção. Apostila Editada pela Escola de Engenharia de São Carlos - USP - 1999.

**Bibliografia complementar:**

W.J. Physico-Chemical Processes for Water Quality Control, John Wiley & Sons, New York, 1972. 640 p.

Disciplina: Eficiência Energética		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Apresentar os conceitos básicos sobre eficiência energética e sua importância em meios produtivos, meio-ambiente e metrologia. Planejar soluções em fontes alternativas e mercado de carbono.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Fontes alternativas de Energia, Energia e Meio Ambiente, Certificação de Emissões evitadas e Mercado de Carbono, Tarifação do Consumo de Energia Elétrica, Demanda de Energia na Indústria, Comércio e Serviços, Conservação de Sistemas Térmicos e Hidráulicos, o papel do PROCEL e do CONPET, Diagnóstico energético, Planejamento energético.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                      addad, J et al. Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Sistemas; FUPAI: Itajubá, 2006                      . Negri, J. C.; Vieira, S. Análise de Projetos Ciclo Combinado nas Condições Brasileiras: a Visão do Empreendedor. XV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Foz d Iguazu, 2001.                      . Schoeps, C.A. Conservação de Energia Elétrica na Indústria; Rio de Janeiro: Eletrobras / Procel, 1993.</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                      Publicações do IPT/SP                      Artigos Técnicos                      Relatórios ANEEL de Projetos de Eficiência Energética</p>		

Disciplina: Energias Renováveis e Meio Ambiente		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária teórica:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Entender o papel da energia no desenvolvimento e sua inter-relação com os aspectos causadores de uma das principais causa da degradação ambiental. Compreender o conceito de energia e suas diversas formas de produção e distribuição. Além de prender a relacionar o conhecimento científico atual com os desafios e problemas enfrentados pela sociedade no setor energético.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Conceito de Energia. Energia e as principais atividades humanas. Recursos naturais existentes. Fontes de Energia. Hidroelétricas: geração e distribuição. A matriz energética da Amazônia no contexto Nacional e Mundial. Indicadores de desenvolvimento e Políticas Públicas na questão energética. Tendências futuras e soluções. Tecnológicas e Políticas para o desenvolvimento limpo. Projeto de Casa Eficiente.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                      GOLDEMBERG, J., LUCON, O., Energia, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: EDUSP, 2008.</p>		

HINRICHES, R.A., KLEINBACH, M., Energia e meio ambiente, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

TOMASQUIM, M.T., Fontes renováveis de energia no Brasil, Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

**Bibliografia complementar:**

BRAGA, B. et al. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável, São Paulo: Prentice Hall, 2002.

**Disciplina: Sensoriamento Remoto Agrícola**

**Carga horária teórica:** 34

**Carga horária prática:** 17

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** Visa proporcionar aos alunos os conhecimentos básicos e específicos do Sensoriamento Remoto, bem como metodologia e aplicações **na Agricultura**.

**Ementa:** Comportamento espectral de culturas agrícolas. Uso e interpretação de mapas de solos. Características morfológicas e de cultivo das principais culturas. Modelos de produtividade. Índices Espectrais de Vegetação. Extração de informações de imagens orbitais, para Agricultura (teoria e prática). Sensoriamento Remoto da Produção Agrícola.

**Caráter:** Eletiva

**Livros textos adotados:**

Moreira, M. A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. Editora Universidade Federal de Viçosa. 250 p.

Novo, E. M. L. M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. Edgard Blücher Ltda., 1988. 307p.

**Bibliografia complementar:**

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres / John R. Jensen ; tradução José Carlos Neves Epiphânio (coordenador) ... [et al]. – São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009. 598p.

Meneses, P.R.; Madeira Neto, J. da S. Sensoriamento Remoto: reflectância de alvos naturais. Brasília. Editora UnB/EMBRAPA. 262p., 2001.

**Disciplina: Análise Espacial Aplicada ao Meio Ambiente**

**Carga horária teórica:** 17

**Carga horária prática:** 34

**Carga horária total:** 51

**Objetivo geral:** Oferecer técnicas de Análise Espacial no contexto de estudos de Geoprocessamento, revelando as possibilidades de relacionamentos entre as diferentes variáveis geográficas e os fenômenos de interesse de forma que permita testar hipóteses de trabalho.

**Ementa:** Introdução. Análise espacial em geoprocessamento. Tomada de decisão em geoprocessamento. Técnicas de inferência espacial de informações em SIGs. Preparação de base cartográfica para análise espacial. Análise de dados pontuais. Análise de dados de área. Análise multicritério. Estudo de caso.

**Caráter:** Eletiva

**Livros textos adotados:**

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação. Capítulos: 8- Álgebra de Mapas; 9- Inferência Geográfica e Suporte à Decisão; 10- GIS para Estudos Ambientais. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>.

**Bibliografia complementar:**

FUCKS, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V. Análise Espacial de Dados Geográficos. São José dos Campos, INPE, 2003 - on-line (3a. edição, revista e ampliada). Versão em papel - Editora: EMBRAPA Cerrados. 2004.

BAILEY, T.; GATRELL, A. Interactive Spatial Data Analysis. London, Longman Scientific and Technical, 1995.

LONGLEY, P.; BATTY M. (EDS) Spatial analysis: modelling in a GIS environment. Cambridge: Geoinformation International, 1997.  
 FOTHERINGHAM, S.; BRUNSDON, C.; CHARLTON, M. Quantitative Geography. Perspectives on Spatial Data Analysis. London, SAGE, 2000.

<b>Disciplina: Sistema de Informação Geográfica (SIG)</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 17	<b>Carga horária prática:</b> 34	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Proporcionar aos alunos um embasamento teórico e prático para a compreensão do que é o SIG, suas aplicações, funcionalidades básicas, componentes e arquitetura, sistema de coordenadas e projeções cartográficas, além de compreender como a informação geográfica é construída. Além disso, visa permitir ao aluno trabalhar com consultas espaciais, integração e criação de mapas no software GIS.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Introdução (conceitos básicos, histórico dos SIGs, exemplos de aplicações de SIGs). Multidisciplinariedade do SIG. SIG vs CAD. Componentes para existência do SIG. Tipos de dados em SIG. Estrutura de dados em SIG. Integração de dados em SIG. Aquisição de dados para SIG. Casos de Aplicação. Funções em SIG. Conversão de Dados. Projeção e reprojeção de dados. Projeto Cartográfico. Análise de Demanda. Projeto prático em SIG..</p>		
<p><b>Caráter:</b> Eletiva</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  ASSAD, E.D.; SANO, E.E. Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. Embrapa. Brasília, 1998 Cap. 2 (Mapas e suas Representações Computacionais).</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  BLASCHKE, T.; KUX, H. Sensoriamento e SIG Avançados. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 286 p.                  BURROUGH, P.A.; MCDONELL, R. Principles of Geographical Information Systems. Oxford, Oxford University Press, 1998 333p.                  CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação. Capítulos: 3- Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica; 4- Modelos de Dados em Sistemas de Informação Geográfica; 5- Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação; 6- Cartografia para Geoprocessamento; 8- Álgebra de Mapas; 9- Inferência Geográfica e Suporte à Decisão; 10- GIS para Estudos Ambientais. <a href="http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/">http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/</a>.                  MOURA, A.C. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano. Belo Horizonte: Ed. Difusora, 2005. 294 p.                  PINA, M.F.; CRUZ, C.; MOREIRA, R.I. Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à Saúde. Brasília: Organização Panamericana da Saúde, Ministério da Saúde, 2000.                  SILVA, J.X. &amp; ZAIDAN, R.T. (org.) Geoprocessamento e análise ambiental: Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 368p.</p>		

<b>Disciplina: Georreferenciamento de Propriedades Rurais</b>		
<b>Carga horária teórica:</b> 17	<b>Carga horária prática:</b> 34	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Proporcionar a compreensão procedimentos e normas técnicas que regulamentam o levantamento topográfico e cartográfico de acordo com a Lei Federal 10.267/01.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais do INCRA. Legislação de Terras. Direito de propriedade e metodologia de Perícia. O georreferenciamento de imóveis rurais: instrumentos e técnicas tradicionais e digitais existentes para o levantamento do meio físico.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Eletiva:</p>		

**Livros textos adotados:**

INCRA/MDA. Manuais e procedimentos para levantamento de dados de imóveis rurais. Disponível em [www.incra.gov.br/publicacoes/](http://www.incra.gov.br/publicacoes/). 2011.

INCRA/MDA. Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais. Aplicada à Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001 e do Decreto 4.449, de 30 de outubro de 2002.

INCRA/MDA. Norma Técnica para georreferenciamento de Imóveis Rurais. 1º Edição, 2003, Brasília, Divisão de Ordenamento Territorial, 40p.

**Bibliografia complementar:**

GODOY, L, S. Direito Constitucional Agrário: o regime de propriedade. Ed. Atlas, SP, 1999. 130 p.

MIRANDA A. G. Direito Agrário e Ambiental. Ed. Forense, Rio, 2003. 319 p.

REIS, R. F.; THUM, A.B.; VERONEZ, M.R.; SILVA, R.M.; SOUZA, G.C. Georreferenciamento de Imóveis Rurais: A realidade Brasileira e no Rio Grande do Sul. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis: UFSC, 2006.

SIQUEIRA, A. Direito e Legislação de Terras São Paulo, Saraiva, 1980.

**Disciplina: Geoprocessamento na Gestão Ambiental e Territorial**

**Carga horária teórica: 17**

**Carga horária prática: 34**

**Carga horária total: 51**

**Objetivo geral:**

Desenvolvimento de metodologias para subsidiar a gestão do território; desenvolver metodologias para monitoramento e manejo dos ambientes urbanos e rurais.

**Ementa:**

Conceitos de planejamento ambiental. Geoprocessamento e Meio Ambiente. Base de dados para Meio Ambiente. Modelagem de dados do meio físico. Geoprocessamento aplicado a estudos de bacias hidrográficas. Geoprocessamento no Zoneamento Ecológico Econômico. Geoprocessamento no mapeamento da vegetação e uso das terras. Geoprocessamento no Plano Diretor Municipal. Estudos de caso.

**Caráter: Eletiva**

**Livros textos adotados:**

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S. DE; HERNANDEZ, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C.C.F. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento territorial. São José dos Campos. SAE/INPE. (INPE-8454-RPQ/722). 2001.

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

MOURA, A.C. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano. Belo Horizonte: Ed. Difusora, 2005. 294 p.

**Bibliografia complementar:**

ALMEIDA DE, O.T.; UHL, C. Planejamento do Uso do Solo do Município de Paragominas Utilizando Dados Econômicos e Ecológicos. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON. Nº 9. 1998.

NEPSTAD, D.C.; VERÍSSIMO, A.; ALENCAR, A., NOBRE, C.A.; LIMA, E., LEFEBVRE, P., SCHELESINGER, P., POTTER, C. MOUTINHO, P.R.S., MENDONZA, E., COCHRANE, M.; BROOKS, V. Large-scale impoverishment of the Amazonian forests by logging and fire. Nature 398, 1999. 505-508.

PALMEIRA A.F.; CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S. Uso de técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento na proposta de um mapa de ordenamento territorial do Município de Paragominas (Estado do Pará). Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia: INPE/SBSR. 2005. p. 3207-3214.

PALMEIRA, A.F.; CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S. Uso de técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento para geração do mapa de vulnerabilidade à perda de solos para o município de Paragominas. In: VIII Simpósio de Geologia da Amazônia, Manaus: CDROM VIII SGA. 2003.

Disciplina: Empreendedorismo e Marketing		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Conceitos do empreendedorismo e marketing aplicados a demanda das tecnologias verdes, serviços e produtos baseados em conceitos de sustentabilidade, reciclagem e preservação da natureza.		
<b>Ementa:</b> O empreendedor e a economia de mercado; O mercado e as oportunidades de negócios; O empreendedor e os fatores de sucesso empresarial; Plano de negócios; Marketing pessoal do gerente empreendedor e medidas de qualidade.		
<b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa		
<b>Livros textos adotados:</b> DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo – transformando idéias em negócios. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Campus. 2005. DOLABELA, Fernando. O segredo de Luísa. 15.ed. São Paulo: Cultura, 2002.		
<b>Bibliografia complementar:</b> DRUCKER, Peter F. Inovação e Espírito Empreendedor ( <i>entrepreneurship</i> ): prática e princípios. 6ª ed. São Paulo: Pioneira. 2000. DEGEN, Ronald Jean. O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial. 8. ed. São Paulo: Markron Books. 1989. SANTANA, Antônio Cordeiro de; AMIN, Mário Miguel. Cadeias produtivas e oportunidades de negócio na Amazônia. Belém: UNAMA, 2002.		

Disciplina: Fundamentos da Ética Profissional		
<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 34
<b>Objetivo geral:</b> A disciplina busca estabelecer as relações da deontologia, moral e ética com a atuação profissional, a legislação profissional vigente e as entidades de classe. Os discentes conhecerão a legislação vigente que rege a profissão, e o Código de Deontologia do Engenheiro Ambiental.		
<b>Ementa:</b> Fundamentos da ética. Abrangência da Ética. Ética e religião. Ética e moral. Senso moral e Consciência Moral. A Liberdade; A Ética e a Vida Social. Ética na Política. Código de Ética profissional: Dimensão Pessoal e Social. Atribuições profissionais. Código de Defesa do Consumidor. Responsabilidade Técnica. Propriedade Intelectual.		
<b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa		
<b>Livros textos adotados:</b> BENNETT, C., 2008. Ética Profissional. Editora CENGAGE, 18p. OSTA, W.R. , 1990. Deontologia e Diceologia. EV/UFMG: Belo Horizonte (Apostila) SÁ, A.L., 2009. Ética Profissional. Editora Atlas, 319p.		
<b>Bibliografia complementar:</b> Lei Federal Nº 5194 de 24/12/1966 que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências		

Disciplina: Biotecnologia		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<b>Objetivo geral:</b> Disponibilizar aos discentes conhecimentos gerais sobre a biotecnologia, enfocando a mesma como uma ferramenta para o desenvolvimento tecnológico na área engenharia.		

<p><b>Ementa:</b> Conceituação e histórico da Biotecnologia; relações da biotecnologia com a engenharia, as indústrias, a saúde e o ambiente; marcadores genéticos e os programas de conservação de recursos pesqueiros; princípios laboratoriais de análise em biologia molecular; clonagem; transgenia; diretrizes da lei de Biossegurança.</p>
<p><b>Caráter:</b> Eletiva/Optativa</p>
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E., 2001. Biotecnologia industrial - fundamentos - volume 1. Ed. Edgard Blucher. 288p.                  AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A., 2001. Biotecnologia Industrial - Biotecnologia da Produção de Alimentos - Volume 4. Ed. Edgard Blucher. 2001. 544p.                  BROUILLETT, L.; LONG, C. Biotecnologias ao alcance de todos. Ed. Instituto Piaget. 166p.</p>
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  DUNHAM, R. A. 1995. The contribution of genetically improved aquatic organisms to Global food security. Thematic paper presented at the Japan/FAO International Conference on Sustainable Contribution of Fisheries to Food Security, 4 – 9 December 1995, Kyoto, Japan.  <a href="http://www.biotecnologia.com.br/">http://www.biotecnologia.com.br/</a>  <a href="http://www.biotechbrasil.bio.br/categoria/biotecnologia/">http://www.biotechbrasil.bio.br/categoria/biotecnologia/</a>  <a href="http://www.cenargen.embrapa.br/">http://www.cenargen.embrapa.br/</a></p>

Disciplina: Tópicos em Engenharia Física		
<b>Carga horária teórica:</b> 51	<b>Carga horária prática:</b>	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Esta disciplina destina-se a mostrar ao discente como os conhecimentos de Física adquiridos são aplicados na engenharia moderna. Encontra-se dividida em 3 Lições: Física e Tecnologia de Plasmas, Física e Tecnologia de Superfícies, e Criogenia e Supercondutividade.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Eletiva</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  “Plasma Dynamics” R.O.Dendy</p>		
<p><b>Bibliografia complementar:</b>                  “Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion. Volume 1: Plasma Physics”. Francis F.Chen.</p>		

Disciplina: Linguagem de Programação Orientada a Objetos		
<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 51
<p><b>Objetivo geral:</b> Compreender os conceitos da programação, familiarizando-se com uma segunda linguagem de expressão e recursos computacionais. Além de entender sobre o paradigma orientado a objetos e noções avançadas de programação.</p>		
<p><b>Ementa:</b> Conceito e estudo do paradigma imperativo procedural e orientado a objetos. A Linguagens Orientadas a Objetos. Noções Básicas sobre C++ e Java. Programação Orientada a Objetos em C++ e Java. Escopo e visibilidade de variáveis. Métodos e Classes, Herança e polimorfismo. Tratamento de exceções Manipulação de arquivos. Técnicas de Desenvolvimento de Programas: Projeto Prático de Programação.</p>		
<p><b>Caráter:</b> Obrigatória</p>		
<p><b>Livros textos adotados:</b>                  SIERRA , B.B., Use a cabeça Java, vol. I, São Paulo: Alta Books, 2005.                  DEITEL, H.M., DEITEL, P.J., Java como Programar, Porto Alegre: Bookman, 2003.</p>		

**Bibliografia complementar:**

SEBESTA, R.W., Conceitos de Linguagem de Programação. Porto Alegre: Bookman. 2003.  
 KERNINGHAN, B.W., Prática da programação, Rio de Janeiro: Campus, 2000.  
 KERNINGHAN, B.W., RITCHIE, D.C.A., Linguagem de Programação, Rio de Janeiro: Campus, 2003.

**Disciplina: Fundamentos de Automação Industrial**

<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 51
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

**Objetivo geral:** Desenvolver atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento direcionados para aplicações em sistemas de automação no ambiente de produção industrial. Através dos cursos o aluno adquire conhecimentos sinérgicos de Automação da Produção desde o tratamento das informações do chão de fábrica através da Instrumentação Industrial.

**Ementa:** Programação, interfaceamento analógico / digital, controle lógico de eventos discretos através de Microprocessadores e Controladores Lógicos Programáveis, atuadores e acionamentos através de Automação Pneumática e Hidráulica, Automação de Maquinas e Sistemas Industriais até a robotização dos processos envolvendo os Robôs Industriais.

**Caráter:** Eletiva/Optativa

**Livros textos adotados:**

JUNIOR, H.A.O., Inteligência computacional, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2008.

**Bibliografia complementar:**

BAZZO, W. A., PEREIRA, L. T. do V. Introdução à Engenharia. Florianópolis, Editora da UFSC, 6.ed, 2006.

**Disciplina: Sistemas Críticos e Robótica Ambiental**

<b>Carga horária teórica:</b> 34	<b>Carga horária prática:</b> 17	<b>Carga horária total:</b> 51
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

**Objetivo geral:** Compreender a temática interdisciplinar de Sistemas que envolvem a vida e identificar quais os elementos e componentes mais confiáveis e seguros a serem integrados em um projeto em sistemas de engenharia para o homem e o meio ambiente.

**Ementa:** Instrumentação Ambiental; Interpretação e Integração de Dados Ambientais; Fundamentos de Mecânica Newtoniana e Graus de Liberdade de Corpos no Espaço; Fundamentos de Robótica; Projetos de Robótica e Aquisição de Dados; Robótica Ambiental.

**Caráter:** Eletiva / Optativa

**Livros textos adotados:**

JUNIOR, H.A.O., Inteligência computacional, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2008.

OLIVEIRA, A.S., ANDRADE, F.S., Sistemas Embarcados: Hardware e Firmware na prática, São Paulo: Érica, 2006.

**Bibliografia complementar:**

SOUZA, A.C.Z., PINHEIRO, C.A.M., Sistemas Dinâmicos – Introdução a Modelagem, Análise e Simulação, Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

LITZ, L., From Ambient Intelligence to Cyber-Physical Systems, Germany: Technische Universität Kaiserslautern Press, 2009.

## 9. PROCESSO DE AVALIAÇÃO E APRENDIZAGEM

### 9.1 DO DESEMPENHO DISCENTE

O discente deverá realizar atividades acadêmicas avaliativas que variarão de 0,0 a 10,0 pontos. A avaliação da aprendizagem será contínua e cumulativa e compreenderá:

1. Provas escritas e práticas;
2. Projetos interdisciplinares;
3. Trabalhos de campo e sociais;
4. Leituras programadas, planejamento, execução e avaliação de pesquisa;
5. Trabalhos orais;
6. Estudo de caso;
7. Pesquisa bibliográfica e;
8. Outras, previstas nos planos de ensino aprovados elaborados pela comissão do eixo temático e aprovados pela Coordenadoria do Curso;

Para efeito de registro e controle do desempenho acadêmico serão atribuídas as seguintes notas por disciplinas ao longo do semestre letivo:

- Nota de Avaliação Parcial (**NAP**): serão aplicadas duas;
- Nota de Avaliação Final (**NAF**): será aplicada uma quando for o caso, e;
- Nota de Avaliação Complementar (**NAC**): será aplicada uma quando for o caso.

## 9.2 COMPOSIÇÃO DAS NOTAS

a) A 1ª NAP será composta pela soma ou média das notas obtidas nas avaliações das atividades curriculares, preferencialmente de cada uma das disciplinas componentes dos eixos temáticos;

b) A 2ª NAP será obtida através de uma avaliação, preferencialmente envolvendo atividades interdisciplinares dentro do eixo temático, podendo ser individual ou por equipe. A nota atribuída será válida para todas as disciplinas do (s) eixo (s) temático (s) envolvido (s);

Será assegurado o direito de realização de provas de avaliações parciais (1ªNAP e 2ª NAP) e final em segunda chamada ao discente, mediante solicitação justificada, em até dois dias úteis, após a realização da avaliação, junto à Secretaria do Instituto.

c) A NAF será obtida por avaliação do conteúdo de cada disciplina do eixo temático na qual o discente não tenha sido aprovado por média;

d) A NAC será obtida por avaliação do conteúdo da disciplina na qual o discente não tenha alcançado a nota mínima para aprovação, ou seja, seis (6,0), considerando a média das três avaliações segundo a fórmula:

$$MF = \frac{(1^{\circ} NAP + 2^{\circ} NAP + 3^{\circ} NAP)}{3}$$

e) No caso de disciplinas eletivas, a do 2ª NAP poderá ser obtida mediante uma atividade envolvendo disciplinas obrigatórias do mesmo eixo temático ou outras eletivas afins desenvolvidas no mesmo semestre letivo. Neste caso haverá a aceitação antecipada das comissões dos eixos temáticos envolvidos.

### 9.3 DA APROVAÇÃO E REPROVAÇÃO DO DISCENTE

- Será considerado reprovado o discente que não obtiver 75% de frequência em cada disciplina do eixo temático;
- Será considerado aprovado no eixo temático o discente que obtiver nota superior a seis (6,0) em cada uma das disciplinas componentes desse eixo;
- Será considerado **APROVADO** por média e dispensado do exame final (NAF) o discente que obtiver a média aritmética das notas parciais da disciplina igual ou superior a oito (8,0):  $1^a \text{ NAP} + 2^a \text{ NAP} \geq 8,0$ , porém, se a média parcial for  $< 8,0$ , então o discente realizará o NAF;
- Será considerado **APROVADO** na disciplina o discente que alcançar a média final (MF), considerando as três avaliações ( $1^a \text{ NAP} + 2^a \text{ NAP} + \text{NAF} / 3$ ), igual ou superior a seis (6,0):  $1^a \text{ NAP} + 2^a \text{ NAP} + \text{NAF} \geq 6,0$ , porém, se a média parcial for  $< 6,0$ , porém, não inferior a quatro (4,0) será submetido a uma avaliação complementar (NAC), então o discente realizará o NAF;
- Será considerado **APROVADO** o discente que alcançar média igual ou superior a seis (6,0), obtida pela média aritmética entre a média final (MF) e a nota de avaliação complementar (NAC):  $\text{MF} + \text{NAC} \geq 6,0$ ;
- Será considerado **REPROVADO** na disciplina, portanto, o discente que não alcançar média final (MF) igual ou superior a quatro (4,0) ou cuja média aritmética entre a média final (MF) e a nota de avaliação complementar (NAC) seja inferior a 6,0;
- Será considerado **DEPENDENTE** na disciplina: o discente que não alcançar média igual a seis (6,0). Neste caso o discente poderá cursar essa disciplina conforme disponibilidade do Instituto e recomendação de seu tutor;

- Caso o discente seja reprovado por nota em mais de uma disciplina do mesmo eixo, terá que se matricular novamente no eixo temático; neste caso será creditada a(s) disciplina(s) em que for aprovado, porém, nada impedirá que as atividades avaliativas da 2ª NAP incluam assuntos abordados na(s) disciplina(s) já credita(s);
- Progredirá na Matriz Curricular o discente que for aprovado nos eixos temáticos do semestre cursado, admitindo-se dependência em até duas disciplinas;
- Deste modo, o discente dependente em mais de um eixo temático do semestre letivo não progredirá na Matriz Curricular antes da aprovação nos mesmos.
- O discente dependente só poderá se matricular nos eixos temáticos do semestre subsequente, se estes não exigirem como pré-requisito o(s) eixo(s) em dependência.
- Não poderá progredir do núcleo básico para o núcleo profissionalizante, o discente reprovado em um eixo temático, ou dependente em mais de um eixo temático ou, ainda, que não tenha sido aprovado no núcleo básico;
- Não progredirá para o núcleo específico, o discente que não tenha sido aprovado no núcleo básico e núcleo profissionalizante;

No caso de dependência on-line os discentes devem ter freqüentado previamente, pelo menos 75% da carga horária da disciplina onde ele foi reprovado.

#### **9.4 DA CREDITAÇÃO**

- Em caso de transferência ou de discente graduado em cursos afins, aquele que tiver sido aprovado em uma disciplina dos eixos temáticos oferecidos no semestre, protocolará solicitação para a creditação da mesma à Pró-Reitoria de Ensino, que encaminhará o processo para a Coordenadoria de Curso e esta

para a comissão do eixo temático, que analisará o conteúdo cursado e emitirá seu parecer;

- Caso seja concedida a creditação, o discente cursará apenas as outras disciplinas componentes do eixo temático, porém, participará de todos os trabalhos interdisciplinares propostos no eixo temático;
- Caso não seja concedida a creditação, o discente deverá matricular-se no eixo temático e cursar a disciplina não creditada requerida.

## **10. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PPC**

A avaliação do projeto no que diz respeito a sua eficácia será realizada anualmente através de encontros e/ou oficinas de trabalho para avaliação sobre os resultados positivos, possíveis mudanças e adequações. No entanto, a UFRA terá a responsabilidade de atuar efetivamente no cumprimento das metas propostas, pois mudanças em excesso prejudicarão o andamento normal do curso e certamente prejudicarão os discentes.

A avaliação do projeto ocorrerá anualmente, considerando os objetivos, habilidades, competências previstas a partir de um diagnóstico preliminar, e será elaborada pela Comissão Pedagógica da Instituição e pelo Colegiado do Curso, devendo levar em conta o processo estabelecido para implantação do projeto. Esse processo de avaliação será feito por meio de questionários aplicados aos professores, técnicos e discentes e os resultados serão discutidos nos encontros anuais.

Este acompanhamento destina-se a prestar assessoramento técnico, didático e pedagógico aos cursos para desenvolvimento do currículo. Representa o desenvolvimento de ações pedagógicas para a sensibilização e orientação ao corpo docente sobre a necessidade de dar continuidade ao processo de capacitação permanente e continuada, através da participação em programas com esse objetivo. Desta forma, com vista à progressiva atualização, acompanhamento e operacionalização do currículo e das situações de aprendizagem dos estudantes. Assim, o acompanhamento pedagógico destina-se ao acompanhamento das atividades de planejamento, execução, avaliação e controle dos projetos pedagógicos e deverá elaborar plano anual de trabalho, a ser aprovado pela Pro - Reitoria de Ensino · PROEN.

O Projeto Pedagógico não deve ser considerado de forma absoluta e seu valor depende da capacidade de dar conta da realidade em sua constante transformação e por isso deve ser passível de modificações, superando limitações e incorporando novas perspectivas configuradas pelo processo de mudança da realidade. A avaliação do Projeto Pedagógico deve ser considerada como ferramenta construtiva que contribui para melhorias e inovações e que permite identificar possibilidades, orientar, justificar, escolher e tomar decisões no âmbito da vida acadêmica de discentes, professores e funcionários.

O processo de avaliação do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da UFRA ocorrerá em três situações:

a) **Avaliação Interna:** através de questionários posteriormente discutidos nas discussões a nível de Colegiado de Curso, através de relatório de avaliação para procedimentos de mudanças.

b) **Avaliação Institucional:** através de levantamentos de uma gama de indicadores de desempenho da instituição, cujos resultados podem subsidiar o dimensionamento do nível de satisfação dos docentes, discentes e funcionários do curso de Graduação em Engenharia Ambiental.

c) **Avaliação Externa:** esta será composta pelos mecanismos de avaliação do MEC e da sociedade civil, dos quais são exemplos o Exame Nacional de Cursos, previsto pelo Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES) e a avaliação efetuada pelos especialistas do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) os quais servirão para aferição da consonância dos objetivos e perfil dos egressos do curso para com os anseios da sociedade.



## **11. INFRAESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CURSO**

A infra-estrutura organizacional do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental está inserida no plano diretor de infra-estrutura física definido no Plano de Reestruturação e Expansão da UFRA no Âmbito do Projeto REUNI-UFRA 2008 – 2012.

### **PROGRAMA DE APOIO E PLANOS DE REESTRUTURAÇÃO E EXPANSÃO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS - REUNI**

<http://www.portal.ufra.edu.br/index.php/Table/REUNI/>

### **COORDENAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO, IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PLANO REUNI DA UFRA**

#### **MEMORANDO Nº 012/REUNI/UFRA**

Belém, 03 de dezembro de 2009.

<http://www.portal.ufra.edu.br/index.php/REUNI/resultado-da-reuniao-tecnica-realizada-dia-16112009-coordenacao-reuni-da-ufra.html>

## 12. PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA ENGENHARIA AMBIENTAL · UFRA 2010-2011

Publicações, cuja autoria é de alunos e professores da Engenharia Ambiental. Os projetos interdisciplinares são usados como modelos para as novas turmas e representam a UFRA em feiras científicas e agropecuárias.

### 12.1 CONGRESSOS E CONFERÊNCIAS

CHASE, O.A.; SAMPAIO, M.H.K.; ALMEIDA, J.F.; BRITO-DE-SOUZA, J.R., "**Sensor Platform Based on Cyberphysical Systems for Climate Behaviors Detecting in Urban Forest Environments**", In: IEEE SENSORS 2011 CONFERENCE, Limerick, Ireland, IRLANDA, 2011.

CHASE, O.A.; BRITO-DE-SOUZA, J. R.; ALMEIDA, J. F. S.; SAMPAIO, M.H.K., "**Arquitetura de Sensor Inteligente Baseado em Ciberfísica – Uma Abordagem Ambiental**", X Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, SBAI'2011, Universidade Federal de São João Del Rei - MG, BRASIL, 2011.

CARDOSO, C. A., CHASE, O.A., ALMEIDA, J. F. S., "**Sistema Ciberfísico para Monitoramento de Ecossistemas Florestais**", 63º Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC'2011. Área: B. Engenharias, Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia-GO, BRASIL, 2011.

GRANGEIRO, M. F. C., CHASE, O.A., ALMEIDA, J. F. S., "**Sistema Ciberfísico: Uma aplicação no Monitoramento de Hidropônicas**", 63º Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC'2011. Área: A. Ciências Exatas e da Terra – 2. Ciência da Computação, Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia-GO, BRASIL, 2011.

CARDOSO, C. A., SOUZA, L. V. F., NEVES, A. K., LIRA, R. P. C., TELES, G., "**Monitoramento e Interpretação de Variáveis Ambientais Para Detecção Sistema de Aquisição Remota de Dados para Detecção de Comportamentos em Áreas de Floresta Urbana**", VIII Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental - VIII ENEEAMB e I Encontro Latino Americano de Estudantes de Meio Ambiente - I ELEMA, Foz do Iguaçu-PR, BRASIL, 2010.

CHASE, O.A., BRITO-DE-SOUZA, J. R., ALMEIDA, J. F., NUNES, T. M., SAMPAIO, M., SANTANNA, J., SATO, R. M., "**Sistema de Aquisição Remota de Dados para Detecção de Comportamentos de Variáveis Ambientais em Parques Florestais da Amazônia**", XVIII Congresso Brasileiro de Automática, XVIII CBA, Bonito-MS, Brasil, 2010.

## 12.2 PERÍODICOS

CHASE, O. A.; ALMEIDA, J. F.; BRITO-DE-SOUZA, J. R., “**Sistema de Aquisição de Dados: uma Abordagem para o Meio Ambiente Amazônico**”. Revista IEEE América Latina, ISSN 1548-0992, BRASIL, 2011. Qualis Capes: (B2 · Interdisciplinar) e (B3 · Engenharias I). *Aceito para publicação*.

SANTANNA, J. F.; ALMEIDA, J. F. S.; BRANCO, I. C. S.; COUTO, W.; SOUZA, D.; CHASE, O.A., “**Utilização de Práticas de Metodologias Ágeis no Ensino de Programação**”, Revista Faz: Ciência & Tecnologia, v.5, p.8-9, ISSN 1809-936X, BRASIL, 2010. Qualis Capes: (B5 · Filosofia e Teologia) e (C · Ciência da Computação).

### **12.3 PROJETO INTERDISCIPLINAR**

Desenvolvido por alunos do 2º Semestre de 2010. Ao término da avaliação os projetos são cadastrados na modalidade extensão pela Pró-Reitoria de Extensão.

### 13. EMPRESA JUNIOR DA ENGENHARIA AMBIENTAL

A Empresa Junior de Engenharia Ambiental da UFRA, com início em 2011 presta serviços de consultoria tecnológica e estratégica, inicialmente realizando projetos e prestações de serviço nas áreas de Engenharia e Estudo de Impacto Ambiental. Os Consultores são selecionados entre os professores e os alunos de graduação da UFRA. O consultor, em função do projeto, é orientado por dois professores orientadores que gerenciam a empresa júnior (figura 18).

A EAUFRA Jr. (Engenharia Ambiental UFRA Junior – Consultoria Ambiental) está em fase de ocupação do seu espaço junto a Incubadora em Tecnologia Rural da Amazônia · ITRA da UFRA sob orientação do coordenador Prof. Dr. Milton Mota; e iniciará seu registro de marca junto ao Núcleo de Inovação e Transferência Tecnologia · NIT da UFRA sob orientação da coordenadora Profa. MSc. Ruth Helena Cristo Almeida. Os professores orientadores são: MSc. Edson Andrade e MSc. Carlos Mattos.



**Figura 18.** Aprendizado, Soluções e Empreendedorismo com foco em questões ambientais.

#### 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTRO GRÁFICO DO SENADO FEDERAL, “**Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**”, CDD 341.2481, Brasília-DF, BRASIL, 1988.

ABENGE, “**O Perfil do Engenheiro no Século XXI**”, Editora: CREA-RS, Cadernos do CREA-RS, BRASIL, 2001.

ABET, “**Professional Skills – The Engineer**”, ESTADOS UNIDOS, 1982.

Consulta ao Professor Manoel Malheiros Tourinho, PhD em Sociologia Rural, ex-reitor da UFRA e membro da Academia Paraense de Ciências · APC.

J. Felipe Almeida; A. B. Nassar; C. L. da S.S. Sobrinho; J. M. F. Bassalo, “**Una Ingeniería para La Amazonia**”, In: COBENGE '08, 2008, São Paulo · SP, XXXVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, BRASIL, 2008.

Erwin Tochtrop, “**Engenheiro Ambiental – Interligando Desenvolvimento e Meio Ambiente**”, Editora: CREA-RS, Conselho em Revista , nº33, Maio de 2007, Ano III, Rio Grande do Sul-RS, BRASIL, 2007.

WIKIPEDIA, “**Engenharia do Ambiente**”, Enciclopédia Livre, BRASIL, 2011.

Mídia eletrônica < [pt.wikipedia.org/wiki/Engenharia\\_do\\_ambiente](http://pt.wikipedia.org/wiki/Engenharia_do_ambiente) >

Ludwig Von Bertalanffy, “**General Systems Theory – Foundations, Development, Applications**”, ISBN 978-08076-04533, George Braziller, Inc.; ESTADOS UNIDOS, 1968.

Luiz H. A. Monteiro, “**Sistemas Dinâmicos Complexos**”, Editora: Livraria da Física, 1º ED, ISBN 978-85-7861-071-5, BRASIL, 2010.

M. Tourinho, “**Manejo Comunitário: Complexidade além dos Recursos**”, SOBER´08, XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco – ACRE, BRASIL, 2008.

J. Felipe Almeida; A. B. Nassar; J. M. F. Bassalo. “**The Physics and New Routes for Engineering in the Amazon Region**”, Revista Brasileira de Ensino em Física – RBEF, vol. 30, p. 1-5, ISSN 1806-1117, BRASIL, 2008.

J. Felipe Almeida; A. B. Nassar; J. M. F. Bassalo, “**Engenharia Física e os Novos Rumos da Engenharia**”, Revista Científica do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia – Revista Científica do IESAM, BRASIL, 2006.

UFABC, “**Formação Profissional em Engenharia**”, BRASIL, 2007.

Mídia eletrônica <[www.ufabc.edu.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=637&Itemid=3](http://www.ufabc.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=637&Itemid=3)>

C. A. Nobre; G. Sampaio; L. Salazar, “**Mudanças Climáticas e Amazônia**”, Ciência e Cultura, vol. 59, BRASIL, 2007.

Virgílio Viana, “**As Florestas e o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia**”, 2ªEd., Manaus: Valer, BRASIL, 2007.

Ministério de Minas e Energia, “**Balanco Energético Nacional · BEN**”, BRASIL, 2009. Mídia eletrônica < [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br) >

J. Felipe Almeida; A. B. Nassar; C. L. da S.S. Sobrinho; J. M. F. Bassalo; N. P. C. Souza, “**Una Ingeniería para La Amazônia**”, Revista de Educación en Ciências e Ingeniería, vol. 71, p. 32-36, ISSN 0186-4084, MEXICO, 2009.

L. F. Pinto, “**Carajás: a conta do Bilhão**”, Belém: Jornal Pessoal, BRASIL, 2006.

W. P. Longo, “**Reengenharia do Ensino de Engenharia: Uma Necessidade de Reforma e Renovação Pedagógica da Educação Tecnológica**”, Portal do Engenheiro Brasileiro, BRASIL, 2010. Mídia eletrônica < [www.engenheiro2001.com.br](http://www.engenheiro2001.com.br)>

Norbert Wiener, “**Cybernetics or Control and Communications in the Animal and Machine**”. MIT PRESS, 1º edition, ISBN- 10: 9780262730099, ESTADOS UNIDOS, 1948.

AFUBRA. “**O Ar e a Floresta**”, 1Ed. IBAMA, Cartilha Florestal, BRASIL, 1992.

Uirá de Melo, “**Mudanças Climáticas: Inteligência e Defesa**”, Revista Brasileira de Inteligência, n. 5, ISSN: 1809-2632, Brasília-DF, ABIN, BRASIL, 2009.

#### LINGUAGEM AMBIENTAL

José Fortunato Neto. “**Dicionário Ambiental Básico – Iniciação à linguagem ambiental**”, 8º Ed., Editora: ICMC/USP, XII ENCONTRO NACIONAL DE COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS, Fortaleza-Ceará, 22 a 26 de Novembro, BRASIL, 2010.

Katia Reinisch; Mylton Severiano; Iolanda Huzak, “**Em se plantando, tudo dá**”, Editora: Leitura, ISBN 978-85-7358-883-5, Coleção Brasil Almanaque de Cultura Popular, BRASIL, 2009.

Juliana Santili, “**Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores**”, 1º Ed. Editora: Peirópolis, ISBN 978-85-7596-157-5, BRASIL, 2009.

# ANEXOS

# ANEXO I

**ANEXO I · Regulamento de Ensino dos Cursos de Graduação da UFRA**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PRO-REITORIA DE ENSINO**

**RESOLUÇÃO N.º 59 DE 24 DE JUNHO DE 2010**

**EMENTA:** Disciplina as normas, os aspectos gerais e comuns da estruturação e do funcionamento do Ensino de Graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia.

**REGULAMENTO DE ENSINO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO**

O Reitor da *Universidade Federal Rural da Amazônia*, no uso de suas atribuições e tendo em vista o que deliberou o Conselho Superior de Ensino Pesquisa e Extensão, em sessão realizada no dia 24 de junho de 2010,

**RESOLVE:**

**APROVAR** o Regulamento de Ensino de Graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia.

**CAPÍTULO I  
DA EXECUÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR DOS CURSOS**

Art. 1º A matriz curricular será composta de eixos temáticos, que agregarão duas ou mais disciplinas afins, ofertados semestralmente, além de disciplinas eletivas, do estágio supervisionado e do trabalho de conclusão de curso (TCC).

Art. 2º As disciplinas integrantes de um eixo temático serão ministradas consecutivamente, simultaneamente ou de forma mista, de acordo com as necessidades da construção do conhecimento de cada curso.

§1º A forma como os eixos temáticos serão ministrados será definida pelas comissões de eixos com anuência da Coordenadoria do Curso.

§2º A comissão do eixo temático será composta por todos os professores que ministram conteúdos nas disciplinas do eixo temático.

Art. 3º As disciplinas eletivas são aquelas em que compete ao discente a liberdade de escolha, mas com obrigatoriedade de integralizar a carga horária estabelecida para o curso.

§1º As disciplinas eletivas serão ofertadas, a partir do ciclo profissionalizante, pelo próprio curso, por outros cursos da Ufra, ou ainda, por outras instituições de ensino superior que possuam convênio de mobilidade acadêmica com a Ufra, desde que estas constem no rol pré-estabelecido e divulgado semestralmente pelas coordenadorias dos cursos.

I. Para os discentes em programa de mobilidade acadêmica, as disciplinas cursadas no programa e que não constem na matriz curricular poderão ser creditadas como eletivas e optativas.

§2º Após o cumprimento da carga horária exigida no projeto pedagógico do curso, qualquer disciplina do rol de eletivas, cursada pelo discente, será considerada como optativa.

Art. 4º Será instituída uma Comissão de TCC e Estágio Supervisionado Obrigatório (CTES) para coordenar essas atividades, mediante normas gerais, em anexo, e condições específicas que constarão no Projeto Pedagógico de cada curso.

Art. 5º Para integralizar o currículo, o discente deverá cumprir, ainda, um percentual da carga horária total do curso em atividades complementares, valor este definido pelos Projetos Pedagógicos de cada curso.

§1º - As atividades complementares serão definidas mediante normas e condições estabelecidas no Projeto Pedagógico de cada curso, sendo comum a todos, entretanto, a realização de um seminário integrado e atividades de extensão (ACI), os quais serão implementados mediante normas e condições específicas a cada curso.

§2º Entre as atividades complementares encontram-se, também, as disciplinas optativas, que são aquelas de livre escolha do discente.

- I. a escolha desta modalidade de disciplina poderá ser feita entre aquelas pertencentes ao elenco de eletivas do curso, ou ainda, entre as disciplinas integrantes da matriz curricular de outros cursos da Ufra ou de outra instituição de ensino superior (IES).
- II. o discente que pleitear como optativas algumas disciplinas obrigatórias ou eletivas de outros cursos da Ufra deverá formalizar requerimento à coordenadoria do seu curso, em prazo estabelecido no calendário acadêmico da Ufra. Nesse caso, havendo limite no número de vagas por turma, será dada prioridade para os discentes dos próprios cursos, para os demais será considerado o maior Coeficiente de Rendimento Geral (CRG).
- III. o discente que deseje desistir de qualquer disciplina optativa, deverá efetuar o trancamento de acordo com o calendário acadêmico da instituição onde a disciplina está sendo cursada.
- IV. para as disciplinas optativas cursadas em outras IES o discente deverá formalizar requerimento à Coordenadoria de Mobilidade Acadêmica da Ufra, que se reportará aos órgãos competentes da IES recebedora, para contratos específicos.

Art. 6º Poderá ser criada turma especial, para determinada disciplina a ser ministrada em período extra, desde que seja solicitada à coordenadoria do curso, com aceitação do(s) docente(s) envolvido(s), e encaminhada à PROEN para registro no sistema de controle acadêmico.

Art. 7º As atividades extraclasse, cujos períodos sejam definidos no calendário acadêmico, são aquelas relacionadas a congressos, semanas acadêmicas, seminários e outros eventos de caráter regional, cuja frequência do discente deverá ser registrada no diário de classe e os assuntos abordados nestes eventos, poderão ser utilizados pelos professores através de seminários, relatórios, debates em sala de aula e avaliações.

## CAPÍTULO II

### DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS DISCENTES

Art. 8º A avaliação da aprendizagem será feita mediante apreciação de provas e/ou tarefas realizadas no decorrer do período letivo, que deverão estar especificadas no plano de ensino referido e seu resultado expresso em pontos numa escala numérica de zero a dez.

§1º A avaliação da aprendizagem será contínua e cumulativa e compreenderá de: provas escritas e práticas; trabalhos de campo; leituras programadas; planejamento, execução e avaliação de pesquisa; trabalhos orais; estudo de caso; pesquisa bibliográfica e; outras atividades previstas nos planos de ensino elaborados pela comissão do eixo temático e aprovados pela coordenadoria do curso.

Art. 9º Para efeito de registro e controle da avaliação do discente serão atribuídas as seguintes notas, por disciplinas, ao longo do semestre letivo: 02 Notas de Avaliação Parciais (NAP); 01 Nota de Avaliação Final (NAF), quando for o caso, e 01 Nota de Avaliação Complementar (NAC), quando for o caso.

§1º A 1ª NAP será composta pela soma ou média das notas obtidas nas avaliações das atividades curriculares preferencialmente de cada uma das disciplinas componentes dos eixos temáticos;

§2º A 2ª NAP será obtida através de uma avaliação preferencialmente envolvendo atividades interdisciplinares dentro do eixo temático, podendo ser individual ou por equipe. A nota atribuída será válida para todas as disciplinas do(s) eixo(s) temático(s) envolvido(s);

§3º A NAF será obtida por avaliação do conteúdo da(s) disciplina(s) do eixo temático na(s) qual (is) o discente não tenha sido aprovado;

§4º A NAC será obtida por avaliação do conteúdo da(s) disciplina(s) do eixo temático na(s) qual (is) o discente não tenha alcançado a nota mínima para aprovação considerando as avaliações anteriores.

§5º No caso de disciplinas eletivas, a 2ª NAP poderá ser obtida mediante atividades interdisciplinares envolvendo os eixos temáticos ou outras eletivas afins desenvolvidas no mesmo semestre letivo. Neste caso haverá a aceitação antecipada das comissões dos eixos temáticos envolvidos.

§6º A data e horário da realização das NAP e NAF será definida em comum acordo entre os professores das disciplinas com os discentes, sendo o período e horário das NAC estabelecidos pela PROEN.

Art. 10. Será considerado aprovado o discente com frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina e que obtiver:

- I. Média Parcial 1 (MP<sub>1</sub>), obtida pela média aritmética das notas parciais (1ªNAP + 2ªNAP)/2, igual ou superior a oito, ou seja,  $MP_1 \geq 8,0$ , ficando o discente dispensado da avaliação final (NAF);
- II. Média Parcial 2 (MP<sub>2</sub>), compreendida como a média aritmética entre as duas NAP e a NAF  $[(1ªNAP+2ªNAP+NAF)/3]$ , igual ou superior a seis, ou seja,  $MP_2 \geq 6,0$ ;
- III. Média Final (MF), compreendida como a média aritmética entre a média parcial dois (MP<sub>2</sub>) e a nota de avaliação complementar (NAC), igual ou superior a seis, ou seja,  $MF \geq 6,0$  ( $MP_2 + NAC$ )/2  $\geq 6,0$ .

Art. 11. Para efeito de progressão do discente na matriz curricular, aos eixos temáticos serão conferidos os seguintes conceitos:

I. integralizado (i) – integralizará cada eixo temático o discente que for aprovado em todas as disciplinas componentes desse eixo temático;

II. não integralizado (ni) – não atendendo a condição acima, o discente não integralizará o eixo temático. §1º o discente que integralizar os eixos temáticos do semestre cursado, considerando-se os aspectos de frequência mínima e desempenho discente, será promovido automaticamente ao semestre seguinte, conforme a matriz curricular.

§2º - Havendo a reprovação nas disciplinas de um mesmo eixo temático, quando não exceder a 50 % da carga horária total do eixo, o discente poderá cursar a(s) disciplina(s) reprovada(s), individualmente, em regime de dependência, conforme disponibilidade do Instituto e recomendação de seu tutor, sendo avaliado como os demais alunos não dependentes.

§3º Quando a reprovação nas disciplinas de um mesmo eixo temático exceder a 50 % da carga horária deste, o discente deverá matricular-se no eixo temático e cursá-lo novamente, até a aprovação.

§3º No caso de reprovação que tratam os parágrafos 2º e 3º deste artigo, será creditada a nota obtida na(s) disciplina(s) em que o discente tiver sido aprovado.

§4º Admite-se dependência em até duas disciplinas por semestre letivo.

§5º Configura-se como dependência a(s) disciplina(s) na(s) qual(is) o discente ficou reprovado cursada(s) concomitantemente com as do eixo(s) temático(s) que a(s) tenha(m) como pré-requisito.

§6º No caso de dependência semi-presencial, os discentes devem ter freqüentado 75% da carga horária da disciplina na qual foi reprovado.

Art. 12. A avaliação do desempenho discente será feita através do coeficiente de rendimento.

§1º O Coeficiente de Rendimento do Período Letivo (CRPL) será determinado pela média das notas obtidas pelo discente no semestre, sendo que a não aprovação na disciplina, para o cálculo do Coeficiente a nota a ser atribuída será zero.

§2º O Coeficiente de Rendimento Geral (CRG) será determinado através da média das notas obtidas a cada semestre, cumulativamente.

### CAPÍTULO III DA MATRÍCULA

Art. 13. Excetuando a matrícula dos ingressantes, que será feita em um único período conforme o calendário acadêmico, a matrícula dos demais será realizada em duas fases: a primeira fase, a pré-matrícula, e a segunda fase, a matrícula propriamente dita.

§1º A pré-matrícula é a fase em que os discentes serão matriculados automaticamente pela PROEN em todos os eixos temáticos possíveis de acordo com seu desempenho no semestre anterior.

§2º A matrícula, que será realizada pela Coordenadoria de Curso, no período constante no calendário acadêmico, é a fase na qual o discente poderá retificar ou ratificar a pré-matrícula.

§3º Em se tratando de preenchimento extemporâneo de vagas por ingressantes quando já houver transcorrido mais de 25% da execução da carga horária do semestre letivo, o início do curso se dará mediante parecer da coordenadoria do curso.

Art. 14. A matrícula em disciplinas isoladas somente será efetuada em casos de disciplinas eletivas, optativas, dependência ou de mobilidade interinstitucional, seguindo-se, neste caso, as regras específicas.

§1º A pré-matrícula nas disciplinas eletivas deverá ser realizada pelo discente, na coordenadoria do curso, conforme calendário discente.

§2º Para a efetivação da matrícula em cada disciplina eletiva haverá a necessidade de uma demanda mínima e máxima de discentes por disciplina, estipulada pelo(s) docente(s) que a oferecer.

Art. 15. Em caso de transferência e discentes graduados em cursos afins, este protocolará solicitação para a creditação das disciplinas cursadas na Pró-Reitoria de Ensino, que encaminhará o processo para a Coordenadoria de Curso e esta para a comissão de docentes do eixo temático, que analisará e emitirá seu parecer.

§1º Caso seja concedida a creditação, o discente cursará apenas as outras disciplinas componentes daquele eixo temático.

§2º Caso não seja concedida a creditação o discente deverá matricular-se e cursar a disciplina requerida.

### CAPÍTULO IV DO PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE ENSINO

#### Seção 1. Da Semana de Formação Continuada

Art 16. Antes do início de cada período letivo haverá uma semana pedagógica para oferta de cursos/e ou oficinas e planejamento de todas as atividades do semestre letivo, com períodos definidos no calendário acadêmico;

Art 17. Todos os docentes da instituição deverão participar integralmente destas atividades.

#### Seção 2. Do Planejamento Pedagógico

Art 18. Os professores que compõe um eixo temático deverão elaborar dois Planos de trabalho, o plano correspondente ao eixo temático que traça em linhas gerais a forma como será desenvolvido e um plano de ensino que trata da disciplina sob sua responsabilidade.

Parágrafo Único: Caso uma disciplina seja ministrada por dois ou mais docentes estes devem, conjuntamente, desenvolver o plano de trabalho.

Art 19. Os planos devem obedecer às seguintes orientações:

- I. devem ser submetidos à apreciação da Coordenadoria dos Cursos de Graduação;
- II. adequados à realidade local, à experiência dos discentes e às exigências da formação profissional e do perfil proposto no Projeto Pedagógico do Curso;
- III. relevância acadêmica e atualização dos conteúdos a serem ministrados;
- IV. obedecer os modelos estabelecidos pela Pró-Reitoria de Ensino;
- V. devem ser apresentados e discutidos com os discentes, no primeiro dia de aula;
- VI. devem ser de domínio público;

Art 20. Os Planos devem ser entregues à Coordenadoria de Curso até uma semana após o encerramento da semana pedagógica oferecida pela Pró-Reitoria de Ensino;

Parágrafo Único: As coordenadorias de curso deverão informar aos diretores de instituto os docentes que não entregarem os planos em tempo hábil para que sejam tomadas as medidas cabíveis;

## CAPÍTULO V

### DO REGIME EXCEPCIONAL

Art 21. O Regime Excepcional consiste de exercícios domiciliares programados pelos professores das disciplinas no caso de afastamento do discente concedido em casos especiais, permitidos por Lei, mediante as seguintes situações:

- I. discente (a) portador (a) de afecções conforme descritas no Decreto Lei 1.044/69;
- II. aluna em licença maternidade, Lei 6.202/75;
- III. discente em Serviço Militar obrigado a manobrar, Decreto Lei 715/69;

Art 22. O Regime Excepcional será concedido apenas para aquelas disciplinas cujo acompanhamento seja compatível com as possibilidades da Ufra.

Parágrafo Único - Não será autorizada por este regime a realização de prática de laboratório e de outras atividades incompatíveis com as condições do discente.

Art 23. - Excepcionalmente, poderão ser cumpridas, com a devida autorização do Colegiado de Curso, as atividades de Prática de Ensino, de Estágio Supervisionado, de Estudo de Casos, de Projetos Experimentais e de Trabalho de Conclusão de Curso, quando couber, aos discentes portadores de afecções previstas no Decreto-Lei nº 1.044, de 21 de outubro de 1969, e às gestantes amparadas pela Lei nº 6.202/75, mediante as seguintes condições:

I - requerer na PROEN, em tempo hábil:

a) concessão do benefício, instruindo o pedido com atestado médico que determine o período provável do afastamento legal;

b) elaboração de um cronograma especial, mais concentrado, de atividades da disciplina, que contemple seu programa e sua carga horária completos, antecedendo e/ou pospondo-se ao prazo do afastamento legal;

II - elaborar com o professor da disciplina o cronograma de execução das atividades, com ciência do Coordenador do Curso.

Art. 24. O discente terá direito ao Regime Excepcional quando o atestado médico comprovar o mínimo de sete dias necessários para o tratamento, licença ou somatório das licenças não ultrapassar o máximo de dois meses durante o semestre letivo, com o parecer do serviço médico da instituição.

Art. 25. Nos casos de concessão do Regime Excepcional a PROEN emitirá memorandos específicos, correspondentes a cada disciplina e encaminhá-los-á aos institutos responsáveis pelas disciplinas em que o discente estiver matriculado para o devido registro no diário de classe.

Art. 26. Os professores responsáveis pelas disciplinas, em que estiver matriculado o discente amparado pelo Regime Excepcional, deverão fornecer o cronograma e a orientação das atividades domiciliares que deverão ser cumpridas pelo discente.

Parágrafo único - O discente, direta ou indiretamente, deverá entrar em contato com os professores responsáveis pelas disciplinas nas quais foi amparado pelo Regime de Excepcional, no máximo, até o (5º) quinto dia a contar do início de impedimento da frequência às aulas, para receber o estabelecido no "caput" deste artigo.

Art. 27. O discente amparado pelo Regime Excepcional deve submeter-se aos mesmos critérios de avaliação exigidos aos demais discentes.

Art. 28. No caso de a vigência do amparo do Regime Excepcional coincidir com o período de realização dos exames finais, é assegurado ao discente o direito à prestação dos exames finais após o término do período de impedimento da frequência declarado no deferimento da solicitação que lhe concedeu o Regime Excepcional.

§ 1º Na ocorrência do previsto no "caput" do presente artigo, o professor responsável pela disciplina deverá incluir no estabelecido no artigo 25, desta Resolução, a data, o horário e o local em que o discente deverá prestar o exame final.

§ 2º Na ocorrência do estabelecido no "caput" e parágrafo 1º, do presente artigo, o discente fica com o direito assegurado à matrícula extemporânea para o período letivo imediatamente subsequente, condicionada às vagas remanescentes e desde que haja condições para o mínimo de 75% de frequência às aulas.

Art. 29. No caso da solicitação de amparo no Regime Excepcional extrapolar o término do período letivo, o discente poderá prestar seus exames finais no decurso do Regime de Exercícios Domiciliares, desde que seja protocolada solicitação na PROEN, no mínimo (3) três dias antes da prova de exame final, acompanhada da autorização médica.

Parágrafo único - Para utilização do previsto no "caput" do presente artigo, o discente poderá, direta ou indiretamente, entrar em contato com os professores responsáveis pelas disciplinas em que se encontra matriculado, a fim de acertar critérios estabelecidos para a sua avaliação final.

Art. 30. Durante o amparo do Regime Excepcional, e nas aulas em que este for aplicado, deverá ser apontada nos diários de classe, no local destinado ao registro da frequência do discente, a convenção RE, que não será computada como falta.

Art. 31. Durante a aplicação do Regime Excepcional o discente fica impedido de frequentar aulas e realizar exames.

Parágrafo único - Será facultada ao discente a suspensão do regime, mediante atestado médico que comprove plenas condições de retorno às atividades acadêmicas.

Art. 32. Será concedido o afastamento do discente em casos excepcionais sem exercícios domiciliares, com programação especial definida pelos professores do semestre em execução, mediante as seguintes situações:

- I. ao discente acometido por luto de parente próximo (pai, mãe, cônjuge, filho, filha, irmão, irmã, avô ou avó);
- II. discentes participantes de competições especiais representando a instituição ou o país;
- III. discente que esteja representando à Instituição em eventos científicos de comprovada relevância à instituição e o curso;
- IV. discente (a) que seja membro do Conselho Nacional de Avaliação da Educação Superior -CONAES;

§ 1º Para usufruir desse benefício o discente deverá protocolar pedido específico junto à PROEN, devidamente instruído com o atestado de óbito (se for luto), ou declarações, convocações e/ou cartas de aceite nos outros casos;

§ 2º A solicitação deverá ser protocolada até o quinto (5º) dia decorrido do dia do falecimento do parente, e nos outros casos com dez dias de antecedência ao período de afastamento.

Art. 33. A PROEN deverá encaminhar as solicitações aos institutos e estes aos docentes para que os mesmos possam planejar o cronograma de atividades especiais, tendo cinco dias úteis para os discentes tomarem conhecimento das atividades planejadas.

## CAPÍTULO VI

### DO DIÁRIO DE CLASSE

Art. 34. Fica instituído o uso do Diário de Classe – DC pelos docentes, para acompanhamento da evasão dos discentes na instituição.

Art. 35. Uma semana antes do início das aulas a Pró-Reitoria de Ensino deverá enviar aos institutos os diários de classe das disciplinas.

Art. 36. Os docentes deverão entregar mensalmente os diários de classe nos institutos, até o 5º dia útil de cada mês, subsequente ao tratado no diário e após registro no Sistema Acadêmico nos institutos deverá ser encaminhado à Pró-Reitoria de Ensino.

Art. 37. O DC é o registro final da frequência dos discentes, desta forma a lista diária de assinatura torna-se instrumento indispensável dos docentes para contabilizar a frequência no DC, além de ser solicitada em algumas diligências avaliativas do MEC;

Art. 38. Até 20 dias após a entrega do DC o docente poderá proceder retificações, deixando tais mudanças registradas, via memorando, na PROEN.

## CAPÍTULO VII

### DO ACOMPANHAMENTO DOS CURSOS

Art. 39. Fica instituído o Programa de acompanhamento dos cursos de graduação em consonância com o proposto no (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior- SINAES. observando os seguintes itens de acompanhamento:

- I. avaliação bimestral do desenvolvimento dos novos currículos, através de entrevistas, enquetes, reuniões pedagógicas;

- II. cruzamento entre os dados obtidos pela PROEN e CPA;
- III. verificação dos mapas de notas, diários de classe;

#### CAPÍTULO VIII DOS HORÁRIOS DE AULA

Art. 40. Cabe às coordenações de curso elaborar os horários de aula dos eixos temáticos;

Art. 41. O horário de cada professor no eixo temático será elaborado pela comissão do eixo temático e descrito no Plano de Ensino;

Art. 42. A duração de cada hora/aula é de sessenta minutos, tanto para as aulas teóricas como práticas, tanto para o turno diurno quanto para o noturno.

#### CAPÍTULO IX DOS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES

Art. 43. Todos os resultados de avaliações parciais devem ser comunicados aos discentes até dez dias após a aplicação das mesmas.

§ 1º As avaliações parciais escritas após terem sido corrigidas são documentos de propriedade dos discentes.

§ 2º As avaliações finais devem ficar guardadas por um período de cinco anos na secretaria dos institutos, porém o discente pode pedir vistas e/ou uma cópia das mesmas até 48 após o recebimento do resultado destas avaliações.

#### CAPÍTULO X DA SEGUNDA CHAMADA

Art. 44 - Será assegurado ao discente o direito de realização de avaliações parciais em segunda chamada, mediante solicitação justificada em até 48 horas úteis após o recebimento das provas ou notas das avaliações, junto à Secretaria do Instituto que será analisada pelo Gerente Acadêmico-

#### CAPÍTULO XI DA REVISÃO DE PROVAS

Art. 45. É assegurado ao discente o direito a revisão de avaliações escritas mediante solicitação junto à secretaria do Instituto ou dos Câmpus fora da sede, em até 72 horas após divulgação da nota, cujo pedido deverá ser fundamentado de maneira objetiva e sucinta.

Parágrafo único: A prova do discente que requer revisão será retida pelo docente que a encaminhará à comissão de eixo temático.

§ 2º Depois de findado o prazo para resposta ao pleito o discente deverá encaminhar-se ao Instituto para tomar ciência do parecer.

#### CAPÍTULO XII DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Art. 47. Ficam instituídos os procedimentos de atenção especial ao Estudante que possuir Necessidades Educativas Especiais.

Art. 48. Para efeitos do presente regulamento consideram-se “Estudantes com Necessidades Educativas Especiais” (NEE) os que demonstram dificuldades no processo de aprendizagem e participação no contexto discente, decorrentes da interação dinâmica entre fatores ambientais (físicos, sociais e atitudinais) e/ou limitações do estudante nos domínios:

- I. da audição – pela apresentação de surdez moderada, severa ou profunda;
- II. da visão – pela apresentação de cegueira ou baixa visão;
- III. motor – pela apresentação de deficiências motoras que comprometem acentuadamente o seu desempenho e a sua participação em atividades acadêmicas;
- IV. da comunicação, linguagem e fala – pela apresentação de problemas de comunicação, linguagem (oral e escrita) e/ou fala que comprometem acentuadamente o seu desempenho e a sua participação em atividades acadêmicas;
- V. emocional / da personalidade – pela apresentação de perturbações no nível da personalidade ou da conduta que comprometem acentuadamente a adaptação e aprendizagem acadêmicas;
- VI. da saúde física – enquadram-se neste domínio os estudantes que por motivos graves de saúde física, apresentam uma baixa assiduidade ou necessitam de adaptações ou medidas terapêuticas regulares e sistemáticas.

Art. 49. A atribuição de um trabalho diferenciado para o Estudante com NEE depende do preenchimento dos pressupostos referidos nas alíneas anteriores e requerimento instruído pela respectiva prova documental (relatório clínico e/ou outro que ateste a sua condição e as conseqüências desta no seu desempenho acadêmico).  
Parágrafo Único: Para efeitos do artigo anterior, o interessado deverá entregar a documentação no setor Psicossocial e/ou de Apoio Pedagógico da PROEN para emissão de parecer fundamentado, que o remeterá à Pró-Reitoria de Ensino para divulgação junto às Coordenadorias de curso e Diretorias de Institutos para que conjuntamente com o setor Psicossocial e de Apoio pedagógico promovam um planejamento de curso de acordo com as NEE's detectadas.

Art. 50. Antes do início de cada semestre letivo, a PROEN promoverá uma sessão de esclarecimentos sobre o regime específico do estudante NEE aos docentes das disciplinas em que existam Estudantes abrangidos por esse regime.

Art. 51. A adaptação dos planos de estudos não deverá prejudicar o cumprimento dos objetivos curriculares, sendo apenas considerada quando o recurso a equipamentos especiais de compensação não for suficiente ou quando a atividade se revele impossível de executar em função da deficiência motora ou sensorial.

Art. 52. Os docentes deverão conceder apoio suplementar aos estudantes cujas NEE dificultem o regular acompanhamento dos conteúdos programáticos.

Parágrafo Único: O apoio suplementar decorrerá em horário destinado ao atendimento a estudantes ou, não sendo possível, em horário a acordar em função das necessidades do estudante.

Art. 53. Será concedido aos estudantes com deficiência e disléxicos a possibilidade de gravarem as aulas apenas para fins exclusivamente escolares.

Art. 54. É garantida aos estudantes com NEE a possibilidade de serem avaliados sob formas ou condições adequadas à sua situação.

Art. 55. As alternativas a considerar deverão incidir sobretudo na forma e método de avaliação, não devendo desvirtuar o essencial do conteúdo da prova.

Art. 56. As formas e métodos de avaliação devem ser estabelecidos por mútuo acordo entre o docente e o estudante, recorrendo se necessário a parecer dos setores competentes da PROEN.

Art. 57. Os docentes deverão possibilitar aos estudantes cujo estado de saúde requeira sucessivos internamentos hospitalares ou ausências prolongadas para tratamento / medicação a realização dos elementos de avaliação em datas alternativas.

Art. 58. Para efeitos do número anterior o estudante deverá apresentar ao docente prova documental, encaminhada via PROEN.

Art. 59. Os enunciados das provas deverão ter uma apresentação adequada ao tipo de deficiência (informatizado, ampliado, registro áudio, caracteres Braille) e as respostas poderão ser dadas sob forma não convencional (por registro áudio, em Braille, por ditado, registro informático).

Art. 60. O docente deverá adequar os enunciados ao estudante com NEE.

Art. 61. No caso de deficiência que implique maior morosidade de leitura e/ou escrita, será concedido aos estudantes um período complementar de no mínimo 30 minutos. Sempre que a prova escrita implique um grande esforço para o estudante, o docente deverá possibilitar o desdobramento da prova.

Art. 62. O docente proporcionará apoio especial aos estudantes com deficiência na consulta de dicionários, tabelas ou outros tipos de material.

Art. 63. Sempre que se justifique, o estudante com NEE poderá realizar a prova em local separado dos outros estudantes.

Art. 64. Os prazos de entrega de provas escritas não presenciais deverão ser alargados nos termos definidos pelo docente, caso condições específicas do Estudante com NEE o recomendem.

Art. 65. Compete à PROEN a responsabilidade de centralizar a informação, promover a comunicação entre estudantes, docentes e serviços, podendo ainda ser ouvida em assuntos que digam respeito a Estudantes com NEE.

Art. 66. À PROEN compete ainda, de acordo com os seus meios, a adaptação ou aquisição dos elementos necessários à boa concretização do processo ensino – aprendizagem dos Estudantes com NEE.

### CAPÍTULO XIII

#### COLAÇÃO DE GRAU

Art. 67. Estará apto à colação de grau o discente que, matriculado em um curso, integralize todo o currículo deste.

Parágrafo único - Caberá ao Colegiado do Curso após verificar o cumprimento de toda matriz Curricular e encaminhar a lista de formandos à PROEN.

Art. 68. A solenidade de colação de grau será realizada no prazo estabelecido pelo Calendário Acadêmico.

Art. 69. A solenidade de colação de grau será organizada pela PROEN, em articulação com os Coordenadores de curso e formandos, observadas as normas pertinentes.

§1º O caráter público e acadêmico deverá ser preservado nas solenidades.

§2º Será garantida a participação em igualdade de condições a todos os formandos, na solenidade de colação de grau.

Art. 70. Em casos especiais, devidamente justificados e a requerimento dos interessados, poderá o ato de Colação de Grau realizar-se individualmente, ou por grupo, em dia e hora marcados pelo Reitor na presença do Coordenador do Curso

Art. 71. Ao discente conculinte que tiver pendências com a instituição não lhe será outorgado o grau.

#### CAPÍTULO XIV

##### DA MATRÍCULA INICIAL POR CONVÊNIO CULTURAL - PROGRAMA ESTUDANTE CONVÊNIO DE GRADUAÇÃO (PEC - G)

Art. 72. O discente admitido com amparo no Programa de Estudantes-Convênio de Graduação – PEC-G, efetuará a sua matrícula no período estabelecido no Calendário Acadêmico, junto ao setor de Controle Acadêmico da Ufra.

§1º No ato da matrícula inicial, o estudante PEC-G deverá apresentar a seguinte documentação:

- I. autorização de matrícula emitida pela Secretaria de Ensino Superior – SESu, indicando o Curso e a Instituição de Ensino Superior – IES para o qual foi selecionado;
- II. certificado de conclusão de ensino médio ou equivalente;
- III. histórico escolar do ensino médio ou equivalente, devidamente autenticado pela autoridade consular brasileira;
- IV. “visto temporário emitido pelas missões diplomáticas e repartições consulares brasileiras”;
- V. cópia de declaração-compromisso sobre as condições gerais do PEC-G
- VI. certidão de nascimento.

§2º Cabe ao Setor de Controle Acadêmico conferir a regularidade da documentação do estudante-convênio para fins de efetivação da matrícula inicial e a Coordenadoria do respectivo curso quando da sua renovação semestral.

#### CAPÍTULO XV

##### DAS VAGAS

Art. 73. As vagas disponíveis, a serem ofertadas anualmente para fins de recebimento de matrícula de discentes de outras instituições de ensino superior, nacionais ou estrangeiras, ou para mudança de curso, na própria Instituição, serão calculadas pelo Setor de Registro Acadêmico da PROEN e divulgadas no edital de processo seletivo especial de preenchimento de vagas, após aprovação no CONSEPE.

Parágrafo único: O Calendário Acadêmico divulgará o período de solicitação de vagas para os cursos da Ufra.

#### CAPÍTULO XVI

##### DO TRANCAMENTO

Art. 74. Para interromper temporariamente as suas atividades acadêmicas e manter o vínculo com a Universidade, o discente pode solicitar duas modalidades de trancamento:

- I. trancamento de curso;
- II. trancamento de Eixo Temático;

§ 1º O trancamento de curso poderá ocorrer a qualquer momento, desde que cursado o 1º semestre letivo.

§ 2º O trancamento de Eixos Temáticos ocorre obedecendo aos seguintes critérios;

- I. o prazo estabelecido no Calendário Acadêmico da instituição;
- II. cursar no mínimo um Eixo Temático por semestre letivo;

Art. 75. As solicitações deverão ser encaminhadas à Pró-Reitoria de Ensino, depois de findado o prazo de 30 dias úteis para resposta ao pleito o discente deverá encaminhar-se a Pró-Reitoria para tomar ciência do parecer.

Art. 76. A soma dos períodos de trancamento de curso e dos Eixos Temáticos não poderá exceder a 4 (quatro) períodos letivos, incluindo o período em que o trancamento foi concedido. Não ultrapassado este tempo, o discente terá garantido o direito de retornar às suas atividades acadêmicas, estando sujeito a adaptação curricular.

Art. 77. O período em que o discente estiver legalmente afastado em virtude do trancamento, não será computado nos cálculos para efeito de integralização do curso.

Art. 78. Ao retornar aos estudos, o discente deverá solicitar reativação de matrícula à Pró-Reitoria de Ensino, ouvida a Coordenadoria do curso, obedecendo aos prazos estabelecidos no Calendário Acadêmico.

#### CAPÍTULO XVII

##### DA CREDITAÇÃO DE DISCIPLINAS

Art. 79. A dispensa de cursar uma disciplina no Eixo Temático poderá se dar por crédito, no caso de discentes que já cursaram a disciplina ou disciplina correspondente.

Art. 80. O crédito de disciplina (s) pode ser requerido por:

- I. discentes transferidos de outras instituições.
  - II. discentes aprovados no processo seletivo e que já possuem curso superior.
  - III. estudantes que cursaram disciplinas em programas de mobilidade acadêmica.
- Art. 81. Para concessão de crédito será levado em consideração:
- I. Os conteúdos cursados na escola de origem e a carga horária, onde ambas devem considerar no mínimo 75% de compatibilidade.
  - II. As solicitações devem ser encaminhadas às coordenadorias de curso, através de requerimento contendo histórico escolar e o conteúdo programático da referida disciplina, que em seguida encaminhará para a comissão de eixo temático da disciplina em análise. A comissão terá até 15 dias úteis para manifestar análise e parecer;
  - III. O pleito deve atentar para o período estabelecido no calendário Acadêmico, salvo transferência Ex-offício, que pode ser feito em qualquer época.

#### CAPÍTULO XVIII

#### DA REVALIDAÇÃO E DO REGISTRO DE DIPLOMA E DE CERTIFICADO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Art. 82. A Universidade, através da Pró-Reitoria de Ensino, poderá revalidar e registrar diplomas de cursos de graduação e pós-graduação expedidos por instituições estrangeiras de ensino superior.

Art. 83. Os currículos dos cursos correspondentes no Brasil ou, na ausência destes, os planos de cursos aprovados, assim como a compatibilidade da habilitação assegurada pelo diploma no país de origem com a habilitação pretendida, constituirão o parâmetro básico para o julgamento da equivalência.

Art. 84. O processo de revalidação e/ou registro de diploma ou certificado será protocolado endereçado à Pró-Reitoria de Ensino em época definida no calendário Acadêmico, mediante requerimento do interessado, instruído com os seguintes documentos:

- I. Cópia do diploma ou certificado a ser revalidado e/ou registrado;
- II. Cópia autenticada do histórico escolar e do certificado de conclusão do ensino médio, se o curso foi realizado no Brasil;
- III. Cópia autenticada do histórico escolar e do certificado de conclusão do ensino médio, com o visto da autoridade consular brasileira no país onde foi expedido, no caso de curso realizado na Argentina, Uruguai ou Paraguai;
- IV. Cópia autenticada do histórico escolar e do certificado de conclusão do ensino médio, com o visto da autoridade consular brasileira no país onde foi expedido ou da autoridade consular competente no Brasil;
- V. Cópia dos programas de estudos contendo conteúdos programáticos; duração; carga horária, autenticada pela autoridade consular brasileira no país onde foi expedido ou da autoridade consular competente no Brasil;
- VI. Documentos que comprovem a regularidade da instituição de origem e do curso realizado e que informem a duração e currículo deste;
- VII. Histórico escolar ou documento equivalente que especifique carga horária dos componentes curriculares;
- VIII. Comprovante de residência (água, luz, telefone, contrato de aluguel);
- IX. Certificado de Proficiência em Língua Portuguesa para Estrangeiros (CELPE-Brasil), expedido pela Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (<http://www.mec.gov/celpebras>), nível intermediário superior, conforme Resolução CFM 1831/2008, exceto para os naturais de países cuja língua oficial seja o português;
- X. Pagamento de taxa de inscrição, estipulada pela universidade.
- XI. A tradução de toda a documentação em língua estrangeira, realizada por tradutor público juramentado, deverá constar nas folhas imediatamente seguintes ao documento.
- XII. Documentos pessoais:
  - a) cópia da carteira de identidade e do CPF, para brasileiros;
  - b) se estrangeiro, carteira permanente de estrangeiro, ou comprovante de regularidade de permanência no País, emitida pela Polícia Federal, nos termos da Lei nº6.815, de 15 de agosto de 1980;
  - c) cópia de comprovante de quitação com o serviço militar para brasileiros;
  - d) cópia de comprovante de regularidade junto à Justiça Eleitoral para brasileiros ou naturalizados;
  - e) certidão de nascimento ou casamento;

§ 1º Todos os documentos do processo deverão estar autenticados pela respectiva autoridade consular brasileira no país de origem e acompanhados de tradução oficial, exceto se houver acordo cultural que dispense tal procedimento.

§ 2º Os candidatos não residentes no Estado do Pará deverão comprovar a inexistência do seu curso em instituição(ões) de ensino superior apta(s) a proceder à revalidação no Estado em que são residentes.

§ 3º Processado o pedido de revalidação, a PROEN deverá encaminhá-lo diretamente à Coordenadoria do curso para o qual o interessado pretende a revalidação.

Art. 85. O processo de revalidação do título deverá começar pelo exame da documentação que o acompanhar e sua possível equivalência com o conferido pela Universidade Federal Rural da Amazônia, seguido do julgamento do mérito global dos estudos realizados.

Parágrafo único - Para o cumprimento das medidas previstas neste artigo, deverá ser constituída comissão de, pelo menos, três (3) professores, indicados pela respectiva Coordenadoria de Curso, homologados pelo Reitor em portaria, para examinar, entre outros, os seguintes aspectos:

- I. qualificação conferida pelo título e adequação da documentação que o acompanha;
- II. correspondência ao curso realizado no exterior com o que é oferecido pela Ufra;

Art. 86. A Comissão poderá exigir do candidato outros documentos, além dos constantes no artigo 3º, ou entrevista a fim de fundamentar devidamente seu parecer.

Parágrafo único - No caso em que forem solicitados os documentos complementares, o processo deverá ser restituído à PROEN que se encarregará de solicitar do candidato o cumprimento dessas exigências.

§ 1º A equivalência entre os diplomas e certificados, para efeito de revalidação, será entendida em sentido amplo, de modo a abranger áreas congêneres, similares ou afins.

§ 2º Ao julgar a equivalência, a Comissão de revalidação examinará:

- I. os aspectos relacionados com a qualificação dada pelo curso aprovado no exterior e a sua correspondência com o título brasileiro, para efeito de verificação do valor idêntico ou equivalente dos diplomas universitários;
- II. a documentação comprobatória dos estudos realizados no exterior, para que, delineado o espectro da área estudada, seja ele confrontado com o da área definida no currículo brasileiro;

Art. 87. A Comissão a que se refere o parágrafo único do Art. 85 emitirá parecer circunstanciado, optando por uma ou mais das quatro conclusões abaixo-relacionadas:

- I. correspondência integral, acima de 95% de equivalência do currículo, sem necessidade de exames, provas ou estudos complementares, hipótese em que o diploma será apostilado e encaminhado para registro;
- II. correspondência, de 75% a 95%, terão que fazer uma prova. Neste caso, o candidato deverá ser avaliado, em prazo a ser fixado pela PROEN e, somente após sua aprovação, terá seu diploma apostilado e registrado;
- III. correspondência, dependendo apenas de estudos complementares de 60% a 75% das disciplinas do curso, quando, somente após ter cursado, com aproveitamento, as disciplinas exigidas, atendidas as normas vigentes da Ufra, inclusive com relação aos semestres em que essas disciplinas são oferecidas e os pré-requisitos exigidos, é que serão providenciadas a apostila e o competente registro de seu diploma;
- IV. não correspondência entre o curso realizado no exterior e o oferecido pela Ufra.

§1º A Comissão designada poderá solicitar a colaboração de especialistas dos vários Institutos da Universidade e de outras Instituições de Ensino Superior.

§2º Os exames e provas de que trata este artigo versarão sobre as disciplinas integrantes dos currículos dos cursos ministrados pela Ufra e serão feitos em língua portuguesa.

§3º Em qualquer caso, exigirá-se-á que o candidato tenha cumprido ou venha a cumprir os mínimos prescritos para os cursos da Ufra;

§4º Conforme a natureza do título poderão ser exigidos estágios práticos demonstrativos de capacidade profissional do candidato.

§ 5º Em qualquer caso, será exigido que o candidato tenha cumprido ou venha a cumprir os requisitos mínimos prescritos para os cursos brasileiros correspondentes.

§ 6º A Comissão elaborará relatório circunstanciado dos procedimentos adotados e, com base no atendimento às exigências estabelecidas para o reconhecimento da equivalência, emitirá parecer conclusivo sobre a viabilidade da revalidação e registro pretendidos.

§ 7º O relatório da Comissão será encaminhado ao presidente do CONSEPE para deliberação final.

Art. 88. Concluído o processo, o diploma ou certificado revalidado ou registrado será apostilado e seu termo de apostila assinado pelo Magnífico Reitor, devendo, subsequentemente, proceder-se conforme o previsto na legislação para os títulos conferidos por instituições de ensino superior brasileiras.

Art. 89. Não serão revalidados nem reconhecidos, para quaisquer fins legais, diplomas de graduação obtidos através de cursos ministrados no Brasil e oferecidos por instituições estrangeiras, especialmente nas modalidades semipresencial ou à distância, diretamente ou mediante qualquer forma de associação com

instituições brasileiras, sem a devida autorização do Poder Público, nos termos estabelecidos pelo Artigo 209, Incisos I e II, da Constituição Federal.

## CAPÍTULO XIX

### DO PROGRAMA DE TUTORIA ACADÊMICA

#### Seção 1 – Dos objetivos e definições

Art. 90. O programa de tutoria dos cursos de graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia tem por objetivo colocar a disposição do discente, desde seu ingresso na instituição, um docente, o tutor, para orientá-lo na sua formação profissional e humana, e facilitar seu acesso aos diversos setores da universidade, de modo a propiciar que ambos atinjam os seus objetivos.

Art. 91. O Programa de Tutoria Acadêmica (PTA) é de caráter complementar e embora seguindo regras comuns, será administrado pela coordenadoria de cada curso de graduação.

Art. 92. Todos os discentes terão direito ao programa de tutoria sendo o mesmo facultado ao interesse próprio.

Art. 93. Os principais objetivos do PTA são:

- I. Acompanhar de forma personalizada a integração dos discentes e facilitar a transição do ensino médio para o ensino superior;
- II. Acompanhar os discentes ao longo do seu percurso discente;
- III. Identificar precocemente situações de insucesso discente;
- IV. Orientar e esclarecer questões relacionadas com a organização do currículo e a sua integralização; e
- V. Contribuir para a melhor qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Art.94. Para ser tutor o docente deve:

- I. Fazer parte do quadro de carreira docente da Ufra.
- II. Dedicar carga horária semanal de 2 (duas) horas/turma às atividades de tutoria.
- III. Comprometer-se a assumir a tutoria de cada turma por um prazo mínimo de 1 (um) ano.

Art. 95. Cada docente somente poderá desenvolver as atividades de tutoria no curso para o qual ministrar aulas.

Art. 96. O tutor ficará responsável por no máximo duas turmas.

#### Seção 2 - Das Atribuições

Art. 97. É de competência das coordenadorias dos cursos:

- I. indicar os docentes para tutorearem as turmas;
- II. acompanhar, incentivar e facilitar as ações desenvolvidas pelo tutor;
- III. interagir junto ao tutor sempre que se fizer necessário;
- IV. elaborar e encaminhar à CPA, ao término de cada ano letivo (dois semestres), o relatório anual da tutoria.

Art. 98. Cabe ao tutor:

- I. ter conhecimento dos dispositivos estatutários, regimentais e demais normas da instituição para ajudar os discentes a entendê-los e observá-los;
- II. ouvir e discutir com os discentes acerca de propostas pedagógicas em benefício de melhorias da qualidade do curso;
- III. orientar o discente, individualmente ou não, no seu desempenho discente, a fim de vencer suas deficiências com relação a competências e habilidades;
- IV. participar de reuniões referentes ao Programa de Tutoria Acadêmica, quando convocado pelos coordenadores dos respectivos cursos;
- V. elaborar e apresentar à Coordenação do Curso, ao término de cada ano letivo (dois semestres), o relatório das atividades desenvolvidas junto às turmas.

## CAPÍTULO XX

### DA COMISSÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO E ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (CTES).

#### Seção 1 – Da composição

Art. 99 - A Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é parte integrante da Coordenadoria de cada curso e tem como objetivos:

- I. coordenar, administrar, supervisionar e avaliar as atividades relativas ao desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), nos moldes estabelecidos por estas normas;
- II. avaliar e aprovar os planos de trabalho e respectivos orientadores propostos pelos discentes;
- III. manter um banco de relatórios finais de ESO e TCC;
- IV. encaminhar à Coordenadoria de Curso os resultados de suas atividades, na forma de relatórios, para os devidos fins.

Art. 100. Os três membros componentes da CTES serão docentes do quadro efetivo da Ufra indicados pela Coordenadoria do respectivo Curso.

§ 1º A oficialização dos membros da CTES far-se-á mediante indicação formal pelo Coordenador do Curso ao Reitor da Ufra, que emitirá portaria para mandato equivalente ao do Coordenador do Curso.

§ 2º A instalação da CTES deverá ocorrer no máximo em 30 (trinta) dias após a posse do Coordenador do Curso.

§ 3º A substituição de membros da Comissão poderá ser feita a qualquer momento, nos moldes estabelecidos no caput deste artigo.

Art. 101. Os membros da CTES deverão disponibilizar uma carga horária mínima de três horas semanais para o desenvolvimento de suas atividades.

Art. 102. Tanto o Presidente da CTES como os demais membros deverão ser docentes do curso em regime de dedicação exclusiva.

Parágrafo único - O Presidente da CTES será eleito entre seus membros, por maioria simples de voto.

Art. 103. São atribuições do Presidente da CTES:

- I. coordenar as atividades inerentes ao desenvolvimento do ESO e do TCC;
- II. manter o Coordenador do Curso informado a respeito das atividades da CTES, quando este não fizer parte da comissão;
- III. convocar e coordenar as reuniões da CTES;
- IV. manter contato com os orientadores, procurando dinamizar a execução do ESO e do TCC;
- V. elaborar o calendário de apresentação e/ou entrega de relatório final do ESO e de defesa do TCC;
- VI. apresentar relatório, ao final de cada semestre letivo, à Coordenadoria de Curso.

## CAPÍTULO XXI

### DAS DISPOSIÇÕES GERAIS DO TCC/ESO

Seção 1 – Da orientação:

Art. 104 - São atribuições do orientador de ESO ou de TCC:

- I. orientar o discente na elaboração e implantação de um Plano de ESO ou de Projeto de TCC, bem como submetê-los à avaliação e aprovação da CTES;
- II. orientar, supervisionar e avaliar o desempenho do discente durante desenvolvimento das atividades, inclusive quando realizadas fora da Ufra;
- III. encaminhar à CTES relatório mensal do ESO;
- IV. manter a CTES informada sobre as atividades do estudante;
- V. comparecer, sempre que convidado, às reuniões da CTES;
- VI. atender, periodicamente, seus orientados, em horário previamente estabelecido;
- VII. participar, como membro, das bancas examinadoras para as quais for indicado pela CTES;
- VIII. entregar à CTES três exemplares do relatório final do ESO, para apresentação e/ou avaliação, e três do TCC, para defesa, até trinta dias antes da data prevista para defesa, conforme o calendário de defesas estabelecido pela coordenadoria do curso.
- IX. O número de discentes que cada docente poderá orientar será definido no Projeto pedagógico de cada curso.

Art. 104. O orientador poderá computar a carga horária correspondente a cada discente orientado, de acordo com as normas estabelecidas pela Comissão Permanente de Pessoal Docente.

Seção 2 – Das obrigações e direitos dos discentes

Art. 105. Compete ao discente:

- I. escolher os temas de seu ESO e TCC bem como seus orientadores, dentre os docentes cadastrados na CTES.
- II. Apresentar Plano de Trabalho no ESO ou Projeto de TCC à CTES, com o aceite do orientador.
- III. participar das atividades para as quais for convocado, pelo orientador ou pelo Presidente da CTES;
- IV. respeitar o cronograma de trabalho, de acordo com o plano aprovado na CTES;
- V. cumprir o horário de atendimento estabelecido pelo orientador;
- VI. cumprir o horário programado para desenvolvimento das atividades do ESO junto às instituições que o receberem na qualidade de estagiário;
- VII. entregar ao orientador três exemplares do relatório final do ESO, para apresentação e/ou avaliação, e três do TCC, para defesa, até 30 (trinta) dias antes da data prevista para defesa, conforme calendário de defesa estabelecido pela coordenadoria do curso.
- VIII. entregar ao orientador 02 (dois) exemplares do relatório final do ESO e quatro da monografia do TCC à CTES, após as correções sugeridas durante apresentação e/ou defesa, até a data limite para envio das notas, conforme calendário discente da Ufra.

Art. 106. São direitos do discente:

- I- receber a orientação necessária para realizar as atividades previstas em seu plano de ESO ou de TCC;

II- apresentar qualquer proposta ou sugestão que possa contribuir para o aprimoramento das atividades relativas ao ESO ou ao TCC;

III- estar segurado contra acidentes pessoais que possam ocorrer durante o cumprimento da atividade em questão dentro ou fora da Ufra.

Art. 107. São deveres do discente:

- I. tomar conhecimento e cumprir às presentes normas;
- II. demonstrar interesse e boa vontade para cumprir seu plano de atividades, com responsabilidade e zelo;
- III. zelar e ser responsável pela manutenção das instalações e equipamentos utilizados durante o desenvolvimento das atividades, bem como pela guarda dos equipamentos que tiver necessidade de retirar da instituição, com a finalidade de realizar trabalho de campo;
- IV. respeitar a hierarquia funcional da universidade e a das demais instituições onde estiver desenvolvendo suas atividades, obedecendo a ordens de serviço e exigências desses locais;
- V. manter elevado padrão de comportamento e de relações humanas, condizentes com as atividades a serem desenvolvidas;
- VI. usar vocabulário adequado, respeitoso e manter postura ética;
- VII. participar de outras atividades correlatas que venham enriquecer seu ESO ou TCC, por iniciativa própria ou por solicitação do orientador;
- VIII. comunicar e justificar ao orientador, com a máxima antecedência possível, sua ausência nas atividades do ESO ou TCC;
- IX. apresentar e justificar à CTES, por escrito, a sua solicitação de substituição do orientador.

Seção 3 - Das normas específicas

Art. 108. As normas para orientação de ESO e TCC específicas a cada curso constarão nos respectivos Projetos Pedagógicos.

Seção 4 - Do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO)

Art. 109. O Estágio Supervisionado Obrigatório, que tem caráter de disciplina, é uma atividade inserida no currículo de cada curso e tem por objetivos:

- I. proporcionar ao discente, a oportunidade de treinamento específico com a vivência de situações pré-profissionais, nas diferentes áreas de atuação do curso;
- II. preparar o discente para o pleno exercício profissional através do desenvolvimento de atividades referentes à área de opção do estágio;
- III. proporcionar uma oportunidade de retroalimentação aos docentes e às instituições envolvidas, bem como a incorporação de situações-problemas e experiências profissionais dos discentes no processo de ensino-aprendizagem, visando a permanente atualização da formação proporcionada pelo curso;
- IV. promover o intercâmbio entre a Ufra e entidades, órgãos e instituições públicas ou privadas.

Art. 110. Os recursos materiais necessários ao desenvolvimento do ESO serão as instalações e equipamentos dos Institutos da Ufra e das empresas, órgãos e instituições, caracterizados como campo de atuação e cadastrados na CTES.

Art. 111. O planejamento das atividades de ESO será efetuado em conjunto pelo discente e seu orientador e submetido à CTES para avaliação, parecer e providências cabíveis, dentro da dotação orçamentária da Instituição.

Art. 112. O ESO terá carga horária estabelecida no Projeto Pedagógico de cada curso.

Art. 113. Visando avaliar e acompanhar o desenvolvimento do ESO, as premissas básicas adotadas deverão ser:

- I. cumprimento do Plano de ESO cadastrado na CTES;
- II. frequência mínima de 75% às atividades previstas no Plano de ESO;

Art. 114 - O discente será aprovado se obtiver nota final igual ou superior a 6,0 (seis) na sua avaliação do ESO, conforme os critérios estabelecidos no projeto Pedagógico do curso.

Parágrafo único – No caso de reprovação o discente deverá fazê-lo novamente seguindo as mesmas normas

Seção 5 - Do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Art. 115. O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que possui caráter de disciplina obrigatória, tem por finalidade proporcionar ao discente a oportunidade de desenvolver um estudo de caráter técnico e/ou científico, abordando temas de interesse da sua formação profissional.

Art. 116. O TCC é elaborado pelo discente, em forma de monografia, sob a orientação de um docente por ele escolhido e aprovado pela CTES, podendo ser o mesmo orientador do ESO.

Parágrafo Único: A monografia segue as normas e padronizações de trabalhos discentes da Biblioteca “Lourenço José Tavares da Silva” (Biblioteca Central da Ufra).

Art. 117. O TCC tem como objetivos:

- I. dinamizar as atividades acadêmicas;
- II. estimular a produção científica;
- III. realizar experiência de pesquisa e extensão;
- IV. relacionar a teoria com a prática;
- V. demonstrar a habilitação adquirida durante o curso;
- VI. aprimorar a capacidade de interpretação e de criticidade do discente.

Art. 118. O discente deverá submeter à apreciação da CTES a proposta de TCC, em formulário próprio, até 60 (sessenta) dias antes do período de matrícula do último semestre letivo do curso, segundo o Calendário Discente.

§ 1º Uma vez aprovada à proposta, o discente deverá apresentar o projeto definitivo à mesma CTES, para registro, durante o período de matrícula, segundo o Calendário Discente.

§ 2º Uma vez aprovado o Projeto de TCC, a mudança de tema será permitida, somente, mediante a elaboração de um novo projeto, com parecer do orientador, que deverá ser apresentado à CTES, para novo cadastramento.

§ 3º Em caso de mudança de orientador, um novo projeto poderá ser apresentado pelo discente, no prazo de 15 dias após a comunicação oficial dessa mudança à CTES.

Art. 119. O TCC será acompanhado e avaliado pelo orientador através de formulário próprio emitido pela CTES.

Art. 120. A monografia deverá ser defendida perante banca examinadora em até 30 (trinta) dias antes do término do semestre letivo, segundo o Calendário Acadêmico.

Art. 121. Na defesa da monografia o discente disporá de 30 (trinta) minutos para expor o seu trabalho e cada membro da banca examinadora disporá de 10 (dez) minutos para arguição e comentários.

Art. 122. A monografia deverá ser defendida perante banca examinadora até 30 dias antes do término do semestre letivo segundo calendário discente.

Art. 123. - A banca examinadora da monografia de TCC será constituída de acordo com os Projetos Pedagógicos de cada curso.

Art. 124. Encerrada a defesa da monografia, a banca examinadora, sem a presença do discente, deverá reunir-se para atribuir a nota, de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), segundo critério de avaliação da CTES. A nota final será a média de cada avaliador com exceção do orientador o qual é isento de avaliação.

§ 1º Será considerado aprovado o discente que obtiver nota igual ou superior a 6,0 (seis), mesmo que a banca examinadora tenha sugerido correções.

§ 2º A monografia, após possíveis correções e ajustes apontados pela banca examinadora, deverão ser entregues à CTES, com o aceite do orientador, até o último dia do semestre letivo.

§ 3º O discente reprovado terá que se matricular novamente no TCC, no semestre subsequente.

Art. 125 Os casos omissos serão analisados em primeira instância, pela CTES, e posteriormente, pelas instâncias superiores cabíveis.

## CAPÍTULO XXII

### DA MOBILIDADE ACADÊMICA

#### Seção 1 - Dos objetivos

Art. 126. A Mobilidade Acadêmica Parcial tem por objetivo possibilitar o intercâmbio de discentes entre a Ufra e outras Universidades Nacionais e internacionais, visando atender seus interesses na busca de conhecimentos e vivências, no direcionamento de seu perfil formativo e no aprimoramento do processo de aprendizagem.

§1º A Mobilidade Nacional abrange as Universidades Federais signatárias do Convênio Programa ANDIFES de Mobilidade Acadêmica; as universidades Estaduais e Particulares, em cursos reconhecidos pelo MEC e com as quais a Ufra tenha ou venha a ter contratos e/ou convênios que prevejam a mobilidade Acadêmica Parcial

§2º No âmbito internacional incluem-se universidades estrangeiras em cursos oficialmente reconhecidos como integrantes do sistema de ensino superior, pelo país de origem, com as quais a Ufra mantenha ou venha a manter convênios com previsão de mobilidade acadêmica.

#### Seção 2 - Do programa de mobilidade acadêmica parcial

Art. 127. A Mobilidade Acadêmica Parcial é de gestão da PROEN, sob coordenação específica, na Seção de Apoio ao Estudante e co-gestão da Assessoria de Assuntos Internacionais, quando se tratar de universidades estrangeiras.

Art. 128. A Mobilidade Acadêmica alcança tão somente discentes regularmente matriculados em curso de graduação de Instituições de Ensino Superior, nacionais ou estrangeiras, signatárias de convênios com a Ufra, que tenham integralizado todas as disciplinas previstas para o ciclo básico do Curso em que mantém vínculo na Instituição de origem (remetente) e possuam no máximo uma reprovação por período letivo.

Parágrafo Único – Para o caso específico dos discentes da Ufra são pré-requisitos:

- I. Estar regularmente matriculado em um dos cursos de graduação da Ufra;
- II. Ter integralizado, no mínimo, todas as disciplinas do ciclo básico de seu curso de graduação;
- III. Ter no máximo 1 (uma) reprovação por semestre letivo;

- IV. Ter plano de trabalho com informações circunstanciadas sobre as atividades acadêmicas a serem desenvolvidas na outra instituição (receptora), incluindo as disciplinas ou atividades a cursar com os respectivos conteúdos programáticos e cargas horárias;
- V. Em caso de instituição estrangeira, somar a comprovação de conhecimento da língua oficial do país anfitrião e/ou haver obtido aprovação em testes exigidos pela universidade recebedora.

Art. 129. A participação do discente da Ufra em qualquer programa de mobilidade acadêmica, terá a duração de, no máximo, um ano (dois semestres letivos consecutivos).

Parágrafo Único – A permanência do discente em mobilidade poderá ser, em caráter excepcional, prorrogada, por apenas mais um semestre letivo, a pedido justificado da universidade receptora.

Art. 130. A solicitação de concessão de afastamento pelo programa de Mobilidade Acadêmica Parcial, já com o pré- planejamento (justificativa, pretensão do discente) de permanência na outra instituição, deverá ser solicitada pelo discente ao Colegiado do curso em que o mesmo estiver vinculado, que após análise e parecer, encaminhará a Coordenação da Mobilidade Acadêmica na PROEN.

#### Seção 3 – Do afastamento e do vínculo

Art. 131. O discente beneficiário do Programa de Mobilidade Acadêmica Parcial somente poderá afastar-se para a instituição receptora quando a mesma formalizar para a Ufra a aceitação do pedido de mobilidade, com o referido comprovante de matrícula.

Art. 132. O discente em mobilidade terá vínculo temporário com a instituição receptora, dependendo para isso da existência de disponibilidade de vaga e de possibilidades de matrículas nas disciplinas pretendidas.

§1º Durante o afastamento, o discente terá sua vaga assegurada no curso de origem, devendo o período de afastamento ser computado na contagem do tempo máximo disponível para a integralização do respectivo currículo pleno.

§2º O afastamento com vínculo temporário deverá ser registrado no controle discente da Ufra, devendo esse registro ser substituído, obrigatoriamente, pela creditação, no histórico escolar do discente, das disciplinas cursadas quando no período da mobilidade, por ocasião do retorno do mesmo.

#### Seção 4 – Dos direitos e deveres do discente no programa

Art. 133. Os estudantes participantes do Programa de Mobilidade Acadêmica Parcial estarão sujeitos a s seguintes diretrizes:

- I. o estudante ingressante no programa ficará submetido às normas vigentes na universidade recebedora, no que se refere aos cursos de graduação de sua competência, devendo igualmente ater-se às exigências da universidade de origem;
- II. o estudante poderá cursar disciplinas ou participar de atividades complementares obrigatórias e optativas existentes na universidade receptora, conforme legislação pertinente e normas acadêmicas internas;
- III. o estudante poderá permanecer afastado da sua universidade de origem pelo período de 1(um) ano, podendo, em caráter excepcional, a julgamento de instituição de origem, solicitar renovação do vínculo temporário, por mais um período letivo (semestre no caso da Ufra) na mesma universidade;
- IV. o discente que, durante o programa, for reprovado, por nota em mais de uma disciplina ou com problemas de ausência nas aulas e atividades curriculares em que estiver inscrito, será excluído sumariamente do programa ao final do semestre correspondente a constatação do evento;
- V. será permitido ao estudante cursar qualquer disciplina oferecida na universidade receptora, desde que aprovada pela coordenação de mobilidade no local, mesmo que tal disciplina pertença a matriz curricular de outro curso de graduação.

a) durante a permanência no programa será vetado ao discente trocar de curso de graduação, mesmo que por processo seletivo simplificado (vestibulinho);

b) o custo de acesso, manutenção e permanência no Programa, será de única e exclusiva responsabilidade do discente;

#### Seção 5 - Das obrigações das instituições convenentes

Art. 134. Compete a Ufra como instituição emitente:

- I. vetar o requerimento do discente que não tenha concluído com aprovação todas as disciplinas integrantes do ciclo básico, conforme periodização prevista no PPC do curso em que o mesmo tenha vínculo;
- II. vetar o requerimento do discente que apresente no histórico discente mais de uma reprovação (por média ou frequência) por semestre letivo no curso;

- III. analisar e orientar a formulação dos planos de mobilidade pleiteados por seus discentes, constituídos de disciplinas com suas respectivas cargas horárias, ementas e conteúdos críticos; para posterior e obrigatória concessão de equivalência, em caso de aprovação do discente;
- IV. pleitear a reecedora a aceitação do vínculo provisório pelo Programa de Mobilidade ou Convênio de Intercambio.
- V. emitir carta de apresentação do discente interessado a instituição reecedora, assim que constatado por aquela o aceite do discente;
- VI. quando do retorno do discente, registrar os dados de equivalência e as reprovações no respectivo histórico discente, assim como premiações e punições recebidas pelo mesmo durante sua permanência no programa.

Art. 135. Compete a Ufra como Instituição reecedora:

- I. verificar a existência de vagas e a analisar possibilidade de matricula nas disciplinas pretendidas pelo discente interessado, solicitadas pela instituição emitente;
- II. fornecer programas, ementas e conteúdos críticos oficiais de disciplinas aos discentes e interessados para análise prévia por parte da Instituição emitente;
- III. colaborar de forma propositiva na construção do plano de permanência do discente interessado, quando da impossibilidade de realizar o plano pleiteado na sua integridade, para que o discente venha a ter o aproveitamento máximo da permanência na UFRA;
- IV. comunicar formalmente a instituição remetente a aceitação do discente com os respectivos comprovantes de matricula;
- V. informar e orientar o discente sob vínculo provisório, a respeito do regimento, normas e regulamentos de seu funcionamento interno;
- VI. vetar formalmente a permanência do discente por período superior a 1 (um) ano (dois semestres consecutivos). Apenas, excepcionalmente, quando da inteira necessidade da instituição e interesse do discente, justificar e solicitar a extensão desse prazo por mais um período letivo (semestre);
- VII. ao final da permanencia do discente no programa, emitir os certificados comprobatórios a que o mesmo tenha direito, o relatório discente das disciplinas cursadas, com notas, frequência, e resultados finais obtidos; relacionando punições e prêmios se recebidos durante o período de vínculo provisório.

Art. 136. A instituição reecedora do discente da Ufra caberá:

- I. cumprir, quando for o caso, o Programa de Mobilidade Acadêmica da ANDIFES e/ou os termos de contratos ou convênios específicos que possibilite a mobilidade do discente;
- II. informar e orientar o discente, sobre as normas e regulamentos de seu funcionamento interno;
- III. fornecer ao discente e a Ufra, o programa e as ementas oficiais das disciplinas pleiteadas pelo mesmo e/ou oferecidas ao mesmo pelo planejamento de sua permanência, para análise prévia e posterior registro, no histórico do mesmo;
- IV. enviar a Ufra, ao final de cada semestre letivo, o relatório de desempenho (notas, médias, frequência e situação final) do discente recebido para acompanhamento pela Ufra e conseqüente lançamento dos dados no histórico discente do mesmo;
- V. vetar a permanência do discente por período superior a 1 (um) ano. Justificando para Ufra, quando excepcionalmente se fizer necessária, a permanência do mesmo por mais um semestre.

Seção 6 – Da vigência e da rescisão

Art. 137. Os convênios e contratos que permitem a Mobilidade Acadêmica Parcial na Ufra terão cada um, prazos específicos, desde que as rescisões e desligamentos sejam notificados com antecedência mínima de 90 dias e que sejam respeitados os compromissos com os discentes em vínculo temporário até o final das respectivas permanencias.

## CAPÍTULO XXIII

### DO SEMINÁRIO INTEGRADO

Seção 1 – Das definições e objetivos:

Art. 138. Como atividade complementar, o Seminário Integrado (SI), consiste em um trabalho de caráter monográfico e expositivo, elaborado em equipe de no máximo três (3) discentes, podendo ser individual.

Parágrafo Único: o SI será apresentado após a conclusão do ciclo de fundamentação e antes do ciclo de sedimentação profissional.

Art. 139. Os SI atendem aos seguintes objetivos:

- I. sistematizar os conteúdos disponibilizados ao longo dos eixos temáticos dos cursos de graduação em um trabalho de caráter bibliográfico ou prático, relacionado à formação do discente;

- II. concentrar em uma atividade acadêmica as capacidades de demonstrar conhecimento dos princípios básicos e práticos, relacionar as teorias com o conhecimento a ser construído, coletar e avaliar informações de diversas fontes, manipular e interpretar essas informações e utilizar de forma eficaz a tecnologia de informação e comunicação;
- III. contribuir para a interdisciplinaridade e transversalidade curricular;
- IV. motivar os discentes;
- V. fortalecer o perfil profissional.

#### Seção 2 - Da matrícula no seminário integrado

Art. 140. Para a matrícula no SI é necessário que o discente tenha integralizado pelo menos 70% dos eixos temáticos do ciclo de Fundamentação Profissional.

Parágrafo Único - A matrícula do discente no SI deverá ser realizada durante o período de matrícula do semestre em que se dará a apresentação do seminário.

#### Seção 3 – Da orientação e do orientador do seminário integrado.

Art. 141- O SI deverá ser obrigatoriamente ser acompanhado por um docente orientador do quadro da Ufra.

Art. 142- Cabe ao docente orientador:

- I. Acompanhar a elaboração do trabalho, até o resultado final, auxiliando na programação de leituras, discutindo conteúdos e sugerindo melhorias;
- II. Disponibilizar tempo semanal para a orientação dos discentes;
- III. A submissão da versão escrita definitiva do SI somente poderá ser submetida mediante autorização do orientador.

Art. 143. Cada docente poderá orientar no máximo quatro (4) equipes ou discentes simultaneamente.

§1º Havendo demanda acima do limite disposto no caput deste artigo, ficará a cargo da Coordenadoria de Curso, ouvidos o docente e o discente, a ampliação desse limite.

§2º O orientador deverá dispor de a uma (1) hora-aula semanal por cada orientação;

§3º O docente poderá desistir da orientação, a qualquer momento, devendo dar ciência ao discente e a Coordenadoria de Curso, por escrito, expondo os motivos de tal decisão.

#### Seção 4 Do discente em Relação ao SI

Art. 144. Cabe ao discente:

- I. a livre escolha da área e do assunto para o SI, condicionados à possibilidade de orientação;
- II. solicitar a troca do orientador, a qualquer momento, por escrito à Coordenadoria de Curso, expondo os motivos de tal decisão;
- III. elaborar e apresentar ao orientador a versão escrita do SI, para avaliação e aprovação, realizando as modificações sugeridas no prazo determinado, se for o caso;
- IV. apresentar o texto em seminário aberto à comunidade acadêmica em data estabelecida pela Coordenadoria do Curso, por solicitação do orientador;
- V. entregar à Coordenadoria de Curso, no prazo estabelecido e divulgado semestralmente, a versão escrita do SI, em duas vias, para avaliação por parte da Banca Avaliadora;
- VI. realizar as modificações sugeridas pelos avaliadores, dentro do prazo determinado;
- VII. entregar à Coordenadoria do Curso a versão escrita final, impressa, encadernada e em formato digital (pdf ou doc) gravada em CD.

#### Seção 5 Das normas para apresentação do SI

Art. 145. A versão escrita do SI, com no máximo 2.000 (duas mil) palavras, excluindo-se os itens pré e pós-textuais, deverá ser impressa em papel A4, obedecendo às normas de apresentação de trabalhos discentes da Biblioteca “José Lourenço Tavares Vieira da Silva” (Biblioteca Central da Ufra).

Parágrafo Único: Após a entrega da versão escrita final na Coordenadoria do Curso, não será permitido ao discente, em hipótese alguma, fazer modificações na mesma.

#### Seção 6 - Da avaliação do SI

Art. 146. A avaliação da versão impressa do SI será feita por banca constituída de três membros, sendo dois deles obrigatoriamente indicados pela Coordenadoria do Curso, preferencialmente pertencentes ao quadro de docentes ministrantes dos eixos temáticos relacionados ao tema escolhido.

Parágrafo Único - Não cabe recurso de qualquer espécie por parte tanto do discente quanto do orientador à composição da banca avaliadora.

Art. 147. O conceito atribuído pela banca avaliadora será suficiente (S) ou insuficiente (I).

Art. 148. Terá cumprido o SI o discente que, independentemente das modificações sugeridas, obtiver conceito suficiente (S).

Art. 149. O discente que obtiver o conceito insuficiente deverá apresentar uma nova versão à banca examinadora no prazo máximo de 60 dias.

Parágrafo Único - o discente que descumprir os prazos para a elaboração, apresentação e entrega da versão escrita final, receberá o conceito insuficiente, ficando o orientador desobrigado de quaisquer deveres para com o mesmo.

#### CAPÍTULO XXIV

#### CAPÍTULO XXV DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO

Art. 161. Todos os Projetos Pedagógicos de Curso devem estar em consonância com o Projeto Pedagógico Institucional – PPI, seguindo as orientações do Manual de Elaboração dos Projetos Pedagógicos de Curso elaborado pela PROEN.

#### CAPÍTULO XXVI DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Art. 162. Os casos omissos neste regulamento serão resolvidos em primeira instância na PROEN e em instância posterior no CONSEPE.

Belém, 24 de junho de 2010.

Prof. Sueo Numazawa

## ANEXO II

### **ANEXO II · RESOLUÇÕES CNE/CES**

**CES 1.362/2001 - HOMOLOGA PARECER CNE/CES 1.362/2001 -**

**Despacho do Ministro em 22/2/2002, publicado no Diário Oficial da União de 25/2/2002, Seção 1, p. 17.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

**INTERESSADO:** Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior

**UF:** DF

**ASSUNTO:** Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia

**RELATOR(A):** Carlos Alberto Serpa de Oliveira (Relator), Francisco César de Sá Barreto,

Roberto Claudio Frota Bezerra

**PROCESSO(S) N°(S):** 23001-000344/2001-01

**PARECER N°:** CNE/CES 1362/2001

**APROVADO EM:** 12/12/2001

**I – RELATÓRIO**

**1. Histórico**

O desafio que se apresenta o ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento. As IES no Brasil têm procurado, através de reformas periódicas de seus currículos, equacionar esses problemas. Entretanto essas reformas não têm sido inteiramente bem sucedidas, dentre outras razões, por privilegiarem a acumulação de conteúdos como garantia para a formação de um bom profissional.

As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.

Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado. Define-se ainda Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em um dado momento.

Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que *Currículo* vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente. Em segundo lugar, explicitando o conceito de processo participativo, entende-se que o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor. Finalmente, o conceito de programa de estudos coerentemente integrado se fundamenta na necessidade de facilitar a compreensão totalizante do conhecimento pelo estudante. Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, abre-se a possibilidade de novas formas de estruturação dos cursos. Ao lado da tradicional estrutura de disciplinas organizadas através de grade curricular, abre-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de

organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino.

## **II - VOTO DO (A) RELATOR (A)**

Voto favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, bacharelado, na forma ora apresentada. Brasília, 12 de dezembro de 2001

Conselheiro Carlos Alberto Serpa de Oliveira – Relator

Conselheiro Francisco César de Sá Barreto

Conselheiro Roberto Claudio Frota Bezerra

## **III - DECISÃO DA CÂMARA:**

A Câmara de Educação Superior acompanha o Voto do Relator. Sala das Sessões, 12 de dezembro de 2001.

Conselheiros: Arthur Roquete de Macedo – Presidente e José Carlos Almeida da Silva - Vice-Presidente

## **DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA**

Diretrizes Curriculares

### **1 Perfil dos Egressos**

O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma sólida formação técnica científica e profissional geral que o capacite 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 humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

### **2. Competências e Habilidades**

Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

### **3. Estrutura do Curso**

Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes. Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação. Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras. Nestas atividades procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

### **4. Conteúdos Curriculares**

Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que se seguem:

- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Comunicação e Expressão;
- Informática;
- Expressão Gráfica;
- Matemática;

- Física;
- Fenômenos de Transporte;
- Mecânica dos Sólidos;
- Eletricidade Aplicada;
- Química;
- Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- Administração;
- Economia;
- Ciências do Ambiente;
- Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada. O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- Algoritmos e Estruturas de Dados;
- Bioquímica;
- Ciência dos Materiais;
- Circuitos Elétricos;
- Circuitos Lógicos;
- Compiladores;
- Construção Civil;
- Controle de Sistemas Dinâmicos;
- Conversão de Energia;
- Eletromagnetismo;
- Eletrônica Analógica e Digital;
- Engenharia do Produto;
- Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- Estratégia e Organização;
- Físico-química;
- Geoprocessamento;
- Geotecnia;
- Gerência de Produção;
- Gestão Ambiental;
- Gestão Econômica;
- Gestão de Tecnologia;
- Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- Instrumentação;
- Máquinas de fluxo;
- Matemática discreta;
- Materiais de Construção Civil;
- Materiais de Construção Mecânica;
- Materiais Elétricos;
- Mecânica Aplicada;
- Métodos Numéricos;
- Microbiologia;
- Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Operações Unitárias;
- Organização de computadores;
- Paradigmas de Programação;
- Pesquisa Operacional;
- Processos de Fabricação;
- Processos Químicos e Bioquímicos;
- Qualidade;
- Química Analítica;

- Química Orgânica;
- Reatores Químicos e Bioquímicos;
- Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- Sistemas de Informação;
- Sistemas Mecânicos;
- Sistemas operacionais;
- Sistemas Térmicos;
- Tecnologia Mecânica;
- Telecomunicações;
- Termodinâmica Aplicada;
- Topografia e Geodésia;
- Transporte e Logística.

O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

#### *5. Estágios*

Os estágios curriculares deverão ser atividades obrigatórias, com uma duração mínima de 160 horas. Os estágios curriculares serão obrigatoriamente supervisionados pela instituição de ensino, através de relatórios técnicos e de acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

**RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002**  
Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com 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 humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- IV - Expressão Gráfica;
- V - Matemática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;
- VIII - Mecânica dos Sólidos;
- IX - Eletricidade Aplicada;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- XII - Administração;
- XIII - Economia;
- XIV - Ciências do Ambiente;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;
- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;
- VII - Construção Civil;
- VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
- IX - Conversão de Energia;
- X - Eletromagnetismo;
- XI - Eletrônica Analógica e Digital;
- XII - Engenharia do Produto;
- XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- XIV - Estratégia e Organização;
- XV - Físico-química;
- XVI - Geoprocessamento;
- XVII - Geotecnia;
- XVIII - Gerência de Produção;
- XIX - Gestão Ambiental;
- XX - Gestão Econômica;
- XXI - Gestão de Tecnologia;
- XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- XXIII - Instrumentação;
- XXIV - Máquinas de fluxo;
- XXV - Matemática discreta;
- XXVI - Materiais de Construção Civil;
- XXVII - Materiais de Construção Mecânica;
- XXVIII - Materiais Elétricos;
- XXIX - Mecânica Aplicada;
- XXX - Métodos Numéricos;
- XXXI - Microbiologia;
- XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- XXXIV - Operações Unitárias;
- XXXV - Organização de computadores;
- XXXVI - Paradigmas de Programação;
- XXXVII - Pesquisa Operacional;
- XXXVIII - Processos de Fabricação;
- XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;

XL - Qualidade;  
XLI - Química Analítica;  
XLII - Química Orgânica;  
XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;  
XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;  
XLV - Sistemas de Informação;  
XLVI - Sistemas Mecânicos;  
XLVII - Sistemas operacionais;  
XLVIII - Sistemas Térmicos;  
XLIX - Tecnologia Mecânica;  
L - Telecomunicações;  
LI - Termodinâmica Aplicada;  
LII - Topografia e Geodésia;  
LIII - Transporte e Logística.

§ 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de Engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO  
Presidente da Câmara de Educação Superior

**RESOLUÇÃO CNE Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007**

Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial

**DOU 19.06.2007**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no art. 9º, do § 2º, alínea "c", da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com redação dada pela Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fulcro no Parecer CNE/CES nº 8/2007, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU de 13 de junho de 2007, resolve:

Art. 1º Ficam instituídas, na forma do Parecer CNE/CES nº 8/2007, as cargas horárias mínimas para os cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, constantes do quadro anexo à presente.

Parágrafo único. Os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, salvo nos casos de determinações legais em contrário.

Art. 2º As Instituições de Educação Superior, para o atendimento do art. 1º, deverão fixar os tempos mínimos e máximos de integralização curricular por curso, bem como sua duração, tomando por base as seguintes orientações:

I - a carga horária total dos cursos, ofertados sob regime seriado, por sistema de crédito ou por módulos acadêmicos, atendidos os tempos letivos fixados na Lei nº 9.394/96, deverá ser dimensionada em, no mínimo, 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo;

II - a duração dos cursos deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico;

III - os limites de integralização dos cursos devem ser fixados com base na carga horária total, computada nos respectivos Projetos Pedagógicos do curso, observados os limites estabelecidos nos exercícios e cenários apresentados no Parecer CNE/CES nº 8/2007, da seguinte forma:

a) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.400h: Limites mínimos para integralização de 3 (três) ou 4 (quatro) anos.

b) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.700h: Limites mínimos para integralização de 3,5 (três e meio) ou 4 (quatro) anos.

c) Grupo de Carga Horária Mínima entre 3.000h e 3.200h: Limite mínimo para integralização de 4 (quatro) anos.

d) Grupo de Carga Horária Mínima entre 3.600 e 4.000h: Limite mínimo para integralização de 5 (cinco) anos.

e) Grupo de Carga Horária Mínima de 7.200h: Limite mínimo para integralização de 6 (seis) anos.

IV - a integralização distinta das desenhadas nos cenários apresentados nesta Resolução poderá ser praticada desde que o Projeto Pedagógico justifique sua adequação.

Art. 3º O prazo para implantação pelas IES, em quaisquer das hipóteses de que tratam as respectivas Resoluções da Câmara de Educação Superior do CNE, referentes às Diretrizes Curriculares de cursos de graduação, bacharelados, passa a contar a partir da publicação desta.

Art. 4º- As Instituições de Educação Superior devem ajustar e efetivar os projetos pedagógicos de seus cursos aos efeitos do Parecer CNE/CES nº 8/2007 e desta Resolução, até o encerramento do ciclo avaliativo do SINAES, nos termos da Portaria Normativa nº 1/2007, bem como atender ao que institui o parecer referente à hora-aula.

Art. 5º As disposições desta Resolução devem ser seguidas pelos órgãos do MEC nas suas funções de avaliação, verificação, regulação e supervisão, no que for pertinente à matéria desta Resolução.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ANTÔNIO CARLOS CARUSO RONCA

**ANEXO**

Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial	
<i>Curso</i>	<i>Carga Horária Mínima</i>
<i>Administração</i>	<i>3.000</i>
<i>Agronomia</i>	<i>3.600</i>
<i>Arquitetura e Urbanismo</i>	<i>3.600</i>
<i>Arquivologia</i>	<i>2.400</i>
<i>Biblioteconomia</i>	<i>2.400</i>
<i>Ciências Contábeis</i>	<i>3.000</i>
<i>Ciências Econômicas</i>	<i>3.000</i>
<i>Ciências Sociais</i>	<i>2.400</i>
<i>Cinema e Audiovisual</i>	<i>2.700</i>
<i>Computação e Informática</i>	<i>3.000</i>
<i>Comunicação Social</i>	<i>2.700</i>
<i>Dança</i>	<i>2.400</i>
<i>Design (Artes Visuais)</i>	<i>2.400</i>
<i>Direito</i>	<i>3.700</i>
<i>Economia Doméstica</i>	<i>2.400</i>
<i>Engenharia Agrícola</i>	<i>3.600</i>
<i>Engenharia de Pesca</i>	<i>3.600</i>
<i>Engenharia Florestal</i>	<i>3.600</i>
<b><i>Engenharias</i></b>	<b><i>3.600</i></b>
<i>Estatística</i>	<i>3.000</i>
<i>Filosofia</i>	<i>2.400</i>
<i>Física</i>	<i>2.400</i>
<i>Geografia</i>	<i>2.400</i>
<i>Geologia</i>	<i>3.600</i>
<i>História</i>	<i>2.400</i>
<i>Letras</i>	<i>2.400</i>
<i>Matemática</i>	<i>2.400</i>
<i>Medicina</i>	<i>7.200</i>
<i>Medicina Veterinária</i>	<i>4.000</i>
<i>Meteorologia</i>	<i>3.000</i>
<i>Museologia</i>	<i>2.400</i>
<i>Música</i>	<i>2.400</i>
<i>Oceanografia</i>	<i>3.000</i>
<i>Odontologia</i>	<i>4.000</i>
<i>Psicologia</i>	<i>4.000</i>
<i>Química</i>	<i>2.400</i>
<i>Secretariado Executivo</i>	<i>2.400</i>
<i>Serviço Social</i>	<i>3.000</i>
<i>Sistema de Informação</i>	<i>3.000</i>
<i>Teatro</i>	<i>2.400</i>
<i>Turismo</i>	<i>2.400</i>
<i>Zootecnia</i>	<i>3.600</i>

## ANEXO III

### **ANEXO III · RESOLUÇÃO CONFEA Nº 1010**

**RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.**

Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

**O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - Confea**, no uso das atribuições que lhe confere a alínea "f" do art. 27 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro 1966, e

Considerando a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de engenheiro agrônomo;

Considerando a Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962, que regula o exercício da profissão de geólogo;

Considerando a Lei nº 6.664, de 26 de junho de 1979, que disciplina a profissão de geógrafo;

Considerando a Lei nº 6.835, de 14 de outubro de 1980, que dispõe sobre o exercício da profissão de meteorologista;

Considerando o Decreto nº 23.196, de 12 de outubro de 1933, que regula o exercício da profissão agrônômica;

Considerando o Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor;

Considerando o Decreto-Lei nº 8.620, de 10 de janeiro de 1946, que dispõe sobre a regulamentação do exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor, regida pelo Decreto nº 23.569, de 1933;

Considerando a Lei nº 4.643, de 31 de maio de 1965, que determina a inclusão da especialização de engenheiro florestal na enumeração do art. 16 do Decreto-Lei nº 8.620, de 1946;

Considerando a Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968, que dispõe sobre a profissão de técnico industrial e agrícola de nível médio;

Considerando o Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, que regulamenta a Lei nº 5.524, de 1968, modificado pelo Decreto nº 4.560, de 30 de dezembro de 2002;

Considerando a Lei nº 7.410, de 27 de novembro de 1985, que dispõe sobre a especialização de engenheiros e arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho;

Considerando o Decreto nº 92.530, de 9 de abril de 1986, que regulamenta a Lei nº 7.410, de 1985;

Considerando a Lei nº 7.270, de 10 de dezembro de 1984, que apresenta disposições referentes ao exercício da atividade de perícia técnica;

Considerando a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;

Considerando o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 1996;

Considerando a Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1985, que altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961,

**RESOLVE:**

Art. 1º Estabelecer normas, estruturadas dentro de uma concepção matricial, para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências no âmbito da atuação profissional, para efeito de fiscalização do exercício das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea.

Parágrafo único. As profissões inseridas no Sistema Confea/Crea são as de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo, de meteorologista, de tecnólogo e de técnico.

**CAPÍTULO I  
DAS ATRIBUIÇÕES DE TÍTULOS PROFISSIONAIS**

Art. 2º Para efeito da fiscalização do exercício das profissões objeto desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I – atribuição: ato geral de consignar direitos e responsabilidades dentro do ordenamento jurídico que rege a comunidade;

II - atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares;

III - título profissional: título atribuído pelo Sistema Confea/Crea a portador de diploma expedido por instituições de ensino para egressos de cursos regulares, correlacionado com o(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional, em função do perfil de formação do egresso, e do projeto pedagógico do curso;

IV - atividade profissional: ação característica da profissão, exercida regularmente;

V - campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;

VI - formação profissional: processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão;

VII - competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade;

VIII - modalidade profissional: conjunto de campos de atuação profissional da Engenharia correspondentes a formações básicas afins, estabelecido em termos genéricos pelo Confea;

IX - categoria (ou grupo) profissional: cada uma das três profissões regulamentadas na Lei nº 5.194 de 1966; e

X - curso regular: curso técnico ou de graduação reconhecido, de pós-graduação credenciado, ou de pós-graduação *senso lato* considerado válido, em consonância com as disposições legais que disciplinam o sistema educacional, e devidamente registrado no Sistema Confea/Crea.

Art. 3º Para efeito da regulamentação da atribuição de títulos, atividades e competências para os diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, consideram-se nesta Resolução os seguintes níveis de formação profissional, quando couber:

I - técnico;

II - graduação superior tecnológica;

III - graduação superior plena;

IV - pós-graduação no *senso lato* (especialização); e

V - pós-graduação no *senso estrito* (mestrado ou doutorado).

Art. 4º Será obedecida a seguinte sistematização para a atribuição de títulos profissionais e designações de especialistas, em correlação com os respectivos perfis e níveis de formação, e projetos pedagógicos dos cursos, no âmbito do respectivo campo de atuação profissional, de formação ou especialização:

I - para o diplomado em curso de formação profissional técnica, será atribuído o título de técnico;

II - para o diplomado em curso de graduação superior tecnológica, será atribuído o título de tecnólogo;

III - para o diplomado em curso de graduação superior plena, será atribuído o título de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo ou de meteorologista, conforme a sua formação;

IV - para o técnico ou tecnólogo portador de certificado de curso de especialização será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especializado no âmbito do curso;

V - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, portadores de certificado de curso de formação profissional pós-graduada no *senso lato*, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de especialista;

VI - para o portador de certificado de curso de formação profissional pósgraduada no *senso lato* em Engenharia de Segurança do Trabalho, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de engenheiro de segurança do trabalho; e

VII - para os profissionais mencionados nos incisos II e III do art. 3º desta Resolução, diplomados em curso de formação profissional pós-graduada no *senso estrito*, será acrescida ao título profissional atribuído inicialmente a designação de mestre ou doutor na respectiva área de concentração de seu mestrado ou doutorado.

§ 1º Os títulos profissionais serão atribuídos em conformidade com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, estabelecida em resolução específica do Confea, atualizada periodicamente, e com observância do disposto nos arts. 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta Resolução.

§ 2º O título de engenheiro será obrigatoriamente acrescido de denominação que caracterize a sua formação profissional básica no âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional da categoria, podendo abranger simultaneamente diferentes âmbitos de campos.

§ 3º As designações de especialista, mestre ou doutor só poderão ser acrescentadas ao título profissional de graduados em nível superior previamente registrados no Sistema Confea/Crea.

## CAPÍTULO II DAS ATRIBUIÇÕES PARA O DESEMPENHO DE ATIVIDADES NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Art. 5º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta Resolução:

- Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
- Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de serviço técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Parágrafo único. As definições das atividades referidas no *caput* deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

Art. 6º Aos profissionais dos vários níveis de formação das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea é dada atribuição para o desempenho integral ou parcial das atividades estabelecidas no artigo anterior, circunscritas ao âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), observadas as disposições gerais estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta Resolução, a sistematização dos campos de atuação profissional estabelecida no Anexo II, e as seguintes disposições:

I - ao técnico, ao tecnólogo, ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, e ao meteorologista compete o desempenho de atividades no(s) seu(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), circunscritos ao âmbito da sua respectiva formação e especialização profissional; e

II - ao engenheiro, ao arquiteto e urbanista, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo, ao geógrafo, ao meteorologista e ao tecnólogo, com diploma de mestre ou doutor compete o desempenho de atividades estendidas ao âmbito das respectivas áreas de concentração do seu mestrado ou doutorado.

**CAPÍTULO III**  
**DO REGISTRO DOS PROFISSIONAIS**

**Seção I**  
**Da Atribuição Inicial**

Art. 7º A atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os diplomados nos respectivos níveis de formação, nos campos de atuação profissional abrangidos pelas diferentes profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, será efetuada mediante registro e expedição de carteira de identidade profissional no Crea, e a respectiva anotação no Sistema de Informações Confea/Crea - SIC.

Art. 8º O Crea, atendendo ao que estabelecem os arts. 10º e 11º da Lei nº 5.194, de 1966, deverá anotar as características da formação do profissional, com a correspondente atribuição inicial de título, atividades e competências para o exercício profissional, levando em consideração as disposições dos artigos anteriores e do Anexo II desta Resolução.

§ 1º O registro dos profissionais no Crea e a respectiva atribuição inicial de título profissional, atividades e competências serão procedidos de acordo com critérios a serem estabelecidos pelo Confea para a padronização dos procedimentos, e dependerão de análise e decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) do Crea, correlacionada(s) com o respectivo âmbito do(s) campos(s) de atuação profissional.

§ 2º A atribuição inicial de título profissional, atividades e competências decorrerá, rigorosamente, da análise do perfil profissional do diplomado, de seu currículo integralizado e do projeto pedagógico do curso regular, em consonância com as respectivas diretrizes curriculares nacionais.

**Seção II**  
**Da Extensão da Atribuição Inicial**

Art. 9º A extensão da atribuição inicial fica restrita ao âmbito da mesma categoria profissional.

Art. 10º A extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências na categoria profissional Engenharia, em qualquer dos respectivos níveis de formação profissional será concedida pelo Crea em que o profissional requereu a extensão, observadas as seguintes disposições:

I - no caso em que a extensão da atribuição inicial se mantiver na mesma modalidade profissional, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável da respectiva câmara especializada; e

II - no caso em que a extensão da atribuição inicial não se mantiver na mesma modalidade, o procedimento dar-se-á como estabelecido no *caput* deste artigo, e dependerá de decisão favorável das câmaras especializadas das modalidades envolvidas.

§ 1º A extensão da atribuição inicial decorrerá da análise dos perfis da formação profissional adicional obtida formalmente, mediante cursos comprovadamente regulares, cursados após a diplomação, devendo haver decisão favorável da(s) câmara(s) especializada(s) envolvida(s).

§ 2º No caso de não haver câmara especializada no âmbito do campo de atuação profissional do interessado, ou câmara inerente à extensão de atribuição pretendida, a decisão caberá ao Plenário do Crea.

§ 3º A extensão da atribuição inicial aos técnicos portadores de certificados de curso de especialização será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 4º A extensão da atribuição inicial aos portadores de certificados de formação profissional adicional obtida no nível de formação pós-graduada no senso lato, expedidos por curso regular registrado no Sistema Confea/Crea, será considerada dentro dos mesmos critérios do *caput* deste artigo e seus incisos.

§ 5º Nos casos previstos nos §§ 3º e 4º, será exigida a prévia comprovação do cumprimento das exigências estabelecidas pelo sistema educacional para a validade dos respectivos cursos.

### **Seção III** **Da Sistematização dos Campos de Atuação Profissional**

Art. 11º Para a atribuição de títulos profissionais, atividades e competências será observada a sistematização dos campos de atuação profissional e dos níveis de formação profissional mencionados no art. 3º desta Resolução, e consideradas as especificidades de cada campo de atuação profissional e nível de formação das várias profissões integrantes do Sistema Confea/Crea, apresentadas no Anexo II.

§ 1º A sistematização mencionada no *caput* deste artigo, constante do Anexo II, tem características que deverão ser consideradas, no que couber, em conexão com os perfis profissionais, estruturas curriculares e projetos pedagógicos, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais dos cursos que levem à diplomação ou concessão de certificados nos vários níveis profissionais, e deverá ser revista periodicamente, com a decisão favorável das câmaras especializadas, do Plenário dos Creas e aprovação pelo Plenário do Confea com voto favorável de no mínimo dois terços do total de seus membros.

§ 2º Para a atribuição inicial de títulos profissionais, atividades e competências para os profissionais diplomados no nível técnico e para os diplomados no nível superior em Geologia, em Geografia e em Meteorologia prevalecerão as disposições estabelecidas nas respectivas legislações específicas.

### **CAPÍTULO IV** **DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 12º Ao profissional já diplomado aplicar-se-á um dos seguintes critérios:

I – ao que estiver registrado será permitida a extensão da atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10º e seus parágrafos, desta Resolução; ou

II – ao que ainda não estiver registrado, será concedida a atribuição inicial de título profissional, atividades e competências, em conformidade com os critérios em vigor antes da vigência desta Resolução, sendo-lhe permitida a extensão da mesma em conformidade com o estabelecido nos arts. 9º e 10º e seus parágrafos, desta Resolução.

Art. 13º Ao aluno matriculado em curso comprovadamente regular, anteriormente à entrada em vigor desta Resolução, é permitida a opção pelo registro em conformidade com as disposições então vigentes.

Art. 14º Questões levantadas no âmbito dos Creas relativas a atribuições de títulos profissionais, atividades e competências serão decididas pelo Confea em conformidade com o disposto no parágrafo único do art. 27 da Lei nº 5.194, de 1966.

Art. 15º O Confea, no prazo de até cento e vinte dias a contar da data de publicação desta Resolução, deverá apreciar e aprovar os Anexos I e II nela referidos.

Art. 16º Esta resolução entra em vigor a partir de 1º de julho de 2007. (\*)

Brasília, 22 de agosto de 2005.

Eng. Wilson Lang  
Presidente

Publicado no D.O.U de 30 de agosto de 2005 – Seção 1, pág. 191 e 192

Publicada no D.O.U de 21 de setembro de 2005 – Seção 3, pág. 99 as Retificações do inciso X do art. 2º e do § 4º do art. 10. Anexos I e II publicados no D.O.U de 15 de dezembro de 2005 – Seção 1, páginas 337 a 342 e republicados no D.O.U de 19 de dezembro de 2006 – Seção 1, pág. 192 a 205.

(\*) Nova redação dada pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Inclusão do Anexo III e nova redação do art. 16, aprovados pela Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006. Publicada no D.O.U de 4 de setembro de 2006 – Seção 1 Pág. 116 a 118

## ANEXO IV

### **ANEXO IV · RESOLUÇÃO CONAMA 001/86**

**RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986**

Publicado no D. O . U de 17 /2/86.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - IBAMA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, RESOLVE:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e1n caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;

II - Ferrovias;

III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;

IV - Aeroportos, conforme definidos pelo inciso 1, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18.11.66;

V - Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;

VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;

VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;

VIII - Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);

IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;

X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;

XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;

XII - Complexo e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);

XIII - Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;

XIV - Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;

XV - Projetos urbanísticos, acima de 100ha. ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;

XVI - Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.

Artigo 3º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo RIMA, a serem submetidos à aprovação do IBAMA, o licenciamento de atividades que, por lei, seja de competência federal.

Artigo 4º - Os órgãos ambientais competentes e os órgãos setoriais do SISNAMA deverão compatibilizar os processos de licenciamento com as etapas de planejamento e implantação das atividades modificadoras do meio Ambiente, respeitados os critérios e diretrizes estabelecidos por esta Resolução e tendo por base a natureza o porte e as peculiaridades de cada atividade.

Artigo 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade ;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Parágrafo Único - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o órgão estadual competente, ou o IBAMA ou, quando couber, o Município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.

Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e

negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).

Parágrafo Único - Ao determinar a execução do estudo de impacto Ambiental o órgão estadual competente; ou o IBAMA ou quando couber, o Município fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área.

Artigo 7º - O estudo de impacto ambiental será realizado por equipe multidisciplinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do projeto e que será responsável tecnicamente pelos resultados apresentados.

Artigo 8º - Correrão por conta do proponente do projeto todas as despesas e custos referentes à realização do estudo de impacto ambiental, tais como: coleta e aquisição dos dados e informações, trabalhos e inspeções de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos, elaboração do RIMA e fornecimento de pelo menos 5 (cinco) cópias,

Artigo 9º - O relatório de impacto ambiental - RIMA refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;

IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;

VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

Parágrafo único - O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação.

Artigo 10 - O órgão estadual competente, ou o IBAMA ou, quando couber, o Município terá um prazo para se manifestar de forma conclusiva sobre o RIMA apresentado.

Parágrafo único - O prazo a que se refere o caput deste artigo terá o seu termo inicial na data do recebimento pelo estadual competente ou pela SEMA do estudo do impacto ambiental e seu respectivo RIMA.

Artigo 11 - Respeitado o sigilo industrial, assim solicitando e demonstrando pelo interessado o RIMA será acessível ao público. Suas cópias permanecerão à disposição dos interessados, nos centros de documentação ou bibliotecas da SEMA e do estadual de controle ambiental correspondente, inclusive o período de análise técnica,

§ 1º - Os órgãos públicos que manifestarem interesse, ou tiverem relação direta com o projeto, receberão cópia do RIMA, para conhecimento e manifestação,

§ 2º - Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental e apresentação do RIMA, o estadual competente ou o IBAMA ou, quando couber o Município, determinará o prazo para recebimento dos comentários a serem feitos pelos órgãos públicos e demais interessados e, sempre que julgar necessário, promoverá a realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA,

Artigo 12 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Flávio Peixoto da Silveira

(Alterada pela Resolução nº 011/86)

(Vide item I - 3º da Resolução 005/87)

#### **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001-A, de 23 de janeiro de 1986**

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe confere o inciso II do artigo 7º do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, alterado pelo Decreto nº 91.305, de 3 de junho de 1985, e o artigo 48 do mesmo diploma legal, e considerando o crescente número de cargas perigosas que circulam próximas a áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais, reservatórios de água e de proteção do ambiente natural, bem como a necessidade de se obterem níveis adequados de segurança no seu transporte, para evitar a degradação ambiental e prejuízos à saúde, RESOLVE:

Art. 1º - Quando considerado conveniente pelos Estados, o transporte de produtos perigosos, em seus territórios, deverá ser efetuado mediante medidas essenciais complementares às estabelecidas pelo Decreto nº 88.821, de 6 de outubro de 1983.

Art. 2º - Os órgãos estaduais de meio ambiente deverão ser comunicados pelo transportador de produtos perigosos, com a antecedência mínima de setenta e duas horas de sua efetivação, a fim de que sejam adotadas as providências cabíveis.

Art. 3º - Na hipótese de que trata o artigo 1º, o CONAMA recomendo aos órgãos estaduais de meio ambiente que definam em conjunto com os órgãos de trânsito, os cuidados especiais a serem adotados.

Art. 4º - A presente Resolução, entra em vigor na data de sua publicação.

Deni Lineu Schwartz



**Laboratorio de Sistemas Ciberfisicos**  
**Cyberphysical Systems Lab**  
[www.ciberfisica.org](http://www.ciberfisica.org)