



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA**

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

**Volume 1**

**BELÉM, 2019**

# **UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ**

## **REITORIA**

Reitor: Rubens Cardoso da Silva  
Vice-reitor: Clay Anderson Nunes Chagas

## **PRÓ-REITORIAS**

Pró-Reitor de Gestão e Planejamento: Carlos José Capela Bispo  
Pró-Reitora de Extensão: Alba Lúcia Ribeiro Raithy Pereira  
Pró-Reitora de Graduação: Ana da Conceição Oliveira  
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação: Renato da Costa Teixeira

## **DIRETORIA DE CENTRO**

Diretora: Eliane de Castro Coutinho  
Vice-Diretor: Marcio Frank de Figueiredo

## **COORDENAÇÃO DO CURSO**

Profa. ALINE SOUZA SARDINHA

## **ASSESSORIA PEDAGÓGICA DO CURSO**

Prof. BRUNO MENDONCA DE OLIVEIRA

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

Profa. LUCY ANNE CARDOSO LOBÃO GUTIERREZ

## **SECRETARIA DO CURSO**

FLÁVIO LUIZ LOPES PIRES  
RITA DE CÁSSIA DA CONCEIÇÃO CABRAL

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA  
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO**

**COMISSÃO DE ELABORAÇÃO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (Portaria nº  
121/2019 GAB/CCNT)**

**Profa. Aline Souza Sardinha  
Presidente da Comissão de Elaboração do Projeto Político Pedagógico**

**Profa. Lucy Anne Cardoso Lobão Gutierrez  
Chefe do Departamento de Engenharia Ambiental-DEAM**

**Profa. Elzeliz Muller da Silva  
Professora/DEAM**

**Prof. Glauber Epifânio Loureiro  
Professor/DEAM**

**Profa. Gleicy Karen Abdon Alves Paes  
Professora/DEAM**

**Prof. Gleidson Marques Pereira  
Professor/DEAM**

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Áreas de atuação do engenheiro ambiental e sanitarista, segundo o CONFEA.....	18
Quadro 02 – Disciplinas do núcleo básico.....	28
Quadro 03 – Disciplinas do núcleo essencial profissional.....	28
Quadro 04 – Disciplinas do núcleo profissional específico.....	29
Quadro 05 – Matriz curricular por semestre (hora aula).....	31
Quadro 06 – Disciplinas Optativas (hora aula).....	33
Quadro 07 – Distribuição da Carga Horária Total do Curso.....	33
Quadro 08 – Integralização dos conteúdos curriculares por semestre.....	34
Quadro 09 – Disciplinas excluídas e disciplinas propostas.....	35
Quadro 10 – Distribuição das disciplinas por departamento.....	36
Quadro 11 – Critérios para crédito de carga horária como atividades complementares (hora relógio).....	39
Quadro 12 – Atividades de aproveitamento para complementação de CHT de estágio.....	43
Quadro 13 – Critérios para crédito de carga horária como atividades de extensão (hora relógio).....	45
Quadro 14 – Adaptação curricular por município.....	46
Quadro 15 – Matriz de Equivalência de Disciplinas.....	47
Quadro 16 – Acervo pelos campi para atendimento ao curso de Eng. Ambiental.....	61
Quadro 17 – Professores efetivos que atuam no curso de Engenharia Ambiental.....	63
Quadro 18 – Quantitativo de professores que pertencem ao DEAM por titulação.....	64

## SUMÁRIO

<b>1. PERFIL INSTITUCIONAL .....</b>	<b>5</b>
1.1 IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUCIONAL.....	5
1.2 ENTIDADE MANTENEDORA .....	5
1.3 FINS DA UEPA .....	5
1.4 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS .....	6
1.5 LINHAS POLÍTICAS.....	6
<b>2. O CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL.....</b>	<b>7</b>
2.1 APRESENTAÇÃO .....	7
<b>3. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>9</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
4.1 GERAL .....	11
4.2 ESPECÍFICOS .....	11
<b>5. PERFIL DESEJADO PARA O EGRESSO.....</b>	<b>12</b>
<b>6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADE PARA O EGRESSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA .....</b>	<b>14</b>
<b>7. REGULAMENTAÇÃO DA ATRIBUIÇÃO PROFISSIONAL.....</b>	<b>16</b>
<b>8. ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL FORMADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA .....</b>	<b>19</b>
8.1 ÁREAS DE DEMANDA REGIONAL .....	21
8.1.1 Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.....	22
8.1.2 Recursos Naturais e Biodiversidade .....	23
8.1.3 Recursos Edáficos e Minerais .....	23
8.1.4 Planejamento e Gestão Ambiental:.....	24
<b>9. INTERDISCIPLINARIDADE / RELAÇÃO TEÓRICA x PRÁTICA .....</b>	<b>27</b>
<b>10. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR PLENA .....</b>	<b>27</b>
10.1 LINHA METODOLÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA .....	27
10.2 MATRIZ CURRICULAR.....	30
10.2.1 ATIVIDADES COMPLEMENTARES .....	38
<b>10.2.2 ESTÁGIO CURRICULAR .....</b>	<b>40</b>
10.2.1 LOCAIS PARA REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO.....	41
10.2.2 PROCEDIMENTOS PARA MATRÍCULA .....	42
10.2.3 ATRIBUIÇÕES DO ESTAGIÁRIO .....	43
10.2.4 COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DO ESTÁGIO .....	43
10.2.5 CONCLUSÃO DO ESTÁGIO .....	44

<b>10.3</b>	<b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....</b>	<b>44</b>
<b>10.4</b>	<b>ATIVIDADES DE EXTENSÃO .....</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>PROPOSTA DE PLANO DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR PARA O NOVO PROJETO PEDAGÓGICO .....</b>	<b>46</b>
11.1	MATRIZ DE EQUIVALÊNCIA DE DISCIPLINAS .....	47
11.2	REQUERIMENTO DE TERMO DE ADESÃO AO NOVO PROJETO.....	52
<b>12</b>	<b>REGIME DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA .....</b>	<b>53</b>
12.1	EDUCAÇÃO NA MODALIDADE SEMIPRESENCIAL .....	53
12.2	METODOLOGIAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....	54
12.3	AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	55
12.4	PROCESSO DE AVALIAÇÃO NA UEPA .....	55
<b>13</b>	<b>PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO .....</b>	<b>56</b>
13.1	NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE .....	56
13.2	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DOS INGRESSOS .....	57
13.3	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DOS EGRESSOS.....	57
13.4	AVALIAÇÃO DOCENTE.....	57
<b>14</b>	<b>INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>58</b>
14.1	LABORATÓRIOS .....	58
<b>15</b>	<b>ACERVO BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>61</b>
Anexo 1 – CORPO DOCENTE .....	61	
Anexo 2- CAPACIDADE, COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E ATITUDES.....	64	
Anexo 3 - Documentos referentes ao funcionamento do curso e demais resoluções e normativas .....	78	
Anexo 4 – documentação complementar relativa ao estágio supervisionado.....	79	
Anexo 5 – documentação complementar referente ao Trabalho de conclusão de Curso.....	80	

## **APRESENTAÇÃO**

O plano político pedagógico do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Estado do Pará é composto da seguinte documentação:

- Volume 1 – Plano pedagógico do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária;
- Volume 2 – Ementas e conteúdos das disciplinas propostas.

## **1. PERFIL INSTITUCIONAL**

### **1.1 IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUCIONAL**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
TRAV. ENÉAS PINHEIRO, Nº 2626 - MARCO  
CEP: 66.095-100  
BELÉM-PARÁ**

### **1.2 ENTIDADE MANTENEDORA**

A Universidade do Estado do Pará – UEPA, com sede e foro na cidade de Belém – PA, foi criada em 18 de maio de 1993 pela Lei Estadual nº 5.747. Possui organização autárquica de regime especial e estrutura multi-campi. É regida por seu Estatuto, que estabelece as normas gerais da Universidade e pelo Regimento Geral, que regulamenta o funcionamento das atividades de ensino, de pesquisa e de extensão, das unidades e dos órgãos universitários, ambos criados pela resolução 069/94 de 17 de março de 1994 do Conselho Estadual de Educação. Além desses, utiliza e aplica legislações específicas, assim como normativas internas que deliberam e instituem sobre sua autonomia didático-científica, administrativa, disciplinar e de gestão financeira e patrimonial. Sua autorização para funcionamento foi concedida pelo Decreto Presidencial s/n, de 04 de abril de 1994, sendo, seu artigo 1º, alterado em 06 de março de 1996 por outro Decreto Presidencial.

É administrada por um órgão central, a Reitoria, e por outros setoriais, como Centros, Cursos e Departamentos. Essa estrutura organizacional, da qual os colegiados são os órgãos máximos, traduz o tradicionalismo típico do ensino superior brasileiro na adoção de modelos únicos, independentemente de características locais ou regionais.

### **1.3 FINS DA UEPA**

No Estatuto e Regimento Geral da UEPA, Resoluções 2910/15 e 2911/15 – CONSUN, tem-se que:

Art. 6º. São fins da Universidade do Estado do Pará.

- I- contribuir para a criação de direitos e de novas formas de existência social e para o cultivo da cidadania;
- II- produzir conhecimento e desenvolver programas e projetos de ensino, visando à formação e à qualificação de pessoas para a investigação filosófica, científica, artístico- cultural e tecnológica e para o exercício profissional;
- III- promover e estimular a pesquisa considerada como princípio científico, educativo e político, visando ao desenvolvimento da filosofia, da ciência, das letras, das artes e da tecnologia;

IV- promover a realização de programas de extensão e viabilizar a participação dos segmentos populacionais no processo de criação cultural;

V- realizar estudos e debates para a discussão das questões regionais e nacionais com o propósito de contribuir para a solução dos problemas, bem como possibilitar a criação de novos saberes, na perspectiva da construção de uma sociedade democrática.

#### **1.4 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS**

Acerca dos princípios fundamentais da Universidade do Estado do Pará, no Estatuto e Regimento Geral da UEPA, Resoluções 2910/15 e 2911/15 – CONSUN, tem-se que:

Art. 9º. São princípios fundamentais da Universidade do Estado do Pará:

I- autonomia didático-científica, administrativa, disciplinar e de gestão financeira e patrimonial;

II- indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão;

III- desenvolvimento da filosofia, das ciências, da tecnologia, das letras e das artes, comprometido com a humanização do ser humano e da sociedade;

IV- ampliação das suas ações para garantir a democratização e a equalização das oportunidades educacionais aos cidadãos do interior do Estado;

V- formação do homem para o exercício da cidadania;

VI- qualificação de recursos humanos para atender ao mercado de trabalho regional e nacional;

VII- articulação com programas estaduais e regionais de educação básica;

VIII- cooperação com outras instituições de ensino;

IX- gratuidade do ensino de graduação e dos cursos de mestrado e doutorado, ficando garantido o percentual mínimo de 10% de gratuidade nos cursos de pós-graduação lato sensu;

X- gestão democrática, envolvendo a participação dos segmentos institucionais, locais e regionais;

XI- compromisso com o processo democrático, legítimo e transparente de avaliação interna e externa de suas atividades, levando em conta a natureza, os fins, os objetivos e os projetos da instituição.

#### **1.5 LINHAS POLÍTICAS**

As linhas políticas da Universidade do Estado do Pará, estão dispostas em seu Estatuto e Regimento Geral (Resoluções 2910/15 e 2911/15 – CONSUN) conforme descrito a seguir:

Art. 8º. É política básica da Universidade do Estado do Pará.

I- assegurar o pluralismo de ideias, através da plena liberdade de pesquisar, de ensinar, de aprender e de trabalhar o conhecimento produzido e de ensinar e aprender;

II- desenvolver estudos sobre o mundo físico e social, em particular sobre a realidade brasileira e regional, buscando alternativas para a instituição de novas formas de existência individual e coletiva;

- III- contribuir para o aproveitamento racional e adequado dos recursos naturais, respeitando as características regionais e o meio ambiente e para o desenvolvimento e a preservação da identidade cultural do Estado;
- IV- incentivar a investigação e divulgação de propostas de desenvolvimento alternativo e auto-sustentado, valorizando formas diferenciadas de produção do saber, oriundas de segmentos populacionais específicos, que contribuam para melhoria de suas condições de vida;
- V- descentralizar suas atividades, de modo a estender suas unidades acadêmicas a todas as regiões do Estado, evitando superposição de esforços, pelo planejamento articulado com outras instituições de ensino;
- VI- contribuir para o desenvolvimento de uma política de capacitação, qualificação e atualização dos recursos humanos da região.

## **2. O CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

### **2.1 APRESENTAÇÃO**

O Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Pará – UEPA teve o seu funcionamento autorizado pelo Conselho Estadual de Educação – CEE, através da Resolução Nº. 366 de 20 de setembro de 2001, e, no âmbito da Instituição, pela Resolução CONSUN Nº. 243/98, de 22 de setembro de 1998.

No ano de 2016, o desenho curricular foi alterado, cuja proposta de reformulação do Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Ambiental da UEPA foi regida conforme o estabelecido na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior, que instituiu Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia; aos ditames da Resolução nº 447, de 22 de setembro de 2000, Resolução nº 1.010 de 22 de agosto de 2005 e da Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que dispõe sobre o registro profissional do engenheiro ambiental e discrimina suas atividades profissionais, e sobre o consenso havido, em Encontros do Fórum de Coordenadores de Cursos de Engenharia Ambiental, que trata da consolidação da graduação e da pós-graduação em Engenharia Ambiental, em nível nacional.

A partir do descrito acima, e, após a avaliação do PPC pelas instâncias necessárias, foi aprovada a nova matriz curricular do curso de Engenharia Ambiental, desenho 286, a qual substituiu o desenho 45, sendo publicada a sua aprovação por meio dos seguintes instrumentos: Resolução nº 031/16-GABCCNT, de 27 de junho de 2016 e Resolução nº 2994/16-CONSUN, de 14 de julho de 2016. Para que a implantação do desenho novo (286) ocorresse, o NDE decidiu consultar os discentes para, de forma democrática decidirem se gostariam de realizar a adaptação curricular e obter a graduação

com a nova matriz ou permanecer no desenho 45, que desta forma, deixaria o desenho novo apenas para os calouros em 2018. Após a consulta a maioria absoluta dos discentes optaram pela adaptação curricular, a qual foi realizada da seguinte forma: as turmas 2015, 2016 e 2017 passaram pela adaptação curricular, as turmas de 2014 permaneceram no desenho 45. No que refere aos calouros de 2018, os mesmos já ingressaram no desenho 286.

Após a implantação do desenho 286 e avaliação pelo NDE da adaptação curricular surgiu a discussão de mudança da titulação do curso Engenharia Ambiental para Engenharia Ambiental e Sanitária, que integra o grupo ou categoria das engenharias, em virtude das observações efetuadas no mercado de trabalho visto que este último tem mais atribuições que o anterior, além de ser esta uma tendência que ocorreu em outras universidades brasileiras que tornaram o curso de engenharia ambiental em engenharia ambiental e sanitária, tendo-se ainda a percepção de que os discentes do curso de engenharia ambiental da UEPA já almejarem por esta adaptação.

As resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) que discrimina as atividades do engenheiro ambiental e engenheiro sanitistas são, respectivamente, Resolução nº 447, de 22 de setembro de 2000 e Resolução nº 310, de 23 de julho de 1986, nas quais pode se constatar que esta última tem uma abrangência maior das atividades próprias das engenharias, permitindo a este profissional a competência das atribuições das atividades 15 a 18 do art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973 que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia. Quando o aluno se forma no curso de engenharia ambiental e sanitária ofertados no país, os mesmos tem a atribuição descrita na Resolução nº 310, de 23 de julho de 1986, que também engloba as atividades da engenharia ambiental.

Para esta nova proposta de mudança do título do curso foi realizada assembleia com os estudantes em todos os campi onde a UEPA oferta o curso e a maioria absoluta optou pela alteração do curso de engenharia ambiental para engenharia ambiental e sanitária, e, desta forma, expandir as opções profissionais quando ingressarem no mercado de trabalho.

Neste documento constam as alterações que se fizeram pertinentes no nome, na estrutura e na organização do Curso, e que neste momento é submetido à aprovação do Conselho Universitário, para sua implantação a partir de 2020, tudo devidamente respaldado pelas aprovações no Núcleo Docente Estruturante, Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e no Colegiado do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia.

Sobre a re-estruturação curricular, em proposição neste projeto, é intento manter os objetivos traçados inicialmente pelo projeto anterior, entretanto promover uma atualização das temáticas abordadas sem contrariar o perfil e as habilidades para o Engenheiro Ambiental e Sanitarista que a UEPA quer formar em consonância com as legislações e normatizações pertinentes a formação do engenheiro e mais precisamente do engenheiro ambiental e sanitaria. O Projeto em questão está

adequado às condições físicas atuais sob as quais o Curso está sendo desenvolvido, e visa, imprimir maior qualidade aos serviços oferecidos pelo Curso, bem como à consolidação do Engenheiro Ambiental e Sanitarista respeitando as características regionais onde se insere.

A Matriz Curricular do Curso, ora apresentada, é fruto de ajustes realizados, que consistiram na continuação de todas as disciplinas de cunho ambiental e acréscimo e adaptação de disciplinas na área de saneamento para possibilitar ao futuro engenheiro a formação necessária para a elaboração de projetos básicos e executivos, operação de sistemas, elaboração de desenhos técnicos, acompanhamento de obras e gestão de projetos. Tais ajustes foram processados em estrita observância aos preceitos das normas específicas que estabelecem os conteúdos curriculares mínimos para essa modalidade de Engenharia e já buscando atender a Resolução CES/CNE 2 de 24 de abril de 2019 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

Neste sentido, a proposta de atualização busca proporcionar uma formação profissional sólida, conjugada com o senso crítico-criativo, comprometida com a realidade sociocultural e política. Diante de uma realidade dinâmica, com mudança constante na relação homem-meio ambiente o Engenheiro Ambiental e Sanitarista necessita estar preparado para enfrentar os novos desafios da sociedade contemporânea, para tanto, o compromisso com a formação e a atualização profissional passam a ser também um compromisso das Instituições de Ensino engajadas na responsabilidade de oferta de cursos atuais e que venham a formar profissionais aptos ao atendimento das demandas da sociedade, adotando perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática, buscando pesquisar, desenvolver e adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora.

### **3. JUSTIFICATIVA**

A crescente preocupação global com o meio ambiente tem requerido profissionais com formação superior cujo conhecimento tenha caráter holístico, seja no setor público ou privado, e que contribua de forma eficaz para o desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental. Nesse contexto, a Amazônia brasileira e demais biomas nacionais detém riquezas naturais que podem ser exploradas de forma racional.

Em função disso, a Engenharia Ambiental e Sanitária, torna-se dinâmica na forma de atuar do profissional bacharel nessa área porque ele administra a extração, a conservação, a manutenção e realiza o monitoramento quanto ao uso correto dos recursos naturais, bem como trata da remediação dos meios que sofreram agressão em função dos processos produtivos industriais, domésticos, recreacionais, com proteção a fauna e flora, atuando também nos principais eixos do saneamento como água, esgoto, gestão de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais.

O estado do Pará, um dos componentes do vasto território Amazônico brasileiro, apresenta riquezas naturais cujas explorações atendem não somente a demanda local, com também a nacional e internacional. Todavia, a exploração não controlada por profissional em Engenharia Ambiental e Sanitária, poderá culminar com perdas de matéria-prima, vegetais, animais e corpos hídricos, cujos controles de qualidade ambiental estão sob a égide desse profissional.

O Pará apresenta um dos piores índices de saneamento do Brasil, conforme dados apresentados pelo sistema nacional de informação sobre saneamento (SNIS) do Ministério de Desenvolvimento Regional, trazendo à tona as péssimas condições de saneamento como a falta de acesso a água potável, a sistemas de coleta e tratamento de esgotos, a sistemas de drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos ineficiente. Este cenário corrobora para a necessidade de profissionais formados nesta área e que consigam projetar alternativas econômicas e viáveis tanto técnica, econômica e ambientalmente adequadas para auxílio dos administradores municipais e estaduais para soluções no saneamento ambiental.

Nesse estado, as ocorrências de agressões ambientais aos meios físicos bióticos e socioeconômicos têm índices elevados e que provocam conflitos nos processos industriais, em especial, o madeireiro, o extrativismo mineral e o uso inadequado dos recursos hídricos cuja ilusão de abundância no estado, tem provocado incremento na perda da qualidade desse recurso natural. Para minimizar tais conflitos e adequar o crescimento do Parque Industrial nesse estado, há a necessidade da formação de Engenheiros Ambientais e Sanitaristas.

Assim, a Universidade do Estado do Pará, ciente dessa necessidade implantou o curso de Engenharia Ambiental, para a formação de profissionais na área ambiental, cuja consciência profissional seja fundamental criar, discutir, implementar e monitorar o cenário ambiental atual e futuro, além de apropriar-se de novas tecnologias dominantes no mercado nacional e internacional para atuar de forma coerente na administração, gerenciamento, planejamento, controle e atividades de exploração e conservação ambiental, e, agora com a proposta de mudança do título para Engenharia Ambiental e Sanitária, busca também formar profissionais para atuar na área de saneamento no que se refere a gestão de projetos, elaboração de projetos básicos e executivos, acompanhamento de obras em saneamento, operação de sistemas de abastecimento e tratamento de água, operação de estações de tratamento de esgotos, operação de aterros sanitários, bem como a busca de soluções para a drenagem segura de águas pluviais.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GERAL**

Formar profissionais da Engenharia Ambiental e Sanitária com visão sistêmica, humanista, crítica e reflexiva para a aplicação e o desenvolvimento de atuações inovadoras e tecnológicas a fim de prevenir, mitigar e solucionar os problemas ambientais e de saneamento.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Direcionar uma estratégia de ensino que busque atender às necessidades educacionais, de pesquisa e de serviços na área ambiental, com visão ampla e sistêmica do ambiente proporcionando ao aluno transitar nas diversas áreas do conhecimento humano que tenham interface com o Meio Ambiente com responsabilidade humanística e ética;
- Proporcionar embasamento científico e tecnológico para planejar, gerenciar e executar ações de prevenção, controle e monitoramento que minimizem a degradação do meio ambiente;
- Formar profissionais para atuarem nos diferentes processos produtivos que direta ou indiretamente alterem as propriedades ambientais dos sistemas naturais e antrópicos através da oferta de conteúdos que proporcionem uma integração entre os diversos campos do conhecimento;
- Formar engenheiros com perfil empreendedor, capazes de analisar problemas e propor soluções objetivas de ordem técnica, gerencial, organizacional e operacional nas diferentes etapas quanto ao uso sustentável dos recursos naturais;
- Capacitar o profissional quanto à importância do aparato legal bem como da necessidade constante de se atualizar nas legislações ambientais e de saneamento vigentes, adequando a sociedade rumo aos preceitos de sustentabilidade;
- Promover a capacitação para a solução de problemas relacionados com a temática ambiental e do saneamento, integrando e coordenando equipes inter e multidisciplinares;
- Proporcionar ao profissional formado a competência para atuar em sistemas de gestão, gerenciamento, planejamento e controle do meio ambiente e dos eixos do meio ambiente;

- Proporcionar ao graduando uma forte formação em disciplinas na área de prevenção, recuperação e remediação;
- Fornecer um embasamento sólido que permita ao aluno dar prosseguimento a seus estudos em pós-graduação;
- Atender à legislação profissional, habilitando o graduado a atuar em um amplo espectro da Engenharia Ambiental e Sanitária, com atribuições condizentes com as Resoluções relativas a atribuições profissionais do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia;
- Permitir ao egresso do Curso a atualização constante, através de disciplinas optativas nas áreas de aprofundamento;
- Qualificar Engenheiros Ambientais e Sanitaristas e torná-los aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade.

## 5. PERFIL DESEJADO PARA O EGRESSO

Levando em consideração o disposto na Resolução CES/CNE 2 de 24 de abril de 2019 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Resolução CONFEA Nº 1010/2005 e Resolução nº 310/1986, o Engenheiro Ambiental e Sanitarista formado estará capacitado para contribuir com a resolução de problemas ambientais e de acesso ao saneamento por meio da realização de análises, diagnósticos integrados, concepção e execução de projetos e avaliações técnicas, tecnológicas, socioeconômicas e de impactos ambientais. Para tanto, o egresso deve adquirir uma formação técnico-científica e profissional, sólida e generalista, com capacidade para se especializar em qualquer área do campo da Engenharia Ambiental e Sanitária. Precisa apresentar olhar clínico e capacidade de planejar, tanto para a região Amazônica como em qualquer outro local em que venha atuar profissionalmente, sendo capaz de atuar na identificação e solução de problemas. O egresso também deve ser capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias. Para tal, os egressos empregarão o raciocínio reflexivo, crítico e criativo, respeitando o meio ambiente e atendendo às expectativas humanas e sociais e do direito ao acesso aos serviços de saneamento, no exercício das atividades profissionais. Essencialmente deverá adquirir um comportamento proativo e de independência no seu trabalho, atuando como empreendedor e como vetor de desenvolvimento tecnológico, não se restringindo apenas à sua formação técnica, mas a uma formação mais ampla, política, ética e moral, com uma visão holística e humanista de sua função social como engenheiro. É conveniente salientar que os problemas atuais, não somente no que se refere às

questões ambientais, são complexos, e para atender a essa nova realidade, o estudante deverá passar por todas as áreas do saber. Para atender a demanda por este novo profissional, o Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UEPA propõe uma formação consistente em ciências básicas e ciências tecnológicas, com foco complementar em ciências sociais e gestão, aplicadas aos setores de atividades humanas geradoras de significativos impactos ambientais.

Logo, o egresso do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária deve ser capaz de atuar profissionalmente, de modo individual ou em equipe, das seguintes formas:

- elaborar levantamentos e diagnósticos ambientais, caracterizando os meios físicos, bióticos e antrópicos dos compartimentos água, solo e ar;
- elaborar levantamentos, diagnósticos e planos dentro do eixo de saneamento a fim de atender ao disposto na Política Nacional de Saneamento (Lei 11.445/2007) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010);
- estruturar programas de monitoramento ambiental, com aquisição de dados e sua apresentação e interpretação;
- elaborar estudos e relatórios de impacto ambiental de locais submetidos a interferências;
- desenvolver, utilizar e interpretar modelos matemáticos de representação do comportamento dos compartimentos água, ar e solo sujeitos a poluição, degradação, interferência e impactos ambientais;
- elaborar relatórios de concepção, com proposição de alternativas de controle ambiental;
- elaborar levantamentos em indústrias e propor instrumentos de gestão, apontando possibilidades e meios de minimização da geração de resíduos e da utilização de recursos;
- elaborar projetos dos itens de processo relativos a instalações e sistemas de controle ambiental, tais como estações de tratamento de águas residuárias domésticas e industriais, aterros de resíduos sólidos domésticos e industriais e equipamentos de controle da emissão de poluentes gasosos;
- elaborar projetos de sistemas de infraestrutura de saneamento, tais como sistemas hidráulicos prediais, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, sistemas de drenagem pluvial e sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos;
- operar sistemas e instalações de saneamento e controle ambiental, dentro de suas atribuições;
- participar em trabalhos de gestão ambiental, gestão de recursos hídricos e gestão de saneamento.

Em suma, o profissional da Engenharia Sanitária e Ambiental a ser formado deverá apresentar competência para o exercício profissional, conduzida principalmente ao controle de resíduos como um todo, integrando sempre as suas ações de uma forma geral com as questões econômicas, sociais e ambientais.

## **6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADE PARA O EGRESO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

As competências e habilidades para o egresso do curso de engenharia ambiental e sanitária deve se pautar no disposto no artigo 4º da Resolução CES/CNE 2, de 24 de abril de 2019, conforme descrito a seguir.

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos: a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/lokais);

e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.

b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

b) aprender a aprender.

Parágrafo único. Além das competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas de acordo com a habilitação ou com a ênfase do curso.

Portanto, a formação do engenheiro ambiental e sanitarista visa dotar o profissional com competências para atuar em diferentes esferas do mercado de trabalho. As oportunidades extracurriculares propiciam ao futuro profissional exercer plenamente sua cidadania, estando comprometido com as realidades regionais do Estado do Pará e região amazônica, com as seguintes competências específicas:

- Analisar sistemas e processos ambientais;
- Supervisionar e Coordenar Planos Estratégicos, de Ação e de Intervenção nas áreas de Engenharia Ambiental e Sanitária;
- Avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas urbanos: saneamento ambiental (água, esgotos, drenagem, resíduos sólidos);

- Avaliar o impacto socioambiental das soluções tecnológicas em projetos, programas e políticas públicas;
- Realizar diagnósticos integrados;
- Planejar e coordenar sistemas e redes de monitoramento de qualidade ambiental;
- Desenvolver, implantar e gerenciar políticas, programas e projetos ambientais nas áreas: gestão integrada de resíduos sólidos, sistemas de abastecimento água e de águas residuárias, prevenção e controle da poluição atmosférica, sistemas de gestão integrados (qualidade, segurança e ambiente), reabilitação de áreas degradadas, entre outros;
- Desenvolver e/ou utilizar novas técnicas e tecnologias para solução de problemas ambientais industriais e urbanos;
- Atuar na elaboração de projetos de água, esgoto, resíduos e drenagem;
- Atuar em equipes multidisciplinares nas áreas de gestão de projetos, ensino e pesquisa;
- Atuar no gerenciamento dos recursos hídricos;
- Avaliar e analisar o impacto dos empreendimentos;
- Propor soluções para o aproveitamento racional dos recursos naturais;
- Atuar no licenciamento ambiental e nos planos de educação ambiental;
- realizar pesquisas científicas e tecnológicas, assim como estudos de viabilidade técnico-econômica;
- executar, fiscalizar e avaliar de obras e serviços, vistorias, perícias e auditorias ambientais e sanitárias.

## **7. REGULAMENTAÇÃO DA ATRIBUIÇÃO PROFISSIONAL**

Direcionando o enfoque à fiscalização do exercício profissional das diferentes modalidades de Engenharia, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA, na Resolução Nº 1010 de 22 de agosto de 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”, o projeto pedagógico do curso pretende que os egressos recebam o título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista, conforme previsto:

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 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, 10 e 11 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.

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, 10 e 11 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 e reparo;

Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

No que se refere à atuação profissional no âmbito da engenharia ambiental, a Resolução CONFEA N° 1010/2005 e Resolução CONFEA nº 310, de 23 de julho de 1986 estabelecem as áreas típicas de atuação do engenheiro ambiental, expressas no Quadro 01.

Quadro 01- Áreas de atuação do engenheiro ambiental e sanitarista, segundo o CONFEA

Área de atuação	Tópicos
Saneamento Básico	Hidráulica e Hidrologia Aplicadas ao Saneamento, Tratamento, Sistemas de abastecimento, resíduos sólidos e rejeitos urbanos, hospitalares e industriais; Sistemas, Métodos e Processos de Saneamento Rural; Elaboração de projetos em saneamento, execução de obras em saneamento. Operações de Estações de tratamento de água, esgoto e aterros sanitários.
Recursos Naturais	Sistemas, Métodos e Processos aplicados a Recursos Naturais (Aproveitamento, Proteção, Monitoramento, Manejo, Gestão, Ordenamento, Desenvolvimento, Preservação); Recuperação de Áreas Degradas (Remediação de Solos Degrados e Águas Contaminadas, Biorremediação de Solos Degrados e Águas Contaminadas, Prevenção e Recuperação de Processos Erosivos).
Recursos Energéticos	Fontes de Energia relacionadas com Engenharia Ambiental (Tradicionais, Alternativas, Renováveis); Sistemas e Métodos de Conversão de Energia; Impactos Energéticos Ambientais; Eficientização Ambiental de Sistemas Energéticos Vinculados ao Campo de Atuação da Engenharia Ambiental.
Gestão Ambiental	Planejamento Ambiental em Áreas Urbanas e Rurais; Prevenção de Desastres Ambientais; Administração, Gestão, Ordenamento e Licenciamento Ambiental; Adequação Ambiental de Empresas no Campo de Atuação; Monitoramento Ambiental; Avaliação de Impactos Ambientais; Avaliação de Ações Mitigadoras; Controle de Poluição Ambiental; Instalações, equipamentos, dispositivos e componentes da Engenharia Ambiental e Sanitária.

Com a Resolução CONFEA 1073/2016, as atribuições para o engenheiro ambiental e sanitarista se tornaram mais amplas do que permitia a Resolução CONFEA 1010/2005. Com esta nova resolução, art. 7 § 2º, é permitida extensão da atribuição entre modalidades do mesmo grupo Profissional. No seu art. 7 § 3º, o engenheiro ambiental e sanitarista poderá ampliar sua atuação profissional na Engenharia I (CAPES/MEC) por meio de pós-graduação lato sensu ou stricto sensu desde aprovação de câmaras técnicas especializadas. Dessa forma, a nova grade curricular do curso de engenharia ambiental e sanitária prepara o egresso para novas atribuições dentro da área de atuações do saneamento, recursos naturais e energéticos, bem como, gestão ambiental.

No anexo 3 é apresentada a relação de documentos que comprovam o ato de funcionamento do curso e demais resoluções e normativas que nortearam a elaboração deste plano.

## **8. ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL FORMADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

O Engenheiro Ambiental e Sanitarista poderá desempenhar as seguintes atividades, conforme disposto nas Resoluções do CONFEA 1073/2016, 1010/2005 e 310/1986, conforme a seguir:

- Consultoria de projetos ambientais;
- Atuar em centros de pesquisa nos níveis federal, estadual e municipal;
- Atuar em empresas públicas ou privadas nos níveis federal, estadual e municipal;
- Gerenciamento e controle do meio ambiente nos órgãos executores federais, estaduais e municipais;
- Atuar em organizações não-governamentais;
- Atuar na área de docência em universidades e instituições de ensino técnico de diferentes tipos;
- Avaliação, diagnóstico e monitoramento da qualidade do ar, da água e do solo;
- Avaliação e implantação de tecnologias ambientais (projetos e equipamentos);
- Avaliação, elaboração e implantação de sistemas de gestão ambiental;
- Avaliação, elaboração e implantação de estudos de impactos ambientais;
- Educação ambiental;
- Empreendedorismo e Marketing ambiental
- - Elaboração de projetos na área de saneamento (água, esgoto, resíduos e drenagem de águas pluviais);
- Execução de obras na área de saneamento.

De forma mais específica e técnica o Engenheiro Ambiental atua:

### **Execução e Operação de Sistemas Ambientais**

- Operação de ETE;
- Operação de ETA;
- Qualidade e Tratamento da Água e Efluentes;
- Planta Piloto;
- Gerenciamento Ambiental;
- Planejamento Ambiental Urbano e Rural
- Execução de PBA;

- Comunicação Social;
- Monitoramento Ambiental (Ar, Água, Efluentes, Solo e Resíduos);
- Projetos de sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos;
- Projetos de drenagem de águas pluviais.

### **Avaliação Ambiental**

- Auditoria Ambiental;
- Avaliação de Passivo;
- Preparação para ISO 14000;
- Avaliação do Desempenho Ambiental.

### **Licenciamento Ambiental**

- Licenças Prévia de Instalação e de Funcionamento;
- Reserva Legal / Desmatamento;
- Outorga para captação de Água e Lançamento de Efluentes;
- Termo de Ajustamento de Conduta – TAC;
- Audiência Pública;
- Definição de Estratégias Ambientais;

### **Estudos Especiais**

- Estudo de Análise de Risco – EAR;
- Geoprocessamento de Áreas e Propriedades Rurais;
- Estudos Específicos na Área Mineral;
- Estudos de Viabilidade Econômica;
- Elaboração de Parecer, Laudos e Relatórios Técnicos;
- Planos de Uso e Ocupação do solo;
- Estudos de viabilidade energética;

### **Estudos Ambientais**

- Estudo de Impacto Ambiental – EIA;
- Relatório de Impacto Ambiental – RIMA;
- Relatório Ambiental Preliminar – RAP;
- Plano Básico Ambiental – PBA;
- Relatório de Controle Ambiental – RCA;
- Plano de Recuperação de Área Degradadas – PRAD;
- Projeto de Reforestamento;
- Plano de Gestão Ambiental – PGA;
- Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV;
- Relatório Ambiental Simplificado – RAS
- Diagnósticos Ambientais;

### **Tecnologia Ambiental**

- Gerenciamento de Resíduos;
- Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Gerenciamento de Recursos Minerais;
- Projeto para Reuso de Água / Efluentes;
- Gerenciamento de recursos atmosféricos;
- Gerenciamento e controle de fontes de poluição;
- Desenvolvimento de produtos e processos que reduzam os efeitos negativos das atividades antrópicas no meio ambiente;
- Controle da Qualidade Ambiental;

### **8.1 ÁREAS DE DEMANDA REGIONAL**

É importante destacar, que as alterações processadas estão plenamente adequadas à proposta original do Curso, que optou em cobrir as áreas de demanda regional, representadas por Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental; Recursos Naturais e Biodiversidade; Recursos Edáficos e Minerais; Planejamento e Gestão Ambiental. Entretanto, diante de uma nova realidade de demandas para a atuação do profissional de Engenharia Ambiental no Estado, a presente proposta objetivando a melhor inserção do profissional egresso desta Instituição vem designar novas nomenclaturas que envolvem não somente as áreas anteriormente contempladas pelo projeto original, mas amplia sua

atuação, em consonância com as atribuições proposta ao profissional pelas Resoluções do CONFEA, explanadas no item Perfil e Habilidades neste projeto.

### **8.1.1 Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental**

A região Amazônica possui a maior bacia hidrográfica do mundo, entretanto para o seu aproveitamento econômico e sustentável existe a necessidade de formar profissionais para dar assessoria, fazer projetos e levantamentos de informações quanto as interações entre o uso dos recursos hídricos e o saneamento ambiental, com ênfase nas bacias hidrográficas e processos industriais, tendo em vista o desenvolvimento urbano e rural sustentável e demais usos múltiplos da água, compatibilizados com a capacidade de suporte dos corpos hídricos. Diante desta realidade, a sociedade necessita de um profissional apto a analisar parâmetros e indicadores de avaliação do potencial autodepurador dos corpos hídricos e projetar através do planejamento e gestão mecanismos para solução de conflitos respeitando as peculiaridades da sócio-biodiversidade. Diante desta discussão é importante descrever alguns aspectos relevantes:

No aspecto qualitativo: o objetivo está em desenvolver e aplicar modelos de qualidade de água para avaliar processos de eutrofização e autodepuração dos corpos hídricos. Trabalhar na proposição de modelos de reuso das águas para as mais diversas finalidades; estuda-se a qualidade das águas e sua influência no processo antrópico, tratamento de água e esgoto, assoreamento dos corpos hídricos e impacto na disponibilidade de água.

No aspecto quantitativo: Tem-se buscado desenvolver modelos de planejamento e gestão dos corpos hídricos que resultem em utilização mais eficiente do recurso hídrico e minimizar desperdícios na otimização dos sistemas. No planejamento, analisar a questão da relação ecológica e antrópica mantendo as funções naturais da bacia hidrográfica. A compreensão da dinâmica de interação e o funcionamento conjunto de águas superficiais - águas subterrâneas é objetivo de estudo para produzir uma reserva mais segura no atendimento das demandas.

No aspecto complementar ao saneamento está a problemática dos resíduos e nesta discussão a presente área objetiva o desenvolvimento de metodologias que utilizem técnicas de acondicionamento, tratamento e disposição final de resíduos urbanos e industriais no intento de mitigar possíveis impactos ambientais. É importante mencionar as potencialidades da área em estudo no sentido de trabalhar com a valorização do resíduo (econômica, energética, etc.) ampliando assim as possibilidades de atuação do profissional de Engenharia Ambiental na proposição de soluções economicamente viáveis e ambientalmente corretas.

A área em questão visa a capacitação através do desenvolvimento do senso crítico e o aprimoramento de conhecimentos, tecnologias e procedimentos metodológicos de aproveitamento, gerenciamento e gestão integrada dos recursos hídricos e do saneamento ambiental, buscando

minimizar os impactos ambientais e manter a qualidade do meio ambiente com o uso sustentável dos recursos naturais na região amazônica.

### **8.1.2 Recursos Naturais e Biodiversidade**

Em face da presença da Floresta Amazônica, foco de atenções nacionais e internacionais, e diante da necessidade de proporcionar condições de sustentabilidade econômica aos seus habitantes e ao atendimento as demandas externas por seus recursos, o profissional de Engenharia Ambiental será o elemento preparado para analisar as questões sistêmicas envolvidas com a exploração e utilização deste patrimônio natural.

Nos últimos anos a Amazônia experimentou uma grande intensificação das atividades antrópicas, neste processo, extensas áreas de vegetação natural foram devastadas e/ou substituídas por atividades agrícolas, pecuária e extrativismo vegetal, causando impactos negativos tanto no aspecto socioeconômico quanto ambiental. O crescimento das áreas degradadas intensifica ainda mais o impacto na perda da biodiversidade, e o aumento dos poluentes atmosféricos provenientes das queimadas contribui para as alterações climáticas discutidas a nível global.

Neste sentido, surge a preocupação de formar um profissional apto a produzir conhecimentos e capacitado para atuar na formulação de ações que visem a elaboração de melhorias no processo produtivo e industriais instalado na região e que utilizem estes recursos de maneira mais sustentável, atuando nas questões referentes à recuperação de áreas degradadas e proporcionar a melhoria da qualidade de vida das populações diretamente afetadas, na gestão de áreas protegidas e na extração racional de produtos da floresta.

Para atender a esta demanda foi incluído na formação profissional as bases do conhecimento em ciências ambientais, ecologia e biologia ambiental visando avaliar as condições ambientais da biodiversidade regional por meio de estudos de interação com fatores abióticos e antrópicos, dando ênfase a conservação, e na proposição de solução para o uso inadequado dos recursos baseado na análise da capacidade de suporte dos sistemas ambientais.

Esta área de atuação vislumbra em termos teóricos e práticos a conservação da natureza através do planejamento e gestão de áreas de interesse ao desenvolvimento regional e proporcionar a compreensão das relações bióticas e abióticas identificando as potencialidades regionais para o desenvolvimento econômico e social.

### **8.1.3 Recursos Edáficos e Minerais**

A degradação do solo ocorre devido basicamente a retirada da cobertura vegetal da área, processos erosivos, salinização, compactação, diminuição da umidade e da quantidade de matéria orgânica e nutrientes, além das atividades de exploração e extração mineral. Por estes motivos e

devido a intensificação das atividades que geram este problema na Região Amazônica a presente proposta de reformulação trabalha na capacitação de um profissional que possam compreender os fatores que norteiam a geração do problema e como atuar em consonância com as designações legais no sentido de minimizar os impactos gerados e promover a continuidade das atividades exploratória de recursos minerais e naturais.

Nas atividades de exploração mineral os objetivos concentram-se em trabalhar na mitigação dos impactos ambientais causados pela atividade e assim aumentar a competitividade dos produtos diante de uma sociedade que exige uma postura ambientalmente correta do empreendimento. A partir deste contexto é importante compreender como se fundamenta a atividade de exploração e processos de beneficiamento para compatibilizá-la com os limites do sistema ambiental sem prejuízo a atividade econômica. Diante deste pressuposto o objetivo está no desenvolvimento de metodologias e instrumentos eficientes que auxiliem na tomada de decisão para o planejamento e implementação de atividades e projetos voltados a sustentabilidade com abordagens alternativas aos problemas gerados pelos processos exploratórios.

O objetivo é identificar propriedades edafo-ambientais a serem utilizadas como indicadores de degradação e/ou qualidade ambiental dos recursos naturais e como ferramentas de apoio aos processos de desenvolvimento e produção, minimizando assim a degradação e contribuindo para o desenvolvimento de modelos de gestão. Assim, é possível trabalhar na análise do passivo ambiental e desenvolver programas de recuperação de áreas degradadas e/ou contaminadas além de monitorar os efeitos das ações de mitigação destes impactos. Essa área de capacitação destina-se a compreensão dos principais fatores relacionados a manutenção da qualidade do solo e de sistemas de exploração mineral. Neste sentido, é intento proporcionar ações de visem à recuperação, remediação e biorremediação de solos degradados, assim como, técnicas de prevenção e recuperação de processos erosivos. Por último, pretende-se dar subsídios para os planos de manejo de áreas de proteção, conservação e preservação ambiental, do ponto de vista edáfico, permitindo assim o estabelecimento de estratégias de planejamento do acesso a essas áreas para atividades de pesquisa, lazer e exploração

#### **8.1.4 Planejamento e Gestão Ambiental:**

A base econômica da Região Amazônica tem se consolidado em atividades de extrativismo e uso de recursos naturais. A constatação da insustentabilidade econômica e ambiental dessas atividades tem levado à procura de outros modelos econômicos, entre os quais o incentivo aos setores de transformação, ou seja, à mudança de base produtiva. A implantação de pólos industriais na Amazônia deverá ser feita com o rígido acompanhamento dos processos e suas consequências ambientais, pois a urbanização descontrolada, assim como a contaminação ambiental por emissão de

resíduos industriais sólidos e gasosos, ações mineradoras e outras atividades extrativistas com potencial poluidor relevante, tornam a busca de alternativas extremamente desejadas e viáveis para o desenvolvimento sustentável.

Conhecer as bases teóricas e marcos conceituais referentes à formulação de políticas públicas e suas relações com questão ambiental e o desenvolvimento sustentável são imprescindíveis.

Diante da necessidade de se identificar os instrumentos de política e gestão ambiental em termos públicos e privados e sua aplicação institucional, é intento desenvolver nesta linha de atuação do curso a capacidade de estimular investigações relacionadas aos impactos ambientais aliando instrumentos de gestão e outros temas relacionados aos aspectos ambientais visando o desenvolvimento em bases sustentáveis, formulando metodologias e programas com base em indicadores ambientais para avaliar e consolidar processos de desenvolvimento local e regional.

Os objetivos propostos nesta reformulação são pautados na necessidade de desenvolver alternativas e soluções para os conflitos e/u problemas do atual modelo de desenvolvimento econômico de uso dos recursos naturais com a participação de todos os atores envolvidos e assim tornar possível estudos e pesquisas que auxiliem o desenvolvimento de estratégias locais para o desenvolvimento.

As ferramentas que auxiliam estas estratégias são:

- Análise dos impactos socioeconômicos e ambientais das atividades, produtos e serviços;
- Desenvolvimento de técnicas de uso eficiente da energia nas diversas atividades econômicas;
- Estudo da viabilidade de uso de outras fontes energéticas (renováveis) regionalmente adequadas e seus impactos ambientais;
- Alternativas de reversão do quadro de degradação ambiental através de técnicas e metodologias de mitigação e/ou compensação dos impactos e pressões ambientais;
- Utilização de métodos de análise e apoio a decisão como geoprocessamento viabilizando na estruturação de diagnósticos e potencializando o uso e ocupação do solo, delimitando áreas de conservação e preservação ambiental que possam orientar no Planejamento e Gestão Ambiental;
- Estruturação de modelos de gestão ambiental que possam atender as necessidades do desenvolvimento econômico respeitando os limites do ecossistema e os aspectos socioculturais;
- Elaboração de planos municipais e estaduais de saneamento que promovam o acesso a água potável, a coleta e tratamento de esgotos, a gestão de resíduos sólidos e a drenagem das águas pluviais.

Este campo de atuação procura desenvolver o censo crítico e empreendedor na formação de novos gestores, tanto para o setor público como privado, e na necessidade de aprimorar e ampliar as ferramentas para tal função, agregando novos conceitos sociais, econômicos e ambientais nos sistemas de exploração e produção de bens e serviços para promover a qualidade de vida da população urbana e rural.

Dentro dos temas abordados nesta área de atuação é importante esclarecer a necessidade de atualização constante da legislação ambiental referente ou interferente a situações deparadas com o cotidiano do tema ambiental, fator que afeta diretamente nas ações de Planejamento e Gestão Ambiental. É importante destacar que a legislação está integrada na definição de políticas, planos, programas e sistemas de monitoramento e avaliação ambiental (ações desempenhadas na área de planejamento e gestão ambiental).

O planejamento e a gestão ambiental consolidam a fase de ações ambientalmente corretas e que perpassa por todas as outras áreas acima estruturadas. Dessa forma é de extrema importância na formação do profissional a compreensão dos conceitos e funções das etapas de planejamento, gestão, monitoramento e controle ambiental, elaborado na forma de planos e programas voltados para o diagnóstico e compreensão da dinâmica de funcionamento dos ecossistemas e sua relação com o ser humano no intento de propor ações que possam atuar na mitigação dos impactos ambientais diante da correta manipulação e tratamento dos agentes impactantes.

O objeto de discussão está na análise dos problemas de interesse local, regional e nacional envolvendo o conhecimento sobre sustentabilidade nos instrumentos de planejamento e destacando os reflexos destas ações na implantação e operação dos sistemas de gerenciamento. Além disso, é possível desenvolver estudos de susceptibilidade ambiental, análise de riscos de impactos ambientais, reabilitação de áreas, tecnologias de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica, além da gestão propriamente dita dos recursos de solo, ar, água no ambiente natural e nas transformações obtidas pelos processos antrópicos.

Tal como no Projeto original, objetiva-se, com esta reestruturação, que o profissional formado pela UEPA esteja capacitado para compreender os problemas inerentes a cada uma destas áreas, e de sugerir e operacionalizar estratégias para solucioná-los. O egresso do Curso terá uma formação que assegurará a sua participação nos estudos de caracterização ambiental, na análise de susceptibilidade e variações naturais do ambiente, na elaboração de estudos de impactos ambientais, na proposição, implementação e monitoramento de medidas ou ações ambientais em áreas industriais, urbanas, rurais e litorâneas.

A finalidade formar profissional capacitado para uma abordagem sistêmica na área ambiental, desenvolvendo ações mitigadoras, corretivas ou compensatórias, de análise e gestão ambiental, baseadas em tecnologia de processos, objetivando resolver problemas reais. Por esta razão, os pontos focais da reestruturação estão voltados para a compreensão do rumo da questão ambiental e para a identificação de oportunidades empreendedoras, o que exigirá uma base científica para o entendimento da problemática ambiental de forma multi e interdisciplinar, dando ênfase à identificação e à solução dos problemas relacionados à preservação dos recursos naturais, assim como

ao planejamento e gerenciamento ambiental, que contribuam para alcançar o desenvolvimento sustentável desejado.

## **9. INTERDISCIPLINARIDADE / RELAÇÃO TEÓRICA x PRÁTICA**

O Curso de Engenharia Ambiental e sanitária deve oportunizar bases sólidas de conhecimentos necessárias para atuar na preservação e/ou conservação da qualidade ambiental, assim como de seus recursos naturais a partir de atividades como diagnósticos, manejo, controle e recuperação de ambientes naturais e antropizados, desempenhando atividades referentes à formulação, evolução, administração e implementação de projetos, obras e serviços, objetivando a melhoria da qualidade de vida nas suas dimensões físicas, bióticas e sociais.

O perfil traçado por esta Instituição em conformidades com as legislações, normatizações e resoluções pertinentes, inclui a capacidade de atuar estratégicamente na elaboração de propostas e alternativas para utilização racional dos recursos naturais, promovendo o desenvolvimento de forma sustentável a partir de duas características principais da formação:

**Perfil Comum:** formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanista, em atendimento às demandas da sociedade.

**Perfil Específico:** compreensão dos elementos e processos concernentes ao ambiente natural e ao construído, com base nos fundamentos filosóficos, teóricos e metodológicos da Engenharia e a aplicação desse conhecimento na busca do desenvolvimento sócio-ambiental e econômico; domínio e permanente aprimoramento das abordagens científicas e suas aplicações em busca do desenvolvimento sustentável. O graduado deverá possuir sólida formação para atuar nas diversas áreas de concentração devido aos conteúdos contemplados na grade curricular, proporcionando aos mesmos uma visão ampla e crítica além de estimular a criatividade para a identificação e resolução de problemas relacionados ao meio ambiente.

Desse modo, a buscados perfis descritos é estimulada nas verificações teóricas com as práticas metodológicas das disciplinas da organização curricular nas vertentes de ensino, pesquisa e extensão. Objetivando o diálogo entre as diversas áreas do conhecimento, para formação integrada.

## **10. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR PLENA**

### **10.1 LINHA METODOLÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

A formação em Engenharia Ambiental e Sanitária está baseada na realização das disciplinas divididas em núcleos de conteúdos básicos, conteúdos profissionais essenciais e conteúdos profissionais específicos, distribuídas em 10 (dez) semestres, conforme Quadros 02, 03 e 04, nos quais se tem a contabilização final tanto em hora aula (50 minutos) como hora relógio (60 minutos):

Quadro 02 – Disciplinas do núcleo básico

TÓPICO	DISCIPLINAS	CH teoria	CH prática	CH total	Observação
<b>Metodologia Científica e Tecnológica</b>	Trabalhos técnicos e científicos em Engenharia Ambiental e Sanitária	40	-	40	proposta
<b>Comunicação e Expressão</b>	Português Instrumental	40	-	40	-
<b>Informática</b>	Métodos computacionais para a Engenharia	40	20	60	-
<b>Expressão Gráfica</b>	Expressão Gráfica I	40	20	60	-
	Expressão Gráfica II	40	40	80	-
<b>Matemática</b>	Introdução ao Cálculo para Engenharia	60	-	60	-
	Cálculo Diferencial e Integral I	60	-	60	-
	Cálculo Diferencial e Integral II	60	-	60	-
	Cálculo Diferencial e Integral III	60	-	60	-
	Cálculo Numérico	60	-	60	-
	Algebra Linear e Geometria Analítica	60	-	60	-
	Estatística Geral	60	-	60	-
<b>Física</b>	Física Geral e Experimental I	40	20	60	-
	Física Geral e Experimental II	40	20	60	-
	Física Geral e Experimental III	40	20	60	-
<b>Fenômenos de Transporte</b>	Fenômenos do Transporte	80	-	80	-
<b>Mecânica dos Sólidos</b>	Mecânica Aplicada	60	-	60	-
<b>Eletricidade</b>	Sistemas Elétricos	60	-	60	proposta
<b>Química</b>	Química Geral	60	-	60	-
	Química Experimental	-	60	60	-
<b>Ciência e Tecnologia dos Materiais</b>	Resistência dos Materiais	60	-	60	-
	Ciências e Tecnologias dos Materiais	60	-	60	-
	Elementos do projeto estrutural	60	-	60	-
<b>Administração</b>	Administração para Engenharia	60	-	60	-
<b>Economia</b>	Fundamentos da Economia	60	-	60	-
<b>Ciências do Ambiente</b>	Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária	40	20	60	proposta
<b>Humanidades</b>	Sociologia e Meio Ambiente	40	-	40	-
<b>SUB-TOTAL (hora aula)</b>		<b>1.380</b>	<b>220</b>	<b>1.600</b>	
<b>SUB-TOTAL (hora relógio)</b>		<b>1.150</b>	<b>183</b>	<b>1333</b>	

Quadro 03 – Disciplinas do núcleo essencial profissional.

MATÉRIAS	DISCIPLINAS	CH teoria	CH prática	CH total	Observação
<b>Geologia</b>	Geologia	60	-	60	-
<b>Climatologia</b>	Climatologia e Meteorologia	40	20	60	-
<b>Hidrologia</b>	Hidrologia	60	-	60	-
<b>Ecologia</b>	Ecologia Aplicada a Engenharia	60	-	60	-

	Ecologia dos Ecossistemas Amazônicos	40	20	60	-
Hidráulica	Hidráulica I	80	-	80	-
	Hidráulica II	60	-	60	-
Cartografia	Cartografia e Topografia	40	40	80	-
	Sistemas de Informações Ambientais	40	20	60	-
Recursos Naturais	Ecossistemas Aquáticos	60	-	60	-
	Biologia e Microbiologia Ambiental	40	20	60	proposta
	Controle de Poluição Atmosférica	60	20	80	-
Impactos Ambientais	Avaliação de Impactos Ambientais I	40	20	60	-
	Avaliação de Impactos Ambientais II	40	20	60	-
Sistema de Tratamento de Água; Resíduos. Sistema de abastecimento e esgotamento sanitário. Processos unitários	Qualidade da Água	60	20	80	-
	Tratamento de água	60	-	60	-
	Gestão de Resíduos Sólidos	60	-	60	-
	Sistema de abastecimento de água	80	-	80	-
	Tratamento de águas resíduárias e industriais	60	20	80	proposta
Legislação	Gestão Ambiental e legislação aplicada	80	-	80	-
Planejamento Ambiental	Planejamento Ambiental Territorial e Urbano	60	-	60	-
Saúde Ambiental	Saúde e meio ambiente	60	-	60	-
	Higiene e Segurança no Trabalho	60	-	60	-
<b>Sub-Total (hora aula)</b>		<b>1300</b>	<b>220</b>	<b>1520</b>	<b>-</b>
<b>Sub-Total (hora relógio)</b>		<b>1083</b>	<b>183</b>	<b>1266</b>	

Quadro 04 – Disciplinas do núcleo profissional específico (hora/aula).

DISCIPLINA	CH (Teoria)	CH (Prática)	CH (Total)	Observação
Análise de Riscos Ambientais	60	-	60	-
Auditória, Certificação e Perícia Ambiental	60	-	60	-
Drenagem	40	-	40	proposta
Energia e Meio Ambiente	60	-	60	-
Fontes e Controle de Poluição Mineral	60	-	60	-
Gestão e Manejo de Áreas de Conservação	60	-	60	-
Instalações prediais hidro-sanitárias e de combate a incêndio	80	-	80	proposta
Manejo de Bacias Hidrográficas	60	-	60	-
Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	60	-	60	-
Qualidade de Solo	40	40	80	-
Recuperação de Áreas Degradadas	40	20	60	-
Sistema de Esgotamento Sanitário	40	-	40	proposta
Sistemas Integrados de Gestão I	40	20	60	-
Sistemas Integrados de Gestão II	40	20	60	-
<b>Sub-Total (hora aula)</b>		<b>740</b>	<b>100</b>	<b>840</b>
<b>Sub-Total (hora relógio)</b>		<b>617</b>	<b>83</b>	<b>700</b>

## **10.2 MATRIZ CURRICULAR**

Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Pará – UEPA teve o seu funcionamento autorizado pelo Conselho Estadual de Educação – CEE, através da Resolução Nº. 366 de 20 de setembro de 2001, e, no âmbito da Instituição, pela Resolução CONSUN Nº. 243/98, de 22 de setembro de 1998. A Matriz Curricular, ora proposta, atenta para um maior embasamento de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários ao pleno exercício da Engenharia Ambiental e Sanitária. O curso concentrará seu horário letivo no período diurno e vespertino, organizado por disciplinas distribuídas em blocos semestrais aulas com aulas teóricas e práticas, práticas laboratoriais, projetos, atividades de extensão e pesquisa, visitas técnicas, estágios supervisionados, dentre outras.

Assim, através deste PPC, optou-se pela mudança no nome do curso para Engenharia Ambiental e Sanitária e por redimensionar a carga horária total do Curso para 3.793 horas relógio, equivalente a 4.552 horas aula (50 minutos) conforme o regime adotado nesta IES, sendo tais horas distribuídas em 10 blocos durante o período de 5 (cinco) anos, contabilizando nesta somatória as disciplinas optativas, as atividades complementares e estágio curricular supervisionado, conforme Art. 6º, IV e VI; Art. 10 e Art. 11 da Resolução CNE/CES nº 2, de 24/04/19. Esta se reporta em seu Art. 8º ao estabelecido na Resolução CNE/CES nº 2, de 18/06/2007, a qual em seu artigo 2º, inciso II, que a carga horária total curricular deve ser contabilizada em horas e constar no PPC, constando ainda no mesmo artigo inciso III, que as engenharias pertencem ao grupo “d” o qual a integralização curricular deve ocorrer observando os limites de carga horária mínima entre 3.600 a 4.000 horas e limite mínimo para integralização de 5 anos. No Quadro 05 apresenta-se a matriz por semestre e em seguida a descrição com os nomes das disciplinas optativas que podem ser ofertadas aos discentes.

No quadro 06 se apresentam as disciplinas optativas que poderão ser cursadas pelos discentes a partir do 5º bloco, objetivando uma formação transversal em que é possível a escolha de conforme a área de interesse do corpo discente. As ofertas das optativas são dinâmicas de acordo com a disponibilidade dos docentes ligados aos departamentos das respectivas disciplinas, possibilitando, inclusive que o aluno possa cursar uma disciplina que não necessariamente esteja sendo ofertada para a sua turma de origem. Conforme pode ser observado no quadro vários departamentos da UEPA ofertam disciplinas que não somente os ligados ao CCNT. Ressalta-se que o discente deve cumprir no mínimo de 160 horas/aula de disciplinas optativas, sejam as mesmas com ou sem aulas práticas, o que não o obriga a cursar as optativas de I a IV, caso o mesmo atinja a carga horária com um número menor de disciplinas visto que estas possuem variação de carga horária de 40 a 80 horas/ aula que podem ou não ter parte de sua carga constando de aulas práticas. Diante do exposto, para efeito de cálculo, a fim de tornar possível a contabilização da carga horaria total do curso, foi distribuída no quadro 5 disciplinas optativas constando a carga horária mínima e apenas com aulas teóricas.

Quadro 05 – Matriz curricular por semestre

1º. SÉRIE												
1º. BLOCO					2º. BLOCO							
DISCIPLINA			CHS	CHT (h/a)		DISCIPLINA			CHS	CHT (h/a)		
				T	P					T	P	
DMEI0735	Introdução ao Cálculo para Engenharia	3	60	-		DMEI0401	Cálculo Diferencial e Integral I	3	60	-		
DLLT0208	Português Instrumental	2	40	-		DEAM0613	Ecologia Aplicada à Engenharia	3	60	-		
DCNA0303	Química Geral	3	60	-		DIND1037	Expressão Gráfica I	3	40	20		
DMEI1022	Álgebra Linear e Geometria Analítica	3	60	-		DCNA0304	Química Experimental	3	-	60		
DMEI0737	Métodos Computacionais para Engenharia	3	40	20		DEAM0715	Biologia e Microbiologia ambiental	3	40	20		
DEAM0710	Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária	3	40	20		DEAM0627	Saúde e Meio Ambiente	3	60	-		
DEAM0711	Sociologia e Meio Ambiente	2	40	-		DEAM0622	Cartografia e Topografia	4	40	40		
Sub-Total			19	340	40				22	300	140	
				380						440		
2º. SÉRIE												
3º. BLOCO					4º. BLOCO							
DISCIPLINA			CHS	CHT (h/a)		DISCIPLINA			CHS	CHT (h/a)		
				T	P					T	P	
DMEI0402	Cálculo Diferencial e Integral II	3	60	-		DMEI1041	Cálculo Diferencial e Integral III	3	60	-		
DCNA0212	Física Geral e Experimental I	3	40	20		DENG0805	Fenômenos do Transporte	4	80	-		
DIND1229	Expressão Gráfica II	4	40	40		DCNA0218	Física Geral e Experimental II	3	40	20		
DENG0771	Ciências e Tecnologia Dos Materiais	3	60	-		DEAM0624	Geologia	3	60	-		
DEAM0717	Trabalhos Técnicos e Científicos em Engenharia Ambiental e Sanitária	2	40	-		DEAM0718	Qualidade da Água	4	60	20		
DEAM0626	Ecossistemas Aquáticos	3	60	-		DMEI0744	Estatística Geral	3	60	-		
DENG0201	Mecânica Aplicada	3	60	-		Sub-Total			20	360	40	
Sub-Total			21	360	60					400		
				420								
3º. SÉRIE												
5º. BLOCO					6º. BLOCO							
DISCIPLINA			CHS	CHT (h/a)		DISCIPLINA			CHS	CHT (h/a)		
				T	P					T	P	
DCNA0218	Física Geral e Experimental III	3	40	20		DEAM0401	Hidrologia	3	60			
DMEI0432	Cálculo Numérico	3	60	-		DEAM0639	Controle da Poluição Atmosférica	4	60	20		
DEAM0719	Hidráulica I	4	80			DENG0808	Elementos de Projeto Estrutural	3	60	-		
DEAM0636	Qualidade de Solo	4	40	40		DEAM0724	Sistemas de Abastecimento de Água	4	80	-		
DENG0203	Resistência dos Materiais	3	60	-		DEAM0641	Hidráulica II	3	60	-		
DEAM0637	Gestão de Resíduos Sólidos	3	60	-		DEAM0643	Ecologia de Ecossistemas Amazônicos		3	40	20	
DEAM0722	Climatologia e Meteorologia	3	40	20								

	Optativa I*	2	40	-	DEAM0644	Fontes e Controle de Poluição Mineral	3	60	-
	Sub-Total	25	420	80		Sub-Total	23	420	40
				500					460

4º. SÉRIE

7º. BLOCO			8º. BLOCO							
DISCIPLINA		CHS	CHT (h/a)		DISCIPLINA	CHS	CHT (h/a)			
			T	P			T	P		
DEAM0640	Sistemas de Informações Ambientais	3	40	20	DEAM0658	Drenagem Urbana	2	40	-	
DCSA0310	Fundamentos da Economia	3	60	-	DEAM0730	Instalações Prediais Hidro-Sanitárias e de Combate a Incêndio	4	80	-	
DEAM0646	Avaliação de Impactos Ambientais	3	40	20	DEAM0617	Avaliação de Impactos Ambientais II	3	40	20	
DEAM0647	Gestão Ambiental e Legislação Aplicada	4	80	-	DEAM0618	Sistemas Integrados de Gestão I	3	40	20	
DEAM0728	Tratamento de Águas Residuárias e Industriais	4	60	20	DEAM0619	Gestão E Manejo de Áreas de Conservação	3	60	-	
DEAM0651	Tratamento de Água	3	60	-	DCSA0309	Administração para Engenharia	3	60	-	
DEAM0729	Sistema de Esgotamento Sanitário	2	40	-		Optativa II*	2	40	-	
DENG0772	Sistemas Elétricos	3	60	-		Optativa III*	2	40	-	
Sub-Total		25	440	60	Sub-Total			22	400	40
				500						440

5º. SÉRIE

9º. BLOCO			10º. BLOCO							
DISCIPLINA		CHS	CHT (h/a)		DISCIPLINA	CHS	CHT (h/a)			
			T	P			T	P		
DEAM0650	Energia e Meio Ambiente	3	60	-						
DEAM0629	Análise de Riscos Ambientais	3	60	-	DEAM0654	Auditoria, Certificação e Perícia Ambiental	3	60	-	
DEAM0737	Projeto de TCC I	2	40	-	DEAM0633	Sistemas Integrados de Gestão II	3	40	20	
DEAM0631	Planejamento Ambiental Territorial e Urbano	3	60	-	DENG0335	Higiene e Segurança no Trabalho	3	60	-	
DEAM0404	Manejo de Bacias Hidrográficas	3	60	-	DEAM0738	TCC	2	40	-	
DEAM0735	Recuperação de Áreas Degradadas	3	40	20	DEAM0405	Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	3	60	-	
	Optativa IV*	2	40	-						
Sub-Total		19	360	20	Sub-Total			14	260	20
				380						280

ESTÁGIO CURRICULAR**		CHS	CHT (h/a)		SOMATÓRIAS		
			T	P			
Estágio Supervisionado - ES (hora aula)		-	-	192			
<b>ATIVIDADE COMPLEMENTAR (h/a)</b>							
Atividade Complementar - AC (hora aula)		-	-	160			
<b>ATIVIDADES DE EXTENSÃO (AE) (h/a)***</b>							
DEAM	Projeto Integrador Socioambiental I	-	-	80			
DEAM	Projeto Integrador Socioambiental II	-	-	80			
Total (AE)	hora aula			160			
Total (AE)	hora relógio			133			
					CH Prática	Hora aula	540
						Hora relógio	450

<b>Total (ES+AC)</b>	<b>hora aula</b>	<b>352</b>	<b>CHT (T+P)</b>	<b>Hora aula</b>	<b>4.200</b>
<b>Total (ES+AC)</b>	<b>hora relógio</b>	<b>293</b>	<b>CHT (T+P)</b>	<b>Hora relógio</b>	<b>3.500</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>(ES+AC+CHT)</b>			<b>4.552</b>
					<b>3.793</b>

\*As disciplinas optativas constantes no presente PPC variam de 40 a 80 horas/aula, podendo ou não ter parte de sua carga horária com prática. Visto que é necessário que o discente cumpra no mínimo 160 horas/aula. Portanto, para efeitos de cálculo considerou-se no quadro acima disciplinas de 40h/a e apenas carga horária teórica.

\*\* O estágio supervisionado pode ser realizado a partir do ingresso do aluno no 5º bloco, e, caso o discente deseje efetuar o crédito deste componente curricular para constar na integralização da graduação, deve protocolar para a coordenação do curso o pedido de contabilização da carga horária como estágio obrigatório.

\*\*\* As atividades de extensão devem contabilizar no mínimo 10% (455 hora aula ou 379 hora relógio) da carga horária curricular estudantil, podendo ser distribuídas em programas, projetos, cursos e oficinas, eventos e prestação de serviços, atividades estas que podem ocorrer tanto em disciplinas quanto em projetos de extensão ou programas da PROEX.

### Disciplinas Optativas

Quadro 06 – Disciplinas Optativas (hora aula)

CÓDIGO	DISCIPLINA	CHS	CHT	
			T	P
DEAM0660	Áreas Contaminadas	2	40	-
DEAM0740	Biotecnologia Ambiental	2	40	-
DEAM0741	Complemento em Análise Ambiental	2	20	20
DEAM0667	Conforto Ambiental	3	60	-
DEAM0742	Contaminação Ambiental por toxinas	2	40	-
DEAM0743	Criação e desenvolvimento de empresas	2	40	-
DFCS0370	Direitos Humanos e Relações Étnico-Raciais	3	60	-
DEAM0744	Ecotoxicologia	2	40	-
DEAM0661	Educação Ambiental	2	20	20
DCSA0311	Economia dos Recursos Naturais e do meio ambiente	3	60	-
DCNA1066	Eletromagnetismo Aplicado á Engenharia	2	20	20
DCSA0295	Empreendedorismo	3	60	-
DEAM0745	Engenharia de custos	2	40	-
DMEI0745	Estatística Aplicada em Engenharia Ambiental	3	60	-
DCSA0312	Estudos de Vulnerabilidade Sociais e Econômicos	2	40	-
DEAM0746	Geoestatística para Engenharia Ambiental	3	40	20
DEAM0747	Geração e tratamento de lixiviado de aterro de resíduos	2	40	-
DEAM0662	Gestão de Projetos Ambientais	2	40	-
DCSA 0230	Gestão de Projetos	4	60	20
DEAM0748	Hidrogeologia e Aproveitamento de águas Subterrâneas	3	40	20
DEAM0749	Hidrossedimentologia Geral	2	40	-
DEAM0750	Impacto ambiental da mineração	2	40	-
DLLT0864	Libras – Língua Brasileira de Sinais	2	40	-
DEAM0659	Licenciamento e Estudos Ambientais	2	20	20
DCSA0294	Logística Reversa	2	40	-
DEAM0751	Métodos para quantificar a diversidade biológica	2	40	-
DEAM0664	Monitoramento Ambiental	2	40	-
DEAM0621	Operações Unitárias	3	60	-
DEAM0668	Poluição Sonora e Visual	2	40	-
DEAM0752	Processamento de imagens e geoprocessamento	3	20	40
DEAM0753	Regularização Ambiental de Imóveis Rurais	2	40	-
DEAM0754	Química Verde	2	40	-
DEAM0703	Sistemática Vegetal	2	20	20
DEAM0755	Tecnologia do Hidrogênio	2	40	-
DCNA1067	Tópicos de Física Moderna Aplicada	2	40	-

DEAM0756	Tópicos Especiais em Energia de Biomassa	2	20	20
DEAM0714	Tópicos Especiais em Energia Solar	2	20	20
DEAM0757	Transporte e Mobilidade	2	40	-
DEAM0669	Variabilidade e Mudanças Hidroclimáticas	2	40	-

No Quadro 07 está a distribuição da carga horária total do curso.

Quadro 07 - Distribuição da Carga Horária Total do Curso.

DISCRIMINAÇÃO	Carga-horária	
	HORA-AULA	HORA-RELÓGIO
Núcleo de conteúdos básicos	1600	1333
Núcleo profissional essencial	1520	1267
Núcleo profissional específico	840	700
Disciplinas optativas	160	133
Trabalho de Conclusão de Curso	80	67
Estágio Supervisionado	192	160
Atividades Complementares	160	133
<b>TOTAL</b>	<b>4552</b>	<b>3793</b>

A integralização dos conteúdos deverá ocorrer com o mínimo de 5 (cinco) e o máximo de 9 (nove) anos, atendendo ao disposto nas normativas vigentes do Ministério da Educação e da UEPA e obedecerá ao regime de seriado por blocos de disciplinas semestrais, pertencentes aos Núcleos de Conteúdos Básicos, Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Essenciais e Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos.

No Quadro 08 está disposta a integralização do cursos por semestres com as respectivas cargas horárias.

No Quadro 08 são apresentadas as alterações que foram processadas nos conteúdos curriculares, disciplinas que foram retiradas e aos propostas pela grupo de trabalho, com concordância com todos os docentes que ministraram aulas no curso em questão, além dos discentes, os quais são os mais afetados por tais modificações.

Quadro 08 – Integralização dos conteúdos curriculares por semestre (hora aula).

BLOCOS DE DISCIPLINAS	CHS		CHT (h/a)
	Teórica	Prática	
Primeiro	340	40	380
Segundo	300	140	440
Terceiro	360	60	420
Quarto	360	40	400
Quinto	420	80	500
Sexto	420	40	460
Sétimo	440	60	500

Oitavo	400	40	440
Nono	360	20	380
Décimo	260	20	280
Estágio Curricular*	-	192	192
Disciplinas optativas	160	-	160
<b>TOTAL</b>	<b>3820</b>	<b>732</b>	<b>4552</b>

\*O estágio supervisionado pode ser realizado a partir do ingresso do aluno no 5º bloco, e, caso o discente deseje efetuar o crédito deste componente curricular para constar na integralização do curso, deve protocolar para a coordenação do curso o pedido de contabilização da carga horária como estágio obrigatório.

É importante destacar a eliminação de repetições de conteúdos programáticos, bem como a junção, substituição e inclusão de disciplinas por outras que melhor atendem as necessidades da Engenharia Ambiental e Sanitária. Tais alterações provocaram uma melhor distribuição das disciplinas, inclusão das disciplinas optativas e das atividades complementares.

A integralização curricular prevista nesta reestruturação passará a exigir o cumprimento de 4.552 hora/ aula sendo o valor correspondente em hora relógio igual a 3.793. Como já mencionado anteriormente o currículo hoje vigente consta de 4940 (quatro mil e novecentos e quarenta) h/a, entretanto considerou-se vinte semanas de aula no semestre. Tal atualização permitirá atingir as finalidades principais de estimular as práticas de estudos independentes, de interdisciplinaridade e de atualização profissional específica, de modo que o aluno possa perceber e absorver as transformações científicas e tecnológicas, as mudanças sociais e as alterações do mercado de trabalho. No quadro 09 são apresentadas as disciplinas excluídas e propostas na presente reformulação.

Quadro 09 – Disciplinas excluídas e disciplinas propostas.

Disciplinas Excluídas	Disciplinas propostas
Introdução a Engenharia Ambiental	Introdução a Engenharia Ambiental e Sanitária
Trabalhos Técnicos e Científicos em engenharia ambiental	Trabalhos Técnicos e Científicos em Engenharia Ambiental e Sanitária
Biologia Ambiental	Biologia e Microbiologia Ambiental
Microbiologia	
Tratamento de Águas Residuárias	Tratamento de Efluentes Domésticos e Industriais
Tratamento de efluentes industriais	
Introdução a eletricidade	Sistemas Elétricos
Drenagem Urbana (optativa)	Drenagem Urbana
Economia dos recursos naturais e do meio ambiente	Economia dos recursos naturais e do meio ambiente (optativa)
Sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Sistemas de abastecimento de água Sistema de Esgotamento Sanitário
Métodos Quantitativos em Engenharia Ambiental (optativa)	Instalações Prediais Hidro-Sanitárias e de Combate a Incêndio
Tratamento Avançado em Águas Residuárias (optativa)	Biotecnologia Ambiental (optativa)
Ensaios de Tratabilidade de Água (optativa)	Complemento em Análise Ambiental (optativa)
	Contaminação Ambiental por Toxinas (optativa)

	Criação e Desenvolvimento de Empresas (optativa)
	Ecotoxicologia (optativa)
	Engenharia de Custos (optativa)
	Geoestatística para Engenharia Ambiental (optativa)
	Geração e Tratamento de Lixiviado de Aterro de Resíduos (optativa)
	Gestão de Projetos (optativa)
	Hidrogeologia e Aproveitamento de Águas Subterrâneas (optativa)
	Impacto ambiental da mineração (optativa)
	Métodos para Quantificar a Diversidade Biológica (optativa)
Operações Unitárias	Operações Unitárias (optativa)
	Processamento de Imagens e Geoprocessamento (optativa)
	Química Verde (optativa)
	Regularização Ambiental de Imóveis Rurais (optativa)
	Tecnologia do Hidrogênio (optativa)
	Transporte e Mobilidade (optativa)

Em face da diversidade das disciplinas do currículo pleno e da pluralidade do conhecimento, o Curso de Engenharia Ambiental e sanitária, tal como no Projeto original, articular-se-á com diversos departamentos, os quais deverão participar efetivamente na operacionalização e concretização dos conteúdos programáticos, e, assim, a departamentalização ficará conforme o apresentado no quadro 10.

Quadro 10 – Distribuição das disciplinas por departamento e código

DEPARTAMENTALIZAÇÃO DAS DISCIPLINAS	
<b>DEPARTAMENTO DE LÍNGUA E LITERATURA (DLLT)</b>	
DLLT0208	Português Instrumental
DLLT0864	Libras (Optativa)
<b>DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS SOCIAIS</b>	
DFCS0370	Direitos Humanos e Relações Étnico-raciais (Optativa)
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E INFORMÁTICA</b>	
DMEI0401	Cálculo Diferencial e Integral I
DMEI0402	Cálculo Diferencial e Integral II
DMEI1041	Cálculo Diferencial e Integral III
DMEI0405	Cálculo Numérico
DMEI1023	Métodos Computacionais para Engenharia
DMEI1022	Álgebra Linear e Geometria Analítica
DMEI0744	Estatística Geral
DMEI0745	Estatística Aplicada à Engenharia Ambiental (Optativa)
DMEI0735	Introdução ao Cálculo para Engenharia
<b>DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS</b>	
DCSA0309	Administração para Engenharia
DCSA0295	Empreendedorismo (Optativa)
DCSA0310	Fundamentos da Economia
DCSA0230	Gestão de Projetos (Optativa)
DCSA0294	Logística reversa (Optativa)
DCSA0311	Economia dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente (optativa)
DCSA0312	Estudos de Vulnerabilidade Sociais e Econômicos (Optativa)
<b>DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS</b>	
DCNA1233	Física Geral e Experimental I
DCNA1234	Física Geral e Experimental II

DCNA1235	Física Geral e Experimental III
DCNA1067	Tópicos de Física Moderna Aplicada (Optativa)
DCNA1066	Eletromagnetismo Aplicado à Engenharia (Optativa)
DCNA0303	Química Geral
DCNA1232	Química Experimental
<b>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA</b>	
DENG0401	Fenômenos de Transporte
DENG0201	Mecânica Aplicada
DENG0203	Resistência dos Materiais
DENG0771	Ciências e Tecnologia dos Materiais
DENG0335	Higiene e Segurança do Trabalho
DENG0808	Elementos do Projeto Estrutural
DENG0772	Sistemas Elétricos
<b>DEPARTAMENTO DE DESIGN</b>	
DIND1037	Expressão Gráfica I
DIND1229	Expressão Gráfica II
<b>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL</b>	
DEAM0715	Biologia e Microbiologia Ambiental
DEAM0202	Qualidade de Solo
DEAM0401	Hidrologia
DEAM0608	Análise de Riscos Ambientais
DEAM0404	Recuperação de Áreas de Degradas
DEAM0405	Gestão e Manejo de Áreas de Conservação
DEAM0203	Controle de Poluição Atmosférica
DEAM0501	Fonte e Controle de Poluição Mineral
DEAM0711	Sociologia e Meio Ambiente
DEAM0728	Tratamento de Águas Residuárias e Industriais
DEAM0632	Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
DEAM0606	Sistemas de Informações Ambientais
DEAM0403	Ecossistemas Aquáticos
DEAM0631	Planejamento Ambiental Territorial e Urbano
DEAM0621	Operações Unitárias (Optativa)
DEAM0734	Manejo de Bacias Hidrográficas
DEAM0625	Qualidade da água
DEAM0651	Tratamento de Água
DEAM0710	Introdução a Engenharia Ambiental e Sanitária
DEAM0624	Geologia
DEAM0721	Gestão de Resíduos Sólidos
DEAM0668	Poluição Sonora e Visual (Optativa)
DEAM0627	Saúde e Meio Ambiente
DEAM0635	Hidráulica I
DEAM0641	Hidráulica II
DEAM0613	Ecologia Aplicada a Engenharia
DEAM0622	Cartografia e Topografia
DEAM0661	Educação Ambiental (Optativa)
DEAM0646	Avaliação de Impactos Ambientais I
DEAM0617	Avaliação de Impactos Ambientais II
DEAM0667	Conforto Ambiental (Optativa)
DEAM0630	Projeto de TCC I
DEAM0656	TCC
DEAM0643	Ecologia de Ecossistemas Amazônicos
DEAM0618	Sistemas Integrados de Gestão I
DEAM0633	Sistemas Integrados de Gestão II
DEAM0654	Auditória, Certificação e Perícia Ambiental
DEAM0722	Climatologia e Meteorologia
DEAM0709	Estágio Supervisionado
DEAM0717	Trabalhos técnicos e científicos em Engenharia Ambiental e Sanitária
DEAM0647	Gestão Ambiental e legislação Aplicada
DEAM0650	Energia e Meio Ambiente
DEAM0658	Drenagem Urbana

DEAM0660	Áreas Contaminadas (optativa)
DEAM0662	Gestão de Projetos Ambientais (optativa)
DEAM0659	Licenciamento e Estudos Ambientais (optativa)
DEAM0664	Monitoramento Ambiental (optativa)
DEAM0665	Tópicos Especiais em Energia Solar (optativa)
DEAM0666	Tópicos Especiais em Energia de Biomassa (optativa)
DEAM0669	Variabilidade e mudanças hidroclimáticas (optativa)
DEAM0706	Hidrossedimentologia (optativa)
DEAM0745	Engenharia de Custos (optativa)
DEAM0730	Instalações Prediais Hidro- Sanitárias e de Combate a Incêndio
DEAM0754	Química verde (optativa)
DEAM0741	Complemento em análise ambiental (optativa)
DEAM0740	Biotecnologia ambiental (optativa)
DEAM0742	Contaminação ambiental por toxinas (optativa)
DEAM0744	Ecotoxicologia (optativa)
DEAM0757	Transporte e mobilidade (optativa)
DEAM0750	Impacto ambiental da mineração (optativa)
DEAM0747	Geração e tratamento de lixiviado de aterro de resíduos (optativa)
DEAM0755	Tecnologia do hidrogênio(optativa)
DEAM0743	Criação e desenvolvimento de empresas(optativa)
DEAM0748	Hidrogeologia e aproveitamento de águas subterrâneas (optativa)
DEAM0752	Processamento de imagens e geoprocessamento (optativa)
DEAM0746	Geoestatística para Engenharia Ambiental (optativa)
DEAM0751	Métodos para Quantificar a Diversidade Biológica (optativa)
DEAM0753	Regularização Ambiental de Imóveis Rurais (optativa)
DEAM0724	Sistemas de Abastecimento de Água
DEAM0729	Sistema de Esgotamento Sanitário

### 10.2.1 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades acadêmicas curriculares complementares consistem em um conjunto de ações extraclasse as quais visam a capacitar o aluno no reconhecimento e o desenvolvimento de habilidades tanto dentro e fora do ambiente acadêmico. Essas atividades foram previstas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB). No. 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

As atividades complementares foram incluídas neste novo projeto pedagógico conforme estabelecidos no Art. 6º, IV e art. 10º da Resolução CES/CNE nº 2 de 24 de abril de 2019, que descreve o seguinte:

Art. 6, IV - as atividades complementares que se alinhem ao perfil do egresso e às competências estabelecidas;

Art. 10. As atividades complementares, sejam elas realizadas dentro ou fora do ambiente escolar, devem contribuir efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o egresso.

As atividades complementares destinam-se integralizar as cargas horárias de experiências vivenciadas pelos alunos com enfoque interdisciplinar, promovendo a reflexão crítica, a discussão e construção de ideias, o aprofundamento cultural e, por consequência, o desenvolvimento da capacidade crítica, do exercício da cidadania e o aprimoramento da formação profissional. Essas

experiências têm a finalidade de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, privilegiando a complementação da formação social e profissional.

O novo PPC do curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária estabelece que os discentes deverão integralizar 160 h/aula (equivalente a 133 horas relógio) e entregar os certificados com as atividades comprobatórias, conforme descrito no quadro 11, no início do 10º bloco em data a ser divulgada via SIGAA pela coordenação do curso.

A atividade complementar será avaliada pela coordenação e assessoria pedagógica do curso, os quais efetuarão as somatórias de acordo com o disposto no quadro 11. Com a contabilização da carga horária das atividades apresentadas pelo discente, a coordenação e/ou assessoria pedagógica do curso deverá lançar o crédito no SIGAA, devendo no histórico do discente ficar discriminado conforme se demonstra a seguir:

- Atividade Complementar: crédito equivalente a 133 horas relógio.

O Plano Nacional de Extensão do Ministério da Educação e Cultura/MEC (2007) define as práticas acadêmicas que interligam a Universidade e a comunidade nas suas atividades de ensino e de pesquisa, proporcionando a formação do profissional cidadão através da busca constante do equilíbrio entre as demandas sociais e as inovações que surgem do trabalho acadêmico.

Na tabela 11 se apresentam as respectivas atribuições de contabilização de crédito em hora relógio como um dos componentes da integralização do curso.

Quadro 11 – Critérios para crédito de carga horária como atividades complementares (hora relógio)

Nº	ATIVIDADES COMPLEMENTARES	CARGA HORÁRIA POR ATIVIDADE	LIMITE MÁXIMO
1.	Para cada participação em evento local sem apresentação de trabalho	5 horas	6 eventos
2.	Para cada participação em evento nacional sem apresentação de trabalho	10 horas	3 eventos
3.	Para cada participação em evento internacional sem apresentação de trabalho	15 horas	2 eventos
4.	Para cada participação em evento local com apresentação de trabalho	10 horas	3 eventos
5.	Para cada participação em evento nacional com apresentação de trabalho	15 horas	2 eventos
6.	Para cada participação em evento internacional com apresentação de trabalho	20 horas	2 eventos
7.	Para cada publicação em revistas, periódicos, jornais e anais de eventos locais	15 horas	2 publicações
8.	Para cada publicação em revistas, periódicos, jornais e anais de eventos nacionais	20 horas	2 publicações
9.	Para cada publicação em revistas, periódicos, jornais e anais de eventos internacionais	25 horas	1 publicação
10.	Monitoria	30 horas por período letivo	1 atividade de monitoria

11.	Representação estudantil	20 horas por mandato	1 mandato
12.	Organização de eventos realizados pela UEPA, tais como: organização da Semana do Calouro; Feira Vocacional; FORPEEXP, Semana Tecnológica do CCNT, Semanas Acadêmicas, Palestras, Encontros e Congressos Regionais	10 horas	3 eventos
13.	Prestação de serviços comunitários, sob a orientação de professores do Curso	20 horas por projeto de ação comunitária	2 projetos
14.	Outras atividades aprovadas pelo colegiado do curso	10 horas	1 atividade aprovada pelo Colegiado do Curso
<b>TOTAL DE HORAS</b>			<b>160</b>

### 10.2.2 ESTÁGIO CURRICULAR

A regulamentação dos estágios é determinada pela Lei 11.788 de 25 de Setembro de 2008, a qual estabelece em seu artigo 1º o seguinte: “estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos”.

Importante destacar que o estágio curricular supervisionado é citado como componente obrigatório, conforme consta no Artigo 6º, inciso VI da Resolução CES/CNE nº 2 de 24 de abril de 2019, sendo um instrumento de integração para que o aluno seja ativo e capaz de fazer a articulação entre a teoria e a prática, entre o saber e o fazer. É também uma atividade de relacionamento humano comprometida com os aspectos afetivos, sociais, econômicos e, sobretudo, político-cultural, porque requer consciência crítica da realidade e suas articulações.

Portanto o estágio curricular supervisionado é uma disciplina, sendo impreterível para integralização da carga horária do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Destaca-se que sua carga horária não deverá ultrapassar 20% da carga horária total do curso.

Ressalta-se que o estágio é caracterizado como Estágio Curricular Não Obrigatório (atividade opcional) e Estágio Curricular Obrigatório, conforme estabelecido na Lei 11.788 de 25 de Setembro de 2008. O Estágio Obrigatório é uma disciplina do Currículo Pleno, sua realização é condição compulsória para a integralização do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, e tem carga horária de 192 horas aula (equivalente a 160 horas relógio). Enquanto elemento constitutivo do Projeto Pedagógico, o Estágio Curricular Supervisionado constitui-se numa das atividades fundamentais no processo da formação profissional. Assim, ele é um elemento integrador do saber acadêmico com a prática profissional, sendo necessário de acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo aluno por um supervisor de estágio da unidade concedente e de um professor orientador da UEPA, no caso o

coordenador de estágio. No anexo 4 é apresentada a as normas gerais e resolução da UEPA relativa ao estágio supervisionado.

### **Objetivo geral:**

O estágio possibilita ao aluno entrar em contato com problemas reais da sua comunidade, momento em que, analisará as possibilidades de atuação em sua área de trabalho. Permite assim, fazer uma leitura mais ampla e crítica de diferentes demandas sociais, com base em dados resultantes da experiência direta.

### **Objetivos específicos**

- Integrar o processo de ensino, pesquisa e aprendizagem;
- Aprimorar hábitos e atitudes profissionais;
- Proporcionar aos alunos a oportunidade de aplicar habilidades desenvolvidas durante o curso;
- Inserir o aluno no contexto do mercado de trabalho para conhecimento da realidade;
- Possibilitar o confronto entre o conhecimento teórico e a prática adotada;
- Proporcionar ao aluno a oportunidade de solucionar problemas técnicos reais, sob a orientação de um supervisor;
- Proporcionar segurança ao aluno no início de suas atividades profissionais, dando-lhe oportunidade de executar tarefas relacionadas às suas áreas de interesse e de domínio adquirido;
- Estimular o desenvolvimento do espírito científico, através do aperfeiçoamento profissional;
- Agregar valores junto ao processo de avaliação institucional, a partir do resultado do desempenho do aluno no mercado de trabalho.

#### **10.2.1 LOCAIS PARA REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO**

O estágio supervisionado tem por finalidade introduzir o aluno, enquanto estagiário, na experiência e vivência da prática profissional. Esta experiência é um processo construtivo que permite ao aluno a aplicação de seus conhecimentos teóricos à realidade prática, favorecendo o desenvolvimento de competências e habilidades.

Desse modo, o estágio supervisionado proporcionará ao aluno a oportunidade de estar em contato com o ambiente real de trabalho através de atividades técnicas, pré-profissionais, sob supervisão adequada e avaliação obedecendo as normas específicas, aprovadas no Colegiado do Curso, em vigência plena, e constante do anexo deste processo.

Assim, o estágio supervisionado tanto obrigatório quanto não obrigatório poderá ser realizado em instituições públicas ou privadas e indústrias de todos os setores no Estado do Pará que possam proporcionar ao estudante a obtenção da experiência prática dentro de sua área acadêmica,

em conformidade com o currículo, programas e calendário letivo da instituição, ficando a avaliação desta condição, a critério único e exclusivo da coordenação do estágio.

A contratação dos estudantes nestas instituições e indústrias se dará através do Termo de Compromisso e deverá obedecer art. 9º Lei nº 11.788/2008 que descreve que pode contratar para estágio “As pessoas jurídicas de direito privado e os órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos poderes da união, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. Também os profissionais liberais de nível superior, devidamente registrados em seus respectivos conselhos, podem oferecer estágio”.

O aluno estagiário deverá apresentar relatórios descritivos das atividades desempenhadas e participar de seminários de avaliação de estágio e de curso, trazendo contribuições de melhoria para sua implementação. Propõe-se que o aluno apresente palestras demonstrativas dos trabalhos realizados no estágio, apontando dificuldades e sucessos obtidos durante a vigência do estágio curricular obrigatório. Desta forma, fica o aluno responsável por apresentar sugestões e críticas para o progresso do curso e da formação de novos profissionais de Engenharia Ambiental e Sanitária.

As atividades de estágio se constituem num momento em que o futuro profissional, além de desenvolver atividades técnicas, possa aprimorar as habilidades de relação interpessoal, respeitando superiores e subordinados, dentro de uma postura ética, humana e social, na convivência que o trabalho exige e proporciona.

Todas as normas para o estágio supervisionado estão contidas no manual de estágio em anexo.

## **10.2.2 PROCEDIMENTOS PARA MATRÍCULA**

A matrícula para o Estágio Obrigatório e Não Obrigatório poderá ser realizada, após a conclusão do 4º Semestre (equivalente à conclusão do segundo ano), para estágios a serem realizados em unidades concedentes públicas ou privadas que atuem em ensino, pesquisa e extensão, assim como em indústrias, empresas de prestação de serviços como consultoria ambiental, escritórios de engenharia, entre outros. Em suma se estabelece que o estágio supervisionado pode ser realizado a partir do ingresso do aluno no 5º bloco, e, caso o discente deseje efetuar o crédito deste componente curricular para constar na integralização do curso, mesmo que ainda não esteja no 5º ano, deve protocolar para a coordenação do curso de engenharia ambiental e sanitária o pedido de contabilização da carga horária como estágio obrigatório a fim de que a matrícula seja efetuada.

Caso o aluno paralise o estágio antes do cumprimento da carga horária regulamentada, por iniciativa própria ou da unidade concedente, este será considerado nulo e deverá ser reiniciado.

Quando o aluno exercer atividades profissionais ou de pesquisa na mesma área que a da formação acadêmica, poderá solicitar o aproveitamento destas para o estágio curricular supervisionado, conforme o Quadro 12:

Quadro 12 – Atividades de aproveitamento para complementação de CHT de estágio.

ATIVIDADES	TEMPO	PERCENTUAL ACEITO PARA CRÉDITOS	DOCUMENTAÇÃO COMPROBATÓRIA EXIGIDA
Integrante de Empresa Junior	De 12 a 24 meses	30% da carga horária total do estágio obrigatório	-Cópia do projeto -Portaria ou Resolução de aprovação -Cópia de contrato (assinado) -Declaração do professor orientador -Relatório de atividades (final) com nota -Frequências
Programa de intercâmbio na área específica	De 6 meses a 1 ano	40% da carga horária total do estágio obrigatório	-Contrato de Estudos -Histórico acadêmico -Declaração da instituição anfitriã -Relatório de atividades (final) -Frequências

### 10.2.3 ATRIBUIÇÕES DO ESTAGIÁRIO

São atribuições do estagiário:

- Participação efetiva das atividades que lhe forem atribuídas.
- Cumprimento da carga horária e horário estabelecidos pela unidade concedente.
- Apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses do relatório de atividades ao supervisor de estágio da unidade concedente e ao professor orientador da UEPA.

### 10.2.4 COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DO ESTÁGIO

Com base na Lei 11.788 de 25 de Setembro de 2008, a coordenação do estágio será exercida por um professor orientador da UEPA, indicado pela coordenação do curso, que será responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do estagiário por meio dos relatórios entregues pelos discentes ao mesmo. O coordenador de estágio além de esclarecer dúvidas, deverá orientar os discentes a conseguir um melhor aproveitamento das atividades exercidas na unidade concedente. De acordo com o art. 9, III a supervisão de estágio será realizada por funcionário da unidade concedente com formação ou experiência profissional na área de conhecimento a ser desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente.

A coordenação de estágio deve exigir a apresentação semestral do relatório de atividades dos discentes, o qual deve estar com visto do supervisor de estágio. Ao final do estágio, o coordenador de estágio deverá lançar as notas atribuídas aos discentes, constantes no relatório final

de atividades no SIGAA. Cabe ao coordenador de estágio em conjunto com a coordenação do curso pesquisarem e encaminharem aos discentes oportunidades de estágios

### **10.2.5 CONCLUSÃO DO ESTÁGIO**

O estágio será considerado concluído, após a apresentação do relatório final de atividades e frequência que comprovem o aproveitamento do estágio em sua carga horária mínima de trabalho efetivo, orientação adequada, e avaliação final, realizada pelo orientador da unidade concedente, com visto do professor orientador da UEPA. A avaliação do estágio será de responsabilidade única e exclusiva do supervisor do estágio, que enviará o seu parecer ao professor orientador, o qual dará vistas na referida avaliação devendo encaminhá-la ao coordenador do estágio.

### **10.3 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é um trabalho escrito a ser desenvolvido pelo aluno e requisito obrigatório para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental e Sanitarista. O mesmo também representa oportunidade de vincular a teoria com a prática e de fortalecer, sobremodo, a interdisciplinaridade. No colegiado do curso foi aprovada a Resolução nº 01 de 07 de Outubro de 2019, para elaboração de TCC (anexo 5).

### **10.4 ATIVIDADES DE EXTENSÃO**

A Resolução nº 7 CNE/CES de 18/12 de 2018 estabelece as diretrizes para a extensão na Educação Superior Brasileira. Ressalta-se aqui o disposto no artigo 3º que descreve “A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

Ainda conforme a Resolução nº 7 CNE/CES de 18/12 de 2018, se tem estabelecido:

Art. 7º São consideradas atividades de extensão as intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas às instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante, nos termos desta Resolução, e conforme normas institucionais próprias.

Art. 8º As atividades extensionistas, segundo sua caracterização nos projetos políticos

pedagógicos dos cursos, se inserem nas seguintes modalidades:  
 I- programas;  
 II - projetos;  
 III - cursos e oficinas;  
 IV - eventos;  
 V - prestação de serviços.

O curso de engenharia ambiental e sanitária, a fim de atender o disposto na legislação acima, define que os discentes deverão cumprir 10% da carga horária total do curso em atividades voltadas para práticas de extensão (art. 12,I), o que equivale em 379 horas relógio e 455 horas aula. As atividades de extensão serão compostas por diversas possibilidades conforme descrito a seguir:

- Projeto Integrador Socioambiental I e II: corresponde a um componente curricular estratégico que promove a integração da disciplinas, em torno de um eixo temático, no qual os docentes envolvidos deverão elaborar atividades de extensão a partir dos conteúdos trabalhados no âmbito do ensino, com socialização e discussão dos resultados junto a comunidade. Esta atividade deverá ser articulada pelos docentes envolvidos e encaminhados para análise do núcleo docente estruturante (NDE), colegiado do curso (CC) e por último encaminhamento para a validação da Pró-Reitoria de extensão.
- Atividade de extensão como parte integrante de disciplina: será possível quando constar em disciplinas que tenham o componente prático, neste caso, o docente deverá descrever em seu plano de ensino e submeter a análise do NDE e CC, ressaltando que a carga horária da atividade de extensão deve estar dentro da carga horária prática da disciplina e por último encaminhamento para a validação da Pró-Reitoria de extensão;
- Atividades de extensão que correspondam as modalidades descritas no quadro 13, com contabilização de carga horária e comprovação documental.

Quadro 13 – Critérios para crédito de carga horária como atividades de extensão (hora relógio)

Nº	ATIVIDADES EXTENSÃO	CARGA HORÁRIA POR ATIVIDADE	LIMITE MÁXIMO
1.	Ministrar cursos e/ou Oficinas	15 horas	5 cursos e/ ou oficinas
2.	Organização de eventos para a comunidade	10 h	3 eventos
3.	Participação como bolsista ou voluntário em Projeto de Extensão institucionalizado pela UEPA, ou com apoio de fomento externo ou ou participação em projeto institucionalizado por outra IES	Todo o período do projeto	-
4.	Participação em Empresa Junior	100% da carga horária total	01
5.	Prestação de Serviços à comunidade	A ser avaliado pelo NDE e CC	-

## **11 PROPOSTA DE PLANO DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR PARA O NOVO PROJETO PEDAGÓGICO**

A fim de sistematizar os dispositivos de adaptação curricular dos acadêmicos ingressantes de 2015 a 2019 da Graduação em Engenharia Ambiental (desenho 286 no SIGAA) para solicitação da migração para Engenharia Ambiental e Sanitária, se esclarece que embora se trate de outro curso, a estrutura curricular possui equivalência entre a maioria absoluta das disciplinas.

**CURSO DE ORIGEM:** Curso de Graduação em Engenharia Ambiental.

**CURSO DESTINO:** Curso de Graduação em Engenharia de Ambiente e Sanitária.

No quadro 14 se apresentam as turmas que encontram-se no desenho 286, as quais poderão solicitar a migração para o curso proposto neste projeto.

Quadro 14 – Adaptação curricular por município

Município	Ano de Ingresso
Belém	2015
	2016
	2017
	2018
	2019
	Remanescentes matriculados no 2º, 3º, 4º anos.
Altamira	2018
	2019
	Remanescente matriculados no 1º e 2º anos.
Paragominas	2015
	2016
	2017
	2018
	2019
	Remanescentes matriculados no 2º, 3º, 4º anos..
Marabá	2015
	2016
	2017
	2018
	2019
	Remanescentes matriculados no 2º, 3º, 4º anos.

## 11.1 MATRIZ DE EQUIVALÊNCIA DE DISCIPLINAS

As disciplinas listadas nessa sessão possuem equivalência de conteúdos com o projeto antigo (desenho 286), portanto, os acadêmicos que ingressaram durante a vigência do projeto anterior poderão solicitar contagem de créditos, no momento de migrarem para a nova grade curricular, conforme apresentado no quadro 15.

Os discentes que estão nos anos de 2015 (5º ano) e 2016 (4º ano) não necessitarão cumprir a carga horária equivalente a atividades de extensão, visto que no ano de 2020 não terá tempo hábil para o cumprimento de 10% da carga horária total do curso, e ainda, de acordo com a Resolução nº 7 CNE/CES de 18/12/2018 foi estabelecido um prazo de 3 anos a partir da data da publicação desta para o seu cumprimento.

Quadro 15 – Matriz de equivalência de disciplinas entre Engenharia Ambiental (desenho 286) e o desenho de Engenharia Ambiental e Sanitária (desenho 319).

1º BLOCO							
DISCIPLINA <b>DESENHO 319</b>	CARGA HORÁRIA			EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO <b>DESENHO 286</b>	CARGA HORÁRIA		
	CHS	T	P		CHS	T	P
Introdução ao Cálculo para Engenharia	3	60	-	Introdução ao Cálculo para Engenharia	3	60	-
Português Instrumental	2	40	-	Português Instrumental	2	40	-
Química Geral	3	60	-	Química Geral	4	80	-
Álgebra Linear e Geometria Analítica	3	60	-	Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	80	-
Métodos Computacionais para Engenharia	3	40	20	Métodos Computacionais para Engenharia	4	60	20
Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária	3	40	20	Introdução à Engenharia Ambiental	3	60	-
Sociologia e Meio Ambiente	2	40	-	Sociologia e Meio Ambiente	3	60	-
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>340</b>	<b>40</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>440</b>	<b>20</b>
2º BLOCO							
DISCIPLINA <b>DESENHO 319</b>	CARGA HORÁRIA			EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO <b>DESENHO 286</b>	CARGA HORÁRIA		
	CHS	T	P		CHS	T	P
Cálculo Diferencial e Integral I	3	60	-	Cálculo Diferencial e Integral I	4	80	
Ecologia Aplicada à Engenharia	3	60	-	Ecologia Aplicada à Engenharia	3	60	
Expressão Gráfica I	3	40	20	Expressão Gráfica I	3	40	20
Química Experimental	3	-	60	Química Experimental	4		80

Biologia e Microbiologia Ambiental	3	40	20	Biologia Ambiental*	2	40	
				Microbiologia* (Pertence ao 3º bloco no desenho 286)	2	20	20
Saúde e Meio Ambiente	3	60	-	Saúde e meio ambiente (Pertence ao 4º bloco no desenho 286)	3	60	
Cartografia e Topografia	4	40	40	Cartografia e topografia (Pertence ao 3º bloco no desenho 286)	4	40	40
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>300</b>	<b>140</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>340</b>	<b>160</b>

### 3º BLOCO

DISCIPLINA <b>DESENHO 319</b>	CARGA HORÁRIA			EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO <b>DESENHO 286</b>	CARGA HORÁRIA		
	CHS	T	P		CHS	T	P
Cálculo Diferencial e Integral II	3	60	-	Cálculo diferencial e integral II	4	80	
Física Geral e Experimental I	3	40	20	Física geral e experimental I	4	60	20
Expressão Gráfica II	4	40	40	Expressão gráfica II	3	40	20
Ciências e Tecnologia dos Materiais	3	60	-	Ciências e tecnologia dos materiais (Pertence ao 2º bloco no desenho 286)	4	80	-
Trabalhos Técnicos e Científicos em Engenharia Ambiental e Sanitária	2	40	-	Trabalhos técnicos e científicos em engenharia ambiental (Pertence ao 2º bloco no desenho 286)	3	60	-
Ecossistemas Aquáticos	3	60	-	Ecossistemas aquáticos (Pertence ao 4º bloco no desenho 286)	3	60	-
Mecânica Aplicada	3	60	-	Mecânica Aplicada	4	80	-
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>360</b>	<b>60</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>460</b>	<b>40</b>

### 4º BLOCO

DISCIPLINA <b>DESENHO 319</b>	CHS	CARGA HORÁRIA		EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO <b>DESENHO 286</b>	CARGA HORÁRIA		
		T	P		CHS	T	P
Cálculo Diferencial e Integral III	3	60	-	Cálculo Diferencial e Integral III	4	80	-
Fenômenos do Transporte	4	80	-	Fenômenos do Transporte (Pertence ao 3º bloco no desenho 286)	4	80	-
Física Geral e Experimental II	3	40	20	Física Geral e Experimental II	4	60	20
Geologia	3	60	-	Geologia	3	60	-
Qualidade da Água	4	60	20	Qualidade da Água	4	60	20
Estatística Geral	3	60	-	Estatística Geral (Pertence ao 5º bloco no desenho 286)	3	60	-
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>360</b>	<b>40</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>400</b>	<b>40</b>

### 5º BLOCO

DISCIPLINA <b>DESENHO 319</b>	CARGA HORÁRIA			EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO <b>DESENHO 286</b>	CARGA HORÁRIA		
	CHS	T	P		CHS	T	P
Física Geral e Experimental III	3	40	20	Física Geral e Experimental III	4	60	20
Cálculo Numérico	3	60	-	Cálculo Numérico	4	80	
Hidráulica I	4	80		Hidráulica I	3	60	

Qualidade de Solo	4	40	40	Qualidade de Solo	4	40	40
Resistência dos Materiais	3	60	-	Resistência dos Materiais <i>(Pertence ao 4º bloco no desenho 286)</i>	3	60	
Gestão de Resíduos Sólidos	3	60	-	Gestão de Resíduos Sólidos	4	80	
Climatologia e Meteorologia	3	40	20	Climatologia e Meteorologia	2	20	20
Optativa I	2	40	-	Optativa I <i>(Pertence ao 7º bloco no desenho 286)</i>			
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>420</b>	<b>80</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>400</b>	<b>80</b>

### 6º BLOCO

DISCIPLINA <b>DESENHO 319</b>	CARGA HORÁRIA			EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO <b>DESENHO 286</b>	CARGA HORÁRIA		
	CHS	T	P		CHS	T	P
Hidrologia	3	60		Hidrologia <i>(Pertence ao 6º bloco no desenho 286)</i>	4	60	20
Controle da Poluição Atmosférica	4	60	20	Controle da Poluição Atmosférica	3	60	20
Elementos de Projeto Estrutural	3	60	-	Elementos de Projeto Estrutural	3	60	-
Sistemas de Abastecimento de Água	3	80	-	Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário** <i>(Pertence ao 7º bloco no desenho 286)</i>	4	80	-
Hidráulica II	3	60	-	Hidráulica II	3	60	-
Ecologia de Ecossistemas amazônicos	3	40	20	Ecologia de Ecossistemas amazônicos	3	40	20
Fontes e Controle de Poluição Mineral	3	60	-	Fontes e Controle de Poluição Mineral	3	60	-
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>420</b>	<b>40</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>420</b>	<b>60</b>

### 7º BLOCO

DISCIPLINA <b>DESENHO 319</b>	CARGA HORÁRIA			EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO <b>DESENHO 286</b>	CARGA HORÁRIA		
	CHS	T	P		CHS	T	P
Sistemas de Informações Ambientais	3	40	20	Sistemas de informações ambientais <i>(Pertence ao 6º bloco no desenho 286)</i>	3	40	20
Fundamentos da Economia	3	60	-	Fundamentos da economia <i>(Pertence ao 7º bloco no desenho 286)</i>	3	60	-
Avaliação de Impactos Ambientais I	3	40	20	Avaliação de impactos ambientais I	3	40	20
Gestão Ambiental e Legislação Aplicada	4	80	-	Gestão ambiental e legislação aplicada	4	80	-
Tratamento de Águas Residuárias e Industriais	4	60	20	Tratamento de águas residuárias*	4	80	-
				Tratamento de Efluentes industriais* <i>(Pertence ao 10º bloco no desenho 286)</i>	3	60	-
Tratamento de Água	3	60	-	Tratamento de água <i>(Pertence ao 8º bloco no desenho 286)</i>	3	60	-
Sistema de Esgotamento Sanitário	2	40	-	Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**	4	80	-
Sistemas Elétricos	3	60	-	Introdução à Eletricidade <i>(Pertence ao 8º bloco no desenho 286)</i>	3	60	-

<b>SUB-TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>440</b>	<b>60</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>480</b>	<b>40</b>
<b>8º BLOCO</b>							
<b>DISCIPLINA</b> <b>DESENHO 319</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO DESENHO 286</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>		
	<b>CHS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>		<b>CHS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
Drenagem Urbana	2	40	-	Drenagem Urbana (optativa)	2	40	
Instalações Prediais Hidro-Sanitárias e de Combate a Incêndio	4	80	-	Não possui equivalência	-	-	-
Avaliação de Impactos Ambientais II	3	40	20	Avaliação de Impactos Ambientais II	3	40	20
Sistemas Integrados de Gestão I	3	40	20	Sistemas Integrados de Gestão I	3	40	20
Gestão e Manejo de Áreas de Conservação	3	60	-	Gestão e Manejo de Áreas de Conservação	3	60	-
Administração para Engenharia	3	60	-	Administração para Engenharia <b>(Pertence ao 9º bloco no desenho 286)</b>	3	60	-
Optativa II	2	40	-	Optativa II	-	-	-
Optativa III	2	40	-	Optativa III <b>(Pertence ao 9º bloco no desenho 286)</b>	-	-	-
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>400</b>	<b>40</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>240</b>	<b>40</b>
<b>9º BLOCO</b>							
<b>DISCIPLINA</b> <b>DESENHO 319</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO DESENHO 286</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>		
	<b>CHS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>		<b>CHS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
Energia e Meio Ambiente	3	60	-	Energia e Meio Ambiente <b>(Pertence ao 7º bloco no desenho 286)</b>	4	80	-
Análise de Riscos Ambientais	3	60	-	Análise de Riscos Ambientais	3	60	-
Projeto de TCC I	2	40	-	Projeto de TCC I	1	20	-
Planejamento Ambiental Territorial e Urbano	3	60	-	Planejamento Ambiental Territorial e Urbano	3	60	-
Manejo de Bacias Hidrográficas	3	60	-	Manejo de Bacias hidrográficas <b>(Pertence ao 10º bloco no desenho 286)</b>	4	80	-
Recuperação de Áreas Degradadas	3	40	20	Recuperação de áreas degradadas	3	40	20
Optativa IV	2	40	-	Optativa IV <b>(Pertence ao 10º bloco no desenho 286)</b>			
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>360</b>	<b>20</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>340</b>	<b>20</b>
<b>10º BLOCO</b>							
<b>DISCIPLINA</b> <b>DESENHO 319</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>EQUIVALÊNCIA DA DISCIPLINA NO DESENHO 286</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>		
	<b>CHS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>		<b>CHS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
Auditoria, Certificação e Perícia Ambiental	3	60	-	Auditoria, Certificação e Perícia Ambiental	3	60	-
Sistemas Integrados de Gestão II	3	40	20	Sistemas Integrados de Gestão II <b>(Pertence ao 9º bloco no desenho 286)</b>	3	40	20
Higiene e Segurança no Trabalho	3	60	-	Higiene e Segurança no Trabalho	3	60	-

TCC	2	40	-	TCC	3	60	-
Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	3	60	-	Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (Pertence ao 9º bloco no desenho 286)	4	80	-
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>260</b>	<b>20</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>300</b>	<b>20</b>

**Observações:**

\*Uniram-se formando uma disciplina.

\*\* Dividiu-se formando duas disciplinas, necessitando que sejam ofertadas mesmo para os discentes que já concluíram a equivalente no desenho 286 em função da necessidade do aprofundamento e detalhamento para elaboração e execução de projetos em sistemas de abastecimento de água e sistemas de coleta de esgoto sanitário em consonância com as Resoluções das Normas Brasileiras da ABNT.

- As disciplinas Economia dos Recursos naturais e do meio ambiente (60h) e Operações Unitárias (60h) do desenho 286 que pertenciam ao 8º bloco, tornaram-se optativa neste PPP, inferindo que ambas podem ser creditadas como optativas.

- O estágio supervisionado pode ser realizado a partir do ingresso do aluno no 5º bloco, e, caso o discente deseje efetuar o crédito deste componente curricular para constar na integralização do curso, deve protocolar para a coordenação do curso o pedido de contabilização da carga horária como estágio obrigatório.

- As atividades complementares no desenho 286 eram distribuídas no 2º (Atividade Complementar I), 4º (Atividade Complementar II), 6º (Atividade Complementar III) e 8º blocos (Atividade Complementar IV), devendo o aluno creditar 40h em cada componente. Na estrutura curricular ora proposta, as atividades devem ser creditadas pelo aluno até o 5º ano, devendo o mesmo solicitar o pedido no protocolo com encaminhamento à coordenação do curso.

## 11.2 REQUERIMENTO DE TERMO DE ADESÃO AO NOVO PROJETO

Eu \_\_\_\_\_ de nacionalidade \_\_\_\_\_ residente e domiciliado(a) em \_\_\_\_\_ portador(a) do CPF nº \_\_\_\_\_ CI/RG nº SSP-PA, aluno (a) do curso de **Graduação em Engenharia Ambiental**, da Universidade do Estado do Pará (UEPA), matrícula nº \_\_\_\_\_ no campus \_\_\_\_\_ com ingresso no Curso no ano de \_\_\_\_\_, solicito migração para o Novo Curso de Graduação em **Engenharia Ambiental e Sanitária**, comprometendo-me a aceitar integralmente o “Plano de adaptação Curricular” e a cursar, a partir do ano de \_\_\_\_\_, tanto as disciplinas pendentes de séries anteriores quanto as disciplinas da série em que estou regularmente matriculado(a) nos termos do **Novo Projeto Pedagógico (PPC) do CGEAS na Turma de Adequação Curricular**, no período letivo, turno e horário fixados. Declaro ciência de que a migração para o novo PPC pode implicar na extensão do período de integralização de créditos do curso.

Saliento que a solicitação de migração para o **novo CGEAS** é individual e irreversível, não podendo, após solicitação, retornar ao Projeto Pedagógico Antigo.

Tendo em vista o exposto acima, **opto em migrar para o novo PPC de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária** e a cursar as disciplinas expostas no PPC deste documento, de acordo com a série em que eu estiver matriculado. Comprometo-me a comprovar carga horária de 160 horas de atividades complementares, conforme descrição no Projeto Pedagógico do Curso.

Estou ciente, ainda, de que este plano não anula a necessidade de cursar dependência (as) de disciplinas do PPC antigo em que eu esteja matriculado, afim de poder contar com o aproveitamento de créditos definidos na Matriz de Equivalência de disciplinas do Plano de Adaptação Curricular. Por fim, estou ciente de que o não cumprimento das disciplinas e atividades complementares e dos prazos de conclusão do referido plano acarretará na impossibilidade de integralização do curso e de mais implicações previstas no Regimento da UEPA.

Município, dia mês ano

---

**Assinatura do Requerente**

## **12 REGIME DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

O desenho curricular do Curso proposto atende ao previsto na Resolução CES/CNE nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as diretrizes nacionais curriculares do curso de graduação em engenharia, independente de sua modalidade, estabelece que:

Art. 6º, III que dentre os itens “as principais atividades de ensino-aprendizagem, e os respectivos conteúdos, sejam elas de natureza básica, específica, de pesquisa e de extensão, incluindo aquelas de natureza prática, entre outras, necessárias ao desenvolvimento de cada uma das competências estabelecidas para o egresso”;

Diante do exposto se esclarece que diferente da antiga Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, na atual não se prevê porcentagens de carga horária mínima a serem distribuídas entre os núcleos, portanto na nova matriz ora proposta a distribuição de carga horária se deu conforme apresentado no quadro 07 apresentado no item 10.2.

A estrutura dos blocos atende aos preceitos previstos no Regimento Geral da UEPA, e em particular, o Art. 163. Dessa forma, a presente proposta consolida as normatizações interna da Instituição com as exigências legais amparadas nas Resoluções do CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019, do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior, e das Resoluções CONFEA nº 310, de 23 de julho de 1986, nº 1.010 de 22 de agosto de 2005 e da Resolução nº 1.016, de 25 de agosto de 2006.

Quanto ao turno de funcionamento ele se processa tanto no turno matutino como no vespertino (alternado a cada processo seletivo - alteração esta que tem por objetivo permitir o melhor atendimento da oferta de disciplinas de dependência). A partir do 5º ano os alunos poderão fazer o curso no período noturno, quando autorizado pela coordenação de curso. O número de vagas ofertadas anualmente será 40 (quarenta) vagas tanto na capital como no interior, para o ingresso de candidatos através dos processos seletivos atualmente adotado na Instituição.

### **12.1 EDUCAÇÃO NA MODALIDADE SEMIPRESENCIAL**

De acordo com a Resolução 3056/16 – CONSUN, de 21 de dezembro de 2016 que aprova a regulamentação e estabelece os procedimentos para o desenvolvimento de atividades Acadêmicas na modalidade semipresencial. Entende-se a modalidade semipresencial como quaisquer atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem centradas na autoaprendizagem e com a

mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação.

Ressalta-se que a Portaria do MEC 4059 de 10 de dezembro de 2004 possibilita que as Instituições de Ensino Superior ofertem 20% (vinte por cento) da carga horária de cada curso de graduação na modalidade semipresencial. Na Universidade do Estado do Pará esta porcentagem está estabelecida no art. 3º da Resolução 3056/16 – CONSUN de 21 de dezembro de 2016.

Segundo a Resolução 3056/2016 – CONSUN, as atividades na modalidade semipresencial devem ser distribuídas ao longo do curso de graduação (Art. 4º), podendo ser ofertada disciplinas de forma integral ou parcial, desde que não ultrapasse 20% da carga horária total do curso (Art. 5º, § 1º). A oferta das disciplinas devem incluir métodos e práticas de ensino-aprendizagem que incorpore o uso integrado de tecnologias de informação e comunicação para realização dos objetivos pedagógicos, bem como prever encontros presenciais e atividades de tutoria (Art. 5º, § 2º).

Ainda tem-se estabelecido no artigo 6º da referida Resolução que a coordenação do curso deve solicitar junto ao Núcleo de Apoio à Distância (NECAD) a formalização/ registro da turma na plataforma, bem como informar ao professor responsável pelo acesso e gerenciamento das atividades, devendo-se também observar todos os demais artigos estabelecidos na presente Resolução.

## **12.2 METODOLOGIAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

As metodologias ativas têm como princípio teórico a autonomia. Autores como Freire (1996) e Demo (1996) asseveram que a autonomia é fundamental no processo pedagógico e a pesquisa é uma das formas de viabilizar o aprendizado e o desenvolvimento da autonomia intelectual e da consciência crítica. Com elas, o aluno constrói seu conhecimento em vez de recebê-lo de forma passiva do professor. O aluno que possui essas competências pode questionar e intervir na realidade com muito mais propriedade (RICHARTZ, 2015 - Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 13, n. 1, p. 296-304, 2015).

Ainda segundo Richartz (2015) através das metodologias ativas, é possível usar a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem. Com problemas reais, o discente costuma estar muito mais motivado para examinar, refletir e pode relacionar à sua história o que é investigado, resignificando suas descobertas. Problematizar facilita o contato com as informações, bem como a produção do conhecimento, objetivando solucionar os impasses e possibilitando o próprio desenvolvimento.

Portanto as metodologias propostas para o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária envolvem, para além do tradicional modelo de transmissão/recepção de conhecimento, metodologias ativas e estratégias de ensino que propiciem aos alunos uma aprendizagem significativa, contextualizada e orientada para o uso de tecnologias contemporâneas. Ainda, além da construção de competências técnicas, considera-se essencial o desenvolvimento de capacidades de iniciativa,

criatividade, atitude empreendedora, comunicação, expressão oral e escrita, o desenvolvimento de uma visão ética e humanística sobre a profissão buscando ainda o desenvolvimento de novas estruturas empreendedoras.

Como metodologias ativas, são utilizadas de forma integral ou parcial em determinada disciplina ou em um conjunto de disciplinas, estudos e análises de casos, aprendizagem baseada em problemas, metodologias de problematização, orientação por meio de projetos, instrução por pares, dentre outros.

O curso também oferece uma disciplina de nivelamento no 1º semestre denominada Introdução ao Cálculo para Engenharia visando sanar a deficiência da falta de base na área matemática que alguns discentes trazem do ensino médio.

### **12.3 AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

A avaliação da aprendizagem na educação superior sugere a existência de uma relação estreita entre as práticas de avaliação exercida pelos professores e os diferentes níveis de desenvolvimento dos estudantes no decorrer da graduação. O processo de avaliação é uma parte importante do currículo, não só na educação superior como nos demais níveis educacionais. A avaliação das atividades do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental segue as normas vigentes na UEPA, conforme consta em seu regimento geral.

Para tanto o aproveitamento acadêmico é avaliado através de acompanhamento contínuo do aluno pelos resultados por ele obtidos no processo de avaliação, sendo esta contemplada por variadas atividades, as quais podem ser: seminários, apresentação de relatórios, realização de provas, exposição de trabalhos; produção de artigos e ensaios monográficos, organização e apresentação de documentários/relatos. Outras atividades poderão ser utilizadas mantendo-se, a coerência com os princípios norteadores do Curso e os da avaliação pedagógica.

Os critérios e os instrumentos devem estar expressos no plano de ensino de cada disciplina, correspondem em linhas gerais, aos seguintes itens: provas, trabalhos individuais ou em grupo, seminários, mesas redondas, debates, avaliação continuada, participação em atividades junto aos laboratórios, trabalhos de campo, entre outros.

### **12.4 PROCESSO DE AVALIAÇÃO NA UEPA**

A avaliação de aprendizagem nos cursos de graduação abrange aspectos de **frequência e aproveitamento escolar**, ambos eliminatórios por si mesmos, e é feita por disciplina ou conjunto de disciplinas. A avaliação da aprendizagem está descrita subseção IV, Artigos 62 a 73 do Estatuto e Regimento Geral da UEPA, Resoluções 2910/15 e 2911/15 – CONSUN.

- a) **Aproveitamento escolar** é a avaliação e o acompanhamento contínuo do aluno nas formas diversas de atividades curriculares, previstas no plano de ensino das disciplinas, tais como: seminários, trabalhos de pesquisas, provas, exames orais e escritos, estudo de caso, provas práticas, trabalho individual e outros.
- b) **Frequência** às aulas e demais atividades escolares é obrigatória num percentual mínimo de 75%, vedado o abono de faltas, salvo nos casos previstos em lei.

O abono de faltas é disciplinado pela Resolução Nº 1475 do CONSUN, datada 14 de março de 2007, o qual “estabelece normas para o abono de faltas dos alunos de graduação da UEPA”. Portanto, não existe abono de faltas, exceto em alguns casos previstos no Guia Acadêmico da Universidade.

- **Aprovação por média**

Será aprovado, sem necessidade de exame final, o aluno que obtiver o mínimo de 75% de frequência da carga horária de cada disciplina e média aritmética das notas parciais de conhecimento igual ou superior a 8,0 (oito).

- **Exame Final**

Fará exame final o aluno com frequência mínima de 75% e média das notas parciais de conhecimento igual ou superior a 4,0 (quatro) e inferior a 8,0 (oito).

- **Aprovação Final**

Será aprovado o aluno cuja média aritmética, calculada entre a nota do exame final e a média das notas parciais de conhecimento, for igual ou superior a 6,0 (seis).

- **Reprovação**

Será reprovado o aluno: a) cuja média aritmética das notas parciais de conhecimento for inferior a 4,0 (quatro); b) cuja média aritmética calculada entre a nota de exame final e a média das notas parciais de conhecimento, for inferior a 6,0 (seis); c) que não tenha alcançado a frequência mínima de 75% em cada disciplina.

- **2<sup>a</sup> chamada**

O aluno pode requerer ao Coordenador do Curso uma segunda chamada, no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas úteis, quando impedido de participar de atividade curricular que resulte em notas parciais de conhecimento ou exame final, por motivo de força maior devidamente comprovado.

## **13 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

### **13.1 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

Em 2013 a UEPA institucionalizou o Núcleo Docente Estruturante através da Resolução 2629/2013-CONSUN de 18/12/2013, considerando o parecer nº 040/2010 e a Resolução nº 01/2010 da

CONAES, do Ministério da Educação – MEC os critérios definidos no Instrumento de Avaliação dos Cursos de Graduação, instituído pelo MEC, para fins de emissão de atos regulatórios – autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento dos cursos; e necessidade de estabelecer normas para a instituição do Núcleo Docente Estruturante nos Cursos de Graduação da Universidade do Estado do Pará.

Em 2014, a partir do que preconiza a Resolução 2629/2013-CONSUN de 18/12/2013, foram criados os Núcleos Docentes Estruturantes em todos os 6 (seis) Cursos de Graduação do CCNT. O NDE é um órgão consultivo de assessoramento e acompanhamento dos cursos de graduação, e tem por finalidade elaborar, atualizar e acompanhar os seus projetos pedagógicos.

### **13.2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DOS INGRESSOS**

Anualmente, após o ingresso dos novos alunos, é realizada a avaliação diagnóstica com a turma ingressante para se conhecer as habilidades e competências que desenvolveram ao longo do Ensino Médio, visando subsidiar a Coordenação do Curso e Assessoria Pedagógica para implementar ações que propiciem um melhor desempenho acadêmico da turma, caso necessite.

### **13.3 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DOS EGRESOS**

Considerando importante a opinião e contribuição daqueles que cursaram e concluíram a graduação em Engenharia Ambiental na Universidade do Estado do Pará, será realizada todos anos, a partir da primeira turma graduada com o novo projeto pedagógico, uma pesquisa com os egressos do curso, utilizando um questionário eletrônico para tal. A pesquisa objetivará verificar se os profissionais formados atuam ou não na área de formação, assim como saber o quanto a formação com suas atividades práticas e teóricas contribuiu para o exercício de suas atividades como profissional.

### **13.4 AVALIAÇÃO DOCENTE**

Segundo o Projeto Pedagógico Institucional da UEPA, entre as Políticas de Ensino: Graduação, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, uma das metas para a consolidação dos Projetos Pedagógicos, que objetivam a formação de profissionais éticos e socialmente comprometidos, é “Aperfeiçoar sistemas de acompanhamento e avaliação das atividades docentes e discentes” (p. 18). Para cumprir essa meta e no exercício de suas atribuições, previstas na Resolução 2409/11-CONSUN, nos Artigos 6º (inciso XVII) e 11º (inciso IV), a CAOP e as Assessorias Pedagógicas do CCNT organizaram as discussões sobre Avaliação Docente e, desde 2012, definiram um instrumento único para Avaliação Docente, a ser utilizado na capital e nos campi do interior. A partir deste instrumento o CCNT instituiu o instrumento *online*, utilizando como ferramenta o formulário do Google doc., o que

dinamizou o trabalho de quantificação e análise dos instrumentos de avaliação docente preenchidos semestralmente pelos alunos, o que antes era feito de forma manual. Em 2014, a CAOP e as assessorias pedagógicas do CCNT observaram a necessidade de reformular este instrumento e ampliar o seu alcance de avaliação objetivando melhorar os resultados do processo ensino-aprendizagem, objetivando atender o que prevê o Projeto Pedagógico Institucional da UEPA. Por isso, em fevereiro de 2015, durante a Semana de Planejamento e Formação Docente da UEPA, a CAOP e assessorias pedagógicas do CCNT promoveram o I Fórum de Avaliação Docente do CCNT para discutir sobre o instrumento de Avaliação Docente já existente e a ampliação do seu alcance de avaliação, utilizando como ferramenta o formulário do Google doc. As discussões deste fórum resultaram em quatro (04) instrumentos que ampliaram as análises sobre avaliação docente-discente-assessoria pedagógica. São eles:

**Instrumento 01:** Neste instrumento o discente avalia o docente e se auto avalia;

**Instrumento 02:** Neste instrumento o docente avalia a infraestrutura do CCNT para o exercício da docência, avalia a secretaria do curso, avalia a coordenação do curso, avalia a assessoria pedagógica do curso e o chefe de departamento;

**Instrumento 03:** Neste instrumento o docente avalia a turma e se auto avalia;

**Instrumento 04:** Neste instrumento os coordenadores de curso, os chefes de departamento e as assessorias pedagógicas avaliam a CAOP.

## 14 INFRAESTRUTURA

### 14.1 LABORATÓRIOS

Encontram-se devidamente implantados nos núcleos de Belém, Castanhal, Paragominas, Altamira e Marabá, os Laboratórios de Física, Química, Biologia, Informática (LABINF). Especificamente nos núcleos de Altamira, Paragominas e Marabá estão os Laboratórios de Qualidade Ambiental. No CCNT tem-se como apoio o Laboratório de Hidrocarboneto (LABOHI), além do Laboratório de Educação Ambiental (LEA) e Geoprocessamento (LABGEO). Tais laboratórios atendem adequadamente as necessidades dos conteúdos curriculares.

#### - Centro de Ciências Naturais e Tecnologia

##### a)Laboratório de Hidrocarbonetos

O Laboratório de Hidrocarbonetos (LABOHI) é um laboratório de pesquisa, bem como prestador de serviços de análises nas áreas de físico-química, espectrometria/ espectroscopia óptica e de cromatografia gasosa. Também atua na prestação de serviços para a sociedade, especialmente

empresas privadas e mantêm convênio com instituições públicas. A maioria das análises é baseada nas metrologias já aceitas internacionalmente, como a EPA, a AOAC, a ABNT, bem como o SMWW.

**b) Laboratório de Educação Ambiental.**

O Laboratório de Educação Ambiental (LEA) iniciou suas atividades em abril de 2005. O principal objetivo do LEA é inserir os alunos de Engenharia Ambiental na prática educacional, reforçando o papel da Universidade como multiplicadora de conhecimento de modo a fortalecer a convivência social harmoniosa, ou seja, o equilíbrio da sociedade com o meio ambiente, objetivando a formação de cidadãos mais comprometidos.

**c) Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO).**

O laboratório de geoprocessamento foi estrutura no ano de 2010. Em função da obra nas dependências do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT), funcionava no 2º andar, no entanto o prédio está passando por reformas. Ressalta-se que foram adquiridas no final de 2018 licenças para o ArcGis.

- **Computadores: 13.**

- **Práticas das disciplinas:**

- Sistemas de Informação Ambiental.

- **Como apoio para as disciplinas:**

- Planejamento urbano e territorial;

- Avaliação de impacto ambiental;

- Recuperação de áreas degradadas;

- Análise de riscos ambientais

- Gerenciamento ambiental na indústria.

- Processamento de imagens e geoprocessamento.

- Geoestatística para engenharia ambiental.

- Núcleo da UEPA de Paragominas.

**a) Laboratório de Qualidade Ambiental – Paragominas e Marabá**

O Laboratório de Qualidade Ambiental foi construído nos municípios de Paragominas e Marabá após a implantação do curso com verba própria da UEPA, tendo sido equipado, desde então, conforme liberação de verba pela gestão superior. Ambos tem condições de realizarem algumas análises físico-químicas e bacteriológicas na água e solo, utilizando as metodologias aceitas internacionalmente.

### b) Laboratório de Qualidade Ambiental – Altamira

O Laboratório de Qualidade Ambiental foi construído e equipado por meio do convênio do PDRSX 049/2014 – Fortalecimento das instituições de nível superior (UEPA, UFPA e IFPA), sendo uma das obras que representa a união de esforços e a parceria do PDRS do Xingu e a Norte Energia S/A. O laboratório tem hoje condições de realização algumas análises físico-químicas e bacteriológicas na água e solo, utilizando as metodologias aceitas internacionalmente.

## 15 ACERVO BIBLIOGRÁFICO

A necessidade de ampliação e atualização constante do acervo bibliográfico, como, aliás, sugerido pela Comissão de Avaliação, tem sido considerada pela compra sistemática de livros, em números de títulos em quantidades adequadas para o atendimento da clientela do Curso, tanto na Capital como nos campi do interior, tendo sido adquirido, neste semestre letivo, dentre outros inclusive, as Normas ABNT ISO 14000, ou seja, as normas ambientais pertinentes aos fins da Engenharia Ambiental. Desde 2011 a UEPA adquiriu vários títulos, conforme Quadro 16.

Quadro 16 – Acervo pelos campi para atendimento ao curso de Eng. Ambiental.

Municípios	2011	2012	2013	2014	2015*	2018
Belém	156	210	74	145	51	225
Altamira	83	203	40	14	25	135
Paragominas	69	166	34	6	9	135
Marabá	15	187	54	60	7	135
* Dados de até 05/2019.						

# **ANEXOS**

**Anexo 1 – CORPO DOCENTE**

No Quadro 17 está o quadro de docentes fixos da instituição que atuam no curso de Engenharia Ambiental, nos campi de Belém e interior. É importante ressaltar que professores substitutos também atuam no curso.

Quadro 17 – Professores efetivos que atuam no curso de Engenharia Ambiental.

Nº	Nome	Graduação	Especialização		Departamento
			Titulação	Área	
1.	Alisson Rangel Albuquerque	Eng. Florestal	Doutor	Recursos Naturais	DTRN
2.	Adalcindo Ofir de Souza Duarte	Químico Industrial	Doutor	Química	DCNA
3.	Ana Karina Moreyra Salcedo	Bióloga	Doutora	Recursos Naturais	DEAM
4.	Antônio Pereira Junior	Biólogo	Mestre	Recursos Naturais	DEAM
5.	Aline Souza Sardinha	Eng. Sanitarista	Mestre	Saneamento e Meio Ambiente	DEAM
6.	Andréa Fagundes Ferreira Chaves	Eng. Sanitarista	Doutora	Saneamento	DEAM
7.	Ana Júlia Soares da Silva Barbosa	Eng. Sanitarista	Mestre	Saneamento	DEAM
8.	Alberto Carlos Lima	Eng. Civil	Doutor	Hidráulica	DENG
9.	Amaral Nunes de Souza	Física	Especialista	Física	DCNA
10.	Arnaldo Barreto de Almeida	Eng. Civil	Mestre	Hig. E Segurança do Trabalho	DENG
11.	Eunice Gonçalves Macedo	Bióloga	Mestre	Agronomia e Biologia	DTRN
12.	Benedito Lobato	Físico	Mestre	Física	DCNA
13.	Carlos José Capela Bispo	Eng. Agrônomo	Mestre	Agronomia	DEAM
14.	Cassia Regina Rosa Venâncio	Química	Doutora	Química	DCNA
15.	Davi de Jesus Oliveira	Químico	Doutor	Química	DCNA
16.	Denise Cristina Torres Costa	Eng. Agrônoma	Mestre	Agronomia	DEAM
17.	Darci Augusto Moreira	Eng. Civil	Mestre	Civil e Meio Ambiente	DENG
18.	Educelio Gaspar Lisboa	Economista	Mestre	Economia	DCSA
19.	Éder Oliveira	Geólogo	Mestre	Geologia	DEAM
20.	Eliane Alves de Oliveira	Matemática	Doutora	Matemática	DMEI
21.	Eliane de Castro Coutinho	Meteorologia	Doutora	Meteorologia	DEAM
22.	Elzelis Muller da Silva	Eng. Civil e Sanitarista	Doutora	Civil e Sanitária	DEAM
23.	Fabrini Quadros Borges	Economista	Mestre	Economia	DCSA
24.	Glauber Epifanio Loureiro	Eng. Ambiental	Mestre	Recursos Naturais	DEAM
25.	Gleicy Karen Abdon Alves Paes	Eng. Civil	Mestre	Engenharia	DEAM
26.	Gundisalvo Piratoba Morales	Químico	Doutor	Geoquímica	DEAM
27.	Gleidson Marques Pereira	Eng. Agrônomo	Mestre	Recursos Naturais	DEAM
28.	Gustavo Duarte Cardoso	Eng. Civil	Mestre	Eng. Civil	DETM
29.	Hebe Simone Ripardo	Eng. Sanitarista	Doutora	Saneamento	DEAM
30.	Hebe M Campos Ribeiro	Química	Doutora	Geoquímica	DEAM
31.	Hélio Raymundo Ferreira Filho	Eng. Elétrico	Doutor	Ciência da Gestão	DENG
32.	Heriberto Wagner Amanajás	Economista	Doutor	Economia e Administração	DCSA
33.	Iêdo Souza Santos	Tecnologia Agroindustrial	Doutor	Engenharia de Produção	DTRN
34.	Ismael Matos da Silva	Eng. Agrônomo	Doutor	Economia	DCSA

35.	Jalersson Amazonas	Físico	Doutor	Física	DCNA
36	José Antônio de Castro Silva	Eng. Mecânico	Mestre	Recursos Naturais	DEAM
37	José Antônio Ferreira de Sousa	Eng. Produção	Mestre	Engenharia Civil	DENG
38	Lair da Silva Freitas Filho	Matemática	Mestre	Geofísica	DMEI
39	Lauro de Souza Moreira Neto	Eng. Civil	Doutor	Eng. de Produção	DENG
40	Leila de Fátima Oliveira de Jesus	Eng. Civil	Mestre	Hig. e Segurança do Trabalho	DENG
41	Lucy A. C. Lobão Gutierrez	Eng. Sanitarista	Doutora	Saneamento e Meio ambiente	DEAM
42	Marcelo José Raiol Souza	Eng. Mecânica	Doutor	Recursos Energéticos	DTRN
43	Madson Alan Rocha de Sousa	Tecnologia da Madeira	Mestre	Recursos Naturais	DTRN
44	Marcio Sousa Carvalho	Eng. Civil	Mestre	Engenharia Civil	DENG
45	Maria de Lourdes Soares Oliveira	Química	Doutora	Bioquímica	DETA
46	Milena Pupo Raimam	Ciências Biológicas	Mestre	Microbiologia	DMCF
47	Norma Ely Santos Beltrão	Eng. Civil	Doutora	Política e Gestão	DCSA
48	Octávio C. Dourado Júnior	Eng. Civil	Doutor	Recursos Hídricos e Legislação Ambiental	DEAM
49	Paulo Sergio Araújo da Silva	Química	Doutor	Educação em Ciências e Matemática	DCNA
50	Rodolfo Pereira Brito	Eng. Ambiental	Doutor	Gestão Ambiental	DEAM
51	Samantha Machado Nahon	Arquitetura	Doutora	Arqui. e Urbanismo	DEAM
52	Sandro Antônio José Mesquita	Eng. Florestal	Especialista	Eng. Florestal	DEAM
53	Seidel Ferreira dos Santos	Eng. Agrônomo	Mestre	Recursos vegetais	DTRN
54	Shyleny Suely Abreu Costa	Matemática	Mestre	Matemática e Estatística	DMEI
55	Weber da Silva Mota	Matemática	Mestre	Educação	DMEI
56	Werner Damião MorhyTerrazas	Eng. Agrônomo	Doutor	Agronomia	DETA

No quadro 18 é demonstrada a qualificação do corpo docente oriundos de diversos departamentos que atuam no Curso de Engenharia Ambiental, atualmente em exercício:

Quadro 18 – Quantitativo de professores que atuam no curso por titulação.

TÍTULAÇÃO	QUANTIDADE
Doutor	28
Mestre	26
Especialista	02
<b>Total</b>	<b>56</b>

## **Anexo 2- CAPACIDADE, COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E ATITUDES**

## CAPACIDADES ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO BÁSICO		CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9	CP10	CP11
DISCIPLINA												
Administração para engenharia			X	X		X			X	X		
Álgebra Linear e geometria analítica	X	X	X			X	X			X	X	X
Biologia e microbiologia ambiental		X	X			X				X		X
Cálculo diferencial e Integral I	X	X	X			X	X			X	X	X
Cálculo diferencial e Integral II	X	X	X			X	X			X	X	X
Cálculo diferencial e Integral III	X	X	X			X	X			X	X	X
Cálculo Numérico	X	X	X			X	X			X	X	X
Ciências e tecnologias dos materiais	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Ecologia aplicada à Engenharia	X	X	X	X		X	X					
Elementos de Projeto Estrutural	X	X	X	X		X	X			X		X
Estatística Geral	X	X	X			X	X			X	X	X
Expressão Gráfica I	X											
Expressão gráfica II	X											
Fenômenos do Transporte	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Física geral e experimental I	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Física geral e experimental II	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Física geral e experimental III	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Fundamentos da economia	X		X	X		X	X	X	X	X		
Introdução à engenharia ambiental e sanitária			X	X		X	X	X	X	X		X
Introdução ao Cálculo para Engenharia	X	X	X			X				X		
Mecânica Aplicada	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Métodos computacionais para Engenharia	X	X	X	X		X	X		X	X	X	
Português Instrumental				X		X						X
Química Experimental	X	X			X	X	X		X			X
Química Geral	X	X			X	X	X		X			X
Resistência dos Materiais	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Sociologia e Meio Ambiente						X				X		
Trabalhos técnicos e científicos em engenharia ambiental e sanitária	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X

## CAPACIDADES ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO PROFISSIONAL											
	C P 1	C P 2	C P 3	C P 4	C P 5	C P 6	C P 7	C P 8	C P 9	C P 10	C P 11
Cartografia e Topografia					X	X	X		X		
Climatologia e Meteorologia	X				X	X	X		X	X	X
Ecologia de Ecossistemas Amazônicos	X	X	X	X	X	X	X		X		
Ecossistemas aquáticos		X	X	X	X	X	X	X			X
Energia e meio ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geologia						X	X	X		X	
Gestão ambiental e legislação aplicada	X				X		X	X	X		
Gestão de resíduos sólidos	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Gestão e manejo de áreas de conservação	X	X	X	X	X			X	X	X	
Hidráulica I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidráulica II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrologia	X					X	X	X	X		X
Higiene e segurança do trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planejamento ambiental, territorial e urbano	X	X	X			X	X		X	X	
Qualidade da água			X	X	X	X	X	X			X
Qualidade do Solo	X	X	X	X	X						
Recuperação de áreas degradadas	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Saúde e Meio Ambiente					X		X	X		X	X
Sistemas elétricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## CAPACIDADES ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO ESPECÍFICO											
	C P 1	C P 2	C P 3	C P 4	C P 5	C P 6	C P 7	C P 8	C P 9	C P 10	C P 11
Análise de riscos ambientais	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Auditoria, certificação e perícia ambiental		X	X	X	X	X	X	X	X		
Avaliação de Impactos ambientais I	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação de Impactos ambientais II	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Controle da Poluição atmosférica	X	X	X		X		X		X	X	X
Drenagem	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fontes e controle de poluição mineral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalações prediais hidro-sanitárias e de combate a incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de bacias hidrográficas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planejamento e gestão de recursos hídricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de esgotamento sanitário		X	X	X	X	X			X		X
Sistemas de abastecimento de água		X	X	X	X	X			X		X
Sistemas de informações ambientais	X				X	X	X		X	X	
Sistemas integrados de Gestão I		X				X			X	X	
Sistemas integrados de Gestão II		X			X				X	X	
Tratamento de água		X	X	X	X	X			X		X
Tratamento de águas residuárias e industriais		X	X	X	X	X			X		X

### QUADRO DE CAPACIDADES

CP1	Capacidade de abstração para construção de modelos de representação do funcionamento de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia
CP2	Capacidade de perceber oportunidades de desenvolvimento de novas soluções em Engenharia
CP3	Capacidade de aplicar diferentes abordagens na solução de um mesmo problema
CP4	Capacidade de estratificar um problema de Engenharia em componentes mais elementares, de modo a facilitar sua solução
CP5	Capacidade para apropriar-se de novos conhecimentos de forma autônoma e independente
CP6	Capacidade de analisar estados anteriores e de prever estados futuros de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia
CP7	Capacidade de lidar com a incerteza e com imprevisibilidade de comportamento de objetos e de fenômenos de interesse em Engenharia
CP8	Capacidade em estabelecer raciocínio sobre a solução de problemas mesmo existindo lacunas referentes a sua formulação
CP9	Capacidade de adaptação, de modo a assimilar e aplicar novos conhecimentos
CP10	Capacidade de abstração para construção de modelos de simulação do funcionamento de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia
CP11	Capacidade de formalizar o conhecimento adquirido por via de experimentação utilizando as formas de expressão típicas da Engenharia

### COMPETÊNCIAS ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

DISCIPLINA	NÚCLEO BÁSICO									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Administração para engenharia	X			X	X	X	X	X		
Álgebra Linear e geometria analítica	X	X			X	X		X		
Biologia e microbiologia ambiental	X	X			X	X	X	X	X	X
Cálculo diferencial e Integral I	X	X			X	X		X		
Cálculo diferencial e Integral II	X	X			X	X		X		
Cálculo diferencial e Integral III	X	X			X	X		X		
Cálculo Numérico	X	X			X	X		X		
Ciências e tecnologias dos materiais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ecologia aplicada à Engenharia		X			X		X		X	
Elementos de Projeto Estrutural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estatística Geral	X	X			X	X		X		
Expressão Gráfica I	X						X			
Expressão gráfica II	X						X			
Fenômenos do Transporte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Física geral e experimental I	X	X			X	X		X	X	X
Física geral e experimental II	X	X			X	X		X	X	X
Física geral e experimental III	X	X			X	X		X	X	X
Fundamentos da economia	X				X					
Introdução à engenharia ambiental e sanitária	X	X			X	X	X	X	X	X
Introdução ao Cálculo para Engenharia	X	X			X	X		X		
Mecânica Aplicada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Métodos computacionais para Engenharia	X									
Português Instrumental					X		X	X		
Química Experimental	X	X			X			X	X	
Química Geral	X	X			X			X	X	
Resistência dos Materiais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sociologia e Meio Ambiente		X			X	X	X			
Trabalhos técnicos e científicos em engenharia ambiental e sanitária					X					

### COMPETÊNCIAS ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO PROFISSIONAL										
DISCIPLINA	C 1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C1 0
Cartografia e Topografia		X					X			
Climatologia e Meteorologia		X					X			X
Ecologia de Ecossistemas Amazônicos	X	X			X	X	X	X	X	X
Ecossistemas aquáticos	X	X			X	X	X	X	X	X
Energia e meio ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geologia		X				X			X	
Gestão ambiental e legislação aplicada					X	X	X	X		X
Gestão de resíduos sólidos	X			X	X	X	X	X	X	X
Gestão e manejo de áreas de conservação					X	X	X		X	X
Hidráulica I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidráulica II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrologia		X							X	X
Higiene e segurança do trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planejamento ambiental, territorial e urbano	X					X	X		X	X
Qualidade da água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Qualidade do Solo							X		X	X
Recuperação de áreas degradadas	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Saúde e Meio Ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas elétricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### COMPETÊNCIAS ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO ESPECÍFICO										
DISCIPLINA	C 1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C1 0
Análise de riscos ambientais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Auditoria, certificação e perícia ambiental	X					X	X	X	X	X
Avaliação de Impactos ambientais I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação de Impactos ambientais II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Controle da Poluição atmosférica	X		X	X			X		X	
Drenagem	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fontes e controle de poluição mineral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalações prediais hidro-sanitárias e de combate a incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de bacias hidrográficas	X	X		X		X	X	X	X	X
Planejamento e gestão de recursos hídricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de esgotamento sanitário	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas de abastecimento de água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas de informações ambientais		X				X	X		X	
Sistemas integrados de Gestão I	X		X	X		X	X		X	X
Sistemas integrados de Gestão II	X		X	X		X	X		X	X
Tratamento de água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tratamento de águas residuárias e industriais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### QUADRO DE COMPETÊNCIAS

C1	Ser capaz de formular e conceber soluções desejáveis da engenharia:
C2	Ser capaz de analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros.
C3	Ser capaz de conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.
C4	Ser capaz de implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia.
C5	Ser capaz de comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.
C6	Ser capaz de trabalhar e liderar equipes multidisciplinares, interagindo com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo a facilitar a construção coletiva.
C7	Ser capaz de conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão
C8	Ser capaz de aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e dos desafios da inovação.
C9	Ser capaz de gerenciar e executar ações de prevenção, controle e monitoramento que minimizem a degradação do meio ambiente.
C10	Ser capaz de analisar problemas e propor soluções objetivas de ordem técnica, gerencial, organizacional e operacional nas diferentes etapas quanto ao uso sustentável dos recursos naturais

## HABILIDADES ACADÊMICAS

BÁSICAS DISCIPLINA	HABILIDADES ACADÊMICAS																				
	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	H 20	H 21
Administração para engenharia	X			X		X		X		X			X					X	X		
Álgebra Linear e geometria analítica	X		X	X		X	X	X		X			X			X	X	X	X	X	X
Biologia e microbiologia ambiental	X	X					X	X	X	X	X			X				X		X	X
Cálculo diferencial e Integral I	X		X	X		X	X	X		X			X			X	X	X	X	X	X
Cálculo diferencial e Integral II	X		X	X		X	X	X		X			X			X	X	X	X	X	X
Cálculo diferencial e Integral III	X		X	X		X	X	X		X			X			X	X	X	X	X	X
Cálculo Numérico	X		X	X		X	X	X		X			X			X	X	X	X	X	X
Ciências e tecnologias dos materiais	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
Ecologia aplicada à Engenharia	X	X					X	X	X	X	X				X			X		X	X
Elementos de Projeto Estrutural	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estatística Geral	X		X	X		X	X	X		X			X			X	X	X	X	X	X
Expressão Gráfica I			X												X						X
Expressão gráfica II			X												X						X
Fenômenos do Transporte	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Física geral e experimental I	X		X	X	X	X		X		X			X			X	X	X	X	X	X
Física geral e experimental II	X		X	X	X	X		X		X			X			X	X	X	X	X	X
Física geral e experimental III	X		X	X	X	X		X		X			X			X	X	X	X	X	X
Fundamentos da economia			X												X		X				
Introdução à engenharia ambiental e sanitária	X	X	X				X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X
Introdução ao Cálculo para Engenharia	X			X				X							X					X	
Mecânica Aplicada	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Métodos computacionais para Engenharia			X			X									X		X		X		
Português Instrumental								X										X			
Química Experimental	X		X	X				X							X						
Química Geral	X		X	X				X							X						

Resistência dos Materiais	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sociologia e Meio Ambiente		X						X												X		
Trabalhos técnicos e científicos em engenharia ambiental e sanitária								X												X		

## HABILIDADES ACADÊMICAS

PROFISSIONAIS	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	H 20	H 21	
DISCIPLINA																						
Cartografia e Topografia			X	X					X									X				
Climatologia e Meteorologia			X	X	X									X							X	
Ecologia de Ecossistemas Amazônicos	X	X				X		X	X		X	X	X	X	X				X		X	X
Ecossistemas aquáticos	X	X				X		X	X		X	X	X	X	X	X			X		X	X
Energia e meio ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Geologia	X	X				X							X							X	X	
Gestão ambiental e legislação aplicada																				X		
Gestão de resíduos sólidos	X	X			X	X		X	X	X	X	X		X	X				X		X	X
Gestão e manejo de áreas de conservação	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X						X		X	X
Hidráulica I	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Hidráulica II	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Hidrologia	X																					
Higiene e segurança do trabalho	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
Planejamento ambiental, territorial e urbano		X	X		X				X			X										
Qualidade da água	X	X				X		X	X		X	X	X	X	X			X		X	X	
Qualidade do Solo									X									X				
Recuperação de áreas degradadas						X	X		X											X	X	
Saúde e Meio Ambiente	X	X		X	X		X	X	X		X	X		X	X			X		X	X	
Sistemas elétricos	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

## HABILIDADES ACADÊMICAS

ESPECÍFICAS	DISCIPLINA																				
	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	H 20	H 21
Análise de riscos ambientais	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X
Auditoria, certificação e perícia ambiental					X	X		X										X		X	
Avaliação de Impactos ambientais I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Avaliação de Impactos ambientais II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Controle da Poluição atmosférica		X	X						X	X							X				
Drenagem	X	X		X	X		X	X	X		X	X					X	X		X	X
Fontes e controle de poluição mineral	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Instalações prediais hidro-sanitárias e de combate a incêndio	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Manejo de bacias hidrográficas	X	X	X	X	X		X		X			X					X			X	X
Planejamento e gestão de recursos hídricos	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X					X		X	X
Sistema de esgotamento sanitário	X	X		X	X		X	X	X		X	X			X	X			X		X
Sistemas de abastecimento de água	X	X		X	X		X	X	X		X	X			X	X			X		X
Sistemas de informações ambientais	X			X	X				X	X									X		X
Sistemas integrados de Gestão I	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X									X	
Sistemas integrados de Gestão II	X	X	X		X	X		X		X	X									X	
Tratamento de água	X	X		X	X		X	X	X		X	X			X	X			X		X
Tratamento de águas residuárias e industriais	X	X		X	X		X	X	X		X	X			X	X			X		X

## **QUADRO DE HABILIDADES**

- |     |  |
|-----|--|
| H1  | Habilidade em perceber relações casuais entre objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia  |
| H2  | Habilidade de identificar as relações básicas que compõem a essência de um problema de Engenharia, estabelecendo raciocínio sobre os elementos mais importante do mesmo, de modo reduzido;   |
| H3  | Habilidade de estabelecer relações de estimativa e quantificação de grandezas relativas a objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;  |
| H4  | Habilidade em perceber padrões de configuração e comportamento entre objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;   |
| H5  | Habilidade em perceber sequências-temporais entre eventos;   |
| H6  | Habilidade em estruturar o raciocínio como uma sequência organizada e convergente de passos (pensamento algorítmico), em modo linear e em modo não-linear;   |
| H7  | Habilidade em perceber e estabelecer raciocínio indutivo e dedutivo acerca de fenômenos inerentes á Engenharia;  |
| H8  | Habilidade em ler, interpretar e produzir textos técnicos e científicos;   |
| H9  | Habilidade de enquadrar um objeto ou situação inerente a um problema de Engenharia em uma determinada categoria, resgatando todo o conhecimento inerente a sua solução;  |
| H10 | Habilidade em generalizar acerca da natureza, do enquadramento e das conclusões sobre a solução de problemas, de modo a aplicar as conclusões à solução de novos problemas sem necessidade da repetição da situação problema;  |
| H11 | Habilidade em perceber e estabelecer relações quantitativas-qualitativas (funcionalidade, dependência, hierarquia, etc.) entre objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia;  |
| H12 | Habilidade de perceber e lidar com múltiplos pontos de vista e caracterizações acerca de objetos e de fenômenos de Engenharia (tipos característicos, princípios funcionais, aplicação de métodos de solução de problemas inerentes e de modos de caracterização de situações de interesse); |
| H13 | Habilidade em conduzir o raciocínio com economicidade, concentrando-se nos elementos essenciais para caracterização e para a solução dos problemas de Engenharia;  |
| H14 | Habilidade de perceber o funcionamento e de proceder à utilização de equipamentos, ferramentas e instrumentos;   |
| H15 | Habilidade em reter memória dos princípios básicos de comportamento acerca de objetos e de fenômenos de interesse em Engenharia;   |
| H16 | Habilidade em trabalhar com a simbologia, com os operadores e com os mecanismos da representação e solução de problemas matemáticos;   |
| H17 | Habilidade em representar via operadores lógicos e matemáticos os objetos e os fenômenos de interesse em engenharia;   |
| H18 | Habilidade de argumentação e expressão oral.   |
| H19 | Habilidade para uma rápida e livre reconstrução do processo mental (reversibilidade dos processos mentais) no raciocínio lógico;   |
| H20 | Habilidade em estabelecer situações referentes a objetos e fenômenos de interesse em Engenharia operando sobre conceitos acerca dos mesmos, sem e com a utilização de ferramental matemático;  |
| H21 | Habilidade em perceber relações funcionais de objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia e em estabelecer analogias e conexões entre objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;  |

### ATITUDES PARA ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO BÁSICO	DISCIPLINA														
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15
Administração para engenharia	X	X		X	X			X	X	X		X		X	X
Álgebra Linear e geometria analítica	X	X	X		X		X			X	X		X		X
Biologia e microbiologia ambiental	X	X	X			X		X	X	X	X		X	X	X
Cálculo diferencial e Integral I	X	X	X		X		X			X	X		X		X
Cálculo diferencial e Integral II	X	X	X		X		X			X	X		X		X
Cálculo diferencial e Integral III	X	X	X		X		X			X	X		X		X
Cálculo Numérico	X	X	X		X		X			X	X		X		X
Ciências e tecnologias dos materiais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ecologia aplicada à Engenharia	X	X	X			X		X	X	X	X		X	X	X
Elementos de Projeto Estrutural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estatística Geral	X	X	X		X		X			X	X		X		X
Expressão Gráfica I							X								
Expressão gráfica II							X								
Fenômenos do Transporte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Física geral e experimental I	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
Física geral e experimental II	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
Física geral e experimental III	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
Fundamentos da economia	X	X		X	X			X	X	X		X		X	X
Introdução à engenharia ambiental e sanitária	X	X	X			X		X	X	X	X		X	X	X
Introdução ao Cálculo para Engenharia			X						X			X		X	X
Mecânica Aplicada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Métodos computacionais para Engenharia	X	X	X		X		X			X	X		X		X
Português Instrumental											X				
Química Experimental	X	X	X	X	X						X				
Química Geral	X	X	X	X	X						X				
Resistência dos Materiais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sociologia e Meio Ambiente	X						X		X	X		X	X		X
Trabalhos técnicos e científicos em engenharia ambiental e sanitária	X								X	X	X		X		

## ATITUDES PARA ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO PROFISSIONAL	DISCIPLINA														
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 1 0	A 1 1	A 1 2	A 1 3	A 1 4	A 1 5
Cartografia e Topografia								X	X	X				X	
Climatologia e Meteorologia	X						X						X		X
Ecologia de Ecossistemas Amazônicos	X		X				X		X	X	X		X		X
Ecossistemas aquáticos	X		X				X		X	X	X		X		X
Energia e meio ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geologia								X	X	X					X
Gestão ambiental e legislação aplicada	X						X		X	X					X
Gestão de resíduos sólidos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestão e manejo de áreas de conservação	X	X		X		X		X	X	X	X		X		X
Hidráulica I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidráulica II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrologia				X											
Higiene e segurança do trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planejamento ambiental, territorial e urbano				X					X						
Qualidade da água	X	X			X		X	X	X	X	X		X		X
Qualidade do Solo					X					X					
Recuperação de áreas degradadas					X					X					
Saúde e Meio Ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas elétricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## ATITUDES ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

NÚCLEO ESPECÍFICO DISCIPLINA															
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15
Análise de riscos ambientais			X							X	X				
Auditoria, certificação e perícia ambiental	X		X		X					X			X		
Avaliação de Impactos ambientais I	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X		
Avaliação de Impactos ambientais II	X	X	X		X	X	X			X	X	X			
Controle da Poluição atmosférica		X		X						X					
Drenagem Urbana	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fontes e controle de poluição mineral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalações prediais hidro-sanitárias e de combate a incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Manejo de bacias hidrográficas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Planejamento e gestão de recursos hídricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de esgotamento sanitário	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas de abastecimento de água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas de informações ambientais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas integrados de Gestão I	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X
Sistemas integrados de Gestão II	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X
Tratamento de água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tratamento de águas residuárias e industriais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## QUADRO DE ATITUDES

A1	Postura proativa;
A2	Postura inovadora, com aptidão para desenvolver soluções originais e criativas para os problemas de Engenharia;
A3	Postura de persistente e continuidade da solução de problemas;
A4	Postura de busca permanente da racionalização do aproveitamento de recursos;
A5	Senso de iniciativa e de busca autônoma de soluções;
A6	Postura de busca de melhorias progressivas no desempenho de produtos e processos;
A7	Senso de posicionamento crítico em relação aos processos analisados.
A8	Postura de busca permanente da eficiência e da eficácia;
A9	Senso de comprometimento para com os colegas e para com a instituição em que venha a trabalhar;
A10	Postura ética;
A11	Postura investigativa, para acompanhar e contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico;
A12	Postura reativa;
A13	Postura de permanente busca de atualização profissional;
A14	Senso empreendedor;
A15	Postura de efetivo comprometimento para com a sua carreira.

**Anexo 3 - Documentos referentes ao funcionamento do curso e demais  
resoluções e normativas**

**Anexo 4 – Resolução que trata das normas gerais orientadoras  
referente a estágios curriculares.**

**Anexo 5 – documentação complementar referente ao Trabalho de conclusão de Curso.**



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA**

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

**Volume 2 – Ementas e Conteúdos  
programáticos**

**BELÉM, 2019**

# **UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ**

## **REITORIA**

Reitor: Rubens Cardoso da Silva

Vice-reitor: Clay Anderson Nunes Chagas

## **PRÓ-REITORIAS**

Pró-Reitor de Gestão e Planejamento: Carlos José Capela Bispo

Pró-Reitora de Extensão: Alba Lúcia Ribeiro Raithy Pereira

Pró-Reitora de Graduação: Ana da Conceição Oliveira

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação: Renato da Costa Teixeira

## **DIRETORIA DE CENTRO**

Diretora: Eliane de Castro Coutinho

Vice-Diretor: Marcio Frank de Figueiredo

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA  
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO**

**COMISSÃO DE ELABORAÇÃO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE  
(Portaria nº121/2019 GAB/CCNT)**

**Profa. Aline Souza Sardinha  
Presidente da Comissão de Elaboração do Projeto Político Pedagógico**

**Profa. Lucy Anne Cardoso Lobão Gutierrez  
Chefe do Departamento de Engenharia Ambiental-DEAM**

**Profa. Elzeliz Muller da Silva  
Professora/DEAM**

**Prof. Glauber Epifânio Loureiro  
Professor/DEAM**

**Profa. Gleicy Karen Abdon Alves Paes  
Professora/DEAM**

**Prof. Gleidson Marques Pereira  
Professor/DEAM**

# **UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ**

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

### **GRUPO DE TRABALHO**

PROFESSORA ALINE SOUZA SARDINHA  
PROFESSORA ANA JÚLIA SOARES DA SILVABARBOSA  
PROFESSORA ANDRÉA FAGUNDES FERREIRA  
PROFESSOR ANTONIO PEREIRA JUNIOR  
PROFESSOR BENEDITO LOBATO  
PROFESSOR BRUNO MENDONCA DE OLIVEIRA  
PROFESSOR CAPELA JOSE CAPELA BISPO  
PROFESSORA DALCINDO OFIR SOUZA DUARTE  
PROFESSORA DARCI AUGUSTO MOREIRA  
PROFESSORA DENISE CRISTINA TORRES COSTA  
PROFESSOR EDER SILVA DE OLIVEIRA  
PROFESSORA ELIANE ALVES OLIVEIRA  
PROFESSORA ELIANE DE CASTRO COUTINHO  
PROFESSORA ELZELIS MULLER DA SILVA  
PROFESSOR GLAUBER EPIFÂNIO LUOREIRO  
PROFESSORA GLEICY KAREN ABDOM ALVES  
PROFESSOR GLEIDSON MARQUES PEREIRA  
PROFESSOR GUNDISALVO PIRATOBAS MORALES  
PROFESSORA HEBE MORGANE CAMPOS RIBEIRO  
PROFESSORA HEBE SIMONE SOUSA RIPARDO  
PROFESSOR ISMAEL MATOS DA SIVA  
PROFESSOR JARLESON GAMA AMAZONAS  
PROFESSOR JOSÉ ANTÔNIO DE CASTRO SILVA

PROFESSORA LEILA DE FÁTIMA OLIVEIRA DE JESUS  
PROFESSORA LUCY ANNE CARDOSO LOBÃO GUTIERREZ  
PROFESSOR MARCELO JOSÉ RAIOL SOUZA  
PROFESSOR OCTÁVIO CASCAES DOURADO JUNIOR  
PROFESSOR RODOLFO PEREIRA BRITO  
PROFESSORA SAMANTHA NAHON BITTENCOURT  
PROFESSOR SANDRO ANTÔNIO JOSÉ MESQUITA  
PROFESSOR SÁVIO ALMEIDA FERNANDES

**COORDENAÇÃO DO CURSO**  
Profa. ALINE SOUZA SARDINHA

**ASSESSORIA PEDAGÓGICA DO CURSO**  
Prof. BRUNO MENDONÇA DE OLIVEIRA

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**  
Profa. LUCY ANNE CARDOSO LOBÃO GUTIERREZ

**SECRETARIA DO CURSO**  
FLÁVIO LUIZ LOPES PIRES  
RITA DE CÁSSIA DA CONCEIÇÃO CABRAL

# SUMÁRIO

<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 1 .....</b>	<b>5</b>
DISCIPLINA: Introdução ao Cálculo para Engenharia .....	6
DISCIPLINA: Português Instrumental.....	9
DISCIPLINA: Química Geral.....	11
DISCIPLINA: Álgebra Linear e Geometria Analítica .....	14
DISCIPLINA: Métodos Computacionais para Engenharia.....	16
DISCIPLINA: Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária .....	19
DISCIPLINA: Sociologia e Meio ambiente.....	21
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 2 .....</b>	<b>24</b>
DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral I.....	25
DISCIPLINA: Ecologia Aplicada à Engenharia.....	27
DISCIPLINA: Expressão Gráfica I .....	29
DISCIPLINA: Química Experimental .....	31
DISCIPLINA: BIOLOGIA E MICROBIOLOGIA AMBIENTAL.....	33
DISCIPLINA: Saúde e Meio Ambiente .....	35
DISCIPLINA: Cartografia e Topografia.....	37
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 3 .....</b>	<b>39</b>
DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral II.....	40
DISCIPLINA: Física Geral e Experimental I .....	42
DISCIPLINA: Expressão Gráfica II .....	45
DISCIPLINA: Ciências e Tecnologia dos Materiais .....	47
DISCIPLINA: Trabalhos Técnicos e Científicos em Engenharia Ambiental e Sanitária .....	49
DISCIPLINA: Ecossistemas Aquáticos.....	51
DISCIPLINA: Mecânica Aplicada.....	54
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 4 .....</b>	<b>56</b>
DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral III.....	57
DISCIPLINA: Fenômenos do Transporte .....	59
DISCIPLINA: Física Geral e Experimental II .....	61
DISCIPLINA: Geologia .....	64
DISCIPLINA: Qualidade da Água .....	67
DISCIPLINA: Estatística Geral .....	70
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 5 .....</b>	<b>71</b>
DISCIPLINA: Física Geral e Experimental III .....	72
DISCIPLINA: Cálculo Numérico .....	75
DISCIPLINA: Hidráulica I.....	77
DISCIPLINA: Qualidade de Solo .....	79

DISCIPLINA: Resistência dos Materiais.....	83
DISCIPLINA: Gestão de Resíduos Sólidos .....	85
DISCIPLINA: Climatologia e Meteorologia .....	90
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 6 .....</b>	<b>93</b>
DISCIPLINA: Hidrologia.....	94
DISCIPLINA: Controle de Poluição Atmosférica .....	98
DISCIPLINA: Elementos de Projeto Estrutural .....	101
DISCIPLINA: Sistemas de Abastecimento de Água .....	103
DISCIPLINA: Hidráulica II.....	106
DISCIPLINA: Ecologia de Ecossistemas Amazônicos .....	108
DISCIPLINA: Fontes e Controle de Poluição Mineral.....	110
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 7 .....</b>	<b>113</b>
DISCIPLINA: Sistema de Informações Ambientais .....	114
DISCIPLINA: Fundamentos da Economia.....	116
DISCIPLINA: Avaliação de Impactos Ambientais I.....	118
DISCIPLINA: Gestão Ambiental e Legislação Aplicada .....	120
DISCIPLINA: Tratamento de águas Residuárias e industriais .....	122
DISCIPLINA: Tratamento de Água .....	125
DISCIPLINA: Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	127
DISCIPLINA: Sistemas Elétricos .....	130
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 8 .....</b>	<b>132</b>
DISCIPLINA: Drenagem Urbana .....	133
DISCIPLINA: Instalações Prediais Hidro-Sanitárias e de Combate a Incêndio.....	135
DISCIPLINA: Avaliação de Impactos Ambientais II.....	138
DISCIPLINA: Sistemas Integrados de Gestão I .....	140
DISCIPLINA: Gestão e Manejo de Áreas de Conservação.....	142
DISCIPLINA: Administração para Engenharia .....	144
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 9 .....</b>	<b>146</b>
DISCIPLINA: Energia e Meio Ambiente .....	147
DISCIPLINA: Análise de Riscos Ambientais .....	151
DISCIPLINA: Projeto de TCC I .....	154
DISCIPLINA: Planejamento Ambiental, Territorial e Urbano.....	155
DISCIPLINA: Manejo de Bacias Hidrográficas .....	157
DISCIPLINA: Recuperação de Áreas Degradas .....	161
<b>DISCIPLINAS DO BLOCO 10 .....</b>	<b>164</b>
DISCIPLINA: Auditoria, Certificação e Perícia Ambiental .....	165
DISCIPLINA: Sistemas Integrados de Gestão II .....	167

DISCIPLINA: Higiene e Segurança no Trabalho .....	170
DISCIPLINA: TCC .....	173
DISCIPLINA: Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.....	174
<b>DISCIPLINAS OPTATIVAS .....</b>	<b>177</b>
DISCIPLINA: Áreas Contaminadas .....	178
DISCIPLINA: Conforto Ambiental .....	180
DISCIPLINA: Direitos Humanos e Relações Étnico-raciais.....	182
DISCIPLINA: Educação Ambiental.....	184
DISCIPLINA: Eletromagnetismo Aplicado à Engenharia.....	186
DISCIPLINA: Estudos de Vulnerabilidade Sociais e Econômicos .....	188
DISCIPLINA: Gestão de Projetos Ambientais .....	190
DISCIPLINA: Libras Língua Brasileira de Sinais .....	192
DISCIPLINA: Licenciamento e Estudos Ambientais.....	194
DISCIPLINA: Monitoramento Ambiental.....	196
DISCIPLINA: Poluição Sonora e Visual.....	198
DISCIPLINA: Sistemática Vegetal .....	200
DISCIPLINA: Tópicos de Física Moderna Aplicada.....	202
DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Energia Solar .....	205
DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Energia de Biomassa.....	207
DISCIPLINA: Variabilidade e Mudanças Hidroclimáticas .....	209
DISCIPLINA: Logística Reversa .....	211
DISCIPLINA: Estatística Aplicada em Engenharia Ambiental .....	214
DISCIPLINA: Empreendedorismo .....	216
DISCIPLINA: Operações Unitárias .....	218
DISCIPLINA: Química Verde .....	220
DISCIPLINA: Complemento em Análise Ambiental.....	222
DISCIPLINA: Biotecnologia Ambiental .....	224
DISCIPLINA: Contaminação Ambiental por Toxinas .....	226
DISCIPLINA: Ecotoxicologia.....	228
DISCIPLINA: Transporte e Mobilidade .....	230
DISCIPLINA: Impacto Ambiental da Mineração .....	232
DISCIPLINA: Geração e Tratamento de Lixiviado de Aterro de Resíduos .....	234
DISCIPLINA: Tecnologia do Hidrogênio.....	236
DISCIPLINA: Criação e Desenvolvimento de Empresas.....	238
DISCIPLINA: Geoestatística para Engenharia Ambiental .....	240
DISCIPLINA: Processamento de Imagens e Geoprocessamento .....	242
DISCIPLINA: Hidrossedimentologia Geral .....	244

DISCIPLINA: Hidrogeologia e Aproveitamento de Águas Subterrâneas.....	246
DISCIPLINA: Regularização Ambiental de Imóveis Rurais .....	248
DISCIPLINA: Gestão de Projetos .....	251
DISCIPLINA: Engenharia de Custos .....	253
DISCIPLINA: Economia dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente .....	255
DISCIPLINA: Métodos para Quantificar a Diversidade Biológica.....	258

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 1**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Introdução ao Cálculo para Engenharia

**CÓDIGO:** DMEI0735

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

**TEÓRICA:** 60 h.

**PRÁTICA:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Estudar os fundamentos matemáticos necessários para o ingresso do curso de cálculo diferencial e integral da Engenharia Ambiental.

**EMENTA:**

Funções e suas propriedades. Funções do 1º e 2º graus. Funções potência e polinomiais. Funções exponenciais e logarítmicas. Funções trigonométricas. Funções compostas e funções inversas. Noções de limite, derivada e integral de uma função.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**UNIDADE 1. FUNÇÕES E SUAS PROPRIEDADES**

- 1.1. Definição e notação de função;
- 1.2. Domínio e imagem;
- 1.3. Funções crescentes e decrescentes;
- 1.4. Operações com funções;
- 1.5. Funções compostas;
- 1.6. Funções definidas implicitamente;
- 1.7. Funções injetoras, bijetora e sobrejetora;
- 1.8. Funções inversas.

**UNIDADE 2. FUNÇÕES DO 1º E 2º GRAUS**

- 2.1. Funções do 1º grau;
- 2.2. Funções do 2º grau;
- 2.3. Estudo do sinal das funções do 1º e 2º graus;

2.4. Inequações do 1º e 2º graus.

### **UNIDADE 3. FUNÇÃO MODULAR**

3.1. Módulo;

3.2. Função modular;

3.3. Equações e inequações modulares.

### **UNIDADE 4. FUNÇÕES POTÊNCIA E POLINOMIAIS**

4.1. Funções potência;

4.2. Funções polinomiais;

4.3. Raízes de funções polinomiais;

4.4. Teorema do resto e o Teorema de D'Alembert;

4.5. Divisão de polinômio pelo método Briot-Ruffini.

### **UNIDADE 5. FUNÇÕES EXPONENCIAIS E LOGARÍTMICAS**

5.1. Funções exponenciais;

5.2. Logaritmos;

5.3. Funções Logarítmicas.

### **UNIDADE 6. FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS E SUAS INVERSAS**

6.1. Relações e identidades trigonométricas;

6.2. Funções trigonométricas;

6.3. Funções trigonométricas inversas

### **UNIDADE 7. INTRODUÇÃO AO CÁCULO**

7.1. Conceito intuitivo de limite de uma função;

7.2. Velocidade média e velocidade instantânea;

7.3. Retas tangentes a um gráfico;

7.4. Derivada;

7.5. Regras de derivação;

7.6. Introdução a integral de uma função. Integral indefinida e definida;

7.7. Integrais imediatas.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. v.1.

LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert P.; EDWARDS, Bruce H. Cálculo: com geometria analítica. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. v.1.

STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. v.1.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BOULOS, Paulo. Introdução ao cálculo. São Paulo: E. Blücher, 1988. 259p.

DEMANA, Franklin D. et al. Pré-Cálculo. São Paulo: Addison Wesley, 2009.

IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. Fundamentos de matemática elementar 1: conjuntos, funções . 9 ed. São Paulo: Atual Didáticos, 2013.

IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar 6: complexos, polinômios, equações . 8 ed. São Paulo: Atual Didáticos, 2013.

IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos; MACHADO, Nilson J. Fundamentos de matemática elementar 8: limites, derivadas, noções de integral . 8 ed. São Paulo: Atual Didáticos, 2013.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Português Instrumental	<b>CÓDIGO DLLT0863</b>
---	------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40 h.	
	PRÁTICA:	

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Habilitar o aluno a redigir e ler os gêneros textuais da escrita acadêmica.

**EMENTA:**

Os gêneros textuais da escrita acadêmica. Leitura e construção de sentido. Produção de textos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. OS GÊNEROS TEXTUAIS DA ESCRITA ACADÊMICA**

- 1.1. A objetividade da escrita acadêmica;
- 1.2. O uso da voz ativa na escrita acadêmica;
- 1.3. Resenha crítica (estilo da escrita, estrutura);
- 1.4. Técnicas de resumo;
- 1.5. Técnicas de fichamento;
- 1.6. Estrutura do artigo científico;
- 1.7. Informe científico.

**UNIDADE 2. LEITURA E CONSTRUÇÃO DE SENTIDO**

- 2.1. Leitura como processo entre leitor e o texto;
- 2.2. A polissemia;
- 2.3. Sentido literal e não literal: pressuposto e subtendido;
- 2.4. Linguagem verbal e não verbal;
- 2.5. Linguagem e a comunicação na pesquisa;
- 2.6. A linguagem corporal no trabalho.

**UNIDADE 3. PRODUÇÃO DE TEXTOS**

- 3.1. Texto e Leitura;
- 3.2. Coesão e coerência textual;
- 3.3. Parágrafo padrão: características e construção de argumentos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AQUINO, Ítalo S. **Como escrever artigos científicos sem arrodeio.** São Paulo: Saraiva, 2010.

GARCIA, Othon. **Comunicação em Prosa Moderna**. 26. ed. Rio de Janeiro, FGV, 2006.

KOCH, Ingedore G. V. **Argumentação e linguagem**. 7. ed. rev. São Paulo: Cortez, 2002.

ORLANDI, Eni P. **Discurso e leitura**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BLIKSTEIN, Izidoro. **Técnicas de comunicação escrita**. São Paulo: Ática, 2006.

DAMIÃO, Regina T.; HENRIQUES, Antônio. **Curso de português jurídico**. São Paulo: Atlas, 2000.

SQUARIZI, Dad A. C.; SALVADOR, Arlete. **A arte de escrever bem: um guia para jornalistas e profissionais do texto**. São Paulo: Contexto, 2004.

\_\_\_\_\_. **Escrever melhor: guia para passar os textos a limpo**. São Paulo: contexto, 2004.

FAVEIRO, Leonor L. **Coesão e coerência textuais**. 11. ed. São Paulo: Ática, 2010.

GONÇALVES, Hortência A. **Manual de artigos científicos**. São Paulo: Avercamp, 2004.

GUGLIELMI, Anna. **A linguagem secreta do corpo: a comunicação não verbal**. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

INFANTE, Ulisses. **Do texto ao texto: curso prático de leitura e redação**. 6. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

KOCH, Ingedore G. V. **Coesão textual**. 17. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

\_\_\_\_\_. **Coerência textual**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SAVIOLI, Francisco P.; FIORIN, José L. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 2004.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Química Geral	<b>CÓDIGO:</b> DCNA0303
----------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h.	
	<b>PRÁTICA:</b>	

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Capacitar o aluno reconhecer as tecnologias à luz do modelo atômico atual; Reconhecer as propriedades dos elementos químicos; Compreender as propriedades dos sólidos e líquidos; Relacionar as propriedades dos diversos materiais com os elementos que o constituem.

**EMENTA:**

Teoria atômica. Tabela periódica. Ligação química. Líquidos e sólidos. Estudo dos elementos químicos. Ácidos e bases.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. TEORIA ATÔMICA**

- 1.1. Evolução dos modelos atômicos;
- 1.2. Teoria atômica da matéria;
- 1.3. As origens da teoria quântica;
- 1.4. Dualidade onda-partícula;
- 1.5. Princípio da incerteza;
- 1.6. Equação de Schrödinger;
- 1.7. Números quânticos;
- 1.8. O átomo de hidrogênio.

**UNIDADE 2. CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA E PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS**

- 2.1. O desenvolvimento da tabela periódica;
- 2.2. Estrutura eletrônica e tabela periódica;
- 2.3. Carga nuclear efetiva;
- 2.4. Propriedades periódicas.

**UNIDADE 3. LIGAÇÃO QUÍMICA**

- 3.1. Ligações iônica;
- 3.2. Ligações covalentes;
- 3.3. Exceções à regra do octeto;
- 3.4. Ressonâncias;

- 3.5. Cargas formal;
- 3.6. Modelos VSEPR;
- 3.7. Teorias da ligação de Valência;
- 3.8. Teorias do orbital molecular;
- 3.9. Teorias de bandas dos sólidos.

#### **UNIDADE 4. LÍQUIDOS E SÓLIDOS**

- 4.1. Líquidos e sólidos;
- 4.2. Estruturas dos líquidos;
- 4.3. Estruturas dos sólidos;
- 4.4. Ligas;
- 4.5. Cristais líquidos;
- 4.6. Mudanças de fase;
- 4.7. Diagramas de fase.

#### **UNIDADE 5. ESTUDO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

- 5.1. Elementos representativos: Grupos I-IV;
- 5.2. Elementos não metálicos;
- 5.3. Metais de transição.

#### **UNIDADE 6. ESTUDOS DOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

- 6.1. Teorias d Arrhenius;
- 6.2. Teorias de Bronsted-Lowry;
- 6.3. Escalas de pH;
- 6.4. Forças de ácidos e bases;
- 6.5. Ph de soluções de ácidos e bases fracos;
- 6.6. Soluções tampão;
- 6.7. Teorias de Lewis.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BROWN, Theodore L. et al. **Química: a ciência central.** 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

KOTZ, John. C.; TREICHEL, Paul M.; TOWNSEND, John. **Química geral e reações químicas.** 6. Ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2010.

MAHAN, Bruce H.; MYERS, Rollie J. **Química: um curso universitário.** São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

RUSSELL, John B. **Química Geral.** V. 1 e 2. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1994-2008.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BROWN, Lawrence S.; HOLME, Thomas A. **Química geral aplicada à engenharia.** São Paulo: Cengage, 2009.

CHANG, Raymond G. **Química geral – conceitos essenciais**. 4. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.

ROSENBERG, Jerome L.; EPSTEIN, Lawrence M.; KRIEGER, Peter J. **Química Geral**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Álgebra Linear e Geometria Analítica	<b>CÓDIGO:</b> DMEI1022
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h.	
	<b>PRÁTICA:</b>	

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fornecer ao aluno os conteúdos indispensáveis para o pleno conhecimento dos princípios fundamentais da geometria analítica e álgebra linear, enfatizando sua importância na formação do engenheiro.

**EMENTA:** Vetores no R2 e R3. Espaço vetorial. Transformação linear. Produto escalar. Produto vetorial. Escalonamento. Geometria analítica.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. VETORES NO R2 e R3

- 1.1. Definição;
- 1.2. Operações e interpretação geométrica – Adição, Multiplicação por um escalar, Produto escalar, Produto vetorial e Produto misto;
- 1.3. Aplicações.

##### UNIDADE 2. ESPAÇO VETORIAL

- 2.1. Espaços vetoriais reais;
- 2.2. Subespaço;
- 2.3. Combinação linear;
- 2.4. Dependência e interdependência linear;
- 2.5. Base e dimensão.

##### UNIDADE 3. TRANSFORMAÇÃO LINEAR

- 3.1. Definição;
- 3.2. Propriedades;
- 3.3. Núcleo e imagem;
- 3.3. Teorema do núcleo e imagem;
- 3.4. Operador linear.

##### UNIDADE 4. AUTOVALORES E AUTOVETORES

- 4.1. Autovalores e autovetores;
- 4.2. Diagonalização.

## **UNIDADE 5. GEOMETRIA ANALÍTICA**

- 5.1. Estudo das cônicas;
- 5.2. Elipse;
- 5.3. Parábola;
- 5.4. Hipérbole.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. xiii, 572 p.
- CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Prentice-Hall do Brasil, 2005.
- STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 292 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- BOLDRINI, José Luiz et al. **Álgebra linear**. 3. ed., ampl. e rev. São Paulo: Harbra, 1986.
- CALLIOLI, Carlos A.; DOMINGUES, Hygino H.; COSTA, Roberto C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. reform. São Paulo: Atual, 1990. 352 p.
- CONDE, Antonio. **Geometria analítica**. São Paulo: Atlas, 2004. 165 p.
- FEITOSA, Miguel Oliva. **Cálculo vetorial e geometria analítica: exercícios propostos e resolvidos**. 4.ed., rev. e atual. São Paulo: Atlas, 1996. 349p.
- JULIANELLI, José Roberto. **Cálculo vetorial e geometria analítica**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. 298 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Métodos Computacionais para Engenharia

**CÓDIGO:** DMEI1023

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA: 20 h.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Apresentar as bases teóricas e práticas da lógica de programação de computadores, os conceitos de variáveis e matrizes, operadores matemáticos relacionais e lógicos, estruturas de decisão e de repetição e fracionamento de programas em módulos.

**EMENTA:**

Breve história da computação. Computadores: unidades básicas, instruções, programa armazenado, endereçamento, programas em linguagem de máquina. Fundamentos da Lógica Computacional. Lógica de Programação e suas representações. Constantes e variáveis. Estruturas de dados básicas. Estruturas de controle linear e condicional. Estruturas de controle de repetição. Vetores e Matrizes. Aplicações da lógica de algoritmos. Ferramentas para elaboração de algoritmos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. EVOLUÇÃO DA COMPUTAÇÃO E CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

- 1.1. Importância da computação para Engenharia Ambiental;
- 1.2. Unidade central de processamento;
- 1.3. Tipos de memórias;
- 1.4. Periféricos de um computador;
- 1.5. Linguagens de programação.

**UNIDADE 2. FUNDAMENTOS DA LÓGICA COMPUTACIONAL**

- 2.1. Algoritmos;
- 2.2. Programas de computador;
  - 2.2.1. Programação modular;
  - 2.2.2. Programação estruturada;
  - 2.2.3. Programação orientada por objeto.

**UNIDADE 3. A PSEUDOLINGUAGEM**

- 3.1. Elementos da pseudolinguagem;
- 3.2. Procedimentos e funções.

## **UNIDADE 4. VARIÁVEIS E CONSTANTES**

- 4.1. Identificadores;
- 4.2. Tipos de dados primitivos;
- 4.3. Variáveis;
- 4.4. Variáveis e locais globais;
- 4.5. Constantes.

## **UNIDADE 5. VETORES MATRIZES E ESTRUTURAS**

- 5.1. Conceito de vetores e matrizes;
- 5.2. Estruturas.

## **UNIDADE 6. ESTRUTURAS DE REPETIÇÃO**

- 6.1. Conceitos de estruturas de repetição;
- 6.2. Laço com repetição pré-definida;
- 6.3. Repetição com teste no início;
- 6.4. Repetição com teste no fim.

## **UNIDADE 7. ESTRUTURAS DE DECISÃO**

- 7.1. Conceitos de estruturas de decisão;
- 7.2. Estrutura SE/ENTÃO;
- 7.3. Estrutura SE/ENTÃO/CASO CONTRÁRIO;
- 7.4. Estrutura SE/ENTÃO aninhadas;
- 7.5. Estrutura FAÇA/CASO.

## **UNIDADE 8. PROGRAMAÇÃO COM MATRIZES**

- 8.1. Estruturas de dados;
- 8.2. Vetores ou matrizes unidimensionais;
- 8.3. Tabelas ou matrizes bidimensionais.

## **UNIDADE 9. MEDIDAS DE COMPLEXIDADE**

- 9.1. Análises de algoritmos;
- 9.2. Modelos de tempo e espaço: otimização de algoritmos;
- 9.3. Buscas de padrões em cadeias de caracteres.

## **UNIDADE 10. LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA**

- 10.1 Noções fundamentais de programação.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ARRER, Harry. **Pascal estruturado**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

CORMEN, Thomas et al. **Algoritmos – Teoria e prática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

GUIMARÃES, Angelo M.; LAGES, Newton A. C. **Algoritmos e estrutura de dados**. São Paulo: LTC,  
985.

MANZANO, José A. N. G.; LOURENÇO, André E.; MATOS. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. São Paulo: Erica, 2010.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CASTRUCCI, Plínio L. **Modelos computacionais para gestão: Teoria, modelos e algoritmos.** 5. ed. São Paulo: Manole, 2005.
- DASGUPTA, Sanjoyet al. **Algoritmos.** Porto Alegre: Artmed, 2009.
- DOBRUSHKIN, Vladimir. **Métodos para análise de algoritmos.** São Paulo: LTC, 2012.
- MARGALHO, Mauro; JOHNSON, Thienne M. **Avaliação de sistemas computacionais.** São Paulo: LTC, 2011.
- NAKAMITI, Gilberto S. et al. **Algoritmos e programação de computadores.** Rio de Janeiro: Campus, 2012.
- SOARES, Mario et al. **Algoritmos e lógica de programação.** 2. ed. São Paulo: Cengage, 20011.
- ZIVIANI, Nivio. **Projeto de algoritmos com implementações em Pascal e C.** 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Introdução à Engenharia Ambiental e Sanitária

**CÓDIGO:** DEAM0710

**CARGA HORÁRIA:** 60 h

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA: 20h

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Possibilitar ao aluno entendimento do que vem a ser o curso e a profissão de Engenharia Ambiental. Dar-lhe noções básicas sobre os problemas ambientais atuais e as formas do profissional da engenharia ambiental estar inserido.

**EMENTA:**

A profissão da Engenharia Ambiental. Histórico ambiental mundial. Problemática Ambiental.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. A PROFISSÃO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

- 1.1. Perfil e atuação profissional;
- 1.2. Áreas de atuação;
- 1.4. Resoluções CREA/CONFEA;
- 1.5. Atribuições e competências da profissão;
- 1.6. Mercado de trabalho;
- 1.7. Exercício profissional e a ética ambiental.

**UNIDADE 2. HISTÓRICO AMBIENTAL E ATIVIDADES HUMANAS**

- 2.1. Evolução histórica ambiental internacional e nacional;
- 2.2. Situação do saneamento ambiental e das questões ambientais no país e no Pará.

**UNIDADE 3. SUSTENTABILIDADE**

- 3.1. As modificações e impactos causados pelas atividades humanas (industriais e domésticas) no meio ambiente;
- 3.2. Problemas Ambientais Globais: Mudanças climáticas, Saneamento básico;
- 3.3. Fontes industriais e domésticas de poluição ambiental.

**UNIDADE 4. PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

- 4.1. Estrutura curricular do curso na UEPA;
- 4.2. Oportunidades acadêmicas em ensino, pesquisa e extensão;
- 4.3 Palestras e/ou visitas técnicas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BRAGA, B., et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: Prentice Hall. 2005.

TAUK, Sâmia Maria; GOBBI, Nivar; FOWLER, Harold Gordon (Org.).**Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2. ed. rev. amp. São Paulo: UNESP, 2005.

MILLER, G. T. **Ciência Ambiental**. 11 ed. São Paulo: Congage Learning, 2012.

CAMARGO, Aspásia; CAPOBIANCO, João Paulo Ribeiro e PUPPIN, José Antônio de Oliveira (Orgs.). **Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós Rio-92**. 2ed., rev., São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental: Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Resolução CONFEA / CREA Nº447 de 22 de setembro de 2000.

Resolução CONFEA / CREA Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005.

**Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Agenda 21** (1992 : Rio de Janeiro) – Belém: Ministério Público do Estado do Pará, 2000.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Sociologia e meio ambiente	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0711
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h.
	<b>PRÁTICA:</b>

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Proporcionar ao aluno uma visão integradora dos papéis assumidos pelo homem na transformação do seu meio, bem como subsídios para considerar o aspecto humano na realização de projetos de engenharia ambiental.

**EMENTA:** O homem e o ambiente natural. Relação homem-natureza através da história. Interpretar, de forma integrada e interdisciplinar, a relação entre fenômenos naturais, estruturas sociais, agentes e organizações indutoras de mudanças que acarretam degradação ao meio ambiente. Relações entre ambiente e sociedade no mundo contemporâneo. Identificar os elos entre natureza e políticas públicas, gestão estratégica, desenvolvimento tecnológico e demografia ambiental. Compreender e debater sobre as mudanças de paradigmas da sociedade e do conhecimento que acarretam, na atualidade, o conceito e as estratégias de sustentabilidade. Utilização privada do público e conflitos ambientais.. Críticas ecológicas à lógica consumista e de maximização produtiva das sociedades modernas. O modelo técnico e científico de desenvolvimento na modernidade. Tecnologias e seus impactos socioambientais. A crise ecológica e social e as críticas ao modelo de desenvolvimento. Desenvolvimento sustentável: as diferentes correntes políticas e abordagens técnico-científicas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. O HOMEM E O AMBIENTE NATURAL**

**UNIDADE 2. RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA ATRAVÉS DA HISTÓRIA**

**UNIDADE 3. INTERPRETAR, DE FORMA INTEGRADA E INTERDISCIPLINAR, A RELAÇÃO ENTRE FENÔMENOS NATURAIS, ESTRUTURAS SOCIAIS, AGENTES E ORGANIZAÇÕES INDUTORAS DE MUDANÇAS QUE ACARRETAM DEGRADAÇÃO AO MEIO AMBIENTE**

**UNIDADE 4. RELAÇÕES ENTRE AMBIENTE E SOCIEDADE NO MUNDO CONTEMPORÂNEO**

**UNIDADE 5. IDENTIFICAR OS ELOS ENTRE NATUREZA E POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO ESTRATÉGICA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E DEMOGRAFIA AMBIENTAL**

**UNIDADE 6. COMPREENDER E DEBATER SOBRE AS MUDANÇAS DE PARADIGMAS DA SOCIEDADE E DO CONHECIMENTO QUE ACARRETAM, NA ATUALIDADE, O CONCEITO E AS ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE**

**UNIDADE 7. UTILIZAÇÃO PRIVADA DO PÚBLICO E CONFLITOS AMBIENTAIS**

**UNIDADE 8. CRÍTICAS ECOLÓGICAS À LÓGICA CONSUMISTA E DE MAXIMIZAÇÃO PRODUTIVA DAS SOCIEDADES MODERNAS**

**UNIDADE 9. O MODELO TÉCNICO E CIENTÍFICO DE DESENVOLVIMENTO NA MODERNIDADE**

- 9.1. O pensamento positivista/evolucionista e a constituição da ideia de progresso como matriz orientadora do desenvolvimento da sociedade;
- 9.2. Consequências sociais, econômicas e ambientais deste modelo.

**UNIDADE 10. TECNOLOGIAS E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS**

- 10.1. A ciência e a tecnologia no processo de desenvolvimento
- 10.2. Críticas à racionalização e seus impactos na sociedade e no ambiente.

**UNIDADE 11. A CRISE ECOLÓGICA E SOCIAL E AS CRÍTICAS AO MODELO DE DESENVOLVIMENTO**

- 11.1. Crise socioambiental contemporânea e a extensão dos riscos;
- 11.2. Perigos, riscos e a noção da precaução;
- 11.3. Construção social da agenda dos problemas ambientais e das perspectivas de enfrentamento.

**UNIDADE 12. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: AS DIFERENTES CORRENTES POLÍTICAS E ABORDAGENS TÉCNICO-CIENTÍFICAS**

- 12.1. Desenvolvimento sustentável na perspectiva dos cornucopianos; dos neomalthusianos; dos eco desenvolvimentistas;
- 12.2. Desenvolvimento sustentável e o desafio para a ciência e tecnologia.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudança da agenda**  
21.6ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

**AGENDA 21: Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento.**  
2ª ed. Brasília: Senado Federal.

MARX, K. **O capital**. São Paulo: Formos, 19. PHILIPPI JR, A. PELICIONI, C F (orgs). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CARDOSO, F. H. FALETTI, E. **Dependência e desenvolvimento na América Latina.** Rio de Janeiro: Zahar,
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudança da agenda 21.** 6ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
- BECK, U; GIDDENS, A; SCOTT, L. **Modernização reflexiva.** São Paulo: UNESP, 1997.
- BURSZTYN, Marcel (org). **Ciência, ética e sustentabilidade.** São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001.
- FOLADORI, G. **Limites do desenvolvimento sustentável.** Campinas/SP: UNICAMP, 2001.
- FOSTER, J. B. **A ecologia de Marx.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.
- GIANNOTTI, J. A. (cons). **Auguste Comte. In Os Pensadores.** São Paulo: Nova cultural, 1996.
- LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável.** Coleção Sociedade e Ambiente 5. Blumenau/SC: Ed. Da FURB, 2000.
- MORIN, E. **Ciência, cientista e sociedade In: Ciência com consciência.** Europa/América: Apartado 8, 1994.
- PORTO-GONÇALVES, C. W. **O desafio ambiental.** São Paulo: Record, 2004.
- RUSCHEINSKY, A (org). **Sustentabilidade: uma paixão em movimento.** Porto Alegre: Ed. Sulina, 2004.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 2**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Cálculo Diferencial e Integral I

**CÓDIGO:** DMEI0401

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Introdução ao Cálculo para Engenharia

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno para usar os conceitos de derivada e de integral de uma função na resolução de problemas de Engenharia Ambiental.

**EMENTA:** Funções reais de uma variável. Limites de uma função. Derivadas. Integrais impróprias. Aplicações de cálculo diferencial e integral à Engenharia Ambiental.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL.**

- 1.1. Definição;
- 1.2. Domínio, conjunto imagem;
- 1.3. Gráficos.

**UNIDADE 2. LIMITES DE FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL**

- 2.1. Noções intuitivas;
- 2.2. Definição;
- 2.3. Propriedades operatórias;
- 2.4. Limites laterais;
- 2.5. Continuidade;
- 2.6. Limites infinitos e no infinito;
- 2.7. Limites fundamentais.

**UNIDADE 3. DERIVADAS**

- 3.1. Definições;
- 3.2. Interpretações geométrica;
- 3.3. Regras de derivação;
- 3.4. Regras da cadeia;
- 3.5. Derivadas da função implícita;
- 3.5. Derivadas da função inversa;
- 3.6. Derivadas de ordem superior.

## **UNIDADE 4. APLICAÇÕES DA DERIVADA**

- 4.1. Funções crescentes e decrescentes;
- 4.2. Concavidade e ponto de inflexão;
- 4.3. Máximos e mínimos;
- 4.4. Teorema de Rolle e do Valor Médio;
- 4.5. Teorema de l'Hôpital para o cálculo de limite;
- 4.6. A diferencial.

## **UNIDADE 5. INTEGRAL INDEFINIDA**

- 5.1. Definição;
- 5.2. Propriedades da integral indefinida;
- 5.3. Integrais imediatas;
- 5.4. Técnicas de integração: integral por substituição; integração por partes; integração por frações parciais.

## **UNIDADE 6. INTEGRAL DEFINIDA**

- 6.1. Definição;
- 6.2. Propriedades da integral definida;
- 6.3. Teorema fundamental do cálculo;
- 6.4. Integrais impróprias;
- 6.5. Aplicações da integral definida: cálculo de áreas; volumes; centro de gravidade; momento de inércia; excedentes de consumação e produção; valores presentes de um fluxo de renda.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo A:** funções, limite, derivação e integração. 6. ed., rev. e ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007. 448p.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de cálculo.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v.1.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica.** 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.1.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANTON, Howard. **Cálculo:** um novo horizonte. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. v.1.

EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. **Cálculo:** com geometria analítica. 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, c1997. v.1.

LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert P.; EDWARDS, Bruce H. **Cálculo:** com geometria analítica. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. v.1.

MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982. v.1.

SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com geometria analítica.** 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. v.1.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Ecologia Aplicada à Engenharia

**CÓDIGO:** DEAM0613

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Proporcionar aos alunos o entendimento dos conceitos, teorias e princípios ecológicos objetivando a compreensão da complexidade das inter-relações dos fenômenos naturais.

**EMENTA:** Introdução ao estudo da ecologia – ecologia versus ciência – condições e recursos – ecossistemas – ciclos hidrobiogeoquímicos - noções sobre biodiversidade e conservação.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA ECOLOGIA**

- 1.1. Conceitos básicos;
- 1.2. A ecologia e a ciência;
- 1.3. A aplicação da ecologia em estudos ambientais.

**UNIDADE 2. O ESTUDO DE ENERGIA E MATÉRIA ATRAVÉS DOS ECOSSISTEMAS**

- 2.1. Produtividade primária;
- 2.2. Ciclos Hidrobiogeoquímicos;
- 2.3. Amplificação biológica;
- 2.4. Sucessão ecológica.

**UNIDADE 3. CONDIÇÕES E RECURSOS**

- 3.1. Condições ambientais e temporais;
- 3.2. Animais e vegetais e seus recursos;
- 3.3. Biomas terrestres e aquáticos;
- 3.4. As competições e a disponibilidade dos recursos.

## **UNIDADE 4. A ECOLOGIA E A SUSTENTABILIDADE**

- 4.1. Exploração dos recursos vivos;
- 4.2. O monocultivo;
- 4.3. O controle de pragas;
- 4.4. Os Sistemas Agrícolas Integrados;
- 4.5. Prognósticos e diagnósticos ambientais a partir da agricultura.

## **UNIDADE 5. NOÇÕES SOBRE BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO**

- 5.1. O conceito de biodiversidade;
- 5.2. Fundamentos e relevância;
- 5.3. Valores da biodiversidade;
- 5.4. Ameaças causas da extinção à biodiversidade: degradação via cultivo agrícola; degradação em paisagens urbanas e industriais;
- 5.5. Manutenção e restauração de serviços ecossistêmicos;
- 5.6. Estratégias de Conservação de espécies.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- ODUM, E. P. **Fundamentos em ecologia.** Eugene P. Odum/Gary W. Barett (Tradução: Pégasus Sistemas e Soluções) São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- TOWNSEND, R.; BEGON, M. & HARPER, J. **Fundamentos em ecologia.** Artmed, 3 ed. 2010, Porto Alegre.
- BEGON, M.; TOWSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.6ed



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Expressão Gráfica I

**CÓDIGO:** DIND1037

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA: 20 h.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Demonstrar a linguagem do desenho técnico a fim de ser compreendida e expressada de maneira clara e objetiva. Fornecer subsídios para a compreensão e elaboração de desenhos à mão livre e de desenho técnico instrumental. Desenvolver capacidade de leitura e interpretação de projetos de Engenharia.

**EMENTA:**

Construções geométricas. Instrumentos de desenho técnico. Princípios básicos de desenho técnico. Convenções e normas para execução de desenhos técnicos. Métodos de composição e reprodução de desenhos. Caligrafia técnica. Interpretação e leitura de desenhos técnicos. Elaboração de esboços. Representação Gráfica. Escala. Lay-out. Projeções ortogonais e auxiliares. Cortes. Noções de Perspectiva isométrica e cavaleira. Cotagem.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. Instrumentos de Desenho Técnico**

- 1.1. Instrumentos e Normas;
  - 1.1.1. Materiais de Desenho Técnico;
  - 1.1.2. Norma Técnica;
  - 1.1.3. Sistemas de Normalização;
  - 1.1.4. Normas Técnicas NBR ABNT empregas em Desenho Técnico;
- 1.2. Desenvolvimento do Traço;
- 1.3. Regras de desenho à mão livre: Tipos de desenho: esboço, croqui, ante-projeto;
- 1.4. Desenho de Observação;
- 1.5. Princípios Básicos de Desenho Técnico.

**UNIDADE 2. CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS**

- 2.1. Elementos básicos geométricos;
- 2.2. Figuras geométricas;
- 2.3. Construções geométricas.

### **UNIDADE 3. COMPOSIÇÃO DE DESENHOS**

- 3.1. Caligrafia: exigências, exemplos de caracteres, regras e condições específicas;
- 3.2. Métodos de Composição e reprodução de desenhos;
- 3.3. Linhas Técnicas: largura, espaçamento entre linhas, código de cores em canetas técnicas, tipos, interseção e ordem de prioridade de linhas coincidentes;
- 3.3. Interpretação de Leitura de Desenhos Técnicos;
- 3.4. Elaboração de esboços;
- 3.5. Representação gráfica;
- 3.6. Escalas: definição, tipos, representação e aplicações;
- 3.7. Lay-out;
- 3.7.1. Folha de Desenho: Lay-out e dimensões, apresentação da folha e dobramento;
- 3.8. Projeções Ortogonais e Auxiliares;
- 3.8.1. Sistemas de projeção, definição, método europeu e método americano, representações e recomendações nos traçados de projeções, cortes e secções;
- 3.9. Cotas:
- 3.9.1. Introdução, aspectos gerais da cotagem, elementos da cotagem, inscrição das cotas nos desenhos, cotagem dos elementos, critérios de cotagem e cotagem de representações especiais;
- 3.10. Projetos: apresentação de projetos, leitura de projetos;
- 3.11. Cortes;
- 3.12. Noções de Perspectiva isométrica e cavaleira.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- CUNHA, Luiz Veiga da. **Desenho técnico**. 9.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994. 866p.
- FRENCH, Thomas Ewing; VIERCK, Charles J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 5. ed., rev., atual. eampl. Porto Alegre: Globo, 1995. 1093p.
- RIBEIRO, Claudia Pimentel Bueno do Valle; PAPAZOGLOU, Rosarita Steil. **Desenho técnico para engenharias**. 1. ed. Curitiba: Juruá, 2008. 196 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- ROCHA, A. J. F.; GONÇALVES, R. S. **Desenho Técnico**. Vol. I. São Paulo: Plêiade, 2013.
- FRENCH, Thomas Ewing; VIERCK, Charles J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2011.
- MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. **Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia**. São Paulo: Hemus, 2004. 3v.
- SILVA, Arlindo; RIBEIRO, Carlos Tavares; DIAS, João; SOUSA, Luís. **Desenho técnico moderno**. 4. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- SPECK, Henderson José; PEIXOTO, Virgílio Vieira. **Manual básico de desenho técnico**. 6. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2010.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Química Experimental	<b>CÓDIGO:</b> DCNA1232
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b>
	<b>PRÁTICA:</b> 60 h.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Capacitar o aluno para trabalhar no laboratório de química com segurança e técnica adequada. Identificar as propriedades dos elementos químicos e das substâncias. Compreender as propriedades ácidas e básicas das substâncias.

**EMENTA:**

Normas de segurança no laboratório. Materiais e equipamentos comuns no laboratório de química. Técnicas de medição. Processo de separação de misturas. Propriedades dos sólidos e líquidos. Reatividade de metais e não metais. Reações químicas. Soluções. Ácidos e bases.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. NORMAS DE SEGURANÇA NO LABORATÓRIO**

**UNIDADE 2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS COMUNS NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA**

**UNIDADE 3. TÉCNICAS DE MEDIÇÃO**

**UNIDADE 4. PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS**

**UNIDADE 5. PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

**UNIDADE 6. PROPRIEDADES DOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS**

**UNIDADE 7. REATIVIDADE DOS METAIS E NÃO METAIS**

**UNIDADE 8. REAÇÕES QUÍMICAS**

**UNIDADE 9. SOLUÇÕES**

**UNIDADE 10. ÁCIDOS E BASES.**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química:** Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHRISPINO, Álvaro. **Manual de química experimental.** 2. ed. São Paulo: Ática, 1994. 230 p.  
(Coleção na Sala de aula).

MANO, Eloisa Biasotto; DIAS, Marcos Lopes.; OLIVEIRA, Clara Marize Firemand,. **Química experimental de polímeros**. São Paulo: E. Blücher, 2004. xvi, 328p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BROWN, Lawrence S.; HOLME, Thomas A. **Química geral aplicada à engenharia**. São Paulo: Cengage, 2009.

CHANG, Raymond G. **Química geral – conceitos essenciais**. 4. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.

ROSENBERG, Jerome L.; EPSTEIN, Lawrence M.; KRIEGER, Peter J. **Química Geral**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BESSLER, Karl E.; NEDER, Amarilis A. F. **Química em tubos de ensaio: uma abordagem para principiantes**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

BROWN, Theodore L. et al. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

DISCIPLINA: BIOLOGIA E MICROBIOLOGIA AMBIENTAL	CÓDIGO: DEAM0715
--	------------------

PRÉ-REQUISITO: não há.
------------------------

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Preparar o aluno no que tange a conceitos básicos de biologia com a integração da microbiologia para a compreensão de tópicos mais completos que envolvam os aspectos biológicos das Ciências ambientais e a Biologia.

**EMENTA:**

Ciência e Método Científico. Organização geral dos seres vivos. Classificação geral dos seres vivos. Organização dos ambientes e conceitos ecológicos. Ambiente e Biodiversidade. Biosfera e ação do homem. Flora e fauna dos ecossistemas terrestres e aquáticos. Extinção. Migração. Bioindicadores.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

1. O que é ciência. Método científico. Trabalho científico. Objetivos da disciplina Biologia e Microbiologia Ambiental: bolores, leveduras e fungos em um ecossistema.
2. Organização geral dos seres vivos. Estrutura celular como aspectos em comum entre os Macro e microrganismos seres vivos. Composição química. Organização.
3. Metabolismo macro e microbiano. Reprodução. Desenvolvimento. Mecanismo genético. Adaptação e evolução. Respostas a estímulos ambientais.
4. Classificação geral dos seres vivos. Relações taxionômicas. Nomenclatura científica. Os reinos dos seres vivos: Monera (bactérias) e os Vírus. Protistas (. Fungi (bolores e leveduras), e Plantas e Animais.
5. Organização geral dos ambientes para macro e microrganismos. Conceitos ecológicos. Ecossistemas. Populações. Comunidades. Habitat. Nichos ecológicos. Biomas. Microclimas. Cadeias e teias alimentares. Pirâmides ecológicas. Sucessões ecológicas.

6. Adaptação ao meio e interações entre populações de macro e microrganismos. Relações harmônicas e relações desarmônicas. Sociedades e colônias. Mimetismo e camuflagem. Noções da relação solo-planta-atmosfera. Controle da densidade populacional.
7. Ambiente e a importância da Biodiversidade no ar, na água e no solo. Estrutura da terra. Fatores abióticos. Ecossistemas terrestres e aquáticos e as ações bacterianas: a química microbiológica e ciclos do C, N, O, H, P e S  $H_2O$ ; Ca, Fe.
8. Biosfera e a ação do homem. Modificações ambientais que afetam a sobrevivência dos seres. Biodeterioração no solo e na água e no sistema de abastecimento (algas, vírus, protozoários e helmintos).
9. Migrações e Extinções. Causa e efeitos. Bioindicadores. Biomonitoramento

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CURTIS,H. **Biologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- RAVEN, P.H.; EVERET, R. F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018
- MELLAMBY, K. **Biologia da poluição**. São Paulo: EPU, 1982
- MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. **Microbiologia Ambiental**. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente, 2008
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2018.
- TRABUSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; COMPERTZ, O. F.; CANDEIAS, J. A. N. **Microbiologia**. 6 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2018.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Saúde e Meio Ambiente

**CÓDIGO:** DEAM0627

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Despertar no aluno a importância da relação saúde e meio ambiente através de uma abordagem que associe particularmente a demografia e as questões ambientais.

**EMENTA:**

Binômio saúde/doença e a relação com o meio. História Natural das doenças. Epidemiologia ambiental. Política de Saúde no Brasil. Saúde Ambiental e a prevenção de doenças.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. BINÔMIO SAÚDE/DOENÇA E A RELAÇÃO COM O MEIO**

- 1.1. Conceitos Históricos de saúde e sua relação com o ambiente;
- 1.2. Relações de saúde e seu efeito no adoecimento de uma população;
- 1.3. Saúde e saneamento básico.

**UNIDADE 2. HISTÓRIA NATURAL DAS DOENÇAS**

- 2.1. A evolução da doença: conceitos e fundamentos;
- 2.2. Vertentes da História Natural das Doenças;
  - 2.2.1. Vertente Epidemiológica;
  - 2.2.2. Vertente Patológica;
- 2.3. Absenteísmo e suas consequências.

**UNIDADE 3: EPIDEMIOLOGIA AMBIENTAL**

- 3.1. Introdução a epidemiologia;
- 3.2. Epidemiologia descritiva e epidemiologia analítica;
- 3.3. Indicadores de saúde e meio ambiente;
- 3.4. Estudos voltados à epidemiologia ambiental.

## **UNIDADE 4: POLÍTICA DE SAÚDE NO BRASIL**

- 4.1. Fatos históricos;
- 4.2. A Lei 8.080 e a Lei 8142;
- 4.3 SUS e seus preceitos básicos;
- 4.3. Vigilâncias em Saúde.

## **UNIDADE 5. SAÚDE AMBIENTAL E A PREVENÇÃO DE DOENÇAS**

- 5.1. Fatores de risco ambiental.
- 5.2. Atenção básica de saúde e saúde ambiental.
- 5.3. Vigilância em saúde ambiental.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- FREITAS, Carlos Machado de; PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Saúde, ambiente e sustentabilidade.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006. 120 p.
- Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2015.214 MINAYO, M. C. S.; MIRANDA, A. C. **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006.
- SANEAMENTO, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. xii, 842 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- BRASIL, Ministério da Saúde. **Programa Saúde da Família.** Revista de Saúde Pública, v.34,n.3.p.316-319, 2000.
- LEVCOVITZ, E; LIMA, L. D.; MACHADO, C.V. **Política de saúde nos anos 90: relações intergovernamentais e o Papel das Normas Operacionais Básicas.** Ciência & Saúde Coletiva, v.6, n.2, p.269-291, 2000.
- VERMELHO, L.L.; MONTEIRO, MG. **Transição demográfica e epidemiológica.** In: MEDRONHO R.A.; CARVALHO D. M.; BLOCH, K.V; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L. (org), epidemiologia. São Paulo, 2001.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Cartografia e Topografia

**CÓDIGO:** DEAM0622

**CARGA HORÁRIA:** 80 h.

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA: 40 h.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fornecer ao aluno o conhecimento acerca dos princípios da topografia, geodésica e cartografia, e aplicações.

**EMENTA:** Conceitos básicos de topografia (unidades de medida, escalas, declinação magnética, marcos topográficos, divisão da topografia). Principais processos de levantamento topográfico (planimetria e altimetria). Instrumentos topográficos (teodolitos, Estações totais, GPS, Nível topográfico). Levantamentos expeditos e de precisão. Noções de Cartografia aplicada a confecção, leitura e interpretação de cartas topográficas. Projeções topográficas. Projeções Cartográficas. Atividades em laboratório e atividades em campo.

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

##### **UNIDADE 1. CONCEITOS**

- 1.1. Topografia – definições;
- 1.2. Importância da topografia;
- 1.3. Divisões.

##### **UNIDADE 2. UNIDADES DE MEDIDAS**

- 2.1. Medidas lineares;
- 2.2. Medidas superficiais;
- 2.3. Medidas angulares.

##### **UNIDADE 3. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS**

- 3.1. Bússola;
- 3.2. Nível Topográfico;
- 3.3. Teodolito Analógico e Digital;
- 3.4. Estação Total;
- 3.5. GPS de navegação e DGPS.

##### **UNIDADE 4. PRINCÍPIOS DE CARTOGRAFIA**

- 4.1. Conceitos básicos;
- 4.2. Coordenadas geográficas;
- 4.3. Escala (gráfica e numérica);

- 4.4. Principais escalas e seus empregos;
- 4.5. Convenções cartográficas e topográficas;
- 4.6. Modelos geográficos e Datum;
- 4.7. Trabalhos práticos.

#### **UNIDADE 5. PLANIMETRIA**

- 5.1. Levantamento expedito;
- 5.2. Medidas lineares;
- 5.3. Medidas angulares horizontais e verticais;
- 5.4. Azimute e rumo;
- 5.5. Levantamento a bússola e Teodolito.

#### **UNIDADE 6. ALTIMETRIA**

- 6.1. Nivelamento topográfico Simples;
- 6.2. Nivelamento topográfico Composto;
- 6.3. Elaboração de perfis e mapas altimétricos.

#### **UNIDADE 7. LEVANTAMENTO POR GPS**

- 7.1. Levantamento de coordenadas;
- 7.2. Navegação;
- 7.3. Cálculo de área.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- CASACA, João Martins; MATOS, João Luís de; DIAS, José Miguel Baio. **Topografia geral**. 4. ed., atual. e aum. Rio de Janeiro: LTC, 2007. v, 208.
- TULER, Marcelo; SARAIVA, Sérgio. **Fundamentos de geodésia e cartografia**. Porto Alegre: Bookman, 2016. xiii, 227 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- FITZ, P. R. **Cartografia Básica** – Nova Edição. Editora Oficina de Textos. 2014. Livro Digital (e-book)
- TULER, M. **Fundamentos de Topografia**. Bookman. VitalBook. 2013. e-book.
- Veiga, L. A. K.; Zanetti, M. A. Z. & Faggion, P. L. **Fundamentos de Topografia**. Apostila. 2007.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 3**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Cálculo Diferencial e Integral II	<b>CÓDIGO:</b> DMEI0402
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 60h.
	PRÁTICA:

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Cálculo Diferencial e Integral I
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Capacitar o estudante para compreender e utilizar os conceitos de integrais múltiplas na resolução de problemas da Engenharia Ambiental.
--

<b>EMENTA:</b> Funções reais de várias variáveis reais. Limite e continuidade. Derivadas parciais e funções diferenciáveis. Máximos e mínimos de funções de várias variáveis reais. Derivada direcional e campos gradiente. Integrais múltiplas. Aplicações das integrais múltiplas.
---

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS REAIS**

- 1.1. Definição. Exemplos domínios e gráficos;
- 1.2. Domínio e gráfico;
- 1.3. Curvas de nível.

**UNIDADE 2. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES**

- 2.1. Limites de funções reais de várias variáveis reais;
- 2.2. Propriedades;
- 2.3. Cálculo de limites envolvendo indeterminações;
- 2.4. Continuidades.

**UNIDADE 3. DERIVADAS PARCIAIS E FUNÇÕES DIFERENCIÁVEIS**

- 3.1. Derivadas parciais;
- 3.2. Diferenciabilidade;
- 3.3. Derivada direcional e vetor gradiente;
- 3.4. Plano tangente;
- 3.5. Diferencial;

- 3.6. Regra da cadeia;
- 3.7. Derivação implícita;
- 3.8. Derivadas de ordem superior.

#### **UNIDADE 4. MÁXIMOS E MÍNIMOS DE FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS REAIS**

- 4.1. Definição;
- 4.2. Máximos e mínimos de funções de duas variáveis reais;
- 4.3. Pontos críticos de uma função de duas variáveis;
- 4.4. Condição necessária para a existência de pontos críticos;
- 4.5. Condição suficiente para um ponto crítico ser ponto de máximo ou de mínimo;
- 4.6. Máximos e mínimos condicionados;
- 4.7. Multiplicadores de Lagrange.

#### **UNIDADE 5. INTEGRAIS DUPLAS**

- 5.2. Interpretação geométrica da integral dupla;
- 5.3. Propriedades da integral dupla;
- 5.4. Cálculo das integrais duplas;
- 5.5. Aplicação de integrais duplas.

#### **UNIDADE 6. INTEGRAIS TRIPLAS**

- 6.1. Definição;
- 6.2. Propriedades da integral tripla;
- 6.3. Cálculo das integrais triplas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- ANTON, Howard. **Cálculo: um novo horizonte**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. v.2.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v.2.
- LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.2.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. **Cálculo: com geometria analítica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, c1997. v.3.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v.3.
- LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert P.; EDWARDS, Bruce H. **Cálculo: com geometria analítica**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. v.2.
- MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982. v.2.
- STEWART, James. **Cálculo**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. v.2.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Física Geral e Experimental I

**CÓDIGO:** DCNA1233

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA: 20 h.

**PRÉ-REQUISITO:** Álgebra Linear e Geometria Analítica

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno a reconhecer e usar os princípios básicos da Mecânica Newtoniana na resolução de problemas da ciência e da técnica.

**EMENTA:** Medidas. Vetores. Estática do Ponto Material. Estática do Corpo Rígido. Dinâmica do Ponto Material. Trabalho e Energia. Conservação do Momento. Rotações.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. MEDIDAS

- 1.1. O que é Física;
- 1.2. Quantificação de grandezas;
- 1.3. Grandezas fundamentais e grandezas derivadas;
- 1.4. Análise dimensional;
- 1.5. Definição operacional de uma grandeza;
- 1.6. Notação exponencial;
- 1.7. Ordem de grandeza;
- 1.8. Erros e algarismos significativos;
- 1.9. Operações com números que contêm erros;
- 1.10. Estimativas.

##### UNIDADE 2. VETORES

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Vetores;
- 2.3. Representação de vetores. Notação de Grassman;
- 2.4. Relação entre vetores;
- 2.5. Operações com Vetores – método geométrico;
- 2.6. Representação analítica de vetores;
- 2.7. Operações com Vetores – método analítico;
- 2.8. Produto escalar;
- 2.9. Produto vetorial;

- 2.10. Produto misto;
- 2.11. Derivação de vetores;
- 2.12. Integração de vetores.

### **UNIDADE 3. ESTÁTICA DO PONTO MATERIAL**

- 3.1. Introdução;
- 3.2. Força;
- 3.3. Sistema de forças e resultante do sistema de forças;
- 3.4. Primeira Lei de Newton;
- 3.5. Segunda Lei de Newton;
- 3.6. Terceira Lei de Newton;
- 3.7. Algumas forças especiais;
- 3.8. Estática do ponto material;
- 3.9. Alguns tipos de vínculos.

### **UNIDADE 4. ESTÁTICA DO CORPO RÍGIDO**

- 4.1. Transmissibilidade das forças;
- 4.2. Resultante de um sistema de duas forças paralelas;
- 4.3. Momento de uma força em relação a um polo;
- 4.4. Propriedades do momento de uma força;
- 4.5. Binário. Binários equivalentes. Substituição de binários. Composição de binários;
- 4.6. Redução de um sistema de forças;
- 4.7. Centro de massa de um sistema discreto;
- 4.8. Centro de massa de um sistema contínuo;
- 4.9. Centro de massa de sistemas compostos;
- 4.10. Elasticidade.

### **UNIDADE 5. DINÂMICA DO PONTO MATERIAL – FORÇA E MOVIMENTO**

- 5.1. Referencial;
- 5.2. Coordenada curvilínea;
- 5.3. Coordenadas cartesianas ortogonais;
- 5.4. Movimento e Repouso;
- 5.5. Trajetória, Posição e Deslocamento;
- 5.6. Velocidade. Velocidade escalar média. Velocidade média. Velocidade instantânea;
- 5.7. Aceleração. Aceleração média. Aceleração instantânea;
- 5.8. Força Componente tangencial e componente normal;
- 5.9. Movimento uniforme. Movimento Uniformemente variado;
- 5.10. Movimento curvilíneo plano;
- 5.11. Movimento com viscosidade e velocidade limite;
- 5.12. Movimento Relativo.

### **UNIDADE 6. TRABALHO E ENERGIA**

- 6.1. Introdução;
- 6.2. Trabalho de uma força constante;
- 6.3. Trabalho de uma força variável;
- 6.4. Energia cinética;
- 6.5. Potência;
- 6.6. Energia potencial;
- 6.7. Conservação da energia mecânica;
- 6.8. Aplicações da lei de conservação da energia mecânica;

- 6.9. Lei da conservação da energia;
- 6.10. Cálculo da força a partir do potencial;
- 6.11. Forças conservativas e não-conservativas.

## **UNIDADE 7. CONSERVAÇÃO DO MOMENTO**

- 7.1. Introdução;
- 7.2. A segunda Lei de Newton para um sistema de partículas;
- 7.3. O momento linear;
- 7.4. Sistema de duas partículas;
- 7.5. Sistema com número qualquer de partículas;
- 7.6. Sistemas de partículas sob ação externa;
- 7.7. Conservação do momento linear;
- 7.8. Movimento de um foguete;
- 7.9. Colisões e leis de conservação;
- 7.10. Impulso e momento linear;
- 7.11. Colisões elásticas em uma dimensão e duas dimensões;
- 7.12. Colisões inelásticas em uma dimensão e duas dimensões.

## **UNIDADE 8. ROTAÇÕES**

- 8.1. Corpo rígido e seus graus de liberdade;
- 8.2. Representação vetorial das rotações;
- 8.3. Velocidade e aceleração angulares;
- 8.4. Trabalho no deslocamento angular – definição de torque;
- 8.5. Momento angular;
- 8.6. Momento angular em MCU;
- 8.7. Momento angular de um corpo rígido – momento de inércia;
- 8.8. Energia cinética;
- 8.9. Conservação do momento angular;
- 8.10. Fenômenos decorrentes da conservação do momento angular;
- 8.11. Equilíbrio;
- 8.12. Movimento externo e movimento interno;
- 8.13. Rolamento.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., “**Fundamentos da Física: Mecânica**”, 8<sup>a</sup> ED, Vol. 1, LTC Editora, 2008.

SERWAY, R. A., JEWETT, J. W. Jr., “**Princípios de Física: Mecânica**”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 1, Editora Thomson, 2006

TIPLER, P. A., “**Física para Cientistas e Engenheiros**”, Vol. I, 6<sup>a</sup> ED, LTC Editora.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CHAVES, A., SAMPAIO, J. F., “**Física Básica: Mecânica**”, Vol. 1, LTC Editora, 2011.

NUSSENZVEIG, H. M., “**Curso de Física Básica: 1 – Mecânica**”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 1, Editora Edgar Blücher Ltda, 2000.

WILNER, E., MAJORANA, F. S., CHOIFI, C. A., “**Física para a Universidade: Estática – Cinemática**”, Vol. 2, E. P. U, 1979.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Expressão Gráfica II	<b>CÓDIGO:</b> DIND1229
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA: 40 h.

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Expressão Gráfica I
---

<b>OBJETIVO GERAL:</b> Habilitar o aluno a ler e a expressar projetos em engenharia através da expressão gráfica.
---

<b>EMENTA:</b> Desenho e especificação de elementos de união de caráter desmontável; Desenho e especificação de elementos de união de caráter permanente; Desenho de edificações; Desenho de estruturas; Desenho de tubulações.
---

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

##### **UNIDADE 1. ELEMENTOS ROSCADOS.**

- 1.1. Rosca de parafuso: interna e externa.
- 1.2. Padronização, desenho, terminologia, simbologia.

##### **UNIDADE 2. SOLDAS E REBITES.**

- 2.1. Tipos de rebites.
- 2.2. Tipos de juntas para colocação de rebites.
- 2.3. Padronização, desenho, terminologia, simbologia.

##### **UNIDADE 3. O TERRENO COMO ELEMENTO DE CONSTRUÇÃO.**

- 3.1. Uso do solo.
- 3.2. A planta baixa: componentes, desenho, simbologia.
- 3.3. A planta de orientação/localização/situação.
- 3.4. A planta de cobertura.
- 3.5. Fachadas e cortes.
- 3.6. Representação e leitura de projetos de edificações.
- 3.7. Levantamento arquitetônico.
- 3.8. Desenho de Lay-out da edificação

##### **UNIDADE 4. TIPOS DE ESTRUTURAS.**

- 4.1. Estruturas de concreto armado de madeira e de aço: composição, resistência, desenho e simbologia.
- 4.2. Tipos de fundações.
- 4.3. Fundação direta: Baldrame, Sapatas, Isoladas, Radier.
- 4.4. Fundação Indireta: Tubulões e estacas – “Strauss”, Broca.
- 4.5. Pré-moldada e madeira.

#### **UNIDADE 5.TUBULAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

- 5.1. Calhas: tipos de calhas e material utilizado.
- 5.2. Sistemas de tubulações de água potável (fria): direto, indireto e misto, material utilizado.
- 5.3. Conexões. Desenho, simbologia e convenções.
- 5.4. Representação Isométrica.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas.** 2. ed. rev. São Paulo: SENAC, 2007. 285
- CUNHA, Luiz Veiga da. **Desenho técnico.** 9.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994. 866p.
- RIBEIRO, Claudia Pimentel Bueno do Valle; PAPAZOGLOU, Rosarita Steil. **Desenho técnico para engenharias.** 1. ed. Curitiba: Juruá, 2008. 196 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- FRENCH, Thomas. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica.** 5 ed. São Paulo: Globo, 1995
- NEUFERT, Ernst. **Arte de Projetar em Arquitetura.** 5ed . São Paulo: G Gili do Brasil, 1976
- CUNHA, Luiz Veiga da. **Desenho Técnico.** 9 ed. Lisboa: Fundação Gulbenkian, 1994
- MONTENEGRO, Gildo. **Desenho Arquitetônico.** ed Edgard Blücher Ltda
- OBERG, **Desenho Arquitetônico.** Ao Livro Técnico S.A ED



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Ciências e Tecnologia dos Materiais

**CÓDIGO:** DENG0771

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Química geral e experimental

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno a identificar e utilizar diversos materiais de engenharia em diversas situações de trabalho.

**EMENTA:** Estruturas dos materiais; Classificação e definição dos materiais para engenharia – metais, cerâmicas, polímeros e compósitos; Critérios de seleção e Aplicações dos materiais; Reciclagem e reutilização dos materiais.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. ESTRUTURAS DOS MATERIAIS**

- 1.1. Introdução a ciência dos Materiais;
- 1.2. Tipos de ligações;
- 1.3. Defeitos estruturais;
- 1.4. Modelos de deterioração dos materiais;
- 1.5. Modos de prevenção de falhas nos materiais.

**UNIDADE 2. CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DOS MATERIAIS PARA ENGENHARIA – METAIS, CERÂMICAS, POLÍMEROS E COMPÓSITOS**

- 2.1. Estudos dos metais e seus processamentos;
- 2.2. Estudo de materiais cerâmicos e seus processamentos;
- 2.3. Estudo de materiais poliméricos e seus processamentos;
- 2.4. Estudo de materiais compósitos e seus processamentos.

**UNIDADE 3. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E APLICAÇÕES DOS MATERIAIS**

- 3.1. Análise de utilização dos materiais em engenharia;
- 3.2. Aplicações industriais dos materiais de engenharias.

**UNIDADE 4. RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS**

- 4.1. Análise de reciclagem dos materiais;
- 4.2. Análise de reutilização dos materiais;

4.3. Projeto de reciclagem e/ou reutilização dos materiais.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CALLISTER, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xix, 702

PADILHA, Angelo Fernando. **Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades**. São Paulo: Hemus, 2007. 349

VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência dos materiais**. São Paulo: E. Blücher, 1970. 427 p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright, "**Ciência E Engenharia Dos Materiais**", Editora Cengage Learning, 3<sup>a</sup> Edição, 2014.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Trabalhos Técnicos e Científicos em Engenharia Ambiental e Sanitária	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0717
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40H	<b>TEÓRICA:</b> 40 h. <b>PRÁTICA:</b>
---------------------------	--

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Português instrumental
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b>
--

Proporcionar ao discente o conhecimento e a aplicação dos métodos e das técnicas de pesquisa, de forma a embasar a formação científica dos profissionais da área tecnológica.

<b>EMENTA:</b>
----------------

Conceito e Concepção da Ciência; Ciência e Método científico; Planejamento de Pesquisa científica Elaboração de Projeto de Pesquisa e Trabalhos Científicos: definição de tema, problematização, elaboração de objetivos, revisão de literatura, delimitação do campo de pesquisa, classificação da pesquisa, etapas e técnicas de pesquisa, redação e comunicação da pesquisa; Normas da ABNT para apresentação de Publicações Científicas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONCEITO E CONCEPÇÃO DA CIÊNCIA**

**UNIDADE 2. CIÊNCIA E MÉTODO CIENTÍFICO;**

**UNIDADE 3. PLANEJAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA**

**UNIDADE 4. ELABORAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA E TRABALHOS CIENTÍFICOS**

- 4.1 - Definição de tema,
- 4.2 - Problemática,
- 4.3 - Elaboração de objetivos,
- 4.4 - Revisão de literatura,
- 4.5 - Delimitação do campo de pesquisa,
- 4.6 - Classificação da pesquisa,
- 4.7 - Etapas e técnicas de pesquisa,

4.8 - Redação e comunicação da pesquisa;

## UNIDADE 5. NORMAS DA ABNT PARA FORMATAÇÃO, APRESENTAÇÃO E PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAPTISTA, Makilim Nunes; CAMPOS, Dinal Corrêa de. **Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa.** Rio de Janeiro: LTC, 2007. xvi, 299 p.

BASTOS, Cleverson Leite; KELLER, Vicente. **Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica.** 20.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 111p.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; LÚCIO BAPTISTA, Pilar. **Metodologia de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. xxiv, 583 p.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CONDURÚ, Marise Teles. **Produção científica na universidade: normas para apresentação.** Belém: EDUEPA, 2009.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2015

AQUINO, I. S. **Como escrever artigos científicos.** São Paulo: Saraiva, 2016.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

VOLPATO, G. **Método lógico para redação científica.** Botucatu: Best Writing, 2015.

CARVALHO, Ronaldo Marques de; MIRANDA, Cybelle S. **Pequenas lições de como fazer um TFG.** Belém: Gráfica Universitária da UFPA, 2014.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Ecossistemas Aquáticos	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0626
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h.
	<b>PRÁTICA:</b>

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Ecologia dos Ecossistemas Aquáticos e Qualidade de Água
---

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Caracterizar e comparar os ecossistemas aquáticos.
---

<b>EMENTA:</b> Conceito de ecossistema. Estrutura do ecossistema. Classificação dos ecossistemas. Caracterização dos ecossistemas: aquáticos continentais (naturais e artificiais): rios, lagos, reservatórios; interfaces. Caracterização do ecossistema marinho e interfaces. Etapas do metabolismo do ecossistema aquático. Comunidade de macrófitas aquáticas. Comunidade fitoplantônica. Comunidade zooplantônica. Comunidade bentônica. Eutrofização artificial. Dunas e restingas. Estuários. Manguezal.
---

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. INTRODUÇÃO AOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

- 1.1. Revisão de conceitos;
  - 1.1.1. O que é ecossistema;
  - 1.1.2. Propriedade dos ecossistemas;
- 1.2. Fluxo de energia nos ecossistemas;
  - 1.2.1. Energia ecológica;
  - 1.2.2. Determinação das atividades fotossintéticas das plantas aquáticas;
  - 1.2.3. Produção primária;
  - 1.2.4. Fatores limitadores da atividade planctônica;
  - 1.2.5. Produção secundária;
  - 1.2.6. Bactéria e o fluxo de energia;
  - 1.2.7. Produção orgânica total.

##### UNIDADE 2. CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

- 2.1. Oxigênio;
- 2.2. Carbono;
- 2.3. Nitrogênio;
- 2.4. Fósforo;

- 2.5. Silício;
- 2.6. Enxofre.

### **UNIDADE 3. ECOSISTEMAS AQUÁTICOS**

- 1.1. Ecossistemas aquáticos continentais
  - 1.1.1. Propriedades Físicas e químicas;
  - 1.2. Rios;
    - 1.2.1.1. Processo de transporte e perfil longitudinal;
    - 1.2.1.2. Variações de nível;
    - 1.2.1.3. Classificação e zonação;
    - 1.2.1.4. Produção primária;
    - 1.2.1.5. Comunidades aquáticas e sistemas lóticos;
    - 1.2.1.6. Sedimentos Fluvias;
    - 1.2.1.7. Impactos ambientais e recuperação.
  - 1.3. Lagos
    - 1.3.1. Sistema lacustre;
    - 1.3.2. Estrutura ecológica;
    - 1.3.3. Sistema dinâmico (lagos, rios e represas);
    - 1.3.4. Paleolimnologia;
    - 1.3.5. Transporte e deposição de material em suspensão (sedimentos lacustres);
    - 1.3.6. Produção primária.
  - 1.4. Estuários e Deltas
    - 1.4.1. Características Gerais;
    - 1.4.2. Sedimentos estuarinos;
    - 1.4.3. Composição química e os processos em águas salobras;
    - 1.4.4. Comunidades aquáticas e sua distribuição ao longo do estuário;
    - 1.4.5. Produção primária;
    - 1.4.6. Eutrofização e os impactos ambientais.
  - 1.5. Mangues e zonas costeiras
    - 1.5.1. Características Gerais;
    - 1.5.2. Processos sedimentares em mangues e faixas de praia;
    - 1.5.3. Composição química dos mangues;
    - 1.5.4. Comunidades aquáticas;
    - 1.5.5. Impactos ambientais.
  - 1.6. Oceanos
    - 1.6.1. Características Gerais;
    - 1.6.2. Químicas dos oceanos;
    - 1.6.3. Dinâmica dos oceanos;
    - 1.6.4. Zonas oceânicas;
    - 1.6.5. Produção primária oceânica.

## **UNIDADE 4. CONTAMINAÇÃO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS**

- 4.1. Elementos – traço;
- 4.2. Agrotóxicos;
- 4.3. Petróleo e seus derivados;
- 4.4. Contaminação por precipitação;
- 4.5. Bioinvasão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. x, 740 p.
- VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. **Introdução à engenharia ambiental.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. xviii, 438 p.
- ODUM, Eugene P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- ASHBY, M.F. **Engenharia Ambiental: Conceitos e Aplicações, Tecnologia e Gestão.** Elsevier, 2013. e-Book.
- CAMPOS, M. L. A. M. **Introdução a Biogeoquímica de Ambientes Aquáticos.** Editora Átomo. 2010.
- CARAPETO, C. **Ecossistemas de Transição.** Escrytos/ed. Autor. e-Book.
- ESTEVES, F.A., **Fundamentos de limnologia.** SP. 3 Edição. Interciênciac, 2011.
- MENDES, A. C.; PROST, M. T. & CASTRO, E. **Ecossistemas Amazônicos: dinâmicas, impactos e valorização dos recursos naturais.** Museu Paraense Emílio Goeldi. 2011.
- NETO, J. A. B.; WALLNER-KERSNACH, M. & PACHINEELAM, S. M. **Poluição Marinha.** Editora Interciênciac. 2008.
- PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em Ecologia.** VitalBook file. e-Book, 2011. e-Book.
- TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M. **Limnologia.** Oficina de Textos. 2008.
- WEATHERS, K. C.; STRAYER, D. L.; LIKENS, G. E. **Fundamentos de Ciência dos Ecossistemas.** Elsevier. 2015. e-Book.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Mecânica Aplicada

**CÓDIGO:** DENG0201

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Física geral e Experimental.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fundamentar o aluno dos conceitos fundamentais para análise de estruturas estáticas ou dinâmicas utilizadas em projetos de engenharia.

**EMENTA:** Conceitos fundamentais; Estática dos corpos rígidos; Dinâmica dos corpos rígidos; Estudos das seções; Análise de estruturas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

- 1.1. Grandezas e medidas de comprimento, força, tempo, aceleração, tensão, temperatura etc;
- 1.2. Vetores;
- 1.3. Forças;
- 1.4. Momento.

**UNIDADE 2. ESTÁTICA DOS CORPOS RÍGIDOS**

- 2.1. Equilíbrio do ponto material planar e espacial;
- 2.2. Sistemas de Forças concorrentes planar e espacial.

**UNIDADE 3. DINÂMICA DOS CORPOS RÍGIDOS**

- 3.1. Leis de Newton e suas aplicações;
- 3.2. Resistências passivas;
- 3.3. Componentes da força resultante;
- 3.4. Trabalho e energia;
- 3.5. Potência mecânica.

**UNIDADE 4. ESTUDO DAS SEÇÕES**

- 4.1. Centroide e centro de massa;
- 4.2. Momento de inércia.

## **UNIDADE 5. ANÁLISE DE ESTRUTURAS**

- 5.1. Esforços Cortantes;
- 5.2. Momento Fletor;
- 5.3. Momento Torço;
- 5.4. Aplicações em Estruturas Mecânicas;
- 5.5. Forças distribuídas sobre vigas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. **Mecânica vetorial para engenheiros**. 5. ed., rev. São Paulo: Makron Books, 1991. 2. v.
- HIBBELER, R. C. **Estática: mecânica para engenharia**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. xiv, 512 p.
- GERE, James M.; GOODNO, Barry J. **Mecânica dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. xx,858 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- Antunes, Fernando. "Mecânica Aplicada Uma abordagem Prática", Editora: LIDEL, 2012.
- R. C. Hibbeler, "Estática - Mecânica Para Engenharia", Editora: PEARSON EDUCATION - BR, 12<sup>a</sup> Ed. 2011.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 4**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Cálculo Diferencial e Integral III

**CÓDIGO:** DMEI1041

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Cálculo Diferencial e Integral II

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o estudante para resolver problemas da Engenharia Ambiental modelados por equações diferenciais ordinárias.

**EMENTA:** Equações diferenciais de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ordens. Aplicações. Sistemas de equações diferenciais lineares. Transformadas de Laplace.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS**

- 1.1. Definição;
- 1.2. Tipos de equações diferenciais ordinárias;
- 1.3. Soluções de uma equação diferencial ordinária;
- 1.4. Problemas de valor inicial e de contorno.

**UNIDADE 2. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE 1<sup>a</sup> ORDEM**

- 2.1. Equações a variáveis separáveis;
- 2.2. Equações homogêneas;
- 2.3. Equações exatas;
- 2.4. Famílias de curvas;
- 2.5. Trajetórias ortogonais.

**UNIDADE 3. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES DE 1<sup>a</sup> ORDEM**

- 3.1. Equações diferenciais lineares incompletas e completas;
- 3.2. Equação de Bernoulli;
- 3.3. Aplicações: crescimento e decrescimento populacional. Lei de resfriamento do Newton. Capitalização contínua.

**UNIDADE 4. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES DE 2<sup>a</sup> ORDEM**

- 4.1. Equações lineares incompletas com coeficientes constantes;
- 4.2. Equações completas com coeficientes constantes;

- 4.3. Método dos coeficientes a determinar;
- 4.4. Método da variação de parâmetros.

## **UNIDADE 5. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES DE ORDEM "n"**

- 5.1. Equações lineares incompletas com coeficientes constantes;
- 5.2. Método dos coeficientes a determinar;
- 5.3. Método da variação dos parâmetros.

## **UNIDADE 6. SISTEMAS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES**

- 6.1. Sistemas de equações lineares de 1<sup>a</sup> ordem;
- 6.2. Método dos operadores.

## **UNIDADE 7. TRANSFORMADA DE LAPLACE**

- 7.1. Definição
- 7.2. Propriedades;
- 7.3. A transformada inversa de Laplace;
- 7.4. A transformada da derivada de uma função;
- 7.5. Aplicações.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2010. 607 p.

LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert P.; EDWARDS, Bruce H. **Cálculo:** com geometria analítica. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. v.1.

MAURER, Willie A. **Curso de cálculo diferencial e integral**. São Paulo: E. Blücher, 1975. v.4, 258p.

## **Bibliografia Complementar**

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. 2v.

STEWART, James. **Cálculo**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. 2v.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. v. 1.

ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Matemática avançada para engenharia 1 : equações diferenciais elementares e transformada de Laplace**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 340p.

ZILL, Dennis G. **Equações diferenciais com aplicação em modelagem**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 492p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Fenômenos do Transporte

**CÓDIGO:** DENG0805

**CARGA HORÁRIA:** 80 h.

TEÓRICA: 80 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Oportunizar ao aluno o conhecimento dos importantes conceitos ligados ao conhecimento de fluidos e pertinentes.

**EMENTA:**

Propriedade dos Fluidos; Estática dos Fluidos; Escoamento dos Fluidos; Transferência de Massa e Calor.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. PROPRIEDADES DOS FLUIDOS**

- 1.1. Definição de Fluidos;
- 1.2. Massa Específica;
- 1.3. Peso Específico;
- 1.4. Volume Específico;
- 1.5. Densidade do Fluido;
- 1.6. Compressibilidade;
- 1.7. Viscosidade Absoluta ou Dinâmica;
- 1.8. Viscosidade Cinemática;
- 1.9. Fluido Ideal;
- 1.10. Fluido Real;
- 1.11. Atrito Externo;
- 1.12. Tensão de Vapor (Pressão de Vapor);
- 1.13. Tabela das Propriedades Física dos Fluidos.

**UNIDADE 2. ESTÁTICA DOS FLUIDOS**

- 2.1. Conceitos de Pressão e Empuxo;
- 2.2. Lei de Pascal;
- 2.3. Lei de Stevin;
- 2.4. Influência da Pressão Atmosférica;
- 2.5. Medidas das Pressões;
- 2.6. Empuxo Exercido por um líquido sobre uma superfície plana imersa;

- 2.7. Empuxo sobre superfícies curvas;
- 2.8. Equilíbrio dos Corpos Flutuantes.

### **UNIDADE 3. ESCOAMENTO DOS FLUIDOS**

- 3.1. Definição;
- 3.2. Vazão ou Descarga;
- 3.3 Conceitos de Linhas e Tubos de Correntes;
- 3.4. Classificação dos Movimentos dos Fluidos;
- 3.5. Equação da Continuidade;
- 3.6. Os Diversos Tipos de Vazão;
- 3.7. Equação de Bernoulli Aplicada aos Fluidos Ideais;
- 3.8. Equação de Bernoulli Aplicada aos Fluidos Reais;
- 3.9 Regimes de Escoamento;
- 3.10. Número de Reynolds.

### **UNIDADE 4. TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA**

- 4.1. Mecanismo de Transporte de Massa;
- 4.2. Lei de Fick da Difusão;
- 4.3. Equação Geral para o Transporte de Calor;
- 4.4. Lei de Fourier da Condução de Calor.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- AZEVEDO NETTO. **Manual De Hidráulica.** 9º Ed. EditoraEdgardBlucher, 2015.
- BRAGA FILHO, WASHINGTON. **Fenômenos de Transporte para Engenharia.** Editora LTC, 2012.
- FRANK P. INCROPERA, DAVID P. DEWITT. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa.** 7º Ed. Editora LCT, 2014.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- BRUNETTI FRANCO. **Mecânica dos fluidos.** 2º Ed. Revisada. Editora Prentice Hall Brasil, 2008.
- JOHN E. GRIBBIN. **Introdução a Hidráulica e Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais.** 4º Ed. Editora Cengage Learning, 2014.
- MALISKA, CLOVIS RAIMUNDO. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional.** Editora LTC, 2010.
- POTTER MERLE C., WIGGERT DAVID C. **Mecânica dos Fluidos.** Editora Cengage Learning, 2010.
- ROMA, WOODROW NELSON LOPES. **Fenômenos de Transporte para Engenharia.** Editora Rima, 2006.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Física Geral e Experimental II	<b>CÓDIGO:</b> DCNA1234
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA: 20 h.

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Física Geral e Experimental I
---

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Capacitar o aluno a reconhecer as leis básicas dos fenômenos Ondulatórios, da Mecânica dos Fluidos e da Termodinâmica e usar os princípios básicos na resolução de problemas da ciência e da técnica.
--

<b>EMENTA:</b> Oscilações. Fluidos. Temperatura. Primeira Lei da Termodinâmica. Segunda Lei da Termodinâmica. Ondas.
--

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

#### UNIDADE 1. OSCILAÇÕES

- 1.1. Introdução;
- 1.2. Movimento harmônico simples;
- 1.3. Oscilador harmônico simples;
- 1.4. Exemplos de oscilador harmônico simples;
  - 1.4.1. Sistema massa-mola;
  - 1.4.2. Pêndulo simples;
  - 1.4.3. Pêndulo de torção;
  - 1.4.4. Pêndulo físico;
- 1.5. Relações de energia no oscilador harmônico;
- 1.6. Oscilações amortecidas;
- 1.7. Oscilações forçadas, batimento e ressonância.

#### UNIDADE 2. FLUIDOS

- 2.1. Estática dos Fluidos;
  - 2.1.1. Introdução;
  - 2.1.2. Os três estados da matéria;
  - 2.1.3. Sólidos e fluidos;
  - 2.1.4. Densidade, pressão e compressividade;
  - 2.1.5. Viscosidade;

- 2.1.6. Efeito da gravidade sobre a pressão. Princípio de Pascal;
- 2.1.7. Variação da pressão atmosférica com a altitude;
- 2.1.8. Princípio de Arquimedes
- 2.2. Dinâmica dos Fluidos;
- 2.2.1. Descrição de fluidos em movimento: considerações gerais;
- 2.2.2. Equação da continuidade;
- 2.2.3. Equação de Bernoulli;
- 2.2.4. Escoamento de fluidos viscosos: Lei de Poiseuille;
- 2.2.5. Empuxo aerodinâmico;
- 2.2.6. Camada limite.

### **UNIDADE 3. TEMPERATURA**

- 3.1. Introdução: O que é temperatura;
- 3.2. O que é termodinâmica;
- 3.3. Equilíbrio termodinâmico;
- 3.4. Lei zero da termodinâmica;
- 3.5. Termômetros e escalas de temperatura: Escala Celsius e Escala Fahrenheit;
- 3.6. Termômetro de gás e escala Kelvin;
- 3.7. Dilatação térmica de sólidos e líquidos;
- 3.8. Descrição macroscópica de um gás ideal;
- 3.9. Teoria cinética dos gases.

### **UNIDADE 4. ENERGIA EM PROCESSOS TÉRMICOS – PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA**

- 4.1. Introdução: Uma breve história do calor;
- 4.2. Calor e energia interna;
- 4.3. Calor latente e mudança de fase;
- 4.4. Trabalho em processos termodinâmicos;
- 4.5. A primeira lei da termodinâmica;
- 4.6. Aplicações da primeira lei da termodinâmica;
- 4.7. Capacidades caloríficas molares de gases ideais;
- 4.8. Processos adiabáticos para um gás ideal;
- 4.9. Capacidades caloríficas molares e a equipartição da energia;
- 4.10. Mecanismos de transferência de energia em processos térmicos.

### **UNIDADE 5. MÁQUINAS TÉRMICAS E ENTROPIA – SEGUNDA LEI DA TERMODIÂMICA**

- 5.1. Máquinas térmicas e a segunda lei da termodinâmica;
- 5.2. Processos reversíveis e irreversíveis;
- 5.3. A máquina de Carnot;
- 5.4. Bombas de calor e refrigeradores;
- 5.5. Uma formulação alternativa da segunda lei;
- 5.6. Entropia;
- 5.7. Entropia e a segunda lei da termodinâmica;
- 5.8. Variações de entropia em processos irreversíveis.

### **UNIDADE 6. ONDAS – CINEMÁTICA**

- 6.1. O que são ondas;
- 6.2. Ondas transversais e ondas longitudinais;
- 6.3. Ondas harmônicas propagantes;
- 6.4. Superposição de ondas;
- 6.5. Interferência de ondas;

- 6.6. Superposição de duas ondas de frequências próximas;
- 6.7. Velocidade de grupo de uma onda;
- 6.8. Relação de dispersão de uma onda;
- 6.9. Ondas estacionárias;
- 6.10. Equação de onda.

## **UNIDADE 7.ONDAS – DINÂMICA**

- 7.1. Introdução;
- 7.2. Velocidade de onda em uma corda;
- 7.3. Energia transportada pela onda em uma corda;
- 7.3. Onda sonora: equação de onda e velocidade;
- 7.4. A função de onda do som;
- 7.5. Energia da onda sonora;
- 7.6. Som medido de decibéis;
- 7.7. Efeito Doppler do som;
- 7.8. Efeito Doppler da luz;
- 7.9. Aplicações do efeito Doppler;
- 7.10. Ondas esféricas;
- 7.11. Fontes com velocidade supersônica. Ondas de choque.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., “**Fundamentos da Física: Gravitação, Fluidos, Ondas e Termodinâmica**”. 8<sup>a</sup> ED, Vol. 2, LTC Editora, 2008.
- SERWAY, R. A., JEWETT, J. W. Jr., “**Princípios de Física: Movimento Ondulatório e Termodinâmica**”. 3<sup>a</sup> ED, Vol. 2, Editora Thomson, 2006
- TIPLER, P. A., “**Física para Cientistas e Engenheiros**”. Vol. I, 6<sup>a</sup> ED, LTC Editora.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CHAVES, A., SAMPAIO, J. F., “**Física Básica: Gravitação, Fluidos, Ondas e Termodinâmica**”, Vol. 2, LTC Editora, 2011.
- NUSSENZVEIG, H. M., “**Curso de Física Básica**”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 2, Editora Edgar BlücherLtda, 2000.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Geologia

**CÓDIGO:** DEAM0624

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Cartografia e Topografia

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Analisar o sistema Terra e sua dinâmica, observando a atuação da espécie humana no planeta. Reconhecer os principais materiais geológicos, sua constituição, processos geológicos associados e suas interações com as atividades antrópicas.

**EMENTA:**

Geologia como ciência. A origem do sistema solar e a formação do planeta terra. Estrutura interna da terra. Minerais formadores das rochas e suas propriedades. Rochas ígneas vulcânicas e plutônicas, rochas metamórficas e processos metamórficos. Teoria da Tectônica de Placas e os processos de colagem tectônica. Intemperismo e formação de Rochas sedimentares. Noções de Geologia estrutural. Geologia do Estado do Pará. Recursos energéticos. O homem e o Meio Ambiente. Aplicações da geologia na Engenharia Ambiental.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. PLANETA TERRA E SUA ORIGEM**

- 1.1. Evolução de conceitos em geologia;
- 1.2. Origem do sistema solar;
- 1.3. Noções de planetologia comparada.

**UNIDADE 2. ISOSTASIA E O INTERIOR DA TERRA**

- 2.1. A forma da terra;
- 2.2. As camadas internas e sua composição;
- 2.3. O princípio da isostasia;
- 2.4. O campo magnético terrestre.

**UNIDADE 3. MINERAIS**

- 3.1. Conceitos de mineralogia;
- 3.2. Sistemas cristalinos;
- 3.3. Propriedades dos minerais;

3.4. Minerais formadores de rocha.

#### **UNIDADE 4. TECTÔNICA DE PLACAS**

- 4.1. A deriva continental e descoberta da tectônica de placas;
- 4.2. Movimento dos continentes ao longo do tempo geológico;
- 4.3. O motor da tectônica de placas;
- 4.4. Litosfera, astenosfera e expansão do assoalho oceânico;
- 4.5. Limites de placas (zonas convergentes, divergentes e transformantes);
- 4.6. Terremotos.

#### **UNIDADE 5. ROCHAS ÍGNEAS**

- 5.1. Origem dos principais tipos de magmas;
- 5.2. Magmatismo intraplaca e magmatismo no limite das placas;
- 5.3. Vulcanismo e plutonismo;
- 5.4. Fusão parcial e diferenciação magmática.

#### **UNIDADE 6. ROCHAS METAMÓRFICAS**

- 6.1. Fatores condicionantes do metamorfismo;
- 6.2. Tipos de metamorfismo;
- 6.3. Rochas metamórficas e a tectônica de placas.

#### **UNIDADE 7. ROCHAS SEDIMENTARES**

- 7.1. Processos Intempéricos;
- 7.2. Erosão, transporte e deposição;
- 7.3. Sedimentação e ambientes sedimentares;
- 7.4. Processos diagenéticos e formação de rochas sedimentares.

#### **UNIDADE 8. NOÇÕES DE GEOLOGIA ESTRUTURAL**

- 8.1. Mapeamento de estruturas geológicas;
- 8.2. Como as rochas são deformadas;
- 8.3. Estruturas básicas de deformação.

#### **UNIDADE 9. RECURSOS MINERAIS, ENERGÉTICOS E O MEIO AMBIENTE**

- 9.1. Conceito de depósitos minerais;
- 9.2. Recursos Minerais no Brasil e no Pará;
- 9.3. Biomassa;
- 9.4. Combustíveis Fósseis;
- 9.5. Mudanças globais;
- 9.6. Engenharia ambiental e os recursos minerais.

#### **UNIDADE 10. GEOLOGIA NO ESTADO DO PARÁ**

- 10.1. Composição mineral;
- 10.2. Classes de solos;
- 10.3. Uso e ocupação dos solos paraenses.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- GROTZINGER, J. & JORDAN, T. **Para Entender a Terra**, 6th Edition. AMGH, VitalBook file. 2014. e-book.
- SALGADO-LABORIAU. M.L. **História Ecológica da Terra**. Editora Edgard Blucher. 2<sup>a</sup> Edição. 2005.
- TEIXEIRA, W, ET AL. (Org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos. 2000. 568p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas: Uma introdução à geografia física**, 7<sup>a</sup> edição. Bookman. 2012. VitalBook file. e-book.
- KLEIN, C. & DUTROW, B. **Manual de Ciência dos Minerais**, 23<sup>a</sup> Edição. Bookman, VitalBook file. 2011. e-book.
- POMEROL, C.; LAGABRIELLE, Y.; RENARD, M.; GUILLOT, S.. **Princípios de Geologia: Técnicas, modelos e teorias**, 14<sup>a</sup> edição. Editora Bookman, 2013.
- TUCKER, M. E. **Rochas Sedimentares: Guia Geológico de Campo**, 4th Edition. Bookman, VitalBook file. 2014. e-book.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Qualidade da água

**CÓDIGO:** DEAM0625

**CARGA HORÁRIA:** 80 h

TEÓRICA: 60 h

PRÁTICA: 20 h

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Entender a interação das variáveis físicas, químicas e biológicas da qualidade da água. Proporcionar o conhecimento dos aspectos relacionados a qualidade da água, enquadramento e usos preponderantes.

**EMENTA:** Aspecto hidrológico. Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos de qualidade de água. Legislação pertinentes à água. Características de águas de superfície e subterrâneas. Coleta e metodologia de análise de água. Eutrofização e autodepuração dos cursos d'água. Índices de qualidade da água.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. NOÇÕES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS**

- 1.1. Introdução;
- 1.2. A água na natureza;
- 1.2.1. Distribuição da água na terra;
- 1.2.2. Ciclo hidrológico.

**UNIDADE 2. PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA;**

- 2.1. Parâmetros físicos (cor, turbidez, sabor e odor, temperatura);
- 2.2. Parâmetros químicos (pH, alcalinidade, acidez, dureza, ferro e manganês, cloretos, nitrogênio, fósforo, oxigênio dissolvido, matéria orgânica – DBO, DQO e COT, micropoluentes inorgânicos, micropoluentes orgânicos);
- 2.3. Características microbiológicas (organismos indicadores: coliforme total, coliforme fecal, *E.Coli*);
- 2.4. Divisões algais (bacteriplâncton, fitoplâncton ou plâncton vegetal e zooplâncton ou plâncton animal, cianobactérias, cianotoxinas).

### **UNIDADE 3.LEGISLAÇÃO**

- 3.1.Balneabilidade em Águas Brasileiras (RESOLUÇÃO CONAMA);
- 3.2. Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento(RESOLUÇÃO CONAMA);
- 3.3. Classificações e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas(RESOLUÇÃO CONAMA ).

### **UNIDADE 4.COLETA E METODOLOGIA DE ANÁLISES DE ÁGUA**

- 4.1. Técnicas de Amostragem;
- 4.1.1 - Planejamento das Campanhas;
- 4.1.2 - Definição dos Roteiros;
- 4.1.3 - Documentação das Campanhas de Amostragem;
- 4.1.4 - Definição dos Materiais Necessários para a Campanha;
- 4.1.5 - Caracterização dos Pontos de Amostragem;
- 4.1.6 – Recursos financeiros e capacidade analítica dos laboratórios;
- 4.1.7 – Amostragem, acondicionamento e transporte das amostras;
- 4.1.8 – Técnicas de Amostragem em rios e Lagos e reservatórios.

### **UNIDADE 5. POLUIÇÃO POR MATÉRIA ORGÂNICA E AUTODEPURAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA**

- 5.1. Aspectos ecológicos da autodepuração;
- 5.2. O balanço do oxigênio dissolvido;
- 5.3. As equações de mistura;
- 5.4. Eutrofização dos corpos d'água.

### **UNIDADE 6. ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA**

- 6.1. IQA;
- 6.2. Índice de Estado Trófico;
- 6.3. Índice de Toxicidade.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Átomo, 2010. 494 p.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. **Águas & águas**. São Paulo: Varela, 2001. xiv, 505 p.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. 470 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BAIRD, Colin. **Química Ambiental**. Tradução: Maria Angeles Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. – 2ed. Porto Alegre. 2002.

BRASIL. **Resolução nº 274 de 29 de novembro 2000**.Revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE- CONAMA. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.** 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.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE- CONAMA. **Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.** Dispõe sobre as classificações e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Curso: **Treinamento Em Controle Básico da Qualidade da Água para Consumo Humano.** Bragança, Pará, 2007. Ministrados pelos técnicos da Unidade Regional de Controle da Qualidade da Água- Funasa Core-PA. Consultora Unesco: Aline Sardinha, Técnicos: Eládio Braga, Édson e walter.]



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Estatística Geral	<b>CÓDIGO:</b> DMEI0744
--------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b> -
-----------------------------	--

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

O objetivo geral é dar noções básicas sobre as aplicações da estatística na resolução de problemas que envolvem a coleta, processamento e interpretação de dados nos temas usuais da Engenharia Ambiental. Especificamente pretende-se:

- a) Apresentar os conceitos e princípios metodológicos da análise descritiva de dados;
- b) Desenvolver habilidades básicas na inferência estatística e nas distribuições de probabilidade na análise de dados e experimentos;
- c) Compreender e aplicar testes de hipótese para validação de resultados de experimentos;

**EMENTA:**

1. Estatística: conceitos e definições; 2. Relações da Estatística com outras disciplinas. Interdisciplinaridade; 3. Métodos de coleta e apresentação de dados; Medidas de posição e dispersão; 4. Probabilidade e Distribuição de Probabilidade; 5. Estimativa e Intervalo de Confiança; 6. Testes de Hipótese e Intervalo de confiança; 7. Aplicações.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Bussab, W. O. e Morettin, P.A. Estatística Básica., 7<sup>a</sup> edição, 1<sup>a</sup> reimpressão,, Ed. Saraiva, 2011.

FIELD, A. Descobrindo a estatística usando o SPSS. 2009.

RYAN, T. Estatística Moderna para Engenharia. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2009.

TRIOLA, M. F. Estatística. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

GOTELLI, N. J; ELLISON, A. M.. Princípios de Estatística em Ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SPIEGEL, M. R. SCHILLER, J.; SRINIVASAN, A. Probabilidade e Estatística. Porto Alegre: Bookman, 2013.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 5**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Física Geral e Experimental III	<b>CÓDIGO:</b> DCNA1235
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA: 20 h.

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Física Geral e Experimental II
--

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno a reconhecer as leis básicas da eletricidade e do magnetismo bem como usar os princípios básicos na resolução de problemas da ciência e da técnica.

**EMENTA:** Força Elétrica, Campo Elétrico. Lei de Gauss. Potencial Elétrico. Capacitância. Corrente Elétrica. Circuitos. Força Magnética. Campo Magnético.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. FORÇAS ELÉTRICAS E CAMPOS ELÉTRICOS**

- 1.1. Introdução: Revisão histórica;
- 1.2. A carga elétrica;
- 1.3. Isolante e condutores;
- 1.4. A Lei de Coulomb;
- 1.5. Campos elétricos;
- 1.6. Linhas do campo elétrico;
- 1.7. Movimento de partículas carregadas em um campo elétrico.

**UNIDADE 2. LEI DE GAUSS**

- 2.1. Fluxo de um vetor;
- 2.2. Fluxo do campo de uma carga em uma esfera;
- 2.3. Lei de Gauss;
- 2.4. A lei de Gauss e a lei de Coulomb;
- 2.5. Aplicações da lei de Gauss;
- 2.6. Gaiola de Faraday;
- 2.7. Campo de distribuição esférica de cargas.

**UNIDADE 3. POTENCIAL ELÉTRICO E ENERGIA ELETROSTÁTICA**

- 3.1. Diferença de potencial e potencial elétrico;

- 3.2. Diferença de potencial em um campo elétrico uniforme;
- 3.3. Energia potencial eletrostática;
- 3.4. Potencial elétrico e energia potencial elétrica de cargas pontuais;
- 3.5. Obtendo o campo elétrico a partir do potencial;
- 3.6. Potencial elétrico devido a distribuição continua de cargas;
- 3.7. Potencial elétrico de um condutor carregado.

#### **UNIDADE 4.CAPACITÂNCIA**

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Esquema básico de um capacitor;
- 4.3. Exemplos de capacitor;
- 4.3.1. Capacitor de placas paralelas;
- 4.3.2. Capacitor cilíndrico;
- 4.3.3. Capacitor esférico;
- 4.5. Energia no capacitor;
- 4.6. Combinação de capacitores;
- 4.6.1. Capacitores em paralelo;
- 4.6.2. Capacitores em série.

#### **UNIDADE 5.DIELÉTRICOS**

- 5.1. Constante dielétrica;
- 5.2. Por que  $\epsilon$  é maior que 1;
- 5.3. Cargas de superfície de um dielétrico polarizado;
- 5.4. Polarização elétrica;
- 5.5. A lei de Gauss em dielétricos;
- 5.6. Vetor deslocamento;
- 5.7. Descrição microscópica de um dielétrico;
- 5.8. Capacitores de alta capacidade.

#### **UNIDADE 6. CORRENTE ELÉTRICA**

- 6.1. A definição de corrente;
- 6.2. Densidade de corrente;
- 6.3. Lei de Ohm;
- 6.4. Potência dissipada em um resistor;
- 6.5. Corrente nula no neutro de rede multifásica;
- 6.6. Força eletromotriz, baterias e outros geradores;
- 6.7. Associações de resistores;
- 6.8. Regras de Kirchoff;
- 6.9. Modelo de Drude;
- 6.10. Aplicações das regras de Kirchoff;
- 6.11. Circuitos RC;
- 6.11.1. Carregando um capacitor;
- 6.11.2. Descarregando um capacitor.

#### **UNIDADE 7. FORÇA MAGNÉTICA E CAMPO MAGNÉTICO**

- 7.1. Força magnética;
- 7.2. Campo magnético;
- 7.3. O movimento de uma carga em campo uniforme;
- 7.4. Campos elétrico e magnético ortogonais;
- 7.5. Espectrômetro de massa;

- 7.6. Cíclotron e sincroton;
- 7.7. Efeito Hall;
- 7.8. Força magnética sobre um fio condutor;
- 7.9. Torque sobre um circuito elétrico.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., “**Fundamentos da Física: Eletromagnetismo**”, 8<sup>a</sup> ED, Vol. 3, LTC Editora, 2008.

SERWAY, R. A., JEWETT, J. W. Jr., “**Princípios de Física: Eletromagnetismo**”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 3, Editora Thomson, 2006.

TIPLER, P. A., “**Física para Cientistas e Engenheiros**”, Vol. 2, 6<sup>a</sup> ED, LTC Editora.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CHAVES, A., SAMPAIO, J. F., “**Física Básica: Eletromagnetismo**”, Vol. 3, LTC Editora, 2011.

NUSSENZVEIG, H. M., “**Curso de Física Básica: Eletromagnetismo**”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 3, Editora Edgar Blücher Ltda, 2000.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Cálculo Numérico	<b>CÓDIGO:</b> DMEI0432
-------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b>
-----------------------------	--

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Cálculo Diferencial e Integral III
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Capacitar o estudante para compreender e utilizar métodos numéricos básicos necessários à resolução de problemas técnicos, que podem ser modelados matematicamente.
--

<b>EMENTA:</b> Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de sistemas de equações lineares. Interpolação e aproximação de funções. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais.
---

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. EQUAÇÕES ALGEBRICAS E TRANSCENDENTES**

- 1.1. Isolamento de raízes;
- 1.2. Método de bissecção;
- 1.3. Método das cordas;
- 1.4. Método de Newton.

**UNIDADE 2. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES**

- 2.1. Métodos iterativos;
- 2.2. Método de Jacobi;
- 2.3. Método de Gauss-Seidel.

**UNIDADE 3. INTERPOLAÇÃO DE FUNÇÕES**

- 3.1. Interpolações de funções;
- 3.2. Interpolação de Lagrange;
- 3.3. Interpolações com diferenças finitas.

**UNIDADE 4. AJUSTE DE CURVAS**

- 4.1. Métodos dos mínimos quadrados;
- 4.2. Caso discreto;
- 4.3. Caso concreto.

**UNIDADE 5. INTEGRAÇÃO NUMÉRICA**

- 5.1. Regra do trapézio;

- 5.2. Regra de Simpson;
- 5.3. Quadratura Gaussiana.

## **UNIDADE 6. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS**

- 6.1. Introdução às equações diferenciais;
- 6.2. Problema de valor inicial;
- 6.3. Método de Euler;
- 6.4. Métodos de Runge-Kutta.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BARROSO, Leônidas Conceição; BARROSO, Magali Maria de Araújo. **Cálculo numérico:** com aplicações. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987. 367 p.

LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert P.; EDWARDS, Bruce H. **Cálculo:** com geometria analítica. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 2v.

ROQUE, Waldir L. **Introdução ao cálculo numérico:** um texto integrado com DERIVE. São Paulo: Atlas, 2000.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FRANCO, Neide Bertoldi. **Cálculo numérico.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013. 505p.

BOLDRINI, José Luiz et al. **Álgebra linear.** 3. ed., ampl. e rev. São Paulo: Harbra, 1986.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica.** 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. 2v.

RUGGIERO, Marcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. **Cálculo numérico :** aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 406p.

SUPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. **Cálculo numérico :** características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 354p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Hidráulica I	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0719
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h.	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA:
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Fenômenos de Transporte	
<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer conceitos sobre escoamento em condutos forçados; bombeamento; vertedores, orifícios, comportas.	
<b>EMENTA:</b> Escoamento em condutos forçados; perda de carga distribuída; perda de carga localizada; condutos equivalentes; redes de condutos; bombas e sistemas de recalque.	

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO À HIDRÁULICA**

- 1.1. Classificação;
- 1.2. Tipos e Regimes dos Escoamentos;
- 1.3. Equação da Energia;
- 1.4. Linha Piezométrica;
- 1.5. Linha de Energia;

**UNIDADE 2. ESCOAMENTO PERMANENTE UNIFORME EM CONDUTOS FORÇADO**

- 2.1. Escoamento laminar;
- 2.2. Escoamento turbulento;
- 2.3. Perda de Carga Distribuída;
- 2.4. Perdas de carga localizadas;
- 2.5. Condutos Equivalentes;
- 2.6. Tubulações simples;
- 2.7. Condutos em série;
- 2.8. Condutos em paralelo
- 2.9. Distribuição da vazão em marcha;

2.10. Problemas dos reservatórios;

### **UNIDADE 3. SISTEMAS HIDRÁULICOS DE TUBULAÇÕES**

3.1. Tipos de rede;

3.2. Traçados da tubulação;

3. Sifões

### **UNIDADE 4. INSTALAÇÕES DE RECALQUE**

4.1. Introdução

4.1.1. Partes componentes;

4.1.2. Altura manométrica;

4.1.3. Altura geométrica.

4.2. Classificação das bombas

4.2.1. Grandezas características;

4.2.2. Curvas características de uma bomba e da tubulação;

4.2.3. Associação de bombas em série e em paralelo.

4.3. Cavitação

4.3.1. Tubulações em série e em paralelo;

4.3.2. Reservatórios com cotas diferentes.

### **UNIDADE 5. VERTEDORES, ORIFÍCIOS E COMPORTAS**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AZEVEDO NETTO, J.M. Manual de Hidráulica. 8<sup>a</sup> edição, Editora Edgard Blücher, 1998, São Paulo-SP.

SILVESTRE, P. Hidráulica geral. Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1982.

PORTO, R.M. Hidráulica Básica. 4<sup>a</sup> edição, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006, São Carlos-SP.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CHADWICK, A. MORFETT, J. (1998). Hidráulica em engenharia civil e ambiental. Instituto Piaget. 675 p.

GRIBBIN, JOHN E. (2012). Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais. Tradução da 3<sup>a</sup> edição norte-americana. São Paulo: CengageLearning. 493 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Qualidade de Solo	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0720
--------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h.	TEÓRICA: 40 h. PRÁTICA: 40 h.
-----------------------------	----------------------------------

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Geologia
--------------------------------

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b>
--

Proporcionar os conhecimentos necessários para a identificação e caracterização das propriedades dos solos e fornecer técnicas para a quantificação da poluição nos solos, e em especial, os solos da Amazônia.

<b>EMENTA:</b>
----------------

Formação de solos; Fatores de deterioração do solo; Propriedades Químicas e Físicas; Problemas do solo da região amazônica; Principais contaminantes do solo; Metodologias para análise de solos; Erosão de solos; Solos Urbanos; Disposição de resíduos; recuperação de solos contaminados.

<b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>
-------------------------------

<b>UNIDADE 1. FORMAÇÃO DE SOLOS</b>
-------------------------------------

- 1.1. A pedosfera como uma interface ambiental;
- 1.2. O perfil do solo e seus horizontes (camadas);
- 1.3. Interface entre o solo, minerais, água e ar;
- 1.4. Processos intempéricos;
- 1.5. Fatores que influenciam a formação de solos.

<b>UNIDADE 2. CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS TROPICais</b>
---

- 2.1. Quanto ao Material parental;
- 2.2. Quanto a Idade dos solos;
- 2.3. Quanto a Ordem dos solos;
- 2.4. Classificação genética dos solos.

<b>UNIDADE 3. PROPRIEDADES FÍSICAS DOS SOLOS</b>
--

- 3.1. A textura dos solos;
- 3.2. Cor dos solos;
- 3.3. Formação e estabilidade dos agregados do solo;
- 3.4. Densidade e compactação dos solos;
- 3.5. Porosidade e permeabilidade de solos.

## **UNIDADE 4. CARACTERÍSTICAS E COMPORTAMENTO DA ÁGUA NO SOLO**

- 4.1. Estrutura e propriedades da água no solo;
- 4.2. Capilaridade dos solos;
- 4.3. Umidade dos solos;
- 4.4. Infiltração e percolação;
- 4.5. Fatores que influenciam a qualidade da água.

## **UNIDADE 5. COLÓIDES DO SOLO**

- 5.1. Tipos de colóides;
- 5.2. Estrutura das argilas silicatadas;
- 5.3. Óxidos e Hidróxidos metálicos;
- 5.4. Adsorção de íons Efeito dupla camada iônica;
- 5.5. CTC e CTA;
- 5.6. Sorção de compostos orgânicos.

## **UNIDADE 6. ACIDEZ E ALCALINIDADE DOS SOLOS**

- 6.1. Processos que causam acidez;
- 6.2. O alumínio como fator de acidez;
- 6.3. pH do solo;
- 6.4. Efeitos biológicos no pH;
- 6.5. Calagem de solos;
- 6.6. Salinização de solos;
- 6.7. Recuperação de solos salinos.

## **UNIDADE 7. ECOLOGIA DOS SOLOS**

- 7.1. Diversidade de organismos;
- 7.2. Efeitos benéficos dos organismos no solo;
- 7.3. Relações ecológicas entre os organismos e o solo.

## **UNIDADE 8. MATÉRIA ORGÂNICA NOS SOLOS**

- 8.1. Ciclo do carbono;
- 8.2. Decomposição da matéria orgânica nos solos;
- 8.3. Quantidade e qualidade da matéria orgânica;
- 8.4. Fatores que influenciam a matéria orgânica no solo;
- 8.5. Compostos e compostagem.

## **UNIDADE 9. CICLAGEM DE NUTRIENTES E A GEOQUÍMICA DOS SOLOS**

- 9.1. Macroelementos no solo;
- 9.2. Micronutrientes no solo;
- 9.3. Disponibilidade de nutrientes catiônicos no solo;
- 9.4. Disponibilidade de nutrientes aniónicos no solo;
- 9.5. Isótopos nos solos.

## **UNIDADE 10. POLUIÇÃO DOS SOLOS**

- 10.1. Elementos – traço;
- 10.2. Contaminantes Orgânicos Derivados de Petróleo Voláteis e Semi-voláteis;
- 10.3. Agrotóxicos;
- 10.4. Remediação de solos contaminados.

## **UNIDADE 11. EROSÃO DO SOLO**

- 11.1. Erosão de solos e áreas degradadas;
- 11.2. Mecanismos do processo erosivo;
- 11.3. Controle e prevenção.

## **UNIDADE 12. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE SOLOS TROPICAIS**

- 12.1. Estudo de caso de monitoramento da qualidade do solo em reflorestamentos comerciais, áreas em processo de restauração ecológica e áreas severamente impactadas;
- 12.2. Relação entre indicadores e índices de qualidade do solo e a relação produtiva.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CAPUTO, Homero Pinto. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. 6. ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1987. 3 v.

GROTZINGER , J. & JORDAN, T. **Para Entender a Terra**, 6th Edition. AMGH, VitalBook file. 2014. e-book.

ROHDE, G. M. **Geoquímica ambiental e estudos de impactos**. Editora Oficina de Textos. 4<sup>a</sup> Edição. 2013.

SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. **Química ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xiv, 344 p.

VARGAS, Milton. **Introdução à mecânica dos solos**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 509p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ALBARÈDE, F. **Geoquímica: uma introdução**. Editora Oficina de Textos. 4<sup>a</sup> Edição. 2011.

BRADY, C. & WEIL, R.N. **Elementos da Natureza e Propriedades dos Solos**. Bookman, VitalBook file. 2013. e-book.

CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas: Uma introdução à geografia física**,7<sup>a</sup> edição. Bookman. 2012. VitalBook file. e-book.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. & BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos**. Editora Bertrand Brasil. 6<sup>a</sup> Edição 2010.

KLEIN, C. & DUTROW, B. **Manual de Ciência dos Minerais**, 23<sup>a</sup> Edição. Bookman, VitalBook file. 2011. e-book.

NOVAIS, F. R. et al. **Fertilidade de Solos**. Sociedade Brasileira de Ciência do solo. Viçosa – MG. 2007.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Resistência dos Materiais

**CÓDIGO:** DENG0203

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Mecânica Aplicada e Ciência dos Materiais

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fornecer ao aluno conhecimentos básicos das propriedades mecânicas dos sólidos reais, com vistas a sua utilização no projeto e cálculo de estruturas.

**EMENTA:** Princípios e Objetivos da Resistência dos Materiais. Métodos de Análise. Tensões e Deformações. Tração e Compressão Simples. Cisalhamento Simples. Torção. Flexão Pura.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 MÉTODOS DE ANÁLISE**

- 1.1. Método das Seções;
- 1.2. Esforços Internos.

**UNIDADE 2 TENSÕES E DEFORMAÇÕES**

- 2.1. Estudo das tensões;
- 2.2. Estudo das deformações;
- 2.3. Relações entre tensões e deformações;
- 2.4. Tensões e Deformações em Barras de Eixo Reto.

**UNIDADE 3 TRAÇÃO E COMPRESSÃO SIMPLES**

- 3.1. Ensaio de Tração;
- 3.2. Ensaio de Compressão.

**UNIDADE 4 CISALHAMENTO SIMPLES**

- 4.1. Tensões de Cisalhamento em Vigas de Seção Retangular Constante;
- 4.2. Tensões de Cisalhamento em Vigas de Seção de Diferentes Formas.

**UNIDADE 5 TORÇÃO**

- 5.1. Análise de tensões e deformações na torção;
- 5.2. Cálculo do ângulo de torção;
- 5.3. Torque Aplicado ao eixo na Transmissão de Potência;

5.4. Ensaio de Torção.

## **UNIDADE 6 FLEXÃO**

- 6.1. Deflexão em vigas de eixo reto;
- 6.2. Ensaio de Flexão.

## **UNIDADE 7 SOLICITAÇÃO POR CORTE**

- 7.1. Conceitos;
- 7.2. Juntas soldadas.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. **Resistência dos materiais**. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

**Ciência e Engenharia dos materiais**. ASKELAND, Donald R. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 13.ed. São Paulo: Érica, 1999. 361p.

HIBBEKER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. x,637 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ARRIVABENE, Vladimir. **Resistência dos materiais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Resistência dos materiais para entender e gostar: um texto curricular**. São Paulo: Studio Nobel, 1998. 300 p.

GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. **Ensaios dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xvi, 365 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Gestão de Resíduos Sólidos	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0721
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b>
-----------------------------	--

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Habilitar o aluno a compreender o processo de geração de resíduos sólidos, suas características, e formas de coleta, tratamento e destinação final assim como promover alternativas tecnicamente viáveis ao gerenciamento integrado para minimizar os riscos para a saúde pública e o meio ambiente.

**EMENTA:** Definição de Resíduos Sólidos. Origem e Composição dos Resíduos Sólidos: características físicas, químicas e biológicas. Classificação dos Resíduos sólidos: segundo o estado físico, composição, origem, riscos e periculosidade para a saúde e meio ambiente. Classificação de resíduos especiais: industriais, Serviços de saúde, aeroportos, portos e terminais rodoviários, e de construção civil (Classificação ABNT 10004). Gestão de resíduos sólidos: geração, modelos de gestão, tendências futuras dos resíduos. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos: acondicionamento, coleta, transporte e destinação final. Processamento e Tratamento de Resíduos sólidos: físico-químico, biológico, térmico, reciclagem e compostagem. Destinação Final: Aterros Sanitários, Aterros Controlados, Bioremediação, Dimensionamento de Aterros. Tratamento de resíduos sólidos especiais: construção civil. Pilhas, lampadas, resíduos industriais, serviços de saúde, etc. Aproveitamento Energético dos Resíduos. Normas e aspectos legais pertinentes. Elaboração de Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Resíduos Industriais: Problemática dos resíduos sólidos industriais; Aspectos legais (leis, normas, licenciamento). Modelo de Plano de Gerenciamento. Classificação. Aspectos quantitativos e qualitativos. Armazenamento. Transporte de cargas perigosas. Reutilização e reciclagem. Métodos de Tratamento. Métodos de Disposição final. Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS**

- 1.1. Definição de lixo e Resíduos Sólidos;
- 1.2. Histórico da geração de resíduos;
- 1.3. Problemática da geração de resíduos;
- 1.4. Origem e Composição dos Resíduos Sólidos: características físicas, químicas e biológicas;
- 1.5. Fatores que influenciam na geração de resíduos e em suas características;
- 1.6. Classificação dos Resíduos sólidos: segundo o estado físico, composição, origem, riscos e periculosidade para a saúde e meio ambiente;

- 1.7. Classificação de resíduos especiais: industriais, serviços de saúde, aeroportos, portos e terminais rodoviários, e de construção civil (Classificação ABNT 10004);
- 1.8. A problemática dos resíduos de serviço de saúde, embalagens de agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias, resíduos da construção civil, óleos lubrificantes, óleo vegetal e lâmpadas;
- 1.9. Aspectos legais e institucionais;
  - 1.9.1. Política Nacional de Resíduos Sólidos;
  - 1.9.2. Política de resíduos sólidos no estado do Pará.

## **UNIDADE 2. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

- 2.1. Gestão de resíduos sólidos: geração, modelos de gestão, tendências futuras dos resíduos;
- 2.2. Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização;
  - 2.2.1. Coleta seletiva: definição e amparo legal;
  - 2.2.2. Benefícios ambientais, econômicos e sociais da coleta seletiva;
  - 2.2.3. Formas para a realização da coleta seletiva;
  - 2.2.4. Passos para a implantação de coleta seletiva;
  - 2.2.5. Resoluções pertinentes;
  - 2.2.6. Caracterização dos principais tipos de resíduos e especificidades acerca da reciclagem (plástico, papel, vidro, metal e material orgânico);
- 2.3. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos: acondicionamento, coleta, transporte e destinação final;
  - 2.3.1. Conceituação de acondicionamento de resíduos sólidos;
  - 2.3.2. Importância do acondicionamento adequado;
  - 2.3.3. Tipos de recipientes para o acondicionamento do lixo: responsabilidades, recipientes primários e recipientes para coleta urbana, comunitária e institucional;
  - 2.3.4. Dimensionamento de recipientes para o acondicionamento do lixo;
  - 2.3.5. Conceituação de coleta e transporte de resíduos;
  - 2.3.6. Tipos de veículos coletores: aplicabilidade e vantagens;
  - 2.3.7. Dimensionamento da coleta domiciliar (regularidade, frequência, horários, itinerários, ferramentas e utensílios utilizados);
  - 2.3.8. Particularidades da coleta em cidades turísticas e favelas;
  - 2.3.9. Transporte de resíduos perigosos;
  - 2.3.10. Estações de transferência de resíduos;
  - 2.3.11. Limpeza pública (caracterização da limpeza de logradouros, serviços de capina e roçagem, serviços de limpeza de bueiros, serviços de limpeza de feiras, serviços de limpeza de praias);
- 2.4. Processamento e Tratamento de Resíduos sólidos: físico-químico, biológico, térmico, reciclagem e compostagem;
  - 2.4.1. Conceituação de tratamento e destino final de resíduos;
  - 2.4.2. Caracterização do processo de compostagem e vermicompostagem: definição, tipos de resíduos passíveis de compostagem e vermicompostagem, fatores que influenciam os processos, métodos para realização, vantagens e desvantagens, estudos de caso;
  - 2.4.3. Caracterização de usinas de compostagem;
  - 2.4.4. Dimensionamento de pátios de compostagem;
  - 2.4.5. Tratamento de resíduos sólidos domiciliares especiais (construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus);
  - 2.4.6. Tratamento de resíduos sólidos industriais;
  - 2.4.7. Tratamento de resíduos radioativos;
  - 2.4.8. Tratamento de resíduos de portos e aeroportos;
  - 2.4.9. Tratamento de resíduos de serviço de saúde;
  - 2.4.10. Caracterização de incineradores;

- 2.4.11. Landfarming;
- 2.4.12. Co-processamento de resíduos perigosos.

### **UNIDADE 3 - DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS E RECUPERAÇÃO DE AMBIENTES CONTAMINADOS**

- 3.1. Destinação Final: Lixão, Aterros Sanitários, Aterros Controlados;
  - 3.1.1. Caracterização de lixões;
  - 3.1.2. Caracterização de aterros controlados;
  - 3.1.3. Caracterização de aterros sanitários;
  - 3.1.4. Escolha das áreas para a implantação de aterros sanitários;
  - 3.1.5. Licenciamento ambiental de aterros sanitários;
  - 3.1.6. Elementos do projeto de um aterro sanitário;
    - 3.1.6.1. Dimensionamento das valas/células;
    - 3.1.6.2. Sistema de drenagem de águas superficiais;
    - 3.1.6.3. Sistema de coleta e remoção de líquidos percolados;
    - 3.1.6.4. Sistema de tratamento do chorume;
    - 3.1.6.5. Sistema de drenagem de gases;
    - 3.1.6.6. Impermeabilização do aterro;
  - 3.1.7. Construção, operação e monitoramento de um aterro sanitário;
  - 3.1.8. Gestão de aterros sanitários: vida útil e índice de qualidade;
  - 3.1.9. Fechamento e selagem de aterros sanitários;
  - 3.1.10. Reinserção de aterros sanitários;
  - 3.1.11. Estudos de caso de recuperação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;
- 3.2. Bioremediação;
- 3.3. Tratamento de resíduos sólidos especiais: construção civil. Pilhas, lampadas, resíduos industriais, serviços de saúde, etc;
- 3.4. Aproveitamento Energético dos Resíduos;
- 3.5. Normas, aspectos legais pertinentes e licenciamento ambiental;
- 3.6. Elaboração de Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

### **UNIDADE 4 – RESÍDUOS INDUSTRIALIS**

- 4.1. Resíduos Industriais: Problemática dos resíduos sólidos industriais;
- 4.2. Aspectos legais (leis, normas, licenciamento);
- 4.4. Modelo de Plano de Gerenciamento;
- 4.5. Classificação;
- 4.6. Aspectos quantitativos e qualitativos;
- 4.7. Armazenamento;
- 4.8. Transporte de cargas perigosas;
- 4.9. Reutilização e reciclagem;
- 4.10. Métodos de Tratamento;
- 4.11. Métodos de Disposição final;
- 4.12. Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; CAIXETA FILHO, José Vicente (Org). **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo, SP: Atlas, 2011. ix, 250 p.
- BOSCOV, Maria Eugenia Gimenez. **Geotecnica ambiental**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2008. 248p. ISBN 9788586238734.
- PEREIRA NETO, João Tinôco. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. 1. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2007. 81 p. (Soluções).
- PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed.).**Curso de gestão ambiental**. In. Cap. 5 – Controle ambiental de resíduos. São Paulo, SP: Manole, 2004. p. 155-211 (Coleção ambiental; 1) ISBN 8520420559.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- FELLENBERG, Gunter. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo, SP: EPU: 1980. xvi, 196 p. ISBN 8512490403.
- GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 6.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 416 p. ISBN 9788528608021.
- JACOBI, Pedro Roberto (Org.). **Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social**. São Paulo, SP: Annablume, 2006. 163 p. ISBN 8574196126.
- LANDGRAF, Maria Diva; Messias, Rossine Amorim; Rezende Maria Olímpia Oliveira. **A importância ambiental da vermicompostagem: vantagens e aplicações**. 1. ed. São Carlos: Rima. 2005. 106 p. ISBN 85-7656-041-0.
- LIMA, Rosimeire Suzuki. **Resíduos sólidos domiciliares: um programa de coleta seletiva com inclusão social**. Brasília: Ministério das Cidades, 2007 70 p.
- LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Série de publicações temáticas do CREA-PR. Disponível em: [http://www.creapr.org.br/crea3/html3\\_site/doc/guia/cartilhaResiduos\\_baixa.pdf](http://www.creapr.org.br/crea3/html3_site/doc/guia/cartilhaResiduos_baixa.pdf) MANEJO e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2005. 2 v. ISBN 85-86836-04-4.
- OBLADEN, Nicolau Leopoldo; OBLADEN, Neiva Terezinha Ronsani; BARROS, Kelly Ronsani de. **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. V. 1. Série de publicações temáticas do CREA-PR. Disponível em: [http://www.creapr.org.br/crea3/html3\\_site/doc/manuais/aterros\\_volumel.pdf](http://www.creapr.org.br/crea3/html3_site/doc/manuais/aterros_volumel.pdf)

OBLADEN, Nicolau Leopoldo; OBLADEN, Neiva Terezinha Ronsani; BARROS, Kelly Ronsani de. **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. V. 2. Série de publicações temáticas do CREA-PR. Disponível em: [http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3\\_site/doc/manuais/aterros\\_volumell.pdf](http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/doc/manuais/aterros_volumell.pdf)

OBLADEN, Nicolau Leopoldo; OBLADEN, Neiva Terezinha Ronsani; BARROS, Kelly Ronsani de. **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. V. 2. Série de publicações temáticas do CREA-PR. Disponível em: [http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3\\_site/doc/manuais/aterros\\_volumell.pdf](http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/doc/manuais/aterros_volumell.pdf)

QUEIROZ, Rudney C. **Geologia e geotecnia básica para a engenharia civil**. São Carlos, SP: RiMa, 2009. 392 p. ISBN 9788576561521.

SHREVE, R. Norris; BRINK JR., Joseph A. **Indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, c1997. 717 p. ISBN 85-7030-176-6.

SOUZA, G. H. de. **Gestão Ambiental de áreas degradadas**. São Paulo: Bertrand Brasil. 2005. 320p. ISBN 8528610950



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Climatologia e Meteorologia

**CÓDIGO:** DEAM0722

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA: 20 h

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fornecer aos alunos as condições para aprender os conceitos de Climatologia e Meteorologia aplicada aos estudos relacionados ao meio ambiente.

**EMENTA:** Climatologia e Meteorologia. Elementos e fatores do clima. Estações Meteorológicas. Atmosfera. Classificação e cálculos climáticos. Interação clima e meio ambiente.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA**

- 1.1. Introdução;
- 1.2. Aplicação e Divisão da Climatologia;
- 1.3. Características Físicas dos Hemisférios;
- 1.4. Fatores que Influenciam o Clima;
  - 1.4.1. Fatores Internos;
  - 1.4.2. Fatores Externos.

**UNIDADE 2. ELEMENTOS E FATORES DO CLIMA**

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Meteoro;
- 2.2.1. Hidrometeoro;
- 2.2.2. Litometeoro;
- 2.2.3. Fotometeoro;
- 2.2.4. Eletrometeoro;
- 2.3. Elementos Climáticos;
  - 2.3.1. Vento;
  - 2.3.2. Pressão;
  - 2.3.3. Evaporação/Evapotranspiração;
  - 2.3.4. Insolação;
  - 2.3.5. Radiação;
  - 2.3.6. Precipitação;
  - 2.3.7. Temperatura;
  - 2.3.8. Umidade do Ar;

- 2.3.9. Visibilidade;
- 2.3.10. Nebulosidade;
- 2.4. Balanço de Radiação;
- 2.5. Balanço Hídrico.

### **UNIDADE 3. ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS**

- 3.1. Planejamento de Estações;
- 3.2. Tipos de Estações.

### **UNIDADE 4. ATMOSFERA**

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Estrutura e Composição da Atmosfera;
- 4.3. Circulação Geral da Atmosfera;
- 4.4. Sistemas Atmosféricos;
- 4.5. Massas de Ar.

### **UNIDADE 5. CLASSIFICAÇÃO E CÁLCULOS CLIMÁTICOS**

- 5.1. Introdução;
- 5.2. Classificação Climática W. C. Thnrotwaite;
- 5.3. Classificação Climática de Köeppen;
- 5.4. Cálculos Estatísticos das Variáveis Climáticas;
- 5.5. Estudo do regime de ventos predominantes na região; direção e velocidade do vento.

### **UNIDADE 6. INTERAÇÃO CLIMA E MEIO AMBIENTE**

- 6.1. Introdução;
- 6.2. Vida Humana, Vegetal e Animal;
- 6.3. Recursos Florestais;
- 6.4. Recursos Hídricos;
- 6.5. Solo e Clima;
- 6.6. Recursos Econômicos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

-AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para ostrópicos**. 16.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 332 p.

-VAREJÃO-SILVA, M.A. - **Meteorologia e Climatologia**. Brasília, INMET, Gráfica e Editora Stilo, 2000.

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 421 p.

-SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antônio Carlos; TETTO, AlexendreFrança. **Meteorologia e climatologia florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2015. 215 p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; DIAS M. A. F.; JUSTI, M. G. A. **Tempo e Clima** no Brasil. Editora: Oficina de Textos. 463p. 2009.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. **Climatologia. Noções Básicas e Climas do Brasil**. Editora: Oficina de Textos. 2007.
- Notas Técnicas da "**World Meteorological Organization-WMO**", publicadas no "**World Climate Applications Programme Seires-WCAP**".
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.F. **Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1980. 374 p.
- VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. 2<sup>a</sup> Edição. Viçosa: UFV, 2012. 460p.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 6**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Hidrologia

**CÓDIGO:** DEAM0401

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

**TEÓRICA:** 60 h.

**PRÁTICA:**

**PRÉ-REQUISITO:** Qualidade de Água

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Mostrar o movimento da água na natureza, bem como, conhecer os recursos hídricos disponíveis para melhor preservá-los, planejando e projetando de forma a otimizar os nossos sistemas de aproveitamento de recursos hídricos. Para tal, é importante conhecer as características físicas de uma bacia hidrográfica e os processos de precipitação, evaporação, escoamento superficial e subterrâneo e o regime dos cursos d'água.

**EMENTA:** Ciclo Hidrológico. Bacia Hidrográfica. Precipitação. Escoamento Superficial. Escoamento Subterrâneo. Hidrograma Unitário. Infiltração. Evaporação. Manipulação De Dados De Vazão. Regularização De Vazão. Previsão De Enchente.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. HIDROLOGIA**

- 1.1 Introdução;
- 1.2 Climatologia;
- 1.3 Ciclo hidrológico;
- 1.4 Balanço hídrico.

**UNIDADE 2. CICLO HIDROLÓGICO**

- 2. Ciclo Hidrológico;
- 2.1. Precipitação;
  - 2.1.1 Formas de precipitação;
  - 2.1.2 Medição da chuva;
  - 2.1.3 Cálculo da precipitação média para uma microbacia;
  - 2.1.4 Análise de frequência;
- 2.2. Escoamento;
- 2.3. Infiltração;
- 2.4 Evaporação/Transpiração.

## **UNIDADE 3. BACIA HIDROGRÁFICA**

- 3.1 Definição;
- 3.2 Delimitação de uma bacia hidrográfica;
- 3.3 Caracterização de bacias hidrográficas;
- 3.3.1 Características do relevo de uma bacia.

## **UNIDADE 4. PRECIPITAÇÃO**

- 4.1. Precipitação;
- 4.2. Preenchimento de falhas;
- 4.3. Verificação da homeogeneidade dos dados;
- 4.4 Precipitações médias de uma bacia hidrográfica;
- 4.4.1 Método da média aritmética;
- 4.4.2 Métodos dos polígonos de Thiessen;
- 4.4.3 Métodos das Isoetas.

## **UNIDADE 5. EVAPORAÇÃO, TRANSPираÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO**

- 5.1 Evaporação;
- 5.2 Transpiração e evapotranspiração.

## **UNIDADE 6. INFILTRAÇÃO**

- 6.1. Infiltração e conceitos relacionados ao processo;
- 6.2 Quantificação da infiltração.

## **UNIDADE 7. ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

- 7.1 Formação e classificação do escoamento superficial;
- 7.1.1 Fatores que intervêm no escoamento superficial;
- 7.1.2 Medidas de níveis de água e vazão em rios;
- 7.2 Curva-chave.

## **UNIDADE 8. MOVIMENTOS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E ESCOAMENTO EM MEIOS POROSOS**

- 8.1. Terrenos Permeáveis;
- 8.1. Porosidade;
- 8.1.1 Porosidade efetiva;
- 8.1.2 Porosidade efetiva para fluxo;
- 8.1.3. Escoamento de Porosidade;
- 8.2 Lei de Darcy;
- 8.2.1. Velocidade Real e Velocidade Aparente;
- 8.2.2 Velocidade de Darcy;
- 8.3 Relações entre água superficial e subterrânea;
- 8.4 Teste de Bombeamento;
- 8.5. Vazão em um Poço Freático;
- 8.6. Vazão em um Poço Artesiano;
- 8.7. Vazão em uma Galeria Drenante.

## **UNIDADE 9. RESERVAS HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS**

- 9.1 Noções de hidrogeologia;
- 9.2 Avaliação de reservas, potencialidades e Disponibilidades;
- 9.2.1 Reservas Permanentes;
- 9.2.2 Reservas Reguladoras;

- 9.2.3 Potencialidades;
- 9.2.4 Disponibilidade Real ou recursos explotáveis;
- 9.2.5 Disponibilidade Instalada;
- 9.2.6 Disponibilidade Efetiva.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- GARCEZ, Lucas Nogueira; ALVAREZ, Guillermo Acosta. **Hidrologia**. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: E. Blücher, 1988. 291 p. ISBN 9788521201694 (broch.).
- GRIBBIN, John E. **Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. xii, 494 p. ISBN 9788522106356 (broch.).
- HIDROLOGIA: ciência e aplicação**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 943 p. ISBN 9788570256638 (broch.).
- PINTO, Nelson Luiz de Sousa; HOLTZ, Antonio Carlos Tatit; MARTINS, José Augusto. **Hidrologia de superfície**. São Paulo: E. Blücher, 1973. 179 p.
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Org. 2 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Org. 2 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001.
- LIMA, W.P. **Hidrologia Florestal aplicada ao Manejo de Bacias Hidrográficas**. Esalq, 2008. 245p. Disponível em: <http://www.ipef.br>.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido**. 2007. Disponível online em <http://www.ana.gov.br>.
- MATOS, B. ANTUNES; Z., GOMES, J. L. **Disponibilidade Hídrica Quantitativa e Usos Consuntivos**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, 2004.
- MATOS, J. C. C. T. **Proposição de Método para a Definição de Cotas per capita Mínimas de Água para Consumo Humano**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 122p., 2007.
- PEDRAZZI, J.A. **FACENS – Hidrologia Aplicada**. Disponível em: <<http://www.facens.br/site/alunos/download/hidrologia>>.
- RCTS - Rede Ciência Tecnologia e Sociedade. **Precipitação: Tipos de Chuva**. Disponível em: <<http://web.rcts.pt/~pr1085/Humidade/Precipitacao.htm#Tipos%20de%20chuva>>.

SANTOS, I. dos., et al. **Hidrometria aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001.

VIVACQUA, M. C. R. **Qualidade da Água do Escoamento Superficial Urbano**. Revisão Visando o Uso Local. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 185p., 2005.

FEITOSA, Fernando A.C. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. Organização e coordenação científica / Fernando A. C. Feitosa et al. 3 ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: CPRM: LABHID, 2008.812p.

Disponível

em:

[http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14818/3/livro\\_hidrogeologia\\_conceitos.pdf](http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14818/3/livro_hidrogeologia_conceitos.pdf)

Acesso em 30/05/2019.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Controle de Poluição Atmosférica	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0723
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b> 20 h.
-----------------------------	--

**PRÉ-REQUISITO:** Climatologia e Meteorologia.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno quanto a escolha de tecnologias disponíveis para a prevenção e controle da poluição do ar, escolha de metodologias de monitoramento do ar, caracterização de fontes de poluição atmosférica, a emissão de poluentes, bem como seus efeitos na saúde, no clima e no meio ambiente.

**EMENTA:** Iteração entre os elementos climáticos e a poluição atmosférica. Identificação das fontes de emissão e os principais contaminantes atmosféricos. Estudo dos indicadores e padrão de qualidade bem como o monitoramento, controle e gestão do ar. Influência dos processos atmosféricos e climáticos na dispersão e remoção dos poluentes atmosféricos. Estudo dos fenômenos gerados pela poluição atmosférica e sua influência no meio ambiente.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CARACTERÍSTICAS DA ATMOSFERA**

- 1.1. Circulação geral da Atmosfera;
- 1.2. Turbulência Atmosférica;
- 1.3. Condições de Estabilidade;
- 1.4. Inversão Térmica.

**UNIDADE 2. PRINCIPAIS ASPECTOS FÍSICOS E BIOQUÍMICOS DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS**

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Ciclos dos gases atmosféricos;
- 2.3. Fontes poluidoras;
- 2.4. Poluentes atmosféricos;
- 2.5. Danos causados pela poluição atmosférica.

**UNIDADE 3. EFEITOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**

- 3.1. Aumento do Efeito Estufa;
- 3.2. Buraco da Camada de Ozônio;
- 3.3. Precipitação Ácida;
- 3.4. Efeito Fog.

## **UNIDADE 4. DISPERSÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS**

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Modelos de Dispersão;
- 4.2.1. Ascensão da pluma e altura efetiva da chaminé;
- 4.3. Processos de Poluição Atmosférica.

## **UNIDADE 5. MONITORAMENTO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS**

- 5.1. Introdução;
- 5.2. Indicadores de Qualidade do ar;
- 5.3. Padrões de emissão;
- 5.4. Gestão da Qualidade do ar;
- 5.5. Metodologias e Equipamentos de Monitoramento;
  - 5.5.1. Amostradores passivos;
  - 5.5.2. Amostradores ativos;
  - 5.5.3. Analisadores automáticos;
  - 5.5.4. Sensores remotos;
  - 5.5.5. Biomonitoramento;
- 5.6. Medição de Fontes Estacionárias: Amostrador Isocinético.

## **UNIDADE 6 MÉTODOS DE CONTROLE A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**

- 6.1. Classificação;
- 6.2. Conceitos básicos;
- 6.2.1. Controle de material particulado;
- 6.2.2. Controle de gases e vapores;
- 6.3. Fatores e seleção de equipamento.

### **REFERÊNCIAS BÁSICAS:**

- DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 2. ed. São Paulo: Signus, 2000. 163 p.
- GOMES, João. **Poluição atmosférica: um manual universitário**. Porto: Publindustria, 2010.
- LENZI, Ervim. **Introdução à química da atmosfera**. FAVERO, Luzia Otilia Bortotti. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

### **REFERENCIAS COMPLEMENTARES:**

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **Normas diversas sobre amostragem e análise de poluentes atmosféricos**.
- Assunção, J. V. de; Pesquero, RC. **Dioxinas e furanos: origens e riscos**. Rev. de Saúde Pública 33(5), 1999; 523-30.
- Baird C. **Química ambiental**; trad. Maria Angeles Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. 2a.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- Carvalho JR., JA & Lacava, PT. **Emissões em processos de combustão**. São Paulo: Editora UNESP, 2003 (135pp.)

- Davis, WT (ed.). **Air pollution engineering manual**. Pittsburgh (USA): Air and Waste Management Association (AWMA), 2000 (2<sup>a</sup> edição)
- Lora, EES. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.
- Ribeiro, H; Assunção, J. V. de. **Efeitos das Queimadas na saúde humana**. Revista Estudos Avançados (USP) nº 44, 2002.
- OTTAWAY, James Henry. **Bioquímica da poluição**. São Paulo: EPU, 1982. XIII, 74 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Elementos de Projeto Estrutural	<b>CÓDIGO:</b> DENG0808
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60h <b>PRÁTICA:</b> -
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Resistência dos Materiais. Propriedades dos Materiais de Engenharia Ambiental.	
<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Proporcionar ao aluno conhecimentos práticos sobre elementos estruturais e suas aplicações na Engenharia Ambiental.	
<b>EMENTA:</b> Princípios do projeto estrutural em aço e concreto. Aplicação na Engenharia Ambiental. Tipos de estruturas: tanques, vigas, pilares, lajes e fundações.	

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

#### UNIDADE 1. INTRODUÇÃO

- 1.1. Elementos constituintes do concreto;
- 1.2. Traço de concreto;
- 1.3. Tensões no concreto;
- 1.4. Conceito de concreto armado;
- 1.5. Aço usado no concreto armado;
- 1.6. Conceito de estrutura metálica;
- 1.7. Aço usado na estrutura metálica.

#### UNIDADE 2. TIPOS DE ELEMENTOS

- 2.1. Fundações: Rasas – blocos, sapatas, alicerces;
- 2.2. Fundações: Profundas – estacas, tubulações;
- 2.3. Colunas: pilares, escoras;
- 2.4. Lajes; placas, cascas;
- 2.5. Vigas: maciças; alma cheia; treliçadas;
- 2.6. Arcos: maciças; alma cheia; treliçadas.

#### UNIDADE 3. O PROJETO

- 3.1. Plantas: de fôrma; de detalhes; especificações.

#### UNIDADE 4. OS PROCESSOS DE CÁLCULO

- 4.1. Normas Brasileiras;
- 4.2. Tensões admissíveis;
- 4.3. Formulário;
- 4.4 Ligações metálicas: parafusos; rebites; solda.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

PADILHA, Angelo Fernando. **Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades.** São Paulo: Hemus, 2007. 349 p.

PENTEADO NETO, Onofre. . **Desenho estrutural/** Onofre Penteado Neto. 2. ed., rev.ampl. São Paulo: Perspectiva, 1981. 323p.

CINTRA, José Carlos A; AOKI, Nelson; ALBIERO, José Henrique. **Fundações diretas: projeto geotécnico.** São Paulo: Oficina de textos, 2011. 140

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FEIL, Walter; PFEIL, Michèle. **Estruturas de madeira: dimensionamento segundo a Norma Brasileira NBR 7190/97 e critérios das Normas Norte-Americana NDS e Européia EUROCODE5.** 6. ed., rev., atual. eampl. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xii, 224 p.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas de Abastecimento de Água	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0724
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h.	TEÓRICA: 80 h.
	PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Hidráulica I

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Possibilitar ao discente a visão geral do sistema e componentes acessórios dos sistemas de abastecimento de água, a fim de que possam aplicar o conhecimento na elaboração de projetos, execução de obras, bem como na gestão e gerenciamento destas unidades.

**EMENTA:** Sistema de Abastecimento de Água. Concepção de Sistema de Abastecimento de Água. Captação de Água. Linhas Adutoras e Órgãos Acessórios. Reservação. Redes de Distribuição. Ligações Prediais. Automação.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

- 1.1. Objetivos;
- 1.2. Unidades de um sistema de abastecimento de água;
- 1.3. Estudo e concepção de sistemas de abastecimento de água;
- 1.4. Normas para Projeto.

**UNIDADE 2. CONSUMO DE ÁGUA**

- 2.1. Consumo per capita;
- 2.2. Consumo comercial;
- 2.3. Consumo público;
- 2.4. Consumo industrial;
- 2.5. Variações de consumo;
  - 2.5.1. Fatores que afetam o consumo;
  - 2.5.2. Variações horárias e diárias de consumo;
- 2.6. Estudo da população;
  - 2.6.1. Métodos de estudos demográficos.

## **UNIDADE 3. VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO DE UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

3.1 Horizonte do projeto.

## **UNIDADE 4. CAPTAÇÃO**

- 4.1. Mananciais superficiais;
- 4.2. Mananciais subterrâneos;
- 4.3. Captação superficial e subterrânea.

## **UNIDADE 5. LINHAS ADUTORAS**

- 5.1. Classificação;
- 5.2. Órgãos Acessórios e dispositivos de proteção de adutoras;
- 5.3. Dimensionamento de unidades;
- 5.4. Manutenção.

## **UNIDADE 6. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS**

- 6.1. Componentes de estações elevatórias.
- 6.2 Dimensionamento

## **UNIDADE 7. RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

- 7.1. Classificação;
- 7.2. Capacidade;
- 7.3. Dimensionamento de unidades;
- 7.4. Tubulações órgãos acessórios.

## **UNIDADE 8. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

- 8.1. Tipos de rede;
- 8.2. Órgãos e equipamentos acessórios;
- 8.3. Dimensionamento de unidades.

## **UNIDADE 9. CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS**

- 9.1. Perdas em sistemas de abastecimento de água;
- 9.2. Indicadores de perdas;
- 9.3. Gerenciamento do controle das perdas.
- 9.4. Automação de sistemas de abastecimento de água.

## **UNIDADE 10. LIGAÇÕES PREDIAIS**

- 10.1. Tipos de Ligação;
- 10.2. Medidores de consumo.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

**Abastecimento de água para consumo humano.** HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2016. v. 1.

**Abastecimento de água para consumo humano.** HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de. 3. ed.

Belo Horizonte: UFMG, 2016. v. 2.

AZEVEDO NETTO, José M. de. **Manual de hidráulica**. 8. ed., atual. São Paulo: E. Blücher, 1998. 669 p. ISBN 9788521202776 (broch.).Classificação : 627 A994m 8. ed. (BC-V) (BC-VI) (BC-VIII) (BC-IX) Ac.47473

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**.3.ed. São Paulo: USP. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Hidráulica, 2006. 643 p.

GUIAS práticos: técnicas de operação em sistemas de abastecimento de água. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2007. 5 v. ISBN 9788560133574 (broch. : v.1).



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Hidráulica II	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0641
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA:
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Fenômenos de transporte e hidráulica I	
<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer conceitos sobre escoamento em condutos livres; movimento uniforme; movimento variado; cálculo prático de canais e os principais conceitos de elementos da hidrometria.	
<b>EMENTA:</b> Condutos livres e o movimento uniforme; seções usuais em canais; movimento variado em canais; cálculo prático em canais; hidrometria.	

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONDUTOS LIVRES OU CANAIS E MOVIMENTO UNIFORME**

- 1.1. Conceito de conduto livre;
- 1.2. Tipos de escoamento em condutos livres;
- 1.3. Carga específica;
- 1.4. Distribuição das velocidades em canais;
- 1.5. Área molhada e perímetro molhado;
- 1.6. Equação geral de resistência;
- 1.7. Fórmula de Chézy.

**UNIDADE 2. SEÇÕES USUAIS EM CANAIS**

- 2.1 Seção circular;
- 2.2 Seção Trapezoidal;
- 2.3 Seção retangular;
- 2.4. Movimento variado em canais;
  - 2.4.1 Carga específica;
  - 2.4.2 Profundidade crítica;

- 2.4.3 Velocidade crítica;
- 2.4.4 Declividade crítica;
- 2.4.5 Ressalto hidráulico.

### **UNIDADE 3. CÁLCULO PRÁTICO EM CANAIS**

- 3.1 Fórmula de manning;
- 3.2 Fórmula de Hazen-williams;
- 3.3 Fórmula de Forchheimer;
- 3.4 Fórmula universal para canais.

### **UNIDADE 4. HIDROMETRIA**

- 4.1 Vazão em canais;
- 4.1 Orifícios;
- 4.2 Bocais;
- 4.3 Vertedores;
- 4.4 Calha Parshall.

### **UNIDADE 5. DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE**

- 5.1 Flutuadores;
- 5.2 Molinetes.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- AZEVEDO NETTO, J.M. **Manual de Hidráulica.** 8<sup>a</sup> edição, Editora Edgard Blücher, 1998, São Paulo-SP.
- SILVESTRE, P. **Hidráulica geral. Livros Técnicos e Científicos** Editora S. A., 1982.
- PORTO, R.M. **Hidráulica Básica.** 4<sup>a</sup> edição, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006, São Carlos-SP.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CHADWICK, A. MORFETT, J. (1998). **Hidráulica em engenharia civil e ambiental.** Instituto Piaget.675 p.
- GRIBBIN, JOHN E. (2012). **Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais.** Tradução da 3<sup>a</sup> edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning.493 p.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Ecologia de Ecossistemas Amazônicos	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0643
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA: 20 h.

**PRÉ-REQUISITO:** Biologia Ambiental.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Oportunizar aos alunos o conhecimento dos fatores ambientais e a inter-relação deles compondo a complexa dinâmica ecológica dos ecossistemas do bioma amazônico de modo a permitir ainda compreender questões referentes ao extrativismo vegetal e as necessidades e possibilidades de desenvolvimento sustentável.

**EMENTA:** Introdução ao bioma das florestas tropicais. Caracterização biótica e abiótica das florestas tropicais. Dinâmica de fragmentos florestais. Manejo florestal sustentável. Ação antrópica, histórico de ocupação e impactos na Amazônia.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. O BIOMA FLORESTA TROPICAL**

- 1.1. A distribuição das florestas tropicais úmidas no mundo
- 1.2. Caracterização geral das Florestas Tropicais e da Amazônia

**UNIDADE 2. CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA E ABIÓTICA DA AMAZÔNIA**

- 2.1. História geológica (origem da floresta tropical)
- 2.2. Fatores Climáticos
  - 2.2.1. Caracterização climática amazônica
  - 2.2.2. Macroclima e microclima da floresta tropical
  - 2.2.3. Mudanças climáticas globais e as florestas tropicais
- 2.3. Fatores Edáficos
  - 2.3.1. A matéria orgânica do solo tropical;
  - 2.3.2. Água e aeração nos solos tropicais;
  - 2.3.3. As propriedades químicas e a ciclagem de nutrientes nos solos tropicais.
- 2.4. Hidrologia
  - 2.4.1. Bacia Hidrográfica Amazônica;
  - 2.4.2. Tipos de Rios da Amazônia.
- 2.5. Tipos de vegetação da Amazônia
  - 2.5.1. Alguns sistemas de classificação da vegetação amazônica;

- 2.5.2. Floresta de Terra Firme;
- 2.5.3. Floresta de Várzea;
- 2.5.4. Floresta de Igapó;
- 2.5.5. Manguezais;
- 2.5.6. Restingas;
- 2.5.7. Campos e campinas.
- 2.6. Adaptações bióticas e biodiversidade.

### **UNIDADE 3. EFEITOS DO USO FLORESTAL PREDATÓRIO E FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL**

### **UNIDADE 4. EXIGÊNCIAS LEGAIS FLORESTAIS**

- 4.1. Plano de Manejo Florestal;
- 4.2. Certificação Florestal (selo verde);
- 4.3. Gestão de florestas públicas.

### **UNIDADE 5. CENÁRIO HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AMARAL, P. H. C. et al. **Floresta pra sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia.** Belém, IMAZON, 1998. 137 p.

Belém. 20. 179-202.

PUIG, H. **A floresta tropical úmida.** São Paulo, Editora: UNESP. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, 496 p. il.

MARTINS, S. V. (ed). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil.** Viçosa (MG), Editora UFV, 2009. 261 p. il.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

PIRES-O'BRIEN, M. J. & O'BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais.** Belém:FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400 p.

MEIRELLES FILHO, J. C. **O livro de ouro da Amazônia,** 5 ed. Rio de Janeiro, Ediouro, 2006.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal.** Rio de Janeiro, I.B.G.E. 123 p.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Fontes e Controle de Poluição Mineral	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0644
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b>

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Qualidade do Solo e Geologia
--

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Possibilitar que o aluno identifique, caracterize e conceitue as formas de poluição mineral, bem como suas formas de prevenção dando ênfase as atividades mineradoras exigentes na região.

**EMENTA:** Hidrogeoquímica e depósitos minerais. Atividade de mineração: definição, tipos de lavra e etapas. Operações de minério. Impactos ambientais e formas de controle em recursos hídricos, águas, solo, biota, ar, socioeconômico. Recuperação de áreas degradadas. Licenciamento.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. Princípios de hidrogeoquímica e depósitos minerais**

**UNIDADE 2. Atividade de Mineração**

- 2.1- Definição;
- 2.1.1. Mineiro;
- 2.1.2. Jazida;
- 2.1.3. Rejeito;
- 2.1.4. Estéril;
- 2.1.5. Encaixante;
- 2.2Tipos de lavra;
- 2.2.1. Céu aberto;
- 2.2.2. Subterrânea;
- 2.3Etapas da mineração;
- 2.3.1. Pesquisa na mineração;
- 2.3.2. Lavra;
- 2.3.3. Exploração.

**UNIDADE 3. Tratamento de minérios**

- 3.1.Cominuição;
- 3.2. Classificação;
- 3.3. Peneiramento;

- 3.4. Concentração;
- 3.5. Sedimentação;
- 3.6. Desidratação;
- 3.7. Secagem;
- 3.8. Processo térmico.

#### **UNIDADE 4. Impactos ambientais e formas de controle em recursos hídricos**

- 4.1. Água na mineração;
- 4.2. Impacto sobre as aguas;
- 4.3. Sistemas de controle e prevenção de impacto em aguas superficiais e subterrâneas: drenagem de aguas pluviais (drenagem ácida de mina) e sistema de disposição de rejeito (ABNT NBR 13.028).

#### **UNIDADE 5. Impactos ambientais e formas de controle da qualidade do ar**

- 5.1. Fontes de Poluição do ar: material particulado, gases, ruído;
- 5.2. Métodos de controle: abatimento, contenção, manutenção;
- 5.3. Monitoramento atmosférico: emissão e imissão. Amostradores.

#### **UNIDADE 6. Impactos ambientais e formas de controle em solo e biota**

- 6.1. Bota fora;
- 6.2. Sistema de deposição de estéril (ABNT NBR 13.029).

#### **UNIDADE 7. Impactos ambientais e formas de controle dos aspectos sócio econômicos**

#### **UNIDADE 8. Recuperação de áreas degradadas**

- 8.1. Recomposição topográfica e paisagística;
- 8.2. Recolocação da camada do solo vegetal;
- 8.3. Correção das camadas físico químicas do solo.

#### **UNIDADE 9. Licenciamento ambiental**

- 9.1. RCA/PCA
- 9.2. Conama nº 9/1990
- 9.3. Conama nº 10/1990

### **BIBLIOGRAFIA BASICA**

**BRASIL.. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.; Secretaria de Coordenação dos Assuntos de Meio Ambiente.** Diretrizes ambientais para o setor mineral. Brasília, DF: MMA, 1997. 57 p.

**MATOS, Firmino Araújo de.** *O controle ambiental da exploração de substâncias minerais empregadas na construção civil: uma análise da atuação do poder público no Pará.* Belém, PA: Livraria Paka-Tatu, 2003. 137 p.

**NUNES, Paulo Henrique Faria.** *Meio ambiente & mineração: o desenvolvimento sustentável.* 1. ed. Curitiba: Juruá, 2006. 241 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COSTA, Marcondes Lima da. **Minerais, rochas e minérios: riquezas minerais do Pará.** Belém, PA: Falângola, 1996.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia. **Mineração no Pará: uma agenda pró-ativa para ampliar e potencialidades os benefícios regionais.** Belém, PA: FIEPA, 2007. 121 p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. ARIM - **Áreas de Relevante Interesse Mineral no Brasil: nota técnica, mapas e sig.** 2.ed., rev. Belo Horizonte: CPRM, 2010. 58 p.

PEREIRA, R. M. **Fundamentos de prospecção mineral.** Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 167 p.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 7**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Sistema de Informações Ambientais	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0726
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 40 h. PRÁTICA: 20 h.

**PRÉ-REQUISITO:** Cartografia e Topografia.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno a aplicar os sistemas de informações ambientais, buscando facilitar o acesso às informações a respeito das áreas ambientais em estudo.

**EMENTA:** Caracterização de Sistemas de informações geográficas. Sistemas existentes. Sensoriamento Ambiental Remoto. Montagem e interpretação de banco de dados. Noções de software em sistemas de informação. SIGs específicos e suas aplicações. Sistema de posicionamento global (GPS). Cadastro ambiental rural (CAR).

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. SENSORIAMENTO AMBIENTAL REMOTO**

- 1.1. Definições;
- 1.2. Interação entre energia e matéria;
- 1.3. Sistemas sensores;
- 1.4. Sistemas orbitais;
- 1.5. Comportamento espectral de alvos;
- 1.6. Processamento digital de imagens.

**UNIDADE 2. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES ESPACIAIS**

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Conhecimento relacionado ao SIG;
- 2.3. Principais formas de uso e aplicação do SIG.

**UNIDADE 3. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS**

- 3.1. Recursos básicos;
- 3.2. Manipulação de dados;
- 3.3. Componentes de um SIG.

**UNIDADE 4. HARDWARE E SOFTWARE PARA O SIG**

- 4.1. Hardware para SIG;
- 4.2. Software para SIG;
- 4.3. SIG x CAMS.

## **UNIDADE 5. DADOS GEOGRÁFICOS**

- 5.1. Dados Geográficos;
- 5.2. Distribuição de dados geográficos;
- 5.3. Armazenamento e representação dos dados geográficos;
- 5.4. Tratamento de dados geográficos;
- 5.5. Modelo de dados geográficos;
- 5.6. Qualidade dos dados geográficos.

## **UNIDADE 6. CAPTURA E ENTRADA DE DADOS GEOGRÁFICOS**

- 6.1. Captura de dados espaciais;
- 6.2. Precisão dos mapas digitais;
- 6.3. Técnicas de entrada e saída de dados geográficos;
- 6.4. Aquisição de pontos com GPS para elaboração bases cartográficas.

## **UNIDADE 7. ANÁLISE ESPACIAL**

- 7.1. Análise geográfica;
- 7.2. Análise cartográfica;
- 7.3. Análise relacional entre objetos;
- 7.4. Funções de análise no SIG.

## **UNIDADE 8. SIGS ESPECÍFICOS E SUAS APLICAÇÕES**

- 8.1. Sigs específicos;
- 8.2. Aplicações de base de dados ambientais.

## **UNIDADE 9. CAR E O USO DO GPS**

- 9.1. Sistema de Cadastro Ambiental Rural;
- 9.2. Noções de Geotecnologias aplicadas ao CAR.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. São Paulo, SP: Oficina de textos, 2011. 101 p.

LONGLEY, A. P., GOODCHILD, F., MAGUIRE, J., RHIND, W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**, 3<sup>a</sup> edição. AMGH, VitalBook file. 2013. e-book.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias e Aplicações**. Viçosa-Minas Gerais: UFV, 2005.

NOVO, E. L. M. **Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações**. Editora Blucher. 4<sup>a</sup> Edição revisada. 2014.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FITZ , P. R. **Cartografia Básica** – Nova Edição. Editora Oficina de Textos. 2014. Livro Digital (e-book)



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Fundamentos da Economia	<b>CÓDIGO:</b> DCSA0310
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60h	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA:
<b>PRÉ-REQUISITO:</b>	
<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Desenvolver e aplicar noções básicas da economia em análise da produção e de custos, análise de mercado e suas externalidades ao meio ambiente e a sociedade em nível microeconômico.	
<b>EMENTA:</b> Escassez de recursos; consumo e demanda; produção, oferta e custos; equilíbrio geral; bem-estar econômico; bens públicos e externalidades; alocação intertemporal; excedentes do consumidor e do produtor.	

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### **UNIDADE I: O gênesis da economia: recursos escassos e necessidades ilimitadas**

- 1.1 Conceito e aplicações;
- 1.2 O problema fundamental da economia;
- 1.3 A curva de possibilidade de produção
- 1.4. Os fatores de produção;
- 1.5 O fluxo circular da economia.

##### **UNIDADE II: Mercado: consumo, demanda e oferta**

- 2.1. Sistêmica de mercado;
- 2.2 Análise da função demanda;
- 2.3 Análise da Função Oferta;
- 3.4 Estudo das elasticidades;
- 3.5 Equilíbrio de Mercado.

##### **UNIDADE III: Produção e Custos**

- 3.1 Função de produção: Conceito, estrutura e análise;
- 3.2 Orçamentos unitários, economia de escala e de escopo;
- 2.3 Custos: conceitos, tipos e valores marginais;
- 2.4 Custos: curto e longo prazos;
- 2.5 O equilíbrio da firma: o lucro máximo;
- 2.6 Aplicações e 1ª avaliação

#### **UNIDADE IV: Equilíbrio geral e bem-estar econômico**

- 4.1. Conceitos gerais;
- 4.2. noções de equilíbrio geral;
- 4.3. Eficiência nas trocas: a caixa de Edgeworth;
- 4.4. Curvas de contrato de produção e consumo;
- 4.5. Função de bem-estar social;
- 4.6. Alocação intertemporal;

#### **UNIDADE V: Bens públicos e externalidades**

- 5.1. Bens públicos: conceitos e características;
- 5.2. Externalidades positivas, negativas e ineficiência;
- 5.3. Internalização de externalidades: Pigou e Coase;
- 5.4. Externalidades e direito de propriedade;
- 5.5. Recursos de propriedade comum.
- 5.6. 2ª Avaliação

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- MANKIW, G. Introdução à Economia. Cengage, 2009.
- ROSSETTI, J. P. Introdução à Economia. Atlas, 2004.
- McGUIGAN, J.R.; MOYER, R. C.; HARRIS, F. H. B. Economia de Empresas: aplicações, estratégia e táticas. São Paulo: CENGAGE Learning, 2008. 446 p.
- MANSFIELD, E.; YOHE, G. Microeconomia. São Paulo: Saraiva, 2006. 640p.
- VICECONTI, P. E.; NEVES, S. Introdução à Economia. São Paulo: Frase Editora, 6ª Ed. 2003, 578p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- FERGUSON, C. E. Microeconomia. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003. 610p.
- CUNHA, F. C. Microeconomia: teoria, questões e exercícios. São Paulo: Alínea, 2004. 299p.
- GUJARATI, D. Econometria Básica. São Paulo: Campus, 2006.

#### **Periódicos:**

- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro: FGV, 1990/2008.
- IBGE. *Censo Agropecuário*
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, 1980/2010. (vários números)
- Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília,
- Revista Brasileira de Economia – RBE/FGV
- Revista do BNDES
- Revista de Ciências Agrárias, Belém: FCAP, 1994-2008
- Revista Economia Aplicada – USP
- Informações Econômicas – IEA
- Revista Teoria e Evidência Econômica – Universidade de Passo Fundo
- FAO: [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Textos para discussão: IPEA



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Avaliação de Impactos Ambientais I	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0727
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h. <b>PRÁTICA:</b> 20 h.
-----------------------------	--

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Introdução a Eletricidade
---

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer elementos, técnicas e ferramentas para elaboração de estudos de avaliação de impacto ambiental.
---

<b>EMENTA:</b> Histórico da AIA. Impacto Ambiental: conceitos, tipologia e significância. Avaliação Ambiental Estratégica (AAE): origem conceitos, métodos e aplicações. A Avaliação Ambiental Estratégica e o desenvolvimento da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) a nível mundial e brasileiro. Princípios Gerais da AIA. Conceitos da AIA (elementos adjacentes, do processo e intrínsecos). Avaliação de Impacto Cumulativo, Sinérgico e Estratégico. Aspectos Ambiental: conceito, levantamento, avaliação. Indicadores Ambientais: conceitos, objetivos e aplicabilidades na AIA, avaliação de desempenho ambiental. Passivo Ambiental: fundamentos e classificação, base legal, avaliação preliminar, identificação de área potencialmente contaminadas. Relação Aspecto Ambiental, Impacto Ambiental e Passivo Ambiental na AIA. Modelos de Identificação e Avaliação de Aspectos, Impactos e Passivos Ambientais. Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Legislação no Brasil.
---

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. HISTÓRICO DA AIA

- 1 Evolução cronológica e histórica: Mundial e Nacional;
  - 1.1.1. O Brasil e a preocupação Ambiental: surgimento da SEMA;
  - 1.1.2. Conceitos sobre: impacto, impacto ambiental, avaliação, avaliação ambiental, avaliação de impactos ambientais; áreas com distúrbio; áreas alteradas; áreas perturbadas e áreas degradadas;
- 1.2. Práticas ambientais (observativas e laboratoriais) acerca dos impactos nos meios físicos, bióticos e socioeconômicos: busca por indicadores ambientais da qualidade de vida e ambiental.

##### UNIDADE 2. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA E AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

- 2.1. Avaliação Ambiental Estratégica (AAE): origem conceitos, métodos e aplicações;

- 2.2. A Avaliação Ambiental Estratégica e o desenvolvimento da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) a nível mundial e brasileiro;
- 2.3. Princípios Gerais da AIA;
- 2.4. Conceitos da AIA (elementos adjacentes, do processo e intrínsecos);
- 2.5. Avaliação de Impacto Cumulativo, Sinérgico e Estratégico;
- 2.6. Aspectos Ambientais: conceito, levantamento, avaliação;
- 2.7. Indicadores Ambientais: conceitos, objetivos e aplicabilidades na AIA, avaliação de desempenho ambiental;
- 2.8. Passivo Ambiental: fundamentos e classificação, base legal, avaliação preliminar, identificação de área potencialmente contaminadas;
- 2.9. Relação Aspecto Ambiental, Impacto Ambiental e Passivo Ambiental na AIA;
- 2.10. Modelos de Identificação e Avaliação de Aspectos, Impactos e Passivos Ambientais.

### **UNIDADE 3. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO DE MEIO AMBIENTE**

- 3.1. Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- 3.2. Legislação no Brasil;
- 3.3. Aplicação e Conteúdo;
- 3.4. Objetivos dos Estudos de Impacto Ambiental;
- 3.5. Etapas para elaboração: o aspecto; o diagnóstico; o prognóstico e o monitoramento;
- 3.6. Atividades passíveis de apresentar EIA/RIMA.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicação aos Sistemas de Transporte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental - Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- PROST, M.; MENDES, A. C. **Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B.; (Orgs.). **Avaliação e perícia ambiental**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 294 p.
- MAIA, N.B.; MATOS, H.L. BARRELLA,; L.M. **Indicadores ambientais: conceitos e aplicações**. São Paulo. EDU/COMPED/INEP. 2010. 285p.
- SCHIANETZ, B. **Passivos Ambientais**. Curitiba: ABES/SENAI, 2010.
- TAUK, S.M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo. EUEP. 2012. 206p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

DISCIPLINA: Gestão Ambiental e Legislação Aplicada	CÓDIGO: DEAM0647
CARGA HORÁRIA: 80h	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Introdução à engenharia ambiental

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fornecer ao aluno uma visão geral sobre legislação ambiental estadual e federal, as regulamentações específicas do ar, água, substâncias tóxicas e pesticidas e resíduos sólidos e perigosos e sua aplicação nos problemas ambientais atuais.

**EMENTA:**

Noções de Direito e Direito Ambiental para Gestão Ambiental: Hierarquia e Estrutura das Leis, Divisão do Direito, Princípios do Direito Ambiental, Competência Legislativa e Processual; Legislação Ambiental Estadual e Federal: Política Nacional do Meio Ambiente; Política Estadual do Meio Ambiente, Lei de Crimes Ambientais, Zoneamento Ambiental; Recursos Hídricos; Poluição Atmosférica; Poluição por Resíduos, Agrotóxicos; Lei das Mudanças Climáticas. Relação da Legislação com a Gestão Ambiental Pública. Políticas públicas: instrumento de tutela, controle e fiscalização. Movimentos Ambientais e Gestão Ambiental. Noções de Direito Ambiental Internacional. Gestão Ambiental e Políticas Públicas: conceitos, definições, objetivos e estratégias de tutela do bem ambiental. Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil; Diretrizes e Instrumentos da Gestão Ambiental Pública; Instrumentos econômicos da Gestão Ambiental; Fragmentação das atribuições de fiscalização e normatização; Conflitos entre responsabilidade do Estado e Agências reguladoras.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. NOÇÕES DE DIREITO E DIREITO AMBIENTAL**

- 1.1 Hierarquia e Estrutura das Leis,
- 1.2 Divisão do Direito,
- 1.3 Princípios do Direito Ambiental,
- 1.4 Competência Legislativa e Processual;

**UNIDADE 2. LEGISLAÇÃO**

- 2.1 Política Nacional do Meio Ambiente;
- 2.2 Política Estadual do Meio Ambiente,
- 2.3 Lei de Crimes Ambientais,
- 2.4 Zoneamento Ambiental;

- 2.5 Recursos Hídricos;
- 2.6 Poluição Atmosférica;
- 2.7 Poluição por Resíduos,
- 2.8 Agrotóxicos;
- 2.9 Lei das Mudanças Climáticas.
- 2.10 Relação da Legislação com a Gestão Ambiental Pública.

### **UNIDADE 3. POLÍTICA E GESTÃO AMBIENTAL**

- 3.1 Gestão Ambiental e Políticas Públicas: conceitos, definições, objetivos e estratégias de tutela do bem ambiental
- 3.2 Políticas públicas: instrumento de tutela, controle e fiscalização.
- 3.3 Movimentos Ambientais e Gestão Ambiental.
- 3.4 Noções de Direito Ambiental Internacional e sua influência da Gestão Ambiental: Convenções e Tratados Internacionais
- 3.5 Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil;
- 3.6 Diretrizes e Instrumentos da Gestão Ambiental Pública;
- 3.7 Instrumentos econômicos da Gestão Ambiental
- 3.8 Fragmentação das atribuições de fiscalização e normatização;
- 3.9 Conflitos entre responsabilidade do Estado e Agências reguladoras

### **BIBLIOGRAFIA BASICA**

- MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. Editora Revista dos Tribunais. 6 edição, SP, 2016
- GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito Ambiental**. Editora Atlas. 1 Edição, 2015.
- BESSA, Paulo Antunes. **Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas,2015.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo, Malheiros. 2015

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- CURT TRENNEPOHL & TERENCE TRENNEPOHL. **Licenciamento Ambiental**. Editora Impetus. 2 Edição, 2014.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Tratamento de águas Residuárias e industriais	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0728
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h.	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA: 20 h.
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Qualidade de Água	

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar para as tecnologias de tratamento das águas residuárias de origem doméstica, com entendimento das características principais; principais técnicas e tecnologias desenvolvidas no país, bem como o atendimento da legislação ambiental sobre o tratamento e disposição final desse tipo de efluente. Capacitar para as tecnologias de tratamento de efluentes industriais.

**EMENTA:** Características de esgotos domésticos. Tratamento preliminar. Tratamento primário. Tratamento secundário. Tratamento terciário. Tratamento de lodo. Gestão da produção de efluentes na indústria. Características dos efluentes em diferentes seguimentos industriais. Etapas de tratamento do efluente da indústria. Tratamento avançado de efluentes industriais. Legislação e Normas técnicas.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. CARACTERÍSTICAS DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS

- 1.1. Estimativa da vazão de efluentes;
- 1.2. Características físicas, químicas e bacteriológicas;
- 1.3. Padrões de lançamento das águas residuárias;
- 1.4. Estimativas das cargas orgânicas;
- 1.5. Conceito de população equivalente.

##### UNIDADE 2. PROCESSOS CONVENCIONAIS DE TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO

- 2.1. Pré-Tratamento e Tratamento Primário;
  - 2.1.1. Gradeamento;
  - 2.1.2. Peneiramento;
  - 2.1.3. Desarenação;
  - 2.1.4. Decantação, sedimentação.

##### UNIDADE 3. TRATAMENTO BIOLÓGICO AERÓBIO

- 3.1 Fundamentos do Processo biológico aeróbio
- 3.2. Tratamento Biológico Aeróbio;
- 3.2.1. Lodos ativados e suas variantes;
- 3.2.2. Lagoas aeradas;
- 3.2.3. Discos biológicos rotatórios;
- 3.2.4. Filtros biológicos;
- 3.2.5. Leitos fluidizados.

#### **UNIDADE 4. TRATAMENTO BIOLÓGICO ANAERÓBIO**

- 4.1 Fundamentos do Processo biológico anaeróbio
- 4.2. Digestores de lodo;
- 4.3. Lagoas de estabilização;
- 4.4. Reatores de contato;
- 4.5. Filtros anaeróbios;
- 4.6. Reatores de manta de lodo e fluxo ascendente (RAFA);
- 4.7. Reatores de leito granular expandido (EGSB).

#### **UNIDADE 5. TRATAMENTO TERCIÁRIO**

- 5.1. Desinfecção por cloração;
- 5.2. Desinfecção por radiação UV;
- 5.3. Desinfecção por ozônio.

#### **UNIDADE 6. TRATAMENTO DO LODO**

- 6.1. Adensamento;
- 6.2. Desaguamento;
- 6.3. Estabilização química e térmica;
- 6.4. Higienização de lodo;
- 6.5. Disposição final.

#### **UNIDADE 7. TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAS**

- 7.1 Processos convencionais de tratamento físico-químicos
  - 7.1.1 Separação de óleo por gravidade;
  - 7.1.2 Peneiramento;
  - 7.1.3 Equalização, coagulação/flocação, sedimentação e flotação;
  - 7.1.4 Ajuste de pH;
- 7.2 Unidades de Tratamento Avançado
  - 7.2.1 Tratamento por adsorção: carvão ativado;
  - 7.2.2 Tratamento por membranas;
    - 7.2.2.1 Microfiltração;
    - 7.2.2.3 Ultrafiltração;
    - 7.2.2.4 Nanofiltração;
    - 7.2.2.5 Osmose reversa.
- 7.3. Oxidação química por cloração;
- 7.4. Tratamento eletroquímico;
  - 7.4.1. Troca iônica.

#### **UNIDADE 8. PRODUÇÃO DE EFLUENTES NA INDÚSTRIA**

- 8.1 Principais características e tratamentos dos efluentes das indústrias de laticínios, matadouros e frigoríficos, pesca, cervejarias, curtumes, açúcar e álcool, celulose e papel, ferro e aço, mineração, petróleo, farmacêutica;
- 8.2 Fluxograma de produção e fluxograma ambiental.

## **UNIDADE 9. NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

- 9.1. Normas brasileiras;
- 9.2. Legislações pertinentes.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- JORDÃO, E.P., PESSÔA, C.A. (2014). **Tratamento de esgotos domésticos**. Rio de Janeiro, ABES, 7a edição, 1087p.
- SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, 1).
- SPERLING, Marcos Von. **Princípios Básicos do tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2016. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, 2).
- BRAILE, P.M. Wanderley, J.E. & Cavalcanti. **Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais**. CETESB, SP, 1979.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- SPERLING, Marcos Von; ANDREOLI, Cleverson V.; FERNANDES, Fernando. (Edt.). **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, 6).
- SPERLING, Marcos Von. **Lagoas de Estabilização**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2017. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, 3).
- CHERNICHARO, C.A.L.. **Reatores Anaeróbios**. 2. ed. ampl e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2016. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, 5).
- SPERLING, Marcos Von. **Lodos ativados**. V.4. 4º ed. rev. ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2016. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, 4).
- NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgotamento Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. 2.ed. rev, atualizada. ampl. São Paulo: Blucher, 2011.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Tratamento de Água	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0651
---------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 60 h.	
	PRÁTICA:	

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Qualidade da Água
---

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Interpretar laudos de qualidade da água para consumo humano. Conhecer as tecnologias aplicadas para o tratamento de água para consumo humano.
---

<b>EMENTA:</b> Capacitar os alunos a conhecerem os benefícios do tratamento da água. Atualizar os discentes quanto as tecnologias mais utilizadas para o tratamento da água no Brasil, inclusive em seus pequenos municípios e capacita-los a dimensionarem pequenos sistemas de tratamento de água e fornecer base teórica para o conhecimento dos melhores sistemas de tratamento existentes.
---

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA

- 1.1. Tratamento em ciclo completo;
- 1.2. filtração direta ascendente;
- 1.3. Filtração direta descendente;
- 1.4. Dupla filtração;
- 1.5. Filtração lenta;
- 1.6. Desferrização.

##### UNIDADE 2. MISTURA RÁPIDA E COAGULAÇÃO

- 2.1. Mecanismos de coagulação;
- 2.2. Tipos de misturadores (hidráulicos e mecanizados);
- 2.3. Coagulantes e polímeros.

##### UNIDADE 3. FLOCULAÇÃO

- 3.1. Tipos de floculadores (hidráulicos e mecanizados).

##### UNIDADE 4. DECANTAÇÃO

- 4.1. Decantação convencional;
- 4.2. Decantação de alta taxa;
- 4.3. Remoção de lodo.

## **UNIDADE 5. FILTRAÇÃO RÁPIDA**

- 5.1. Tipos de filtros;
- 5.2. Métodos de controle dos filtros;
- 5.3. Lavagem dos filtros e lavagem auxiliar;

## **UNIDADE 6. FILTRAÇÃO LENTA**

- 6.1. Limitações;
- 6.2. Pré-tratamento;
- 6.3. Operação.

## **UNIDADE 7. DESINFECÇÃO**

- 7.1. Desinfecção com agentes químicos (cloro e seus derivados e ozônio);
- 7.2. Agentes físicos.

## **UNIDADE 8. CORREÇÃO DE PH E FLUORETAÇÃO**

## **UNIDADE 9. TRATAMENTO DE LODO DE ETAS**

## **UNIDADE 10. DIMENSIONAMENTO DE UNIDADES**

## **UNIDADE 11. NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS E PADRÕES DE POTABILIDADE**

### **REFERÊNCIA BÁSICA**

LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Átomo, 2010. 494 p. ISBN 9788576701651 (broch.). Classificação : 628.162 P963 (BC-V) Ac.11888

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José M. de. Tratamento de água: tecnologia atualizada. São Paulo: E. Blücher, 1991. 332 p. ISBN 9788521200536 (broch.). Classificação : 628.162 R535t (BC-V) (BC-VI) (BC-VIII) (BC-XV) (BC-XVI) Ac.9503

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO;. Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. Rio de Janeiro: RIMA/ABES, 2001. xvi, 139p. ISBN 8586552186 (broch.). Classificação : 628.16 L694f 3. ed. (BC-V) (BC-VI) (BC-VIII) (BC-IX) Ac.55165

### **REFERÊNCIA COMPLEMENTAR**

BRASIL, Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. 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. Ministério da Saúde, Brasília.

BRASIL, Decreto nº 5.540, de 04 de maio de 2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Ministério da Saúde, Brasília.

BRANCO, Samuel Murgel. Água: origem, uso e preservação. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Moderna, 2003. 96 p. (Coleção polêmica).



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Sistema de Esgotamento Sanitário	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0729
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Hidráulica I

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Possibilitar ao discente a visão geral do sistema e componentes dos sistemas de coleta de esgotos, a fim de que possam aplicar o conhecimento na elaboração de projetos, execução de obras, bem como na gestão e gerenciamento destas unidades.

**EMENTA:** Sistema de Esgoto, Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário, Hidráulica das Redes de Esgoto, Interceptores de Esgoto, Sifões Invertidos, Estações Elevatórias, Projeto e Dimensionamento de um Sistema de Esgotamento Sanitário.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 01. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

- 1.1. Classificação;
- 1.2. Tipos de sistemas de coleta de esgoto;
- 1.3. Vazões de esgoto sanitário.

**UNIDADE 02. CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO**

- 2.1 Partes constituintes de um sistema de esgoto sanitário.
- 2.2 Normas para projetos;
- 2.3 Estudos necessários para a concepção e projeto de sistemas de esgoto sanitário;
- 2.4 Tipos de traçado da rede de esgotos e órgãos acessórios;
- 2.5 Parâmetros de projetos.

**UNIDADE 03. HIDRÁULICA DAS REDES DE ESGOTO**

- 3.1 Funcionamento das Redes;
- 3.2 Regimes de escoamento;
- 3.3 Fórmulas empregadas;
- 3.4 Tensão trativa e autolimpeza dos coletores;
- 3.5 Critérios de dimensionamento.

## **UNIDADE 04. INTERCEPTORES DE ESGOTO**

- 4.1 Conceituação;
- 4.2 Determinação das vazões;
- 4.3 Condições específicas de Projeto;
- 4.4 Dimensionamento hidráulico.

## **UNIDADE 05. SIFÕES INVERTIDOS**

- 5.1 Conceituação;
- 5.2 Hidráulica do sifão invertido;
- 5.3 Parâmetros de Projeto;
- 5.4 Exemplo de dimensionamento.

## **UNIDADE 06. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS**

- 6.1 Introdução;
- 6.2 Bombas utilizadas em elevatórias de esgoto;
- 6.3 Vazões de projeto;
- 6.4 Localização das estações elevatórias;
- 6.5 Partes constituintes de uma estação elevatória de esgotos;
- 6.6 Dimensionamento de uma estação elevatória;
- 6.7 Manutenção.

## **UNIDADE 07. PROJETO**

- 7.1 Dimensionamento de um Sistema de Esgotamento Sanitário;
- 7.2 Projeto, dimensionamento e detalhamento de um sistema de esgotamento sanitário de um pequeno núcleo urbano;
- 7.3 Lançamento de Águas Pluviais em Rede de Esgotos Sanitários;
- 7.4 Ligações de Coletores Prediais em Coletores Públicos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

PEREIRA, J.A.R. **Rede coletora de esgoto sanitário: projeto, construção e operação/** José Almir Rodrigues Pereira e Jaqueline Maria Soares.\_Belém: NUMA/UFPA, EDUFP, GPHS. 2006. 296p.

AZEVEDO NETTO, José M. de. **Manual de hidráulica.** 8. ed., atual. São Paulo: E. Blücher, 1998. 669 p. ISBN 9788521202776 (broch.).Classificação : 627 A994m 8. ed. (BC-V) (BC-VI) (BC-VIII) (BC-IX) Ac.47473

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

MENDONÇA, S. R. & MENDONÇA, L.C. **Sistemas Sustentáveis de Esgotos: Orientações Técnicas Para Projeto e Dimensionamento de Redes Coletoras, Emissários, Canais, Estações Elevatórias, Tratamento e Reúso na Agricultura.** 2 ed. revista. Blucher. 2017.

TELLES, D. D. Et al. **Esgoto Sanitário: Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola.** 2 ed. revista, atualizada e ampliada. Blucher. 2011. Por Dirceu D'Alkmin Telles (Autor), José Tarcísio Ribeiro (Autor), Nelson Junzo Miyashita (Autor), Roberta Baptista Rodrigues (Autor), Roberto de Araujo (Autor), Alexandre Martinelli (Autor), Ariovaldo Nuvolari (Coeditor).



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas Elétricos	<b>CÓDIGO:</b> DENG0772
---------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60
	<b>PRÁTICA:</b>

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Física Geral e experimental III
---

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA: Fornecer ao aluno conhecimentos básicos de elementos da eletricidade para a caracterização dos sistemas elétricos utilizados em engenharia ambiental e sanitária
--

<b>EMENTA:</b> Instalações elétricas em processos, subestações, quadros elétricos, proteção de circuitos elétricos, equipamentos elétricos, especificações, normas técnicas, legislação reguladora do setor elétrico, leitura dos projetos e diagramas das instalações elétricas, automação e controle de processos.
--

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**Unidade 1.** Distribuição e recebimento de energia elétrica

- 1.1-Fornecimento de energia elétrica pela concessionária
- 1.2-Circuitos elétricos
- 1.3-Quadros de distribuição elétrica
- 1.4-Dispositivos de proteção elétrica
- 1.5-Projetos elétricos

**Unidade 2.** Conservação de energia elétrica

- 2.1-Conservação energética em processos
- 2.2-Ações para conservação da energia elétrica em processos
- 2.3-Estudo de caso

**Unidade 3.** Normas regulamentadoras

- 3.1-NR-10: principais aspectos e aplicações
- 3.2-Normas referentes a projeto e especificações elétricas
- 3.3-Órgãos reguladores de energia elétrica

**Unidade 4.** Automação e controle de processos

- 4.1-Introdução
- 4.2-Sinais digitais e analógicos
- 4.3-PLC e SDCD
- 4.4-Redes de comunicação em processos industriais

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Cotrim, A. M. B., Instalações elétricas, McGraw, São Paulo, 1993  
Ogata, K., Engenharia de controle moderno, Prentice Hall, Rio de Janeiro, 2005.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Gussow, M., Eletricidade Básica, McGraw, São Paulo, 1985  
Niskier, J., Macintyre, A. J., Instalações Elétricas, Guanabara, Rio de Janeiro, 1985

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 8**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Drenagem Urbana	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0658
------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h. <b>PRÁTICA:</b>
-----------------------------	--

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Hidráulicas I e II
--

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Objetivos e importância dos sistemas de drenagem. Componentes de um Sistema de Drenagem (Macro e Microdrenagem). Hidrologia aplicada (tempo de recorrência, intensidade de precipitação, método racional). Sistemas coletores de águas pluviais. Dimensionamento de sistemas de micro e macrodrenagem.

**EMENTA:** Micro e macrodrenagem definições e características intrínsecas a cada sistema. A bacia hidrográfica e sua importância para a delimitação dos sistemas de drenagem. A conformação topográfica das mini bacias; as enchentes urbanas e suas inter-relações com os projetos de drenagem.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. OBJETIVOS E IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM**

**UNIDADE 2. COMPONENTE DO SISTEMA DE MICRORRENAGEM**

- 2.1 Vias;
- 2.1.1 Classificação e capacidade de escoamento;
- 2.2 Sarjetas e guias;
- 2.3 Bocas de lobo;
- 2.3.1 Classificações quanto a localização e ao tipo;
- 2.4. Poços de visita;
- 2.5. Caixas de ligação;
- 2.6. Conduitos de ligação;
- 2.7. Galerias.

**UNIDADE 3. MÉTODO RACIONAL**

- 3.1. Coeficiente de escoamento superficial;
- 3.2. Área contribuinte;
- 3.3. Intensidade de precipitação.

**UNIDADE 4. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE SISTEMAS DE MICRORRENAGEM**

## **UNIDADE 5. GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

- 6.1. Gestão de inundações;
- 6.2. Gestão integrada das águas urbanas;
- 6.3. Drenagem urbana, erosão e resíduos sólidos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

**MANUAL de drenagem e manejo de águas pluviais.** São Paulo: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, 2012. 3 v. ISBN 9788566381009 (broch.). Classificação : 627.54 M294 (BC-V) Ac.58191

**GRIBBIN, John E. Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais.** São Paulo: Cengage Learning, 2012. xii, 494 p. ISBN 9788522106356 (broch.). Classificação : 628.21 G846i (BC-V) (BC-VI) (BC-VIII) (BC-IX) Ac.55072

**HIDROLOGIA: ciência e aplicação.** 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 943 p. ISBN 9788570256638 (broch.). Classificação : 551.48 H632 3. ed. (BC-V) (BC-VI) (BC-VIII) (BC-XV) (BC-XVI) Ac.31090

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Brasil. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental **Gestão de águas pluviais urbanas /** Tucci, Carlos E.M. – Brasília :Ministério das Cidades, 2006. 194p.(Saneamento para Todos; 4º volume).

FUNASA. **Manual de Saneamento.** 2006. Brasília – DF.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Instalações prediais hidro-sanitárias e de combate a incêndio	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0730
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h.	<b>TEÓRICA:</b> 80 h.
	<b>PRÁTICA:</b>

**PRÉ-REQUISITO:** Hidráulica I, Sistemas de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Possibilitar ao discente efetuar o dimensionamento das instalações prediais hidro-sanitárias e de combate a incêndio, bem como executar este tipo de obra.

**EMENTA:** Instalações de água fria e água quente, instalações prediais de esgotos. Coleta de águas pluviais. Instalações de proteção e combate a incêndio.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 01. ÁGUA FRIA POTÁVEL**

- 1.1 Ramal de abastecimento;
- 1.2 Sistemas de Distribuição de Água aos Aparelhos;
- 1.3 Consumo de Água nos Prédios;
- 1.4 Número Mínimo de Aparelhos para Diversas Serventias;
- 1.5 Vazão a ser Considerada no Dimensionamento do Alimentador Predial;
- 1.6 Reservatórios;
- 1.7 Perdas de Carga;
- 1.8 Elevação da Água por Bombeamento;
- 1.9 Dimensionamento dos Encanamentos (Tubulações);
- 1.10 Instalação Hidropneumática;
- 1.11 Captação de Água de Poços.

**UNIDADE 02. ESGOTOS SANITÁRIOS**

- 2.1 Sistemas Públicos de Esgotos
- 2.2 Desconector
- 2.3 Ralos sifonados e caixas sifonadas
- 2.5 Peças, Dispositivos, Aparelhos Sanitários, aparelhos de descarga;
- 2.6 Simbologia;
- 2.7 Dimensões das tubulações de esgoto;
- 2.8 Sistema de coleta dos despejos;

- 2.9 Coletores prediais, subcoletores, ramais de esgotos, ramais de descarga e tubos de queda;
- 2.10 Ventilação sanitária;
- 2.11 Tubo de queda de tanques e máquina de lavar roupa;
- 2.12 Instalações sanitárias em nível inferior ou da via pública;
- 2.13 Elaboração de projetos de esgotos prediais.

### **UNIDADE 03. ÁGUAS PLUVIAIS**

- 3.1 Estimativa da precipitação pluvial e vazão a escoar;
- 3.2 Calhas e canaletas;
- 3.3 Condutores de águas pluviais;
- 3.4 Ralos.

### **UNIDADE 04. INSTALAÇÕES DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

- 4.1 Classes de incêndio;
- 4.2 Natureza da instalação de combate a incêndio;
- 4.3 Classificação das edificações;
- 4.4 Instalações de combate a incêndio com água;
- 4.5 Instalação do sistema sob comando com hidrantes;
- 4.6 Indicações sobre o emprego de mangueiras;
- 4.7 Bomba para combate a incêndio;
- 4.8 Sistema de chuveiros automáticos;
- 4.9 Instalações de combate a incêndio com espuma.

### **UNIDADE 05. INSTALAÇÕES DE ÁGUA QUENTE**

- 5.1 Modalidades de instalação de aquecimento de água;
- 5.2 Consumo de água quente;
- 5.3 Vazão de peças de utilização (NB-128);
- 5.4 Funcionamento das peças de utilização;
- 5.5 Pressões mínimas de serviço;
- 5.6 Pressão estática máxima;
- 5.7 Velocidade máxima de escoamento da água;
- 5.8 Perdas de carga;
- 5.9 Diâmetro mínimo dos sub-ramais;
- 5.10 Produção de água quente;
- 5.11 Aquecimento elétrico;
- 5.12 Aquecimento com gás;
- 5.13 Instalação central de água quente;
- 5.14 Produção de água quente nas instalações centrais;
- 5.15 Cálculo das instalações de água quente;
- 5.16 Aquecedores com energia solar.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

MACINTYRE, A.J. **Manual de instalações hidráulicas e sanitárias.** 1º ed. (reimpr.) Rio de Janeiro: LTC. 2012. 324p.

AZEVEDO NETTO, José M. de. **Manual de hidráulica.** 8. ed., atual. São Paulo: E. Blücher,

1998. 669 p. ISBN 9788521202776 (broch.).Classificação : 627 A994m 8. ed. (BC-V) (BC-VI)  
(BC-VIII) (BC-IX) Ac.47473

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

**CARVALHO JÚNIOR, R. Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias: Princípios Básicos Para Elaboração de Projetos.** 2 ed. Editora: Blucher. 2016

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Normas diversas referentes a instalações prediais de água fria, esgoto sanitários, águas pluviais, incêndio, água quente, tanque séptico e filtro anaeróbio.

CORPO DE BOMBEIRO DO ESTADO DO PARÁ – Leis, normas e regulamentos de prevenção e combate à incêndio.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Avaliação de Impactos Ambientais II	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0731
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA: 20 h.

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Avaliação de Impactos Ambientais I
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer ao aluno as etapas necessárias na elaboração de estudos de impacto ambiental e métodos necessários à sua aplicação.
---

<b>EMENTA:</b> Conhecimento de Projetos de AIA. Delimitação da área de influência. Situação de Base e Diagnóstico Ambiental da área de influência (meios físico, biótico e antrópico). Identificação e análises dos impactos ambientais. Estudo de medidas mitigadoras. Programas de monitoramento; Prognóstico da qualidade ambiental. Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA): métodos aplicáveis, critérios de abordados, classificação das técnicas e sua função analítica. Métodos de Avaliação: métodos ad hoc, listagem de controle (checklist), simples, descritivas e escalares, listagem de controles escalares ponderadas, matrizes de interação (magnitude e importância dos impactos), redes de interação, diagramas de sistemas, superposição de cartas, modelos de simulação e modelo neuro-fuzzy.
--

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. PROJETOS DE AIA

- 1.1. Conhecimento de Projetos de AIA;
- 1.2. Delimitação da área de influência;
- 1.3. Situação de Base e Diagnóstico Ambiental da área de influência (meios físico, biótico e antrópico);
- 1.4. Identificação e análises dos impactos ambientais;
- 1.5. Estudo de medidas mitigadoras;
- 1.6. Programas de monitoramento;
- 1.7. Prognóstico da qualidade ambiental;
- 1.8. Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA): métodos aplicáveis, critérios de abordados; classificação das técnicas e sua função analítica;
  - 1.8.1. Uso na Engenharia Ambiental para avaliação dos meios físico, biótico e socioeconômico;
  - 1.8.2. Métodos ad hoc;
  - 1.8.3. Listagem de controle (cheklist), simples, descritivas, escalares, escalar ponderal;
  - 1.8.4. Matrizes de interação: Leopold e variações, Fisher-Davis, Battelli;
  - 1.8.5. Redes de interação (network);

- 1.8.6. Diagramas e sistemas de interação;
- 1.8.7. Superposição de cartas (overlay mapp's);
- 1.8.8. Modelos de simulação;
- 1.8.9. Método neuro-fuzzy.

## **UNIDADE 2 – ESTUDOS DOS IMPACTOS**

- 2.1. Estudo sobre impactos de diferentes tipos de projetos e atividades de engenharia;
- 2.2. Estudo de casos e aprofundamento nos diferentes métodos de avaliação de impacto ambiental;
- 2.3. Análise de EIA/RIMA de diferentes empreendimentos nas áreas de mineração, construção; industriais, rodovias, hidrovias, agropecuária, ferrovias, etc;
- 2.4. Seminários sobre EIA/RIMA.

### **BIBLIOGRAFIA BASICA:**

- FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicação aos Sistemas de Transporte.** Rio de Janeiro: Interciênciac, 2004.
- SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental - Conceitos e Métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental - Conceitos e Métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B.; (Orgs.). **Avaliação e perícia ambiental.** 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 294 p.
- MAIA, N.B.; MATOS, H.L. BARRELLA,; L.M. **Indicadores ambientais: conceitos e aplicações.** São Paulo. EDU/COMPED/INEP. 2010. 285p.
- MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita; AB'SABER, Aziz Nacib (Org.). **Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul: experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.** 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1998. 569 p.
- TAUK, S.M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar.** São Paulo. EUEP. 2012. 206p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas Integrados de Gestão I	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0732
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h	<b>TEÓRICA:</b> 40 h.
	<b>PRÁTICA:</b> 20 h.

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Legislação Aplicada e Avaliação de Impacto Ambiental I
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer elementos para a integração de sistemas de gestão em qualidade total, qualidade ambiental, saúde e segurança do trabalhador, analisando a situação real da empresa e análise de projetos que incorporem as temáticas abordadas e propor solução para os problemas encontrados.
--

<b>EMENTA:</b> Conceitos e Definições de Sistemas de Gestão. Normalização de sistemas de gestão e seus impactos sobre as organizações. Fundamentos do Sistema de gestão. Princípios e Métodos de Proteção Ambiental. Políticas Ambientais: seus efeitos na empresa e nos projetos de engenharia. Evolução da valoração do meio ambiente: introdução da variável ambiental na empresa. Mecanismos de Conscientização e Educação Ambiental focados para implantação de sistemas gerenciais. Monitoramento Ambiental na gestão. A mudança no ambiente industrial; Inter-relacionamento da variável ambiental com as demais áreas da empresa. Relação custo-benefício. Modelos de Gestão ambiental. Estudos de caso.
--

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. GESTÃO AMBIENTAL

- 1.1. Conceitos e Definições de Sistemas de Gestão;
- 1.2. Normalização de sistemas de gestão e seus impactos sobre as organizações;
- 1.3. Fundamentos do Sistema de gestão;
- 1.4. Princípios e Métodos de Proteção Ambiental;
- 1.5. Políticas Ambientais: seus efeitos na empresa e nos projetos de engenharia;
- 1.6. Evolução da valoração do meio ambiente: introdução da variável ambiental na empresa,

##### UNIDADE 2. MUDANÇA EMPRESARIAL E A QUESTÃO AMBIENTAL

- 2.1. Mecanismos de Conscientização e Educação Ambiental focados para implantação de sistemas gerenciais,
- 2.2. Monitoramento Ambiental na gestão,
- 2.3. A mudança no ambiente industrial;
- 2.4. Inter-relacionamento da variável ambiental com as demais áreas da empresa, relação custo-benefício;
- 2.5 Instrumentos de Gestão Ambiental

### **UNIDADE 3. MODELOS DE GESTÃO AMBIENTAL**

- 3.1. Gestão da Qualidade Ambiental Total (TEQM)
- 3.2 Produção mais Limpa
- 3.3. Ecoeficiência
- 3.4. Projeto para meio ambiente
- 3.5 Família normas ISO 14000: Apresentação e estrutura

### **UNIDADE 4. ESTUDOS DE CASOS**

- 4.1 Prevenção a poluição na agroindústria
- 4.2 Prevenção a poluição na mineração
- 4.3 Prevenção a poluição em comércio e serviços.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CASTELO BRANCO, Elizabeth. **O meio ambiente para pequenas empresas de construção civil e suas práticas de gestão ambiental.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. 175 p.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** São Paulo: Atlas, 2010. 196 p.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 169 p.

FOGLIATTI, Maria Cristina et al. **Sistema de gestão ambiental para empresas.** Rio de Janeiro: Interciênciacia, 2008. 122 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR ISO 14.001: Sistemas da Gestão Ambiental: requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro, 2004

BOMFIN, David. **Pedagogia no treinamento: correntes pedagógicas no treinamento empresarial.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

CODINHOTO, R. **Diretrizes para planejamento e controle integrado dos processos de projeto e produção.** PPGEC/UFRGS, Porto Alegre, 2014.

RIBEIRO NETO, J. B. M. **Sistemas de Gestão Integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho.** Editora SENAC. SP. 2015

SENAI.RS. **Cinco fases da implantação de técnicas de produção mais limpa.** Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003. 103p. il. (Série Manuais de Produção mais Limpa).



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Gestão e Manejo de Áreas de Conservação	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0619
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA:

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Recuperação de Áreas Degradadas
---

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Proporcionar uma visão filosófica, conceitual, legal, institucional, social e o planejamento e gestão das Unidades de Conservação.
---

<b>EMENTA:</b> Conceitos, princípios e valores da conservação da natureza. Caracterização das categorias de Unidades de Conservação do SNUC. Legislação Ambiental referente a Áreas Protegidas e Unidades de Conservação. Formas e problemas de manejo. Plano de manejo.
--

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONCEITOS E IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

**UNIDADE 2. SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC): OBJETIVOS E DIRETRIZES**

**UNIDADE 3. HISTÓRICO E ESTATÍSTICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL**

**UNIDADE 4. PLANO ESTRATÉGICO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (PNAP)**

**UNIDADE 5. A PRESENÇA HUMANA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

**UNIDADE 6. CATEGORIAS DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC)**

6.2. Unidades de Proteção Integral: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre.

6.3. Unidades de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural.

**UNIDADE 7. PLANO DE MANEJO: ROTEIROS METODOLÓGICOS, CONSELHOS GESTORES**

**UNIDADE 8. PROBLEMAS NA GESTÃO DE UCS**

**UNIDADE 9. CRIAÇÃO DE UCS: CRITÉRIOS, SELEÇÃO DE ÁREAS NO BRASIL, TRÂMITE, CONSULTA PÚBLICA**

**UNIDADE 10. GESTÃO REGIONAL DE UC: CORREDORES ECOLÓGICOS E MOSAICOS**

**UNIDADE 11. LEGISLAÇÃO PERTINENTE ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

**UNIDADE 12. SITUAÇÃO ATUAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS**

**UNIDADE 13. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ÂMBITO DA AMAZÔNIA E DO ESTADO DO PARÁ**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação.** 2001. Londrina, 327 p.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas.** Rio de Janeiro, Editora FGV, 2006.

GRISI, B. M. **Ecologia da conservação dos recursos naturais.** 2 ed. João Pessoa, 2002.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

MARTINS, H. et al. **Áreas protegidas críticas na Amazônia Legal.** Belém, IMAZON, 2012.

**Áreas protegidas / Fundo Vale – 1ed – Rio de Janeiro: Fundo Vale, 2012.** 168 p. il. (Integração, Transformação, Desenvolvimento) v. 2.

**Áreas protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios.** Orgs: Adalberto Veríssimo et al. Belém, IMAZON, 2011.

Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000 – SNUC

Decreto Nº 4.340 de 22 de agosto de 2002

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo** – São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 344 p.

**Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas** (Antônio José Teixeira Guerra e Maria Célia Nunes Coelho – orgs.). Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009.

DOUROJEANNI, M. J. & PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade: a hora decisiva.** Curitiba: Ed. UFPR. 2007, 248 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Administração para Engenharia

**CÓDIGO:** DCSA0309

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Apresentar ao aluno os fundamentos da administração de empresas, o contexto em que as empresas operam, bem como apresentar métodos de planejamento, organização e controle da ação empresarial.

**EMENTA:** A interação entre as organizações e o meio ambiente que as cercam. A evolução das teorias administrativas. O campo da administração, enfoque sistêmico da organização. Administração financeira: análise, planejamento e controle. Princípios de contabilidade.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. FUNDAMENTOS DA ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

- 1.1. Bases teóricas da administração de empresas;
- 1.2. As empresas e sua classificação.

**UNIDADE 2. O CONTEXTO EM QUE AS EMPRESAS OPERAM**

- 2.1. O ambiente das empresas;
- 2.2. Tecnologia e sua administração.

**UNIDADE 3. PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO DA AÇÃO EMPRESARIAL**

- 3.1. Planejamento em nível institucional;
- 3.2. Planejamento em nível intermediário;
- 3.3. Planejamento em nível estratégico;
- 3.4. desenho organizacional.

**UNIDADE 4. CONTROLE DA AÇÃO EMPRESARIAL**

- 4.1. Controle no nível institucional;
- 4.2. Controle no nível intermediário;
- 4.3. Controle no nível operacional.

## UNIDADE 5. A ADMINISTRAÇÃO DA AÇÃO EMPRESARIAL

- 5.1. Cultura de mudança e inovação;
- 5.2. Administração como processo de mudança contínua;
- 5.3. Princípios de contabilidade.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIAVENATO, I. **Administração de Empresas: uma abordagem contingencial.** São Paulo: Makron Books do Brasil.1994.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração.** São Paulo: Campus.1999.  
Iniciação ao Planejamento e Controle da Produção. São Paulo: Makron Books do Brasil. 1990.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 9**



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Energia e Meio Ambiente	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0733
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h.
	<b>PRÁTICA:</b>

**PRÉ-REQUISITO:** Fenômenos do Transporte e Física Geral e Experimental II

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Conhecer os diversos tipos de fontes de energia primária e suas transformações e interações. Conhecer os recursos energéticos renováveis e não renováveis, suas aplicações, perspectivas e interações com o meio ambiente. Conhecer as tecnologias de transformação destas energias em energia útil para a sociedade. Quantificar as potencialidades de uso destas energias. Estimar custos.

**EMENTA:** Fontes não renováveis e renováveis de energia. Reservas não renovável (combustível fóssil e físsil) e renovável (matriz bioenergética). Energia Solar (Térmica e fotovoltaica). Energia eólica. Energia das marés. Energia das biomassas. Micro, pequenas, médias e grandes centrais hidrelétricas. Célula combustível. Fusão nuclear. Sistemas Híbridos. Impactos socioambientais causados pelo emprego das energias renováveis e não renováveis. Custos de investimentos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CLASSIFICAÇÃO DAS ENERGIAS**

- 1.1. Energia primária, secundária, final e útil;
- 1.2. Energias renováveis e não renováveis.

**UNIDADE 2. PETRÓLEO E GÁS**

- 2.1. Características gerais;
- 2.2. Reservas mundiais e brasileiras, consumo e uso;
- 2.3. Principais derivados e uso;
- 2.4. Interações socioambientais com o meio.

**UNIDADE 3. CARVÃO MINERAL**

- 3.1. Características gerais;
- 3.2. Reservas mundiais e brasileiras, consumo e uso;
- 3.3. Beneficiamento;
- 3.4. Interações socioambientais com o meio.

## **UNIDADE 4. ENERGIA SOLAR**

- 4.1. Características gerais;
- 4.2. Quantificação de potencialidades;
- 4.3. Aproveitamento solar fotovoltaico;
- 4.4. Aproveitamento solar térmico;
- 4.5. Interações socioambientais com o meio;
- 4.6. Custos e retorno de investimento.

## **UNIDADE 5. ENERGIA EÓLICA**

- 5.1. Características gerais;
- 5.2. Quantificação de potencialidades;
- 5.3. Aproveitamento eólico;
- 5.4. Interações socioambientais com o meio;
- 5.5. Custos e retorno de investimento.

## **UNIDADE 6. ENERGIA DAS MARÉS**

- 6.1. Características gerais;
- 6.2. Quantificação de potencialidades;
- 6.3. Aproveitamentos marémotriz, hidrocinético e energia das ondas;
- 6.4. Interações socioambientais com o meio;
- 6.5. Custos e retorno de investimento.

## **UNIDADE 7. ENERGIA DE BIOMASSA**

- 7.1. Características gerais;
- 7.2. Quantificação de potencialidades;
- 7.3. Aproveitamento biomassa ligno-celulósica;
- 7.4. Aproveitamento biomassa de origem animal;
- 7.5. Interações socioambientais com o meio;
- 7.6. Custos e retorno de investimento.

## **UNIDADE 8. ENERGIA MINI, PEQUENA, MÉDIA E GRANDE CENTRAL HIDRELÉTRICA**

- 8.1. Características gerais;
- 8.2. Quantificação de potencialidades;
- 8.3. Aproveitamento mini central hidrelétrica;
- 8.4. Aproveitamento pequena central hidrelétrica;
- 8.5. Aproveitamento média central hidrelétrica;
- 8.6. Aproveitamento grande central hidrelétrica;
- 8.7. Interações socioambientais com o meio;
- 8.8. Custos e retorno de investimento.

## **UNIDADE 9. CÉLULA COMBUSTÍVEL**

- 9.1. Características gerais;
- 9.2. Quantificação de potencialidades;
- 9.3. Aproveitamento elétrico a partir do hidrogênio;
- 9.4. Interações socioambientais com o meio;
- 9.5. Custos e retorno de investimento.

## **UNIDADE 10. FUSÃO NUCLEAR**

- 10.1. Características gerais;
- 10.2. Possibilidades de uso.

## **UNIDADE 11. SISTEMAS HÍBRIDOS**

- 11.1. Características gerais;
- 11.2. Principais sistemas híbridos;
- 11.3. Custos envolvidos.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BOA NOVA, Antonio Carlos. **Energia e classes sociais no Brasil**. São Paulo: Edições Loyola, 1985. 247p.

BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: The Modern Library, 2002. 96 p.

AMPANHA, Vilma Alves; BISTRICHI, Carlos Alberto; MORAES, Paulo Roberto. **Fontes de energia**. São Paulo: Harbra, 1999. 48 p

HINRICHES, Roger A.; KLEINBACH, Merlin. **Energia e meio ambiente**. 4 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. xx, 708p.

VECCHIA, Rodnei. **O Meio ambiente e as energias renováveis: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2010.

**Energia e meio ambiente: inclui artigos que discutem a questão energética**. REIS, Lineu Belicodos; HINRICHES, Roger A. Kleinbach. São Paulo: CengageLearning, 201

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

MENEZES, Ana Cristina Lima. PETROBRAS. **Parcerias tecnológicas, universidades: petróleo, gás & energia**. Rio de Janeiro: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, 2004. 101 p.

NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta; LORA, Electo Eduardo Silva. **Dendroenergia: fundamentos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 199 p.

PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. São Paulo: Hemus, 2002. 358 p.

REIS, Lineu Belicodos; FADIGAS, Eliane A.F. Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias (Sec.). **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. 2. ed., rev. e atual. Barueri, SP: Manole, 2012. viii, 447 p. (Coleção ambiental).

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno (Org.). **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 515 p.

VASCONCELLOS, Gilberto Felisberto. **Biomassa: a eterna energia do futuro**.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **O gás natural liquefeito no Brasil: experiência da ANP na implantação dos projetos de importação de GNL.** Rio de Janeiro: Ministério das Minas de Energia, 2010. 73 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Análise de Riscos Ambientais

**CÓDIGO:** DEAM0629

**CARGA HORÁRIA:** 60 h

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Avaliação de Impactos Ambientais I e II

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Fornecer ferramentas para que sejam desenvolvidos estudos de análises de riscos ambientais no meio ambiente urbano, em organizações produtivas e empreendimentos em geral.

**EMENTA:**

Conceitos fundamentais de riscos, eventos e acidentes ambientais. Classificações. Produtos perigosos. Contaminação ambiental. Emergência ambiental. Comunicação. Avaliação ambiental. Análise de riscos ambientais. Ferramentas. Métodos. Gestão de riscos Estudos técnicos. Grandes acidentes ambientais. Casos típicos: vazamento de óleo, acidentes industriais e nucleares. Levantamento de dados. Formulação de hipóteses. Estimativa de frequência, gravidade e risco. Estudos de casos teóricos e práticos. Medidas mitigadoras. Tecnologias de prevenção. Visitas técnicas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO**

- 1.1 - Considerações Iniciais
- 1.2 - Objetivos

**UNIDADE 2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

- 2.1 - Riscos Ambientais
- 2.2 - Eventos Ambientais
- 2.3 - Acidentes Ambientais
- 2.4 - Classificações

**UNIDADE 3. PRODUTOS PERIGOSOS**

**UNIDADE 4. CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL**

**UNIDADE 5. EMERGÊNCIA AMBIENTAL**

## **UNIDADE 6.COMUNICAÇÃO**

## **UNIDADE 7. AVALIAÇÃO AMBIENTAL**

7 - . Análise dos Riscos Ambientais

7.1 - Ferramentas

7.2 - Métodos

## **UNIDADE 8. GESTÃO DE RISCOS**

8.1 - Etapas

## **UNIDADE 9. ESTUDOS TÉCNICOS**

9.1 - EAR, PGR, PAE, entre outros

## **UNIDADE 10. GRANDES ACIDENTES AMBIENTAIS**

10.1 - Casos típicos: vazamento de óleo, acidentes industriais e nucleares

11 - Estudos de casos teóricos

11.1 - Levantamento de dados

11.2 - Formulação de hipóteses

11.3 - Estimativa de frequência, gravidade e risco

## **UNIDADE 12. ESTUDOS DE CASOS PRÁTICOS**

## **UNIDADE 13. MEDIDAS MITIGADORAS**

## **UNIDADE 14. TECNOLOGIAS DE PREVENÇÃO**

## **UNIDADE 15. VISITAS TÉCNICAS**

## **UNIDADE 16. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

**Referências metodológicas para mapeamento de riscos naturais na Amazônia: mapeando vulnerabilidades.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 59 p.

**CPRM. Comunidade Mais Segura: mudando hábitos e reduzindo riscos de movimentos de massa e inundações .** Rio de Janeiro: 2007.

**ARAUJO, Giovanni Moraes de. Regulamentação do transporte terrestre de produtos perigosos comentada: manual de MOPP legislação de segurança, saúde e meio ambiente aplicada.** 1. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2001. 810p. ISBN 9788590129936 (broch.)

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

**BRILHANTE, O. & CALDAS, L. Gestão e Avaliação de Risco em Saúde Ambiental.** São Paulo: Fiocruz, 2000.

LORA, Electo Eduardo S. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético industrial e de transportes.** Rio de Janeiro, Interciência, 2002.

FEPAM. **Manual de análise de riscos industriais — Projeto de manual de análise**  
SORAES, S. **Síntese da Gestão Ambiental.** São Paulo, 2006.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D.A.; MARCELINO, I.P.V.O.;  
MARCELINO, E.V.; GONÇALVES, E.F.; BRAZETTI, L.L.P.; GOERL, R.F.; MOLLERI, G.;

**Prevenção de desastres naturais: Conceitos básicos.** Curitiba: Organic Trading, 2006. 109 p.

UNISRD - United Nations - **International Strategy for Disaster Reduction - Living with risk.**  
Geneva. United Nations, 2004. Disponível em [http://www.unisdr.org/eng/about\\_isdr/bd-lwr-2004-eng.htm](http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-lwr-2004-eng.htm)

UNISRD - **United Nations - International Strategy for Disaster Reduction -International Strategy for Disaster Reduction.** Disponível em <http://www.unisdr.org/disaster-statistics/occurrence-type-disas.htm>.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Projeto de TCC I	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0737
-------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40h	TEÓRICA: 40 h
	PRÁTICA:

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Não tem
-------------------------------

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b>
--

Oportunizar ao aluno a elaboração supervisionada do seu projeto de TCC.

<b>EMENTA:</b>
----------------

Normas e procedimentos de elaboração de projetos e atividades técnicas. Elaboração de um projeto numa das áreas do curso, com respectiva definição de metodologias a serem empregadas, bem como os cronogramas físico e financeiro. Defesa da proposta. Execução do projeto. Atividade de iniciação científica com a participação no desenvolvimento de pesquisa básica ou tecnológica.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LAKATOS, E. M. & MARCONI, N. A. Metodologia Científica. SP: Atlas, 1991.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-Ação. SP: Cortês, 1982



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Planejamento Ambiental, Territorial e Urbano	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0631
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA: -

**PRÉ-REQUISITO:** sem pré-requisito

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Oportunizar ao aluno uma visão integrada do espaço geográfico urbano e territorial, de modo a capacitá-lo para o exercício de atividades de planejamento, para o desenvolvimento sócio-econômico, considerando as restrições ambientais.

**EMENTA:** Urbanismo e noções de espaço e tempo. Planejamento e a visão estratégica do espaço geográfico. Questões conceituais, metodológicas e operacionais do planejamento urbano e regional. O planejamento federal, estadual e municipal: competências, experiências e desafios. Instrumentos legais, técnicos e financeiros do planejamento urbano e regional. Ações formuladas nos campos do desenvolvimento econômico e social. Ordenação do território e preservação ambiental. Gestão urbana e regional.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. URBANIZAÇÃO**

- 1.1. Introdução;
- 1.2. Crescimento Urbano;
- 1.3. O Ambiente Urbano;
- 1.4. Características Ambientais e Urbanização;
- 1.5. Impactos Ambientais da Urbanização;
- 1.6. Desigualdades.

**UNIDADE 2. PLANEJAMENTO URBANO**

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Planejamento Municipal;
- 2.3. Planejamento Ambiental;
- 2.4. Etapas do Planejamento Ambiental Urbano.

**UNIDADE 3. PLANO DIRETOR**

- 3.1. Conteúdo
- 3.2. Etapas
- 3.2. Plano diretor Participativo

## **UNIDADE 4. ESTATUTO DA CIDADE**

- 4.1. A cidade
- 4.2. O mundo
- 4.3. O Brasil
- 4.4. O Fenômeno

## **UNIDADE 5. INDICADORES AMBIENTAIS**

- 5.1. Introdução;
- 5.2. Indicador no Planejamento Ambiental;
- 5.3. Indicadores Ambientais;
- 5.4. Estratégicas metodológicas para estruturação dos indicadores;
- 5.5. A aplicação e limites no uso de indicadores.

## **UNIDADE 7. TOMADA DE DECISÃO**

- 6.1. Introdução;
- 6.2. Alguns princípios e regras da tomada de decisão;
- 6.3. Métodos para tomada de decisão;
- 6.4. Organização das alternativas;
- 6.5. Avaliação do Planejamento para a Tomada de Decisão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CARVALHO, C.S. E ROSSBACH, A.C. **O Estatuto da Cidade: comentado**. São Paulo: Ministério das cidades: Aliança das Cidades, 2010. 120 p.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano diretor participativo, guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**. 2004.
- OLIVEIRA, I. C. E. **Estatuto da cidade; para compreender**. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.64p.
- SILVA JÚNIOR, J. R. e PASSOS, L. A. **O negócio é participar: a importância do plano diretor para o desenvolvimento municipal**. – Brasília DF: CNM, SEBRAE, 2006.32 p.
- SISTEMA FIRJAN. **Manual de Indicadores Ambientais**. Rio de Janeiro: DIM/GTM, 2008. 20p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Manejo de Bacias Hidrográficas

**CÓDIGO:** DEAM0734

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

TEÓRICA: 60 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Proporcionar conhecimentos sobre o manejo da bacias hidrográficas sob um enfoque sistêmico incluindo as questões técnicas, legais e institucionais.

**EMENTA:** Origens e desenvolvimento da gerência das bacias hidrográficas até os nossos dias. Premissas e características das principais abordagens. Confronto entre as questões técnicas, legais e institucionais. A proposta de gerenciamento estratégico e participativo das bacias hidrográficas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONCEITOS INICIAIS**

- 1.1 Definição de Bacia Hidrográfica;
- 1.1.1 Manejo de bacias hidrográficas;
- 1.1.2 Definições básicas:
  - 1.1.2.1. Vazão;
  - 1.1.2.2. Hidrograma;
  - 1.1.2.3. Escoamento superficial direto;
  - 1.1.2.4. Coeficiente de deflúvio;
  - 1.1.2.5. Chuva efetiva;
  - 1.1.2.6. Tempo de recarga;
  - 1.1.2.7. Tempo do pico;
  - 1.1.2.8. Tempo de concentração;
  - 1.1.2.9. Tempo de ascensão;
  - 1.1.2.10. Tempo de base;
  - 1.1.2.11. Tempo de recessão.

**UNIDADE 2. MORFOLOGIA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**

- 2.1. Interações entre forma e processos;
- 2.2. Tipos de bacias e de cursos d'água;
- 2.3. Área de bacias;
- 2.4. Hierarquia fluvial;

- 2.5. Densidade de drenagem;
- 2.6. Forma de bacia;
- 2.7. Declividade e orientação;
- 2.8. Altitude média;
- 2.9. Geologia;
- 2.10. Solos;
- 2.11. Vegetação.

### **UNIDADE 3. BALANÇO HÍDRICO**

- 4.1. Oferta e demanda de água em bacias;
- 4.2. Balanço hídrico de Bacia hidrográfica;
- 4.3. As vazões de Curso d'água;
  - 4.3.1. Vazões de enchente;
  - 4.3.2. Vazões de estiagem.

### **UNIDADE 4. REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO**

- 4.1. Reservatório de Acumulação;
- 4.1.1. Definição e Conceitos;
- 4.1.2. Determinação da Capacidade de Reservatórios Fluviais;
- 4.2. Reservatório de Distribuição;
- 4.2.1. Definição e Conceitos;
- 4.2.2. Determinação da Capacidade de um Reservatório de Distribuição para uma dada Vazão;
- 4.3. Características Físicas dos Reservatórios;
- 4.3.1. Capacidade de Armazenamento;
- 4.3.2. Aumento Real da Capacidade do Reservatório;
- 4.3.3. Caudabilidade do Reservatório.

### **UNIDADE 5. CONTROLE DE ENCHENTES EM BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS**

- 5.1. População Urbana;
- 5.2. Enchentes Urbanas;
- 5.3. Causas da Enchentes;
- 5.4. Consequências da Urbanização;
- 5.5. Drenagem Urbana;
- 5.6. Medidas Estruturais e Não Estruturais;
- 5.7. Zoneamento de Áreas de Inundação.

### **UNIDADE 6. A BACIA HIDROGRÁFICA E AS ATIVIDADES HUMANAS**

- 6.1. A Bacia Hidrográfica e o Abastecimento Público;
- 6.2. A Bacia Hidrográfica e o Abastecimento Industrial;
- 6.3. A Bacia Hidrográfica e a Irrigação;
- 6.3.4. A Bacia Hidrográfica e a Pecuária;
- 6.3.5. A Bacia Hidrográfica e a Navegação;
- 6.3.6. A Bacia Hidrográfica e a Geração de Energia;
- 6.3.7. A Bacia Hidrográfica e a Mineração;
- 6.3.8. A Bacia Hidrográfica e a Aquicultura;
- 6.3.9. A Bacia Hidrográfica e a Recreação.

### **UNIDADE 7. MANEJO SUSTENTÁVEL DE BACIAS**

- 7.1. Definição e Principais etapas;
- 7.2. Comitês e agências de bacia e seu principal e seu papel na gestão sustentável dos recursos hídricos;
- 7.3. Proteção de nascentes, importância e função das matas ciliares.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

**CONCEITOS de bacias hidrográficas: teorias e aplicações.** Ilhéus, BA: Editus, 2002. 289p.  
ISBN 9788574550534 (broch.)

**LANNA, Antonio Eduardo Leão. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos.** Brasília, DF: IBAMA, 1995. 170 p. (Coleção Meio Ambiente).

**SILVEIRA, André Luiz Lopes da. Seleção ambiental de barragens: análise de favorabilidades ambientais em escala de bacia hidrográfica.** Santa Maria, RS: UFSM, ABRH, 2005. 388 p.  
ISBN 9788573910551 (broch.).

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

**ANA. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil** / coordenação geral, João Gilberto Lotufo Conejo ; coordenação executiva, Bolivar Antunes Matos. Brasília. 2007 (Caderno de Recursos Hídricos, 2).

**BRASIL.** Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

**FEITOSA, F.A.C. & MANOEL FILHO, J. Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações.** 2º Edição. Fortaleza: CPRM/ refo, LABHID – UFPE, 2000. 391p.

**GEO Brasil .Recursos hídricos: componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil.** / Ministério do Meio Ambiente ; Agência Nacional de Águas ; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília : MMA; ANA, 264 p. (GEO Brasil Série Temática : GEO Brasil Recursos Hídricos) 2007.

**MATTA, M. A. S. Fundamentos Hidrogeológicos para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Região de Belém/Ananindeua – Pará, Brasil.** Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. (Tese de Doutorado). 2002..

PARA. Lei no 6.381, de 25 de julho de 2001. Dispõe sobre a **Política Estadual de Recursos Hídricos**, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

PINHEIRO, R V. L. **Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do estuário Guajará-Belém (PA).** Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. 164p. (Tese de Mestrado). 1987.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Recuperação de Áreas Degradadas	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0735
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA: 20 h

**PRÉ-REQUISITO:** Ecologia de Ecossistemas Amazônicos

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Conhecer, conceituar e caracterizar as áreas degradadas, fornecendo alternativas para sua recuperação.

**EMENTA:** Conceitos em recuperação de áreas degradadas – Histórico de recuperação no Brasil – Atividades degradantes – Princípios ecológicos necessários à recuperação - Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) – Aspectos legais em recuperação ambiental - Algumas técnicas para recuperação.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

- 1.1. Conceitos básicos em RAD: área degradada, área perturbada, resiliência, resistência, restauração, reabilitação, etc;
- 1.2. Tipos de degradação (parâmetros físicos, químicos e biológicos);
- 1.3. Atividades degradadoras e caracterização: mineração, pecuária, desmatamento, agricultura, queimadas, áreas urbanas.

**UNIADADE 2. HISTÓRICO E TENDÊNCIAS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO BRASIL**

**UNIADDE 3. PRINCÍPIOS ECOLÓGICOS NECESSÁRIOS AO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO**

- 3.1. Sucessão ecológica;
- 3.2. Grupos ecofisiológicos de espécies (pioneiras, secundárias e clímax);
- 3.3. Polinização e dispersão de sementes;
- 3.4. Mecanismos de sucessão e regeneração natural (banco de sementes, banco de plântulas, chuva de sementes e rebrota de cepas);
- 3.5. Técnicas de restauração florestal.

#### **UNIDADE 4. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD)**

4.1. Fundamentação legal em recuperação: Decreto Nº 97.632 de 10 de abril de 1989; Decreto Estadual Nº 1379 de 03/09/2015, Instrução Normativa Nº 01 de 15 de fevereiro de 2016; Instrução Normativa Nº 04 de 13 de abril de 2011 e correlatos.

#### **UNIDADE 5. O CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO E A RAD**

- 5.1. Alternativas, modelos e tendências de recuperação de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente;
- 5.2. Cadastro Ambiental Rural e Licenciamento Ambiental Rural;
- 5.3. Municípios Verdes;
- 5.4. Programa de Regularização Ambiental do Pará (PRA).

#### **UNIDADE 6. TÉCNICAS DE REVEGETAÇÃO PARA RAD**

- 6.1. Utilização de Leguminosas;
- 6.2. Nucleação;
- 6.3. Materiais geotêxteis;
- 6.4. Uso da serapilheira;
- 6.5. Hidrossemeadura;
- 6.6. Semeio direto;
- 6.7. Semeadura aérea;
- 6.8. Aplicação de organismos e microorganismos;
- 6.9. Plantio de mudas.

#### **UNIDADE 7. MODELOS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

- 7.1. Regeneração Natural;
- 7.2. Recuperação com espécies pioneiras;
- 7.3. Ilhas de diversidade;
- 7.4. Modelo sucessional;
- 7.5. Plantio adensado;
- 7.6. Plantio de enriquecimento;
- 7.7. Sistemas Agroflorestais.

#### **UNIDADE 8. ESTUDOS DE CASO E PRÁTICAS DE CAMPO EM ÁREAS DEGRADADAS**

##### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- ALMEIDA, D. S. de. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Editora da UESC. Ilhéus, 2000. 130 p. il. Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. do C. O. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- MARTINS, S. V. (ed). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa (MG), Editora UFV, 2009. 261 p. il.
- ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 3ed, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. 320 p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares, conservação e recuperação.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAFESP, 2000. 320p.
- DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. de. **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa, UFV, sociedade brasileira de recuperação de áreas degradadas. Viçosa: Editora Folha de Viçosa Ltda, 1998. 251p.
- BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S; RODRIGUES. R. R. **Restauração Florestal.** São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

## **DISCIPLINAS DO BLOCO 10**



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Auditoria, Certificação e Perícia Ambiental	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0654
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60h	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Fornecer conhecimento para atuar nos processos de Auditoria, Certificação e Perícia Ambiental.

**EMENTA:**

Breve Histórico da Auditoria; Auditoria Ambiental – ISO 14.004 e 19.011; Auditoria e Fiscalização – diferenças e semelhanças; Princípios gerais de auditoria; Conceitos, objetivos, natureza e tipos de auditorias; Estrutura dos serviços de auditoria e serviços correlatos; Organismos reguladores e normas de auditoria independente – nacionais e internacionais; Diferenças e semelhanças entre auditor interno e externo – objetivos, campos de atuação, perfil profissional e regulamentações; Perfil e metodologias aplicadas na auditoria interna e de Certificação; Processos de auditoria, seus procedimentos e objetivos para Certificação Ambiental; A Certificação Ambiental: obtenção e mudanças na empresa. Conceitos e tipos de Certificação; Perícia Ambiental: conceitos e definições; Fundamentos da Perícia Ambiental; Metodologia de Perícia Ambiental: Estrutura do Laudo Pericial; Jurisdição, ação e processo; importância e admissibilidade da perícia ambiental; direitos e deveres processuais dos peritos e assistentes técnicos; honorários-postulação, fixação e recebimento; formulação e resposta de quesitos, suas modalidades e principais incidentes; elaboração de laudos e pareceres; Estudos de Caso em Perícia Ambiental.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. AUDITORIA AMBIENTAL**

- 1.1 Breve Histórico da Auditoria;
- 1.2 Auditoria Ambiental – ISO 14.004 e 19.011;
- 1.3 Auditoria e Fiscalização – diferenças e semelhanças;
- 1.4 Princípios gerais de auditoria;
- 1.5 Conceitos, objetivos, natureza e tipos de auditorias;
- 1.6 Estrutura dos serviços de auditoria e serviços correlatos;
- 1.7 Organismos reguladores e normas de auditoria independente – nacionais e internacionais;

- 1.8 Diferenças e semelhanças entre auditor interno e externo – objetivos, campos de atuação, perfil profissional e regulamentações;
- 1.9 Perfil e metodologias aplicadas na auditoria interna e de Certificação;
- 1.10 Processos de auditoria, seus procedimentos e objetivos para Certificação Ambiental;

## **UNIDADE 2. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL**

- 2.1 A Certificação Ambiental: obtenção e mudanças na empresa.
- 2.2 Conceitos e tipos de Certificação
- 2.3 Procedimentos para certificação ambiental

## **UNIDADE 3. PERÍCIA AMBIENTAL**

- 3.1 Perícia Ambiental: conceitos e definições;
- 3.2 Fundamentos da Perícia Ambiental;
- 3.3 Metodologia de Perícia Ambiental: Estrutura do Laudo Pericial;
- 3.4 Jurisdição, ação e processo;
- 3.5 Importância e admissibilidade da perícia ambiental;
- 3.6 Direitos e deveres processuais dos peritos e assistentes técnicos;
- 3.7 Honorários-postulação, fixação e recebimento;
- 3.8 Formulação e resposta de quesitos, suas modalidades e principais incidentes;
- 3.9 Elaboração de laudos e pareceres;
- 3.10 Estudos de Caso em Perícia Ambiental;

## **BIBLIOGRAFIA BASICA**

- ARAÚJO, G.M. **Sistemas de Gestão Ambiental Iso 14.001 - Guia Prático para Auditorias e Concursos.** São Paulo: Verde, 2015.
- CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. **Avaliação e Perícia Ambiental**, 6 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil IO 249p. 2010

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M.A.; BRUNA, G.C., **Editores. Curso de Gestão Ambiental.** Barueri, SP: Manole, 2004.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas Integrados de Gestão II	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0736
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 40 h. PRÁTICA: 20 h.

**PRÉ-REQUISITO:** Sistemas Integrados de Gestão I e Higiene e Segurança do Trabalho

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fornecer elementos para a integração de sistemas de gestão em qualidade, ambiental e saúde e segurança do trabalhador, analisando a situação real da empresa e análise de projetos que incorporem as temáticas abordadas e propor solução para os problemas encontrados.

**EMENTA:** Sistemas de Gestão Ambiental – ISO 14001/2015; Sistemas de Gestão da qualidade – ISO 9001/2015 e Sistema de Segurança do trabalho ISO 45001/2018. Benefícios e importância da introdução de Sistemas Integrados de Gestão – Competitividade, Globalização, Exigências de Mercado; O Meio Ambiente do trabalho; Ferramentas para elaboração de Sistemas Integrados de Gestão; Avaliação de Desempenho Ambiental. Rotulagem Ambiental – ISO 14020/2002. Análise do Ciclo de Vida – ISO 14040/2009. Aplicações do Sistema Integrado de Gestão na Empresa. Estudo de casos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. GESTÃO AMBIENTAL**

- 1.1. Gerenciamento Ambiental Corporativo: Gestão Ambiental, Redução de Custo com uso da Gestão Ambiental, Benefícios e Oportunidades, Sistemas de Gestão Ambiental (SGA);
- 1.2. Sistemas de Gestão Ambiental – ISO 14001/2015;
- 1.3. Detalhamento dos requisitos do SGA;
- 1.4. Aspectos e Impactos Ambientais;
- 1.5. Estrutura de um SGA;
- 1.6. Estrutura do PGA;
- 1.7. Ciclo PDCA (planejar, fazer, verificar e implantar ações corretivas);
- 1.8. Indicadores de Sustentabilidade e Indicadores de Avaliação de Desempenho Ambiental;
- 1.9. Elaboração da Política Ambiental de uma Corporação;
- 1.10. Ferramentas de Gestão Ambiental Corporativa: Sistemas de Gestão Ambiental, Contabilidade Ambiental (Balanço de Energia e Massa, Indicadores Ambientais);
- 1.11. Impacto das Atividades Operacionais no Meio Ambiente (Impactos gerais, Impactos Operacionais, Incidentes);

- 1.12. Elaboração do balanço Corporativo de Material e Energia;
- 1.13. Avaliação do Balanço de Material e energia (Análise ABC, Indicadores Ambientais, Contabilidade Ambiental);
- 1.14. Ciclo de vida e metodologias de avaliação
- 1.15. Rotulagem e declarações ambientais Tipo I, II e III.

## **UNIDADE 2. GESTÃO DA QUALIDADE**

- 2.1. Noções de Gestão Empresarial;
- 2.2. Informações básicas sobre sistemas da qualidade e gerenciamento, utilizando ferramentas da qualidade e do gerenciamento;
- 2.3. Ferramenta da qualidade: brainstorming, matriz GUT, fluxogramas, diagrama de Pareto, diagrama 5W2H, diagrama Box-Plot, diagrama de espinha de peixe;
- 2.4. Sistemas de qualidade: programa 5S, ISO 9.000;
- 2.5. Detalhamento dos requisitos do sistema de gestão da qualidade;
- 2.6. Integração Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiental.

## **UNIDADE 3. GESTÃO DA SEGURANÇA**

- 3.1. Gestão da segurança do trabalho;
- 3.2. O sistema de Gestão da segurança e saúde no trabalho conforme a norma ISO 45001/2018: Estratégias de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalhador;
- 3.3 Estrutura e requisitos normativos para integração;
- 3.4 Integração Sistema de Gestão Ambiental, saúde e segurança do trabalho.

## **UNIDADE 4. SISTEMAS INTEGRADOS**

- 4.1. Benefícios e importância da introdução de Sistemas Integrados de Gestão – Competitividade; Globalização, Exigências de Mercado;
- 4.2. O Meio Ambiente do trabalho;
- 4.3. Ferramentas para elaboração de Sistemas Integrados de Gestão;
- 4.4. Implantando Sistemas integrados de gestão;
- 4.5. Roteiro básico de implantação;
- 4.6. Aplicações do Sistema Integrado de Gestão na Empresa. Estudo de casos.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001.

HARRINGTON, H. James; KNIGHT, Alan. A Implementação da ISO 14000: como atualizar o SGA com eficácia. São Paulo: Atlas, 2001. 365 p.

HUTCHINS, Greg. **ISO 9000: um guia completo para o registro, as diretrizes da auditoria e a certificação bem-sucedida**. São Paulo: Makron Books, 1994. 280 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 45001: Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use**. Geneva, 2018.

MOREIRA, Maria Suely. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental** (modelo ISO 14000). 3. ed. Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Serviços, 2006. 320 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2015.
- \_\_\_\_\_. **NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão da Qualidade — Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.
- \_\_\_\_\_. **NBR ISO 14020**: rótulos e declarações ambientais: princípios gerais. Rio de Janeiro, 2002.
- \_\_\_\_\_. **NBR ISO 14040**: Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Brasil, 2009.
- \_\_\_\_\_. **NBR ISO 14044**: Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Brasil, 2009.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Higiene e Segurança no Trabalho	<b>CÓDIGO:</b> DENG0773
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60h	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b>
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Não tem	
<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer ferramentas para que sejam aplicados os conceitos de higiene e segurança do trabalho em organizações produtivas e empreendimentos em geral, visando a prevenção, minimização e controle de acidentes e doenças ocupacionais.	
<b>EMENTA:</b> Histórico e evolução da segurança do trabalho. Conceitos fundamentais envolvendo a higiene e a segurança do trabalho. Aspectos ambientais, humanos, sociais e econômicos. Riscos. Grau de riscos. Controle e prevenção de riscos. Legislação aplicada. Saúde ocupacional. Agentes e fontes de prejuízo à saúde. Doenças ocupacionais. Acidentes. Conceitos. Causas. Classificação. Aspecto legal e preventivista. Agentes e fontes de lesão. Consequências. Custos. Técnicas de medição de agentes. Teorias causais. Investigação. Metodologia para avaliação das condições de trabalho. Comunicação. Prevenção. Atribuições e éticas profissionais. Estudos de casos teóricos e práticos envolvendo a gestão da segurança em empresas e obras relacionadas a engenharia ambiental.	

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO**

- 1.1 - Considerações Iniciais
- 1.2 - Objetivos

**UNIDADE 2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

- 2.1 - Breve Histórico da Evolução
- 2.2 - Higiene Ocupacional
- 2.3 - Segurança do Trabalho
- 2.4 - Saúde Ocupacional
- 2.5 - Aspectos Ambientais, Humanos, Sociais e Econômicos
- 2.6 - Riscos Ambientais
  - 2.6.1 - Agentes

- 2.6.2 - Insalubridade
- 2.6.3 - Periculosidade
- 2.6.4 - Mapa de Riscos

### **UNIDADE 3. LEGISLAÇÃO APLICADA**

- 3.1 - Normas regulamentadoras
- 3.2 - tipos de legislação
- 3.4 - Portarias e Outros Dispositivos Legais
- 3.5 - A OIT, Suas Convenções E Recomendações
- 3.6 - Atribuição e ética profissional

### **UNIDADE 4. SAÚDE OCUPACIONAL**

- 4.1 - Agentes e fontes de prejuízo à saúde.
- 4.2 - Doenças ocupacionais

### **UNIDADE 5. ACIDENTES**

- 5.1 - Conceitos
- 5.2 - Causas
- 5.3 - Classificação
- 5.4 - Agentes e fontes de lesão
- 5.5 - Consequências
- 5.6 - Custos
- 5.7 - Direitos Previdenciários
- 5.8 - Comunicação
- 5.9 - Aspecto Legal e Prevencionista
- 5.10 - Técnicas de medição de agentes
- 5.11 - Teorias causais
- 5.12 - Investigação
- 5.13 - Metodologia para avaliação das condições de trabalho.
- 5.14 - Prevenção

### **UNIDADE 6**

Estudos de casos teóricos e práticos envolvendo a gestão da segurança em empresas e obras relacionadas a engenharia ambiental.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ARAUJO, Giovanni Moraes de. **Normas regulamentadoras comentadas: legislação de segurança e saúde no trabalho.** 3. ed., rev., ampl. e atual. Rio de Janeiro: [s.n.], 2002. 1232p. ISBN 85901129942 (broch.).

BARBOSA FILHO, Antônio Nunes. . **Segurança do trabalho e gestão ambiental.** São Paulo: Atlas, 2001. 158p. ISBN 8522429251 (broch.)

VALE, C. E. **Meio ambiente, acidentes, lições, soluções.** São Paulo: SENAC, 2003.

CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade,**

**preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas.** São Paulo: Atlas, 1999. 254p. ISBN 9788522422555 (broch.).



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> TCC	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0738
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA:

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Projeto TCC
-----------------------------------

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Possibilitar ao aluno estudo aprofundado sobre um tema, estimulando o processo de pesquisa e de produção de conhecimento no âmbito da Universidade.
---

<b>EMENTA:</b> Atividades relacionadas com a elaboração de trabalho de graduação ou projeto final de curso, TCC, com defesa obrigatória. Objetiva possibilitar ao aluno estudo aprofundado sobre um tema, estimulando o processo de pesquisa e de produção de conhecimento no âmbito da Universidade.
--

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LAKATOS, E. M. & MARCONI, N. A. Metodologia Científica. SP: Atlas, 1991.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-Ação. SP: Cortês, 1982



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0405
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b>

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Qualidade da Água, Gestão ambiental e legislação aplicada
---

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer elementos para o planejamento do uso e preservação do recursos hídricos considerando os aspectos legais e institucionais.
---

<b>EMENTA:</b> Preservação de recursos hídricos. Planejamento Territorial, definição de usos. Recursos hídricos destinados ao abastecimento doméstico, irrigação e recreação, qualidade, legislação de controle. Técnicas de aproveitamento e administração de recursos hídricos. Instrumentos de gestão.
---

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. SITUAÇÃO GLOBAL E REGIONAL DAS ÁGUAS**

- 1.1. Disponibilidade de água no mundo;
- 1.2. Regiões Hidrográficas Nacionais;
- 1.3. Disponibilidade e Demanda Hídrica nas Regiões Hidrográficas;
- 1.4. Demandas de Recursos Hídricos;
- 1.5. Balanço Entre Disponibilidade e Demanda;
- 1.6. Regiões Hidrográficas do Estado do Pará.

**UNIDADE 2. ASPECTOS CONCEITUAIS DA GESTÃO DAS ÁGUAS**

- 2.1. Engenharia de recursos hídricos ;
- 2.2. Tipos de demandas;
- 2.3. Uso múltiplo;
  - 2.3.1. Vantagens do uso múltiplo integrado;
  - 2.3.2. Desvantagens do uso múltiplo integrado;
- 2.4. Interdisciplinariedade da gestão das águas;
- 2.5. Princípios orientadores da gestão das águas;
- 2.6. Evolução dos modelos de gerenciamento das águas;
  - 2.6.1. Modelo burocrático;
  - 2.6.2. Modelo econômico-financeiro;
  - 2.6.3. Modelo sistêmico de integração participativa.

**UNIDADE 3. APROVEITAMENTO HIDRÁULICO PARA MÚLTIPLOS FINS**

- 3.1. Elemento, finalidade, tipos de obra e medidas;
- 3.2. Análise de viabilidades de um projeto;
- 3.3. Classificação de benefícios e custos;
- 3.4. Importância social da economia nas decisões na engenharia de recursos hídricos;
- 3.5. Fases de uma análise econômica em projetos de engenharia; Reservatório de regularização de regime dos cursos d'água;
- 3.6. Componentes de uma barragem;
- 3.7. Vazão de projeto.

#### **UNIDADE 4. MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**

- 4.1. Recursos hídricos e a legislação ambiental;
- 4.1.1. Constituição da República Federativa do Brasil. Art. 20, III, VIII e IX. Art. 26, I. Art 21, XII. Art 22, IV. Art 231, parágrafo 1º. 1988.

#### **UNIDADE 5. LEGISLAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

- 5.1. A gestão da Água no Brasil;
- 5.2. A Política de Recursos Hídricos Federal e no Estado do Pará – Leis 9433 de 1997 e Lei 6381 de 2001;
- 5.2.1. Instrumentos de Gestão;
- 5.2.2. Sistema de gerenciamento de Recursos Hídricos;
- 5.3. Lei 9984 de 2000 – cria a Agência Nacional de Águas.

#### **UNIDADE 6. FASES DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS**

- 6.1. Diagnóstico;
- 6.2. Planejamento;
- 6.2.1. Dinâmica de planejamento de recursos hídricos;
- 6.2.2. Integração dos planos nos âmbitos nacional, estadual e de bacia ;
- 6.2.3. Integração dos instrumentos de gestão no processo de planejamento;
- 6.3. Gerenciamento.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C.; LEME, A. A. **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil.** São Carlos, SP: RIMA, 2001.

CADERNO de política ambiental: **Análise de viabilidade sócio-econômico-ambiental da transposição de águas da Bacia do Rio Tocantins para o Rio São Francisco na Região do Jalapão/TO.** Brasília, DF: [s.n.], 2002. v.1, 68p.

**CONCEITOS de bacias hidrográficas: teorias e aplicações.** Ilhéus, BA: Editus, 2002. 289p.  
ISBN 9788574550534 (broch.).

LANNA, Antonio Eduardo Leão. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos.** Brasília, DF: IBAMA, 1995. 170 p. (Coleção Meio Ambiente).

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

LINSLEY, R.K. & FRANZINI, J.B. **Engenharia de Recursos Hídricos.** Ed.: Mac Graw Grill.

BOTKIN, D. B. **Ciência ambiental: Terra, um planeta vivo/** Daniel B. Botkin, Edward A. Keller; tradução Francisco Vechia, Luiz Cláudio de Queiroz Faria – revisão técnica Marcos José de Oliveira, Francisco Vecchia – Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art.1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

PARA. **Lei no 6.381, de 25 de julho de 2001.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Art. 20, III, VIII e IX. Art. 26, I. Art 21, XII. Art 22, IV. Art 231, parágrafo 1º. 1988.

## **DISCIPLINAS OPTATIVAS**



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Áreas Contaminadas	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0660
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h.
	<b>PRÁTICA:</b>

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Conhecer os critérios para identificação, caracterização e remediação no que se refere à áreas contaminadas. Avaliar a proporção de danos, propor medidas de contenção emergenciais e processos de recuperação de áreas contaminadas.

**EMENTA:** Fundamentos. Bases legais. Identificação: avaliação preliminar, investigação confirmatória, investigação detalhada, avaliação de risco, investigação para remediação. Técnicas de remediação. Estudos de casos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. FUNDAMENTOS**

- 1.1. Origem das áreas contaminadas.
- 1.2. Interações dos contaminantes com solo.
- 1.3. Transporte de contaminantes.
- 1.4. Descrição do transporte de substâncias no subsolo.
- 1.5. Fases da contaminação.

**UNIDADE 2. ASPECTOS LEGAIS**

- 2.1. Legislações pertinentes ao Gerenciamento de áreas contaminadas.
- 2.2. Classificação das áreas contaminadas.
- 2.3. Parâmetros de referências para qualidade do solo e água subterrânea.

**UNIDADE 3. GERENCIAMENTO**

- 3.1. Identificação.
- 3.2. Avaliação preliminar.
- 3.3. Investigação confirmatória.
- 3.4. Investigaão detalhada.
- 3.5. Avaliação de risco.

**UNIDADE 4. REMEDIAÇÃO**

- 4.1. Técnicas: Processos clássicos.
- 4.2. Processos Inovadores:
  - 4.2.1. Lavagem do solo
  - 4.2.2. Dessorção Térmica
  - 4.2.3. Extração de Vapor no Solo
  - 4.2.4. Processos Oxidativos Avançados
  - 4.2.5. Barreiras Reativas
  - 4.2.6. Biorremediação
  - 4.2.7. Fitorremediação.

## UNIDADE 5. ESTUDOS DE CASOS

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

ANDRADE, Julio Cesar da Matta e; TAVARES, Silvio Roberto de Lucena; MAHLER, Cláudio Fernando. **Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental.** São Paulo: Oficina de textos, 2007. 176 p.

**Environmental impact assessment: methodological approach.** MORGAN, R. K. Kluwer. Reino Unido: Academic Publisherl, 1998.

**Experiments in ecology.** UNDERWOOD, A. J. [S.I.]: Ed. Cambridge University Press, 1997.

### REFERENCIAS COMPLEMENTARES

ASTM. 2001. **Guide for Risk Based Corrective Action at Chemical Release Sites (RBCA), desenvolvida pela American Society for Testing and Materials (ASTM).** ASTM 204-01. Philadelphia, PA.

ASTM. 2005. **Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process.** ASTM E1527-05. Philadelphia, PA.

CETESB. Site da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2001. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.** Disponível em: . Acessado em: 21/07/2015.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2009. **Resolução Nº 420.** Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

FETTER, C. W., 1994 - **Applied Hydrogeology** - Third Edition - Prentice Hall.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Conforto Ambiental	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0667
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b> -.

**PRÉ-REQUISITO:** Climatologia e Meteorologia.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno a compreender as noções gerais sobre conforto térmico, acústico e luminoso.

**EMENTA:** Metabolismo, termo-regulação. Índices de conforto térmico. Mecanismos de trocas térmicas. Isolamento térmico e inércia térmica. Elementos de proteção solar. Adequação entre construção e clima. Noções gerais sobre acústica. Ruído. Necessidades e exigências de iluminação. Fontes luminosas. Iluminação natural e artificial.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. CONFORTO TÉRMICO

- 1.5. Introdução;
- 1.6. Mecanismos e termo –regulação
- 1.7. A pele
- 1.8. Trocas térmicas entre corpo e ambiente
- 1.9. As variáveis de conforto térmico
  - 1.5.1. Metabolismo
  - 1.5.2. A vestimenta
  - 1.5.3. Temperatura radiante média
  - 1.5.4. Temperatura do ar
  - 1.5.5. Velocidade do vento
  - 1.5.6. Umidade Relativa do ar
- 1.6. Índices de Conforto Térmico

##### UNIDADE 2. ADEQUAÇÃO ENTRE CONSTRUÇÃO E CLIMA

- 2.1. Introdução
- 2.2. Clima Urbano
- 2.3. Traçado Urbano
- 2.4. Recintos Urbanos

## **UNIDADE 3.NOÇÕES GERAIS SOBRE ACÚSTICA**

- 3.1.Definições básicas;
- 3.2.Tratamentos Acústicos;
- 3.3.Comportamento dos sons no recinto;

## **UNIDADE 4.NECESSIDADES E EXIGÊNCIAS DE ILUMINAÇÃO**

- 4.1. Fotometria
  - 4.1.1. Grandezas fotométricas
  - 4.1.2. Leis fundamentais da iluminação
  - 4.1.3. Propriedades óticas dos materiais
- 4.2. Iluminação espacial
  - 4.2.1. Iluminação escalar
  - 4.2.2. Vetor iluminação
- 4.3. Fontes de luz artificial
- 4.4. Temperatura de cor e tonalidade da luz
- 4.5. Classificação quanto a distribuição do fluxo Luminoso

### **REFERÊNCIAS BÁSICAS:**

- FROTA, A.B. & SCHIFFER, S.R. Manual de Conforto Térmico. São Paulo: Studio Nobel, 2003
- HABITAT NOS PAISES AMAZÔNICOS: SERIE COOPERAÇÃO AMAZÔNIA. VOL. 20. Coletânea de artigos organizados por Tereza Ximenes e Mário M. Amim. UNAMAZ, 1998.
- BERTOLI, S. R. **Som – Conceitos Fundamentais. Notas de aula IC042** Acústica Arquitetônica. Arquivo pdf, 2003.

### **REFERENCIAS COMPLEMENTARES:**

- AZEREDO, J. **Microclimas Urbanos**: estudo bioclimático em bairros litorâneos ,Joao Pessoa/PB. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano/Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.
- CARVALHO, H. J. M. **Metodologia para a análise das interações entre a forma urbana e o clima**: aplicação a uma cidade brasileira de clima litorâneo com baixa latitude. Tese de Doutoramento. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- FREITAS, R. **Entre mitos e limites**: as possibilidades do adensamento construtivo face a qualidade de vida no ambiente urbano. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2008.
- FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo**. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Mapa de Clima do Brasil**. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:<[http://<ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas\\_tematicos/mapas\\_murais/clima.pdf>](http://<ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/clima.pdf>)>. Acesso em: 10 ago. 2013.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Direitos Humanos e Relações Étnico-raciais	<b>CÓDIGO:</b> DFCS0370
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h	<b>TEÓRICA:</b> 60 h.
	<b>PRÁTICA:</b>

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Apresentar a evolução dos direitos humanos universais e as relações étnico-raciais no Brasil. Discutir o conceito de liberdade de pensamento e de expressão e de igualdade perante a lei de forma a articular a experiência profissional com a renovação teórica e metodológica voltada para uma compreensão das demandas dos movimentos sociais, especialmente, a redefinição das noções de identidade, etnia, classe e nação no quotidiano na sociedade. Busca, deste modo, proporcionar aos alunos e alunas o contato com uma prática educacional e profissional sensível às diferenças e comprometida com a causa da igualdade.

**EMENTA:**

Conceito de liberdade de pensamento e de expressão e de igualdade perante a lei. Direitos humanos no Brasil. Declaração Universal dos Direitos Humanos (Assembleia Geral das Nações Unidas em sua Resolução 217 A (III), 10 de dezembro de 1948). Fundamentos das relações raciais na sociedade brasileira; A questão da identidade nacional; Identidades culturais; desigualdades de classes; políticas públicas e ações afirmativas; orientações pedagógicas, políticas e ações para a educação das relações étnico-raciais. Relações étnico-raciais. Lei nº 10.639/03. Programa Brasil-África: Histórias Cruzadas (UNESCO)

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. DIREITOS HUMANOS E SUA IMPORTÂNCIA**

- 1.1 Conceito de liberdade de pensamento e de expressão e de igualdade perante a lei. Direitos humanos no Brasil
- 1.2 Analise das condições teóricas e das condições sociais do conhecimento e dos paradigmas filosófico-jurídicos dos direitos humanos.
- 1.3 Percepção dos direitos humanos e da cidadania na construção das lutas sociais e na constituição de novos sujeitos de direito.
- 1.4 Os movimentos sociais e a emergência de sujeitos coletivos de direito.
- 1.5 A cidadania como possibilidade de colocar no social estes novos sujeitos, capazes de criar direitos, como direitos humanos mutuamente reconhecidos e aptos a determinar a sua participação autônoma no espaço da decisão política.

- 1.6 Critérios para a elaboração de um programa de direitos humanos na construção e reconstrução das democracias latino-americanas.
- 1.7 Experiências de organização práticas políticas e estratégias sociais de criação de direitos. Educação para os direitos humanos e a cidadania.
- 1.8 Declaração Universal dos Direitos Humanos (Assembleia Geral das Nações Unidas em sua Resolução 217 A (III), 10 de dezembro de 1948)

## **UNIDADE 2. RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS**

- 2.1 Estudo dos processos de construção de fronteiras e de identidades étnicas, procurando discutir os fatores que as modificam e determinam como as teorias e concepções nativas
- 2.2 A competição por recursos, a hierarquia e estratificação entre grupos assimétricos;
- 2.3 O estabelecimento de tradições e culturas regionais, a intervenção disciplinar do Estado;
- 2.4 As relações raciais na sociedade brasileira e a identidade nacional e cultural: desigualdade de classes, políticas públicas e ações afirmativas; orientações pedagógicas, políticas e ações para a educação das relações étnico-raciais;
- 2.5 Ênfase no norte Etnográfico em termos do desenvolvimento dos estudos quilombolas e indígenas no Brasil.
- 2.6 Relações étnico-raciais. Lei nº 10.639/03. Programa Brasil-África: Histórias Cruzadas (UNESCO)

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

RAMOS, Helena Aura. **Educação em direitos humanos: local da diferença.** Revista Brasileira de Educação. Vol 16, no. 46, 2002, p.191-213.

CANDAU, Vera Maria. **Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença.** Revista Brasileira de Educação. Vol 13, no. 37, 2008, p. 45-56.

GOMES, Nilma L. & SILVA, Petronilha B. G. E. **Experiências étnico-raciais para formação de professores.** 2. ed. Belo horizonte, Autêntica, 2006

EURICO, M.C. Da Escravidão ao Trabalho Livre: contribuições para o trabalho do assistente social. Ser Social, Brasília, vol.19, n.41, p. 41-42, 2017.

ALMEIDA, Silvio. O que é racismo estrutural? Belo Horizonte: Letramento, 2018

ALMEIDA, S. D. Serviço Social e relações raciais: caminhos para uma sociedade sem classes. Temporalis, Brasília, vol.15, n.29, p.p. 331-333, 2015.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Educação Ambiental	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0661
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 20 h. PRÁTICA: 20 h.
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Ecologia Aplicada a Engenharia	

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Desenvolver no discente a capacidade de compreensão da temática ambiental de forma holística e no âmbito interdisciplinar, enfocando o papel da educação para a construção de sociedades sustentáveis. Apresentar os antecedentes históricos da Educação Ambiental. Abordar a questão ambiental e seus desdobramentos educativos, contribuindo para capacitar aos acadêmicos para os desafios que hoje se apresentam na constituição das práticas de Educação Ambiental.

**EMENTA:** Epistemologia da Educação Ambiental e os antecedentes históricos. As relações entre a sociedade e a natureza. Práticas da Educação Ambiental. Educação no processo de gestão ambiental. Operacionalização das atividades em Educação Ambiental. Organização e orientação para a elaboração e apresentação de Projetos em Educação Ambiental.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

- 1.1. A relação sociedade-natureza;
- 1.2. Conceitos e princípios da educação ambiental.

**UNIDADE 2. HISTÓRICO E BASES LEGAIS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

- 2.1. Resgate histórico da educação ambiental no Brasil;
- 2.2. Fundamentação teórica;
- 2.3. A Política Nacional de Educação Ambiental.

**UNIDADE 3. PRÁTICAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

- 3.1. Experiências práticas de educação ambiental na escola, na comunidade e nas empresas;
- 3.2. A interdisciplinaridade como abordagem para a resolução de problemas;
- 3.3. Metodologias participativas em trabalhos sociais;
- 3.4. Educação Ambiental como ferramenta de gestão ambiental.

**UNIDADE 4. ELABORAÇÃO DE PROJETOSEM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

**Educação Ambiental – Por um Brasil sustentável – PRONEA, marcos legais e normativos.**

MMA/MEC. Brasília, 2014. Série EduCare.

SILVA, E. R. et al. **Metodologias em Educação Ambiental**. Alexandre de Gusmão Pedrini (Org.) – Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. (Coleção Educação Ambiental).

PEDRINI, A. de G. (org.). **Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. 8ed – Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. (Coleção Educação Ambiental).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental, Princípios e Práticas**. São Paulo, E. Gaia, 2º ed. rev. e ampl., 1993, 402 p.

**Educação Ambiental - Caminhos Trilhados no Brasil** - org. Suzana M. Pádua e Marlene F. Tabanez, 1997;



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Eletromagnetismo Aplicado à Engenharia

**CÓDIGO:** DCNA1066

**CARGA HORÁRIA: 40 h**

TEÓRICA: 20 h.

PRÁTICA: 20 h.

**PRÉ-REQUISITO:** Física Geral e Experimental I e Física Geral e Experimental III.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno a aplicar os princípios básicos da eletricidade e do magnetismo na resolução de problemas da ciência e da técnica.

**EMENTA:** Lei de Ampère. Lei da Indução de Faraday. Indutância. Magnetismo e a Matéria. Equações de Maxwell.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. LEI DE AMPÈRE**

- 1.1. Lei de Biot-Savart
- 1.2. Campo magnético da corrente em um fio reto
- 1.3. Força entre duas correntes
- 1.4. Campo de um dipolo magnético
- 1.5. Lei de Ampère
- 1.6. Solenóide e bobina
- 1.7. Lei de Gauss do magnetismo
- 1.8. Lei de Ampère da eletricidade

**UNIDADE 2. LEI DA INDUÇÃO DE FARADAY**

- 2.1. Lei de Lenz
- 2.2. Força eletromotriz
- 2.3. Gerador de van der Graaff
- 2.4. Célula voltaica
- 2.5. Célula fotovoltaica
- 2.6. Lei de Faraday
- 2.7. Fem gerada por movimento do circuito
- 2.8. Faraday e o motor
- 2.9. Gerador e motor trifásico
- 2.10. Bebatron

### **UNIDADE 3. CIRCUITOS RCL**

- 3.1. Indutância
- 3.2. Indutância mútua
- 3.3. Energia magnética
- 3.4. Campo magnético induzido
- 3.5. Circuitos RL
- 3.6. Circuitos RLC

### **UNIDADE 4. O MAGNETISMO E A MATÉRIA**

- 4.1. Imãs
- 4.2. Magnetismo e o elétron
- 4.3. Momento angular orbital e o magnetismo
- 4.4. A lei de Gauss do magnetismo
- 4.5. Magnetismo da Terra

### **UNIDADE 5. EQUAÇÕES DE MAXWELL**

- 5.1. Introdução
- 5.2. Juntando as peças
- 5.3. Corrente de deslocamento
- 5.4. Corrente de deslocamento em dielétricos
- 5.5. Equações de Maxwell
- 5.6. Ondas harmônicas propagantes
- 5.7. Ondas eletromagnéticas
- 5.8. Energia transportada na onda eletromagnética
- 5.9. Pressão de radiação
- 5.10. Ondas esféricas
- 5.11. Aplicação da pressão da radiação: Pinça Óptica

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., “**Fundamentos da Física: Eletromagnetismo**”, 8<sup>a</sup> ED, Vol. 3, LTC Editora, 2008.
- SERWAY, R. A., JEWETT, J. W. Jr., “**Princípios de Física: Eletromagnetismo**”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 3, Editora Thomson, 2006
- TIPLER, P. A., “**Física para Cientistas e Engenheiros**”, Vol. 2, 6<sup>a</sup> ED, LTC Editora.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- CHAVES, A., SAMPAIO, J. F., “**Física Básica: Eletromagnetismo**”, Vol. 3, LTC Editora, 2011.
- NUSSENZVEIG, H. M., “**Curso de Física Básica: Eletromagnetismo**”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 3, Editora Edgar Blücher Ltda, 2000.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Estudos de Vulnerabilidade sociais e econômicos	<b>CÓDIGO:</b> DCSA0312
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Climatologia e Meteorologia.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno para compreender os efeitos conjuntos entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais em condições normais e durante eventos meteorológicos extremos.

**EMENTA:** Vulnerabilidade econômica, redução de risco, estrutura institucionais. Resiliência e redução de riscos de populações em desvantagem para lidar com os desastres naturais. Relação entre vulnerabilidade e capacidade adaptativa dos sistemas humanos. Obstáculos externos para adaptação e ligações entre escalas quanto a capacidade adaptativa.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. VULNERABILIDADE ECONÔMICA**

- 1.10. Introdução;
- 1.11. Estrutura Instituições;
- 1.12. Metodologias de Análise de vulnerabilidade;

**UNIDADE 2. RESILIÊNCIA E REDUÇÃO DE RISCOS**

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Desastres naturais;
- 2.3. População.

**UNIDADE 3. OBSTÁCULOS EXTERNOS PARA ADAPTAÇÃO**

- 3.1. Introdução;
- 3.2. Relação entre vulnerabilidade e capacidade adaptativa dos sistemas humanos
- 3.3. Escalas quanto a capacidade adaptativa.

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS:**

- Pelling, M. (ed.) (2003) Natural Disasters and Development in a Globalizing World. Routledge, London.
- IFRC (2004) World Disasters Report 2012. IFRC, Geneva.
- Pelling, Mark. The vulnerability of cities: natural disasters and social resilience. London: Earthscan, 2003.

## **REFERENCIAS COMPLEMENTARES:**

- Stephen, L. and T.E. Downing (2001) Getting the Scale Right: A Comparison of Analytical - Methods for Vulnerability Assessment and Household Level Targeting. *Disasters*.25(2). p. 113–135.
- Turner, B.L. et al. (2003) 'A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science'. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS).100(14). pp. 8074–8079.
- Twigg, John. Disaster risk reduction: Mitigation and preparedness in development and emergency planning in Good Practice Review, Number 9, March 2004. Humanitarian Practice Network, Overseas Development Institute, London.
- IFRC (2004) World Disasters Report 2011. IFRC, Geneva.
- IPEA. **Atlas de Vulnerabilidade Social**. Cial <http://ivs.ipea.gov.br/ivs/>. 2016.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Gestão de Projetos Ambientais	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0662
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Utilizar a metodologia da redação técnica na elaboração de projetos técnicos; exercitar o trabalho em equipe, simulando situações reais de atuação na vida profissional, por meio da elaboração e gerenciamento de projetos e equipe.

**EMENTA:** Introdução ao estudo de projeto: definindo projetos, ciclos de vida do projeto, características de projetos. Aspectos conceituais, gerenciais e operacionais na elaboração de projetos: escopo, plano de ação, plano de monitoramento, definição de duração das atividades, definição das precedências das atividades, cronograma, gráfico de Gantt, método do Caminho Crítico. Administração de projetos: organização e equipe de projetos, complexidade de projetos, miniprojetos, alocação de recursos, comunicação. Riscos em projetos: classificação de riscos, fontes de risco, identificação de riscos, monitoramento de projetos, análise de viabilidade e de sustentabilidade, indicadores e avaliação. Captação de recursos. Execução e conclusão de projetos: propostas de projetos ambientais aplicados ao controle e prevenção ambiental. Tecnologias Ambientais aplicadas aos projetos

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE PROJETOS**

- 1.1 Definindo projetos, ciclos de vida do projeto, características de projetos;
- 1.2 Aspectos conceituais, gerenciais e operacionais na elaboração de projetos: escopo, plano de ação, plano de monitoramento, definição de duração das atividades, definição das precedências das atividades, cronograma, gráfico de Gantt, método do Caminho Crítico;
- 1.3 Administração de projetos: organização e equipe de projetos, complexidade de projetos, miniprojetos, alocação de recursos, comunicação;
- 1.4 Riscos em projetos: classificação de riscos, fontes de risco, identificação de riscos;
- 1.5 Monitoramento de projetos, análise de viabilidade e de sustentabilidade, indicadores e avaliação.
- 1.6 Captação de recursos.
- 1.7 Execução e conclusão de projetos: propostas de projetos ambientais aplicados ao controle e prevenção ambiental.

## **UNIDADE 2. APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS EM PROJETOS.**

- 2.1 Tecnologias Ambientais no Gerenciamento e Tratamento de Resíduos
- 2.2 Tecnologias Ambientais no Gerenciamento e Tratamento de Efluentes
- 2.3 Tecnologias Ambientais no Controle da Poluição Atmosférica
- 2.4 Tecnologias Ambientais no Tratamento de Água

## **UNIDADE 3. CASES DE PROJETOS AMBIENTAIS**

- 3.1 Utilização de Cases contemporâneos

## **REFERENCIAS BÁSICAS**

CASAROTTO FILHO, Nelson; FÁVERO, José Severino; CASTRO, João Ernesto Escosteguy. **Gerência de projetos/ engenharia simultânea.** São Paulo: Atlas, 1999. 173p.

BENATTI, José Heder. **PROJETO MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS DA VÁRZEA.** A Questão fundiária e o manejo dos recursos naturais da várzea: análise para a elaboração de novos modelos jurídicos. Manaus: Ibama/Provárzea, 2005. 100 p

CASAROTTO FILHO, Nelson; FÁVERO, José Severino; CASTRO, João Ernesto Escosteguy. **Gerência de projetos/ engenharia simultânea.** São Paulo: Atlas, 1999. 173p.

PROJECT MANAGENT INSTITUTE, INC. (PMI®). Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®). 5<sup>a</sup> edição. Project Management Institute, Inc. Newtown Square, Pensilvânia, EUA, 2008. VERZUH, Eric. MBA Compacto: gestão de projetos. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Campus, 2000.

## **REFERENCIAS COMPLEMENTARES**

ALBERTO, P. D. **Educação ambiental como projeto.** 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 168p.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2007. 382p.

PHILIPPI JR. A., ROMERO, M. A., BRUNA, G. C (editores). **Curso de gestão ambiental.** São Paulo: Manole, 2004. 1045p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Libras Língua Brasileira de Sinais	<b>CÓDIGO:</b> DLLT0864
<b>CARGA HORÁRIA:</b>	TEÓRICA: 40 h. PRÁTICA:

<b>PRÉ-REQUISITO:</b>
-----------------------

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Compreender os principais aspectos da Língua Brasileira de Sinais – Libras, língua oficial da comunidade surda brasileira, contribuindo para a inclusão educacional dos alunos surdos.
--

<b>EMENTA:</b> Estudos e complexidades inerentes a língua de sinais; datilografia; sinais soletrados; sinais classificados, formas variantes dos sinais; aspectos quirológicos da LIBRAS; estrutura frasal em Libras, morfologia; cultura surda.
---

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### UNIDADE 1. FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO DOS SURDOS

- 2.1 Histórico da língua de sinais no mundo e no Brasil;
- 2.2 Identidade e Cultura Surda;
- 2.3 Bilinguismo e surdez: a evolução dos conceitos no domínio da linguagem

##### UNIDADE 2. ASPECTOS GRAMATICAIS DA LÍNGUA DE SINAIS

- 2.1 Vocabulário básico;
- 2.2 Sistema Pronominal;
- 2.3 Tipos de Frases;
- 2.4 Tipos de Verbos;
- 2.5 Adjetivos;
- 2.6 Classificadores.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira**, Volume I: Sinais de A L. 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001

Livro de Libras .[http://www.libras.org.br/livro\\_libras.php](http://www.libras.org.br/livro_libras.php) KARNOOPP e QUADROS. **Língua de Sinais Brasileira**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira**, Volume I: Sinais de A a L. 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Dicionário virtual de apoio: <http://www.acessobrasil.org.br/libras/>

Dicionário virtual de apoio: <http://www.dicionariolibras.com.br/>

Legislação Específica de Libras – MEC/SEESP – <http://portal.mec.gov.br/seesp>  
PIMENTA, N. Números na língua de sinais brasileira (DVD). LSBVideo: Rio de Janeiro. 2009.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Licenciamento e Estudos Ambientais

**CÓDIGO:** DEAM0659

**CARGA HORÁRIA:** 40 h.

TEÓRICA: 20 h.

PRÁTICA: 20 h.

**PRÉ-REQUISITO:** Avaliação de Impacto Ambiental I e II

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Aperfeiçoar o discente quanto atividade do licenciamento ambiental, considerando todas as etapas dos estudos envolvidos e a legislação ambiental para garantir a regularidade de empreendimentos potencialmente geradores de impacto ambiental.

**EMENTA:** Fundamentos legais, Conceitos, Repartição de competência, tipos, etapas, procedimentos e custos do licenciamento ambiental; Licenças e Registros, Outorga, Autorização; Empreendimentos que necessitam de licenciamento; Legislação, normas e resoluções pertinente; Aplicações práticas com órgão Federal, Estadual e Municipal. Termos de Referências para o licenciamento e sua estruturação; Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP); Estudos e Projetos Ambientais: Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA); Relatório de Impacto de Meio Ambiente (RIMA); Relatório Ambiental Preliminar (RAP); Plano Básico Ambiental (PBA); Relatório de Controle Ambiental (RCA); Plano de Recuperação de Área Degradadas (PRAD); Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV); Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV); Relatório Ambiental Simplificado (RAS); Diagnósticos Ambientais; Plano de Controle Ambiental (PCA); Programas de monitoramento.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

#### UNIDADE 1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

- 1.1. Fundamentos legais, Conceitos, Repartição de competência, tipos, etapas, procedimentos e custos do licenciamento ambiental;
- 1.2. Licenças e Registros, Outorga, Autorização;
- 1.3. Empreendimentos que necessitam de licenciamento;
- 1.4. Legislação, normas e resoluções pertinente;
- 1.5. Aplicações práticas com órgão Federal, Estadual e Municipal;
- 1.6. Carta Consulta;
- 1.7. Termos de Referências para o licenciamento e sua estruturação;
  - 1.7.1. Elaboração do Termo de Referência (TR);
  - 1.7.2. Instrumentos de apoio;
  - 1.7.3. Condicionante para formulação do TR;
- 1.8. Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP).

## **UNIDADE 2. ESTUDOS AMBIENTAIS**

- 2.1. Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA);
- 2.2. Relatório Ambiental Preliminar (RAP);
- 2.3. Plano Básico Ambiental (PBA);
- 2.4. Relatório de Controle Ambiental (RCA);
- 2.5. Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV);
- 2.6. Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV);
- 2.7. Relatório Ambiental Simplificado (RAS);
- 2.8. Plano de Controle Ambiental (PCA);
- 2.9. Programas de monitoramento.

## **BIBLIOGRAFIA BASICA**

- SOUZA, Maria Lucia Cardoso de. **Entendendo o licenciamento ambiental passo a passo: normas e procedimentos : guia para empreendedores, consultores e técnicos que atuam na área ambiental** = The environmental permit a stepbystepguide : regulationandtechnical procedures. 1. ed. Salvador: Ambiente Sustentável, 2010. 128 p.
- TRENNEPOHL, Curt; TRENNEPOHL, Terence. **Licenciamento ambiental**. 4. ed., rev. e atual. Niterói, RJ: Impetus, 2011. 370 p.
- HAFNER, A.M. **O Licenciamento Ambiental no Brasil e na Prática**. 1 ed. Curitiba: Appris. 2017. 221p.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Cartilha de licenciamento ambiental**. 2.ed. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União, 2007. 83 p
- LIVEIRA, Antônio Inagê de Assis. **Introdução à legislação ambiental brasileira e licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005. 659 p.
- MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21<sup>a</sup> edição. São Paulo: Malheiros, 2013
- TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO**. Belém, PA: SEMA,2008.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Monitoramento Ambiental	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0664
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h	TEÓRICA: 40 h. PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Propiciar aos alunos de Engenharia Ambiental o desenvolvimento conjunto de conhecimentos sobre as atividades de monitoramento associadas a poluição da água, ar e solo, bem como: compreender as variáveis e parâmetros utilizados nesta atividade.

**EMENTA:** Monitoramento de águas superficiais e subterrâneas. Monitoramento do solo. Projetos de redes de monitoramento. Análise, representação de resultados e correlação com fontes poluidoras.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.**

Equipamentos.

Introdução.

Principais parâmetros e variáveis a serem analisados para águas superficiais e subterrâneas.

Análise de Laudos técnicos.

Principais equipamentos de análise e medição utilizados em sistemas hídricos.

**UNIDADE 2 - MONITORAMENTO DO SOLO. EQUIPAMENTOS.**

Introdução.

Principais parâmetros e variáveis a serem analisados para solos contaminados.

Análise de Laudos técnicos.

Principais equipamentos de análise e medição em sistemas de solos contaminados.

**UNIDADE 3 – PROJETOS DE REDES DE MONITORAMENTO.**

Análise, representação de resultados e correlacionamento com fontes poluidoras.

Projeto e instrumentação de redes de monitoramento.

Avaliação e análise de dados em sistemas de monitoramento.

Uso de métodos estatísticos para avaliação da poluição no solo, na água e no ar.

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- BATISTELLA, Mateus (Org.); MORAN, Emilio F. **Geoinformação e monitoramento ambiental na América Latina**. São Paulo: Senac São Paulo, 2008. 283 p
- DERÍSIO, J. C., 2000. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. Signus Editora, São Paulo.
- MONITORAMENTO de recursos hídricos em áreas urbanas**. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2009. 270 p. (Gestão e tecnologias ambientais).

## **REFERENCIAS COMPLEMENTARES**

- ARTIOLA, J. F.; PEPPER, I. L.; BRUSSEAU, M. 2004. **Environmental monitoring and characterization**. Editora: Elsevier Academic Press. 1<sup>a</sup> Ed. 410 p. ISBN 0-12-064477-0.
- CETESB, "Guia de Coleta e Preservação de Amostras", 1989, ASCETESB, São Paulo.
- Economics and Ecological Risk Assessment: Applications to Watershed Management (Environmental and Ecological Risk Assessment).
- Randall J. F. Bruins Eds. 2004.CRC Press. ELENE, M.E.M. 1999. **Poluentes Atmosféricos**. 1<sup>a</sup> edição. Ed
- SCHNOOR, J. L. 1996. **Environmental Modeling, Fate and Transport of Pollutants in Water, Air and Soil**. Editora: Wiley Interscience.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Poluição Sonora e Visual	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0668
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h. <b>PRÁTICA:</b> -.
-----------------------------	---

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Climatologia e Meteorologia / Conforto Ambiental
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Dar ao aluno elementos para que possa identificar as fontes de poluição sonora e visual, bem como seus efeitos na saúde e no meio ambiente.
--

<b>EMENTA:</b> Som e ruído; fontes, consequências e controle da Poluição sonora e padrões de emissão de ruídos. Efeitos e prejuízos da poluição visual.
---

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

##### **UNIDADE 1. SOM E RUÍDO**

- 1.13. Conceitos Fundamentais;
- 1.14. Fontes;
- 1.15. Consequências;
- 1.16. Controle da Poluição Sonora

##### **UNIDADE 2. EMISSÃO DE RUÍDOS**

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Padrões de Emissão;
- 2.3. Limites Legais
- 2.3. Saúde.

##### **UNIDADE 3. POLUIÇÃO VISUAL**

- 3.1. Introdução;
- 3.2. Características;
- 3.3. Efeitos;
- 3.3. Prejuízos;
- 3.4. Legislação.

##### **UNIDADE 4. ESTUDO DE CASO**

- 3.1. Poluição Sonora;
- 3.2. Poluição Visual.

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS:**

- MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental.** 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- BRAGA, B.; HESPAÑOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental.** 2 ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005.

## **REFERENCIAS COMPLEMENTARES:**

- BERTOLI, S. R. **Som – Conceitos Fundamentais. Notas de aula IC042** Acústica Arquitetônica. Arquivo pdf, 2003.
- KOTZ N, B.; , Colin. **Environmental noisebarriers – a guide do theiracousticand visual design.** London: & FN Spon, 1999.
- NETO, Maria de Fátima Ferreira. **Estudo de barreiras acústicas ao ar livre, sob a perspectiva de eficiência e qualidade sonora.** Dissertação (Mestrado). Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, 2002.
- NBR 12179. **Tratamento acústico em recintos fechados.** Rio de Janeiro: ABNT, abril de 1992. 9p.
- OKAMOTO, Jun. Percepção ambiental e comportamento. São Paulo: Plêiade, 1996.
- ROSA, Adriana Aparecida Carneiro. **Avaliação do conforto acústico de consultórios odontológicos.** 2003. 80f. Dissertação (Mestrado) -Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000309340>>. Acesso em : 04 Abr. 2005.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemática Vegetal	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0703
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h	TEÓRICA: 20 h.
	PRÁTICA: 20 h

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Biologia Ambiental
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b>
--

Proporcionar ao aluno conhecimentos acerca da classificação botânica e suas aplicações quanto ao uso de vegetais na recuperação de área e ecossistema aquático degradada.

<b>EMENTA:</b>
----------------

Sistemática vegetal; classificação de Cronquist; Engler (Monocotiledôneas e Dicotiledôneas); o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (CINB); Herbário e a montagem de exsicatas. Dendrologia: classificação, nomenclatura arbórea; terminologias. Árvores da Floresta Amazônica. Fenologia Florestal.

<b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>
-------------------------------

<b>UNIDADE 1. EVOLUÇÃO DA TAXONOMIA E SISTEMÁTICA</b>
---

- 1.1 Classificação: Engler; Diels; Cronquist.
- 1.2 Nomenclatura: princípios, regras, recomendações de acordo com a Código Internacional de Nomenclatura Botânica (CINB)
- 1.3 Bryophyta
- 1.4 Pteridophyta: organização, adaptação à vida terrestre).
- 1.5 Pinophyta: características gerais; reprodução; ciclo de vida.
- 1.6 Magnoliophyta: Identificação-chaves; características gerais; origem; taxonomia; reprodução; ciclo de vida.
- 1.7 Herbário: montagem de exsicatas. Métodos, preparação, secagem, montagem, organização, preservação.
- 1.8 Dendrologia: conceito, classificação, nomenclatura de árvores; terminologia; características dendrológicas; metodologias.
- 1.9 Estudo dendrológico: coleta, numeração secagem e montagem.
- 1.10 Reconhecimento de árvores da Floresta Amazônica.
- 1.11 Fenologia Florestal.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- AGARZ, F. V.; RIZZINI, C.M.; PEREIRA, C. **Botânica angiosperma e: taxonomia, morfologia, reprodução, chave para determinação das famílias.** 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito cultura, 1994. 256 p.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. I e II.
- JOLY, B. **Botânica: introdução a taxonomia vegetal.** 10 ed. São Paulo: Nacional, 2002. 778 p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 3 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 352 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras – manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil.** 2 ed. Nova Odessa, 2002, 368 p.
- RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira.** 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1978, 296 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Tópicos de Física Moderna Aplicada

**CÓDIGO:** DCNA1067

**CARGA HORÁRIA:** 40 h.

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Física Geral e Experimental I, II, III. Cálculo III. Equações Diferenciais.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Capacitar o aluno a aplicar os princípios básicos da eletricidade e do magnetismo na resolução de problemas da ciência e da técnica.

**EMENTA:** Gravitação. Óptica. Interferência. Difração. Física Quântica. Átomos. Moléculas. Sólidos. Relatividade. Física Nuclear. Partículas Elementares.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. GRAVITAÇÃO**

- 1.1. Introdução – Um pouco de história
- 1.2. Formulação matemática da lei da gravitação
- 1.3. Experiência de Cavendish
- 1.4. Energia potencial gravitacional de um sistema de partículas
- 1.5. Interação entre uma partícula e uma casca esférica
- 1.6. Campo gravitacional
- 1.7. As leis de Kepler
- 1.8. Órbitas circulares
- 1.9. Órbitas geossincronizadas
- 1.10. Velocidade de escape
- 1.11. Limite de velocidade da lei de gravitação de Newton
- 1.12. As quatro forças

**UNIDADE 2. ÓPTICA GEOMÉTRICA**

- 2.1. Propriedades da luz
- 2.2. Princípios da óptica geométrica
- 2.3. Reflexão
- 2.4. Refração
- 2.5. Reflexão interna total
- 2.6. Polarização pela reflexão
- 2.7. Espelhos planos
- 2.8. Espelhos esféricos
- 2.9. Superfícies refratoras esféricas

2.10. Lentes

2.11. Instrumentos ópticos

### **UNIDADE 3. INTERFERÊNCIA E DIFRAÇÃO**

3.1. Interferência

3.2. Difração e a teoria ondulatória

3.3. A experiência de Young

3.4. Coerência

3.5. Difração fenda única

3.6. Difração em abertura circular

3.7. Difração em fenda dupla

### **UNIDADE 4. FÍSICA QUÂNTICA**

4.1. A natureza corpuscular da luz:

4.1.1. Efeito fotoelétrico

4.1.2. Efeito Compton

4.2. Quantização da energia nos átomos

4.3. Elétrons e o caráter ondulatório da matéria:

4.3.1. A hipótese de De Broglie

4.3.2. Interferência e difração de elétrons

4.3.3. Ondas estacionárias e quantização da energia

4.4. A interpretação da função de onda

4.5. Dualidade onda-partícula: O princípio da incerteza

4.6. Partícula em uma caixa

4.7. Valores esperados

4.8. Quantização da energia em outros sistemas:

4.8.1. O oscilador harmônico

4.8.2. O Átomo de hidrogênio

### **UNIDADE 5. APLICAÇÕES DA EQUAÇÃO DE SCHRÖDINGER**

5.1. A equação de Schrödinger

5.2. Partícula em um poço de potencial quadrado infinito

5.3. Partícula em um poço quadrado finito

5.4. O oscilador harmônico

5.5. Reflexão e Transmissão de ondas de elétrons: Penetração de barreiras

5.6. A equação de Schrödinger em três dimensões

5.7. A equação de Schrödinger para duas partículas idênticas

### **UNIDADE 6. OS ÁTOMOS**

6.1. O átomo nuclear: espectros atômicos

6.2. O modelo de Bohr do átomo de hidrogênio

6.3. Teoria quântica dos átomos

6.4. Teoria quântica do átomo de hidrogênio

6.5. A interação spin-órbita

6.7. A tabela periódica

### **UNIDADE 7. MOLÉCULAS**

7.1. Ligações moleculares

7.2. Moléculas poliatômicas

## **UNIDADE 8. SÓLIDOS**

- 8.1. A estrutura dos sólidos
- 8.2. Uma visão microscópica da condução
- 8.3. O gás de elétrons de Fermi
- 8.4. Teoria quântica da condução elétrica
- 8.5. Teoria das bandas para os sólidos
- 8.6. Semicondutores
- 8.7. Junções e dispositivos semicondutores
- 8.8. Supercondutividade
- 8.9. A distribuição de Fermi-Dirac

## **UNIDADE 9. RELATIVIDADE**

- 9.1. A relatividade newtoniana
- 9.2. Postulados de Einstein
- 9.3. A transformação de Lorentz
- 9.4. Simultaneidade
- 9.5. A transformação de velocidades
- 9.6. Movimento relativístico
- 9.7. Energia relativística
- 9.8. Relatividade geral

## **UNIDADE 10. FÍSICA NUCLEAR**

- 10.1. Propriedades dos núcleos
- 10.2. Radioatividade
- 10.3. Reações nucleares
- 10.4. Fissão
- 10.5. Fusão
- 10.6. Reatores

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., “Fundamentos da Física: Óptica e Física Moderna”, 8<sup>a</sup> ED, Vol. 4, LTC Editora, 2008.

SERWAY, R. A., JEWETT, J. W. Jr., “Princípios de Física: Óptica e Física Moderna”, 3<sup>a</sup> ED, Vol. 3, Editora Thomson, 2006

TIPLER, P. A., “Física para Cientistas e Engenheiros: Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e Estrutura da Matéria”, Vol. 3, 6<sup>a</sup> ED, LTC Editora.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Tópicos Especiais em Energia Solar

**CÓDIGO:** DEAM0714

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 20h
	PRÁTICA: 20h

**PRÉ-REQUISITO:** Fontes de Energia e meio ambiente.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Proporcionar ao aluno conhecimentos sobre projeto e instalação de coletor solar para fins de aproveitamento térmico.

**EMENTA:** Determinação da irradiação solar local, projeto do coletor, projeto do armazenador, projeto do sistema de dutos e válvulas de transporte de fluidos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. DETERMINAÇÃO DA IRRADIAÇÃO SOLAR LOCAL**

- 1.1. Utilização do solarímetro;
- 1.2. Medição da radiação direta, difusa e albedo.

**UNIDADE 2. PROJETO DO COLETOR**

- 2.1. Normas de projeto do coletor;
- 2.2. Cálculos das dimensões do coletor;
- 2.3. Desenho do coletor utilizando o CAD;
- 2.4. Especificação dos materiais;
- 2.5. Construção do coletor.

**UNIDADE 3. PROJETO DO ARMAZENADOR**

- 3.1. Normas de projeto do armazenador;
- 3.2. Cálculos das dimensões do armazenador;
- 3.3. Desenho do armazenador utilizando o CAD;
- 3.4. Especificação dos materiais;
- 3.5. Construção do armazenador.

**UNIDADE 4. PROJETO DO SISTEMA DE DUTOS E VÁLVULAS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS.**

- 4.1. Cálculos das dimensões dos dutos;
- 4.2. Especificação de válvulas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. Energia Solar Fotovoltaica – Conceitos e Aplicações, 1<sup>a</sup> ed., São Paulo, Érica: 2012. ISBN 978-85-365-0416-2

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA. CENTRO DE REFERÊNCIA PARA ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO, Manual de Engenharia para sistemas Fotovoltaicos, Rio de Janeiro, CRESESB: 1999.

LYNN, P. A. Electricity From Sunlight – An Introduction to Photovoltaics, 1st. ed., West Sussex – UK, John Wiley & Sons Ltd.: 2010. ISBN: 978-0-470-74560-1

REIS, LINEU B. – Geração de Energia Elétrica. 2.<sup>a</sup> ed. MANOLE Editora, 2010.

NOGUEIRA, D. H. Manual das Energias Renováveis – O futuro do Planeta,/2011.

JARDIM, A. Contributo para a divulgação das energias convencionais, renováveis e alternativas. 2012

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

PEREIRA, F.A., OLIVEIRA, M. A. S. Curso Técnico Instalador de energia solar fotovoltaica. 2011  
MORAIS, J. Sistemas Fotovoltaicos da teoria a prática. 2019  
CASTRO, R. Uma introdução às energias Renováveis: Eólica, Fotovoltaica e Mini-Hídrica, 2011  
VILLALVA, M. G., GAZOLI, J. A. Fonte Solar Fotovoltaica Conceitos e Aplicações, 2012.  
BRANDAO, D. I., MARAFÃO, F. P., GONCALVES, F. A. S., VILLALVA, M. G., GAZOLI, J. R. Estratégia de controle multifuncional para sistemas fotovoltaicos de geração de energia elétrica. Revista Eletrônica de Potência, Brazilian Journal of Power Electronics, v.18, p.1206-1214, 2013.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Tópicos Especiais em Energia de Biomassa

**CÓDIGO:** DEAM0756

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 20h
	PRÁTICA: 20h

**PRÉ-REQUISITO:** Fontes de Energia e meio ambiente.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Proporcionar ao aluno conhecimentos sobre projeto, instalação e especificação de tecnologias de transformação de biomassa e energia.

**EMENTA:** Especificação da biomassa utilizada, projeto de biodigestores em batelada, instalação de dispositivos controladores do processo de produção de biogás, análise química do biogás, análise química elementar do biofertilizante.

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

##### **UNIDADE 1. Especificação da biomassa utilizada**

- 1.1. Determinação da umidade;
- 1.2. Determinação da densidade a granel;
- 1.3. Determinação da relação biomassa/água.

##### **UNIDADE 2. Projeto de biodigestor em batelada**

- 2.1 Normas de projeto de vasos de pressão;
- 2.2. Cálculos das dimensões do biodigestor;
- 2.3. Desenho do biodigestor utilizando o CAD;
- 2.4. Construção do Biodigestor.

##### **UNIDADE 3. INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS CONTROLADORES DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS**

- 3.1. Instalação do termômetro de poço;
- 3.2. Instalação do manômetro;
- 3.3. Instalação do medidor de vazão.

##### **UNIDADE 4. ANÁLISE QUÍMICA DO BIOGÁS**

- 4.1. Uso do Kit Biogás;
- 4.2. Análise química elementar do biofertilizante;

4.3. Uso do Analisador químico.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

LORA, E. E. S., CORTEZ, L. A. B., GOMEZ, E. O. Biomassa para Energia, 1<sup>a</sup>ed., São Paulo, Ed. Unicamp, 2008, 254 p. il.

HINRICHES, R. A. ; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. Cengage, 2010

BURATINI, M. P. T. de CASTRO. Energia – uma abordagem multidisciplinar. Elsevier, 2008

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

VERTÈS, A. A., QURESHI, N., BLASCHEK, H. P., YUKAWA, H. Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries, 1<sup>a</sup>ed., Wiltshire, Ed. Wiley., 2010, 584 p. il.

DAHLQUIST, E. Biomass as Energy Source:Resources, Systems and Applications (Sustainable Energy Developments, Vol 3), 1<sup>a</sup> ed., London, CRC Press., 2013, 300 p. il.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Variabilidade e mudanças hidroclimáticas	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0669
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h. <b>PRÁTICA:</b> -.
-----------------------------	---

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Climatologia e Meteorologia.
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Capacitar o aluno para compreender as mudanças climáticas e quais suas consequências em eventos hidrológicos.
--

<b>EMENTA:</b> Variabilidade climática. Evolução das mudanças climáticas e tendências futuras. Mudanças climáticas e os efeitos sobre o comportamento hidrológico. Mudanças climáticas e as possibilidades de acionamento dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto.
---

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

##### **UNIDADE 1. VARIABILIDADE CLIMÁTICA**

- 1.17. Introdução;
- 1.18. Fontes;
- 1.19. Consequências;
- 1.20. Controle da Poluição Sonora

##### **UNIDADE 2. EVOLUÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E TENDÊNCIAS FUTURAS.**

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Clima Atual;
- 2.3. Caracterização da variabilidade e tendências climáticas regionais para o Brasil durante o século XX;
- 2.4. Cenários climáticos do futuro para a América do Sul.

##### **UNIDADE 3. MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

- 3.1. Introdução;
- 3.2. Efeitos;
- 3.3. E os efeitos sobre o comportamento hidrológico.

##### **UNIDADE 4. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MDL**

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL)
- 4.3. Protocolo de Quioto.

.

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS:**

- BRASIL. **Plano Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC**: Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007. Brasília: Governo Federal, Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, 2008, 129p.
- INPE. **Riscos das Mudanças Climáticas no Brasil: Análise Conjunta Brasil-Reino Unido sobre os Impactos das Mudanças Climáticas e do Desmatamento na Amazônia**. São José dos Campos/SP: INPE/MCT, 2011, 55p.
- MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília: MMA, 2006, 212 p.

## **REFERENCIAS COMPLEMENTARES:**

- FARIS, STEPHAN. **Mudanças Climáticas. As alterações do Clima e as Consequências Diretas em Questões Morais, Sociais e Políticas**. Ed. Campos: 2009.
- FURLAN. M. **Mudanças Climáticas E Valoração Econômica Da Preservação Ambiental**. Editora: Juruá Editora, 2010.
- NOBRE, C. A.; REID, J.; VEIGA, A. P. S. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas**. São José dos Campos/SP: Rede Clima/INPE, 2012, 44 p.
- ALMEIDA, D.H.C. de. **Mudanças Climáticas - Premissas e Situação Futura**. LCTE Editora. 2007.
- WWF. Climáticas.  
Mudanças  
[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/clima/  
mudancas\\_climaticas2.2016](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2.2016).



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Logística Reversa

**CÓDIGO:** DCSA0294

**CARGA HORÁRIA:** 40 h.

**TEÓRICA:** 40 h.

**PRÁTICA:** -

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Ao final do período os alunos deverão ser capazes de:

- Assimilar conceitos e funções básicas da Logística Empresarial;
- Compreender a evolução da Logística Empresarial e sua importância no contexto atual das organizações;
- Conhecer os sistemas e subsistemas logísticos, bem como suas funções e arranjos no suporte a decisões logísticas;
- Conhecer as definições básicas e as principais variáveis que contribuem ao aumento da importância da LR no contexto atual das organizações, sobretudo em função das diretrizes impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Conhecer os campos de atuação da LR, em função de diferentes etapas e materiais envolvidos;
- Entender as diferentes classes de ciclos reversos em função da revalorização de resíduos na fabricação de novos bens;
- Reconhecer os aspectos estratégicos relacionados à organização de Canais Reversos;

Analizar casos práticos de LR e estruturas de canais reversos associados, considerando os aspectos estratégicos relacionados à organização destes canais reversos.

**EMENTA:**

Nesta disciplina serão abordados aspectos referentes à teoria e prática de questões e problemas de Logística Reversa (LR).

Para isso, serão inicialmente apresentados conceitos e definições básicas relacionadas à Logística, a evolução da disciplina até a atual abordagem de gerenciamento da cadeia de suprimentos e analisados ainda os principais subsistemas que compõem os sistemas logísticos.

Além disso, serão apresentadas definições básicas e complementares associadas à LR, sendo esta ainda abordada sob o contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no sentido de proporcionar conhecimento e melhor compreensão sobre as variáveis que contribuem ao aumento da importância da LR no contexto atual das organizações.

Finalmente, serão apresentados aspectos teóricos e práticos referentes ao gerenciamento de fluxos reversos, inclusive os aspectos estratégicos associados à organização e avaliação de canais reversos associados aos principais resíduos gerados.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

### **UNIDADE 1. AULA INICIAL**

1.1. Apresentação do Plano de Ensino

### **UNIDADE 2. INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA REVERSA**

- 2.1. Definições básicas de logística;
- 2.2. Evolução histórica da logística;
- 2.3. Importância estratégica da logística;
- 2.4. Sistemas e subsistemas logísticos;
- 2.5. Aplicações de logística;
- 2.6. Considerações finais.

### **UNIDADE 3. LOGÍSTICA REVERSA (LR)**

- 3.1. Definições básicas de LR;
- 3.2. Áreas de atuação da LR;
- 3.3. LR e a política nacional de resíduos sólidos (PNRS);
- 3.4. Desafios e oportunidades da LR no contexto da PNRS;
- 3.5. Canais reversos: definições e tipos;
- 3.6. Ciclos reversos;
- 3.7. Considerações finais.

### **UNIDADE 4. FATORES ESTRATÉGICOS PARA ORGANIZAÇÃO DE CANAIS REVERSOS**

- 4.1.introdução;
- 4.2. Fatores econômicos;
- 4.3. Fatores ambientais/legais;
- 4.4. Fatores tecnológicos;
- 4.5. Fatores logísticos;
- 4.6. Considerações finais

### **UNIDADE 5. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE CANAIS REVERSOS**

- 5.1. Análise e avaliação de canais reversos das latas de alumínio;
- 5.2. Análise e avaliação de canais reversos dos resíduos da polpa do açaí;
- 5.3. Análise e avaliação de canais reversos dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos ;
- 5.4. Considerações finais

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Leite, P. R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**, Ed. Prentice Hall, São Paulo, 2003.

Vale, R. e Souza, R. G. **Logística Reversa – Processo a Processo**, Ed. Atlas, São Paulo, 2014.

Donato, V. **Logística Verde**, Ed. Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2008.

Bartholomeu, D. B. e Caixeta-Filho, J. V. **Logística Ambiental de Resíduos Sólidos**, Ed. Atlas, São Paulo, 2011.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- Ballou, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**, 4a ed., Ed. Bookman, Porto Alegre, 2001.
- Bowersox, D. J. & Closs, D. J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**, Ed. Atlas, São Paulo, 2001.
- Novaes, A.G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**, Ed. Campus, Rio de Janeiro, 2001.
- Chopra, S. e Meindl, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**, Ed. Prentice Hall, São Paulo, 2003.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E. **Cadeia de Suprimentos: Projetos e Gestão**, Ed. Bookman , Porto Alegre, 2003.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

DISCIPLINA: Estatística Aplicada em Engenharia Ambiental	CÓDIGO: DMEI0745
--	------------------

CARGA HORÁRIA: 60 h.	TEÓRICA: 60 h.
	PRÁTICA: -

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

O objetivo geral é consolidar o aprendizado básico da Estatística, por meio de aplicações com dados provenientes de experimentos de campo, como também de base de dados secundárias por meio dos diversos métodos aplicados da Estatística Intermediária de modo a permitir o correto tratamento dos dados desde a coleta até a interpretação nos temas usuais da Engenharia Ambiental. Especificamente pretende-se:

- a) Desenvolver e aplicar os métodos de regressão simples e múltipla na análise de dados ambientais;
- b) Desenvolver habilidades nas análises temporais de variáveis relacionadas às questões ambientais;
- c) Aplicar os princípios da estatística na construção de delineamentos experimentais a consolidar os resultados por meio da análise de variância
- d) Introduzir e aplicar métodos de análise multivariada de dados ambientais;

**EMENTA:**

Estatística Experimental e Não-Experimental: conceitos e definições; 2. Correlação e regressão Linear Simples; 3. Correlação e Regressão Linear Múltipla; 4. Números Índices; 5. Análise de Séries Temporais; 6. Delineamento de Experimentos: análise de variância; 7. Análise Multivariada de Dados: uma Introdução; 8. Aplicações.

**UNIDADE I . ANÁLISE DE DADOS**

- 1.1 Tipos de dados em ambiente e ecologia: qualitativos (não ordinais e ordinais); quantitativos.
- 1.2 A amostragem em ambiente e ecologia: enviesamentos e seletividade. Amostragem aleatória.
- 1.3 As medidas de tendência central (média, mediana, moda)
- 1.4 A noção de grau de liberdade.
- 1.5 As medidas de dispersão (variância, desvio padrão, coeficiente de variação, equitabilidade, percentis e quartis, intervalo de variação)
- 1.6 O enviesamento e o achataamento de uma distribuição.
- 1.7 As representações gráficas: histogramas, gráficos de barras, "box-and-whisker plots", gráficos circulares, diagramas de dispersão.

- 1.8** As transformações de dados: lineares (soma, subtração, multiplicação e divisão); não lineares (raiz quadrada, logaritmos)
- 1.9** As probabilidades: definição.
- 1.10** Distribuições discretas (binomial, multinomial; binomial negativa).
- 1.11** Distribuições contínuas (normal centrada e reduzida).
- 1.12** A distribuição de amostragem de um parâmetro. O intervalo de confiança.
- 1.13** A inferência estatística. Erros de tipo I e de tipo II. O nível de significância.
- 1.14** Testes paramétricos: o teste F; o teste t; o teste do qui-quadrado.
- 1.15** Testes não paramétricos: o teste U de Mann-Whitney; o teste de Kolmogorov-Smirnov
- 1.16** A ANOVA a um critério de classificação. A ANOVA não paramétrica de Kruskal-Wallis.
- 1.17** A correlação. O coeficiente de correlação paramétrico de Pearson. O coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman.
- 1.18** A regressão linear. Variáveis dependentes e independentes. O método dos mínimos quadrados. O coeficiente de determinação.
- 1.19** A estatística multivariada: introdução à classificação numérica e à ordenação em espaço reduzido.
- 1.20** A classificação numérica: os coeficientes de "simple matching" e de "Jaccard". O problema das duplas ausências. A distância euclidiana. O método UPGMA. Os dendrogramas.
- 1.21** A ordenação em espaço reduzido: as transformações de dados. Referência à técnica PCA. "Scree plot" e percentagem da informação total retida em cada eixo. A interpretação dos gráficos biplot.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- FIELD, A. **Descobrindo a estatística usando o SPSS**. 2009.
- RYAN, T. **Estatística Moderna para Engenharia**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2009.
- GOTELLI, N. J; ELLISON, A. M.. **Princípios de Estatística em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- KENNEDY, P. **Manual de Econometria**, Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2009.
- BELFIORE, P. **Estatística aplicada à administração, contabilidade e economia com excel e SPSS**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- SPIEGEL, M. R. SCHILLER, J.; SRINIVASAN, A. **Probabilidade e Estatística**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- TRIOLA, M. F. **Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- LAPPONI, J. C. **Estatística usando Excel**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Empreendedorismo	<b>CÓDIGO:</b> DCSA0295
-------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b> -
-----------------------------	--

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Desenvolver habilidades e competências para criação e manutenção de negócios baseados em oportunidades inovadoras e sustentáveis.

**EMENTA:**

Empreendedorismo (conceito e histórico), Características Empreendedoras, Identificando oportunidades, Ambiente Legal para Criação de Empresas (normas e procedimentos legais), Estruturas e Organizações de Apoio ao Empreendedorismo e Plano de Negócios (estruturação).

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. EMPREENDEDORISMO**

1.1. Conceito e histórico

**UNIDADE 2. EMPREENDEDORES**

2.1. Características  
2.2. Habilidades  
2.3. Casos de sucesso

**UNIDADE 3. IDENTIFICANDO OPORTUNIDADES**

3.1. Ideias X Oportunidades  
3.2. De onde vem as oportunidades  
3.3. Oportunidades locais

**UNIDADE 4. AMBIENTE LEGAL**

4.1. Regulamentação brasileira sobre abertura de empresas.

**UNIDADE 5. APOIO AO EMPREENDEDORISMO**

5.1. SEBRAE  
5.2. Incubadoras

### 5.3. Endeavor

#### **UNIDADE 6. CONSTRUÇÃO DE PLANO DE NEGÓCIOS**

- 6.1. Estratégia
- 6.2. Negócios
- 6.3. Produtos
- 6.4. Mercado
- 6.5. Clientes
- 6.6. Análise Financeira.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BESSANT, J.R e TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.  
CHÉR, R. **Empreendedorismo na Veia: um aprendizado constante**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 68 DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios**. 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1997. HISRICH, R. D e PETERS, m. P. **Empreendedorismo**. 5.ed. Porto Alegre : Bookman, 2004. SANTIAGO, E. G. **Empreender para Sobreviver: ação econômica dos empreendedores de pequeno porte**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

DOLABELA, F. **O segredo de Luísa: uma ideia, uma paixão e um plano de negócios: como nasce o empreendedor e se cria uma empresa**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008. DOLABELA, F. **Com a palavra os empreendedores: a vez do sonho**. Programas REUNE e SOFTSTAR. Belo Horizonte: 1999. (\*) SALIM, C. S. et al. **Construindo planos de negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2001. (\*) SOUZA, E. C. L. e GUIMARÃES, T. A. (Orgs.) **Empreendedorismo além do plano de negócio**. São Paulo: Atlas, 2005. (\*)



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Operações Unitárias	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0621
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA:

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Física Geral e Experimental II
--

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Fornecer aos alunos técnicas de aplicação das equações de conservação nas operações unitárias. Fornecer aos alunos os conceitos básicos dos principais processos e operações unitárias empregados nas indústrias e suas interações com o meio ambiente. Fornecer aos alunos técnicas de especificação de equipamentos que compõe as principais operações unitárias da atualidade atendendo aos critérios de sustentabilidade.

**EMENTA:** Balanço de massa e energia. Filtração. Centrifugação. Flotação. Destilação: separação por estágios de equilíbrio, misturas binárias, equilíbrio de fases, operação de uma coluna de fracionamento, separação de múltiplos componentes. Precipitação. Sedimentação. Secagem. Levedação. Cristalização. Elutrição. Separação líquido-líquido. Seleção de equipamentos. Critérios de dimensionamento.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO AOS PRINCÍPIOS DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS**

- 1.1. Relação entre fenômenos de transporte e Operações Unitárias;
- 1.2. Classificação dos Processos de Separação;
- 1.3. Sistema de unidades para pressão, volume, massa, concentração; temperatura.

**UNIDADE 2. CONSERVAÇÃO DE MASSA E BALANÇO MATERIAL**

- 2.1. Balanços materiais com e sem reação química;
- 2.2. Balanço material com componentes de amarração;
- 2.3. Cálculos com Reciclo, Bypass e Purga.

**UNIDADE 3. BALANÇO DE ENERGIA**

- 3.1. Conceitos e unidades de energia;
- 3.2. Princípios de Termodinâmica;
- 3.3. Balanço geral de energia;
- 3.4. Balanço sem e com reação Química;

- 3.5. Calores de solução e de mistura;
- 3.6. Aplicações de balanços de massa e energia combinados.

#### **UNIDADE 4. OPERAÇÕES UNITÁRIAS EM ESTÁGIOS**

- 4.1. Destilação;
- 4.2. Adsorção;
- 4.3. Absorção;
- 4.4. Separação por membranas.

#### **UNIDADE 5. RELAÇÃO ENTRE FASES**

- 5.1. Bases gerais do equilíbrio de fases;
- 5.2. Equilíbrio Líquido-Líquido;
- 5.3. Equilíbrio Sólido-Gás;
- 5.4. Equilíbrio Sólido-Líquido.

#### **UNIDADE 6. OPERAÇÕES UNITÁRIAS COM TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA**

- 6.1. Lagoas de Tratamento;
- 6.2. Secagem;
- 6.3. Cristalização.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FOUST, Alan S. et al. (*Princípios das operações unitárias*). 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 670p.

POMPEIRO, Armando J. Latourrete O. *Técnicas e operações unitárias em química laboratorial*. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2003. 1069 p.

BROWN, Steve. *Administração da produção e operações: um enfoque estratégico na manutenção e nos serviços*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 373 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

REYNOLDS, T.D.; RICHARDS, P. *Unit Operations and Processes in environmental Engineering*. PWS Publishing, 1996.

BLACKADDER, D. A. *Manual de Operações Unitárias*, SÃO PAULO: HEMUS WILLIANS, R.B. and CULP, G.L. *Handbook of Public Water Systems*, Van Nostrand Reinhold Company, N.Y., 1986, 1113 p.

HUMENICK Jr., M.J. - *Water and Wastewater Treatment: Calculations for Chemical and Physical Processes*, N.Y. ; Marcel Dekker, 1977

BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. *Manual de operações unitárias: destilação de sistemas binários, extração de solvente, absorção de gases, sistemas de múltiplos componentes, trocadores de calor, secagem, evaporadores, filtragem*. São Paulo, SP: Hemus, c1982. xi, 276 p.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Química Verde

**CÓDIGO:** DEAM0754

**CARGA HORÁRIA:** 40 h.

**TEÓRICA:** 40h

**PRÁTICA:**

**PRÉ-REQUISITO:** Química Geral, Química Experimental, Energia e Meio Ambiente

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Apresentar uma abordagem crítica de conceitos de Química e Ambiente que, como áreas transversais do conhecimento, tem um papel relevante no desenvolvimento sustentável da sociedade moderna.

**EMENTA:** Princípios e conceitos da química verde: desenvolvimento sustentável, conceito de tecnologia limpa, economia atômica, adoção de tecnologias alternativas de custos aceitáveis, concepção e projeto de processos para minimização do desperdício, tendências recentes; princípios e comparação entre reações orgânicas convencionais e reações orgânicas que utilizam princípios de química verde, catálise heterogenia, catálise homogenia, catalise por transferência de fase, aplicações industriais; princípios da síntese orgânica limpa, biotransformação e biocatalise.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 – Introdução a Química verde**

- 1.1 Princípios e Conceitos
- 1.2 Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: abordagem crítica e sua relação com a química verde
- 1.3 Controle da eficiência ambiental (introdução à avaliação do Ciclo de Vida, métricas dos processos verdes)
- 1.4 Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Objetivo, definição e âmbito da ACV. Análise do inventário no Ciclo de Vida. Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida (ISO 14040 e 14044). Interpretação do Ciclo de Vida, Relatórios e Revisão Crítica
- 1.5 Declarações Ambientais: Normas ISO; Rótulos Ambientais; Auto-Declarações; Declarações Ambientais de Produtos (DAP).
- 1.6 Da ACV para a Avaliação da Sustentabilidade. Refleção do Ciclo de Vida (UNEP). Pegada do Carbono. Pegada da Água. Gestão do Ciclo de Vida.
- 1.7 Custos de tecnologias alternativas
- 1.8 Concepção e Projetos de redução do desperdício

## **UNIDADE 2 – Química Verde**

- 2.2 Reações orgânicas convencionais e química verde
- 2.2 Catálise e Química Verde (catálise na indústria e no ambiente, prevenção e redução de resíduos por catálise)
- 2.3 Solventes verdes (fluidos supercríticos, líquidos iônicos, água)
- 2.4 Fontes de energia renováveis (processamento termoquímico de biomassa, energia solar, células de combustível)

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- A.G. Corrêa, V.G. Zuin. Química Verde: fundamentos e aplicações, EdUFSCar, 2012.
- P. Anastas, N. Eghbali, Chem. Soc. Rev. 39 (2010)
- E.S. Beach, Z. Cui, P.T. Anastas, Energy Environ. Sci. 2 (2009) 1038.
- Química Verde no Brasil 2010-2030, CGEE, Brasília, 2010.
- A.G. Corrêa e V.G. Zuin, Química Verde: Fundamentos e Aplicações, Ed. UFSCar, São Carlos, 2009.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- J. Plotka, M. Tobiszewski, A.M. Sulej, M. Kupska, T. Gorecki, J. Namiesnik, J. Chromatogr. A 1307 (2013) 1.
- M. Kaljurand, M. Koel, in: M.d.I. Guardia, S. Garrigues (Eds), Challenges in Green Analytical Chemistry, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2011, pp. 168.
- C. Capello, U. Fischer, K. Hungerbühler, Green Chem. 9 (2007) 927.
- Emsley, A Healthy, Wealthy, Sustainable World, RSC, Cambridge, 2010.
- N. Winterton - Chemistry for Sustainable Technologies, RSC Publishing, 2011.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Complemento em Análise Ambiental

**CÓDIGO:** DEAM0741

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 20
	PRÁTICA: 20 h

**PRÉ-REQUISITO:** Química Geral, Química Experimental

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Conhecer a questão ambiental e os fatores que influenciam a qualidade do meio ambiente, assim como fornecer ferramentas para a avaliação dos impactos causados aos ecossistemas por meio das análise químicas para auxiliar no planejamento e gerenciamento das ações ambientais.

**EMENTA:** Introdução ao estudo da química ambiental; os processos ecossistêmicos; Tratamento de dados analíticos; Métodos de quantificação e regressão; Potociometria; Espectroscopia molecular e atômica; cromatografia gasosa e líquida.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 – Introdução da Análise Ambiental**

- 1.1 Introdução ao estudo da química ambiental
- 1.2 Processos ecossistêmicos
- 1.3 Química analítica aplicada aos estudos ambientais
  - 1.3.1 Análise Qualitativa
  - 1.3.2 Análise Quantitativa
  - 1.3.3 Métodos Clássicos e Instrumentais
  - 1.3.4 Equilíbrio Químico e o Princípio de Le Châtelier
  - 1.3.5 Soluções
  - 1.3.6 Eletrólitos
  - 1.3.7 Concentração de soluções
  - 1.3.8 Preparo de Soluções
  - 1.3.9 Diluição de Soluções
  - 1.3.10 Métodos de Quantificação e Regressão Linear

**UNIDADE 2 - Potociometria**

- 2.1 Princípios gerais
- 2.2 Breve apresentação de instrumentação
- 2.3 Alguns métodos aplicados ao estudo do meio ambiente

**UNIDADE 3 – Espectroscopia molecular**

- 3.1 Princípios gerais
- 3.2 Breve apresentação de Instrumentação
- 3.3 Alguns métodos aplicados ao estudo do Ambiente

**UNIDADE 4 - Espectroscopia atómica**

- 4.1 Princípios gerais
- 4.2 Breve apresentação de Instrumentação
- 4.3 Alguns métodos aplicados ao estudo do Ambiente

**UNIDADE 5 - Cromatografia gasosa**

- 5.1 Princípios gerais
- 5.2 Breve apresentação de Instrumentação
- 5.3 Alguns métodos aplicados ao estudo do Ambiente

**UNIDADE 6 - Cromatografia líquida**

- 6.1 Princípios gerais
- 6.2 Breve apresentação de Instrumentação
- 6.3 Alguns métodos aplicados ao estudo do Ambiente

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- BAIRD, C. Química Ambiental. Ed. Bookman.  
BRAGA, B. et al. Introdução à Engenharia Ambiental. Ed. Prentice Hall.  
GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. Geomorfologia e meio ambiente. Bertrand Brasil.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- PINHEIRO, A.C.F.B. & MONTEIRO, A.L.F. Ciência do Ambiente. Makron Books.  
STERN, P.C. (org.) Mudanças e agressões ao meio ambiente. Makron Books.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Biotecnologia Ambiental

**CÓDIGO:** DEAM0740

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40h
	PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Biologia Ambiental, Microbiologia, Energia e Meio Ambiente

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Conhecimentos essenciais sobre processos Biotecnológicos aplicados às questões ambientais, ao nível dos fundamentos teóricos, metodologias e aplicações.

**EMENTA:** Conceitos e princípios de biotecnologia ambiental; Microbiologia e biotecnologia ambiental; Biorremediação.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 -Biotecnologia Ambiental**

- 1.1 Introdução.
- 1.2 Princípios e Aplicações.

**UNIDADE 2 - Microbiologia e Biotecnologia Ambiental**

- 2.1 Identificação e classificação de comunidades microbianas no ambiente
- 2.2 - Técnicas e métodos clássicos e moleculares (visão geral).
- 2.3 - Técnicas e métodos moleculares: isolamento e purificação de DNA e RNA. Bioinformática. Bases de Dados. NCBI. Aplicações “BLAST”, “Clustal”. Análise e desenho de “primers”; PCR (e suas variantes). O gene 16S e sua importância como marcador molecular.

**UNIDADE 3 - Exemplos de Intervenção da Biotecnologia Ambiental.**

- 3.1 - Biorremediação: Conceitos gerais. Metabolismo microbiano e biodegradação. Fitorremediação como processo biotecnológico: definição, contextos de aplicação, alguns resultados e dificuldades. Breves noções da fisiologia da fitorremediação de metais pesados e de xenobióticos e produtos gênicos mais relevantes nestes processos. Conceito de “phytomining”. Procedimento prático conducente à avaliação da expressão de genes intimamente relacionados com a capacidade fitorremediadora em resposta à exposição a poluente(s) ambiental(ais).
- 3.2 - Tratamento Biológico de Águas Residuais, Gases e Resíduos Sólidos. Sistemas de tratamento convencionais, suas características principais e aplicações. Uso de Biofilmes.

3.3 - Monitorização Ambiental: Sensores, Biosensores e Microbiosensores. Caracterização. Vantagens e desvantagens.

3.4 – Biotecnologia de Microalgas e o conceito de Biorefinaria: Principais espécies, produtos, utilizações e características de crescimento. Tecnologia de cultura, colheita e processamento da biomassa.

3.5 – Bioenergia: Biocombustíveis (Bioetanol, Biodiesel, Biogás), Bioeletricidade (MFC e PMFC), Biohidrogénio.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Lima Nelson 340; Biotecnologia. ISBN: 978-972-757-197-0

Hurst Christon J. 340; Manual of environmental microbiology. ISBN: 978-1-55581-199-0

Tchobanoglous George 675; Wastewater engineering. ISBN: 978-0-07-112250-4 0-07-112250-8

Evans, GM, Furlong, JC; Environmental Biotechnology. Theory and Application, Wiley-Blackwell, 2011. ISBN 978-10-4370-68418-4

Scragg Alan; Environmental biotechnology. ISBN: 0-19-926867-3

Drinan Joanne E.; Water and wastewater treatment. ISBN: 978-1-4398-5400-6

Lodish Harvey F. 070; Molecular cell biology. ISBN: 978-0-7167-2380-6

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Peter Schröder and Christopher D. Collins; Organic xenobiotics and plants: From mode of action to ecophysiology. , Springer, London, 2011. ISBN: 978-90-481-9851-1



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Contaminação Ambiental por Toxinas	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0742
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40h
	<b>PRÁTICA:</b>

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Saúde e Meio Ambiente, Ecossistemas Aquáticos
---

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b>
--

Fornecer aos alunos conhecimento relativos à ocorrência e diversidade de toxinas no ambiente natural, divulgar os métodos mais comuns de análise qualitativa e quantitativa dessas toxinas e os riscos para a saúde humana e ambiental

<b>EMENTA:</b> Eutrofização; Diversidade de cianotoxinas e seus efeitos; Toxinas aquáticas; Intoxicação humana e riscos; Métodos de detecção de toxinas.
--

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 - Eutrofização.**

1.1 Causas e consequências em sistemas de águas doces, salobras e marinhas

**UNIDADE 2 - Diversidade de cianotoxinas quanto à estrutura química e toxicidade.**

2.1 Efeitos fisiológicos e ecotoxicológicos

**UNIDADE 3 – Toxinas aquáticas**

3.1 Diversidade de toxinas marinhas

**UNIDADE 4 - Intoxicações humanas**

4.1 Riscos de ocorrência de toxinas

**UNIDADE 5 - Métodos para a detecção de toxinas**

5.1 Métodos químicos: HPLC, LC-MS e MALDI-TOF.

5.2 Métodos imunológicos- ELISA

5.3 Métodos moleculares para identificação de cianobactérias e para detecção de genes produtores de cianotoxinas

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Carmichael, W.W., ; The Water Environment: Algal Toxins and Health. , 1980  
W. William Hughes. Essentials of Environmental Toxicology. Taylor and Francis. Washington DC, 1996.  
McGraw-Hill, 11<sup>a</sup> Edição, 2006. Anahan, S. E.;Toxicological chemistry and biochesmistry. Editora: Lewis

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BETINA V. Mycotoxins, production, isolation, separation and purification. Amsterdan: Elsevier, 1984. 520p.Lehninger, AL. Princípios de bioquímica. Ed. Sarvier, 3º ed., 2000.  
Lu, F. C. Basic Toxicology, Fundamentals, target organs and risk assessment. 3ed. Taylor e Francis Publishers, 1996.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Ecotoxicologia	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0744
-----------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40h
	<b>PRÁTICA:</b>

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Ecologia Aplicada a Engenharia, Biologia Ambiental
--

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b>
--

Apreender conceitos fundamentais e aplicados de Ecotoxicologia e familiarizar-se com metodologias e técnicas usadas por rotina na avaliação da ecotoxicidade, bem como novas abordagens adequadas a cenários reais que os estudantes poderão ter de enfrentar durante o exercício da sua atividade profissional.

<b>EMENTA:</b> Ecotoxicologia: conceitos, princípios e definições; Avaliação dos efeitos ecológicos do contaminantes e poluentes; Indicadores de resposta e recuperação ambiental; Vias de acesso dos poluentes; Relação da concentração do agente impactante; Avaliação da ecotoxicidade
---

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 - Introdução à Ecotoxicologia**

- 1.1 Definição, objetivos e âmbito de estudo.
- 1.2 Contexto histórico.
- 1.3 Ambiente e desenvolvimento: Desenvolvimento sustentável e sua relação com ecotoxicidade.
- 1.4 Conceitos e princípios básicos: Contaminação e poluição.
- 1.5 Poluição e biodiversidade.

**UNIDADE 2 - Processos e dificuldades e avaliação de efeitos ecológicos.**

- 2.1 Indicadores de resposta e de recuperação de ecossistemas.
- 2.2 Vias de entrada e destino de poluentes no ambiente.
- 2.3 Dispersão de poluentes: movimentos de redução e de grande amplitude.
- 2.4 Caracterização, distribuição e movimentação de contaminantes ambientais.

**UNIDADE 3 - Destino de xenobióticos no organismo. Processo toxicológico.**

- 3.1 Relação concentração(dose)-resposta e sua importância em Ecotoxicologia.
- 3.2 Cálculo de parâmetros ecotoxicológicos.

- 3.3 Fatores que afetam a ecotoxicidade.
- 3.4 Avaliação da ecotoxicidade de substâncias puras e de misturas para ecossistemas terrestres, dulçaquícolas e marinhos.
- 3.5 Compartimentos ambientais.
- 3.6 Ensaios laboratoriais padronizados, outros ensaios laboratoriais, ensaios in situ, biomonitorização.
- 3.7 Ecotoxicidade de grupos de poluentes: da molécula ao ecossistema.
- 3.8 Interações entre estresses "naturais" e antrópicos.
- 3.9 Alterações climáticas e poluição.
- 3.10 Introdução à avaliação de risco ecológico e ao REACH.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Zar Jerrold H.; Biostatistical analysis. ISBN: 0-13-086398-X

Walker C. H. 070; Principles of ecotoxicology. ISBN: 0-8493-3635-X

Carson, Rachel; Silent Spring. , Mariner Books., 2002

Rand Gary M. 340; Fundamentals of aquatic toxicology. ISBN: 1-56032-091-5

ULL; Handbook of ecotoxicology. ISBN: 0-87371-585-3

Ballantyne Bryan ed.; General & applied toxicology. ISBN: 1-56159-107-6

OGA, S. C.; BATISTUZZO, J. A. Fundamentos de toxicologia. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2014.

MOREAU, R.L.M.; SIQUEIRA, M.E.P.B. Toxicologia analítica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

LAWS, E. A. (Ed.). Environmental toxicology. Springer, 2013. 737 p.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA-SILVA, E. C. Princípios de toxicologia ambiental. São Paulo: Editora Interciênciac, 2013.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Colborn, T.; Dumanoski; Myers, J.P.; Our Stolen Future. Are we threatening our Fertility, Intelligence and Survival? - a Scientific Detective Story. , Dutto, New York. , 1996

Rachel Carson; Silent Spring, 1962

Klaassen Curtis D. ed.; Casarett and Doull's toxicology. ISBN: 0-07-105476-6



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Transporte e Mobilidade

**CÓDIGO:** DEAM0757

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40 h
	PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:** Planejamento Ambiental, Urbano e Territorial

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

- Apreender os conceitos e as problemáticas importantes nos sistemas de transportes.
- Aumentar o nível de conhecimento na área dos sistemas de transporte (evolução, tecnologia, organização e regulação).
- São cobertos temas relacionados com os diversos modos de transporte (aéreo, marítimo, ferroviário e rodoviário) com particular enfoque nas problemáticas urbanas.

**EMENTA:** Em termos concretos serão analisadas questões a nível rodoviário urbano como o congestionamento, as portagens urbanas, os transportes públicos, a nível aéreo questões como o papel dos aeroportos, formas de gestão e desenvolvimento, o mercado do transporte aéreo, as companhias aéreas (low cost e legacy), a nível marítimo aspectos relacionados com a organização dos portos e as autoestradas do mar e a nível ferroviário aspectos regulatórios e tecnológicos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 – Introdução**

- 1.1 Conceitos gerais de economia dos transportes.
- 1.2 Discriminação do preço.
- 1.3 Redes de transporte.
- 1.4 Estrutura das redes.
- 1.5 Economia do congestionamento. O que é o congestionamento?

**UNIDADE 2 – Avaliação dos transportes e Mobilidade**

- 2.1 Avaliação das externalidades.
- 2.2 Problemas de localização. Por que planejar?
- 2.3 A procura de transportes. Procura derivada. Modelos de transportes.
- 2.4 Economia da partilha e do desperdício

- 2.5 Regulação. Concorrência e coordenação.
- 2.6 Consolidação e Globalização.
- 2.7 Transportes e desenvolvimento econômico.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Kenneth J. Button; Transport economics. ISBN: 1-85278-523-3

Kenneth Button, Henry Vega and Peter Nijkamp; A Dictionary of Transport Analysis, Edward Elgar, 2010. ISBN: 9781843763758

Hugh Barton, Marcus Grant and Richard Guise; Shaping neighbourhoods. ISBN: 0-415-26009-4

Bentley, I; Alcock, A; Murrain, P; McGlynn, S; Smith, G; Responsive Environments, Architectural Press; New edition edition, 1996. ISBN: 978-0750605663

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Francis Tibbalds; Making people-friendly towns. ISBN: 0-415-23759-9

Williams, K; Burton, E; Jenks, M; Achieving Sustainable Urban Form, Routledge, 2001. ISBN: 978-0419244509



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Impacto Ambiental da Mineração	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0750
---	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40h
	PRÁTICA:

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Geologia, Qualidade do Solo, Fonte e Controle de Poluição Mineral
---

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Diagnosticar os principais problemas ambientais gerados pela indústria antes da exploração, durante e após o encerramento atuando com técnicas e método de resolução dos problemas diagnosticados.

- Compreender as fases do ciclo de vida da indústria transformadora e suas implicações ambientais;
- Aplicar as diferentes alternativas tecnológicas operacionais de minimização de impactos ambiental adversos e selecionar as tecnologias adaptadas a cada situação.
- Analisar os impactos gerados na criação durante a elaboração da estratégia de encerramento e abandono das minas, bem como elaborar o plano de Gestão ambiental.

<b>EMENTA:</b> Indústria da mineração e o desenvolvimento sustentável; Problemática ambiental antes, durante e após o processo exploratório; Técnicas de avaliação e mitigação dos impactos ambientais
--

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 - Indústria Mineira e Desenvolvimento sustentável.**

- 1.1 Um perfil do setor mineral.
- 1.2 O Enquadramento Legislativo.
- 1.3 Legislação Mineira e Legislação Ambiental.

**UNIDADE 2 – Problemáticas Ambientais e Técnicas de mitigação dos impactos**

- 2.1 Fase Anterior à Exploração:
  - 2.1.1 Estrutura formal do estudo de impacto ambiental na indústria.
  - 2.1.2 Ferramentas de Análise.
  - 2.1.3 Métodos de previsão de geração de resíduos e efluentes.
- 2.2 Fase Durante a Exploração:
  - 2.2.1 As Tecnologias de deposição de resíduos sólidos: sistemas de deposição - escombreiras, barragens, deposição sub-aquática, deposição em fundo marinho, a deposição em pasta e a co-deposição.

2.2.2 O tratamento de efluentes: sistemas passivos Lagoas Aeróbias: Lagoas Anaeróbias, Sistemas Produtores de Alcalinidade, Canais Abertos, Poços de Desvio, Drenos Calcários Anóxicos, Reatores de Fluxo Vertical, Lagoas Calcárias, etc.

2.2.3 Bio-reabilitação; Sistemas Ativos: Arejamento, Reagentes de Neutralização, bacias e reatores. Acidentes e Riscos. Implementação de um Sistemas de Gestão Ambiental Após a Exploração:

2.3 O Encerramento: Métodos e soluções. A Reabilitação Ambiental e a Monitorização.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

António Fiúza; Impacte Ambiental Mineiro, 2012

Down, C.G; Stokes,J. Environmental Impact of Mining, London, Applied Science Publishers, 1977.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Carcebo, F.J, Fernandes, L.V, Jimeno, C.P e colaboradores, Manual de Restauracion de Terrenos Y Evaluacion de Impactos Ambientales en Minería, Inst.Tec. Geominero de España, 2a. edición, 1989, Madrid.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

DISCIPLINA: Geração e Tratamento de Lixiviado de Aterro de Resíduos	CÓDIGO: DEAM0747
---	------------------

CARGA HORÁRIA: 40 h.	TEÓRICA: 40h
	PRÁTICA:

PRÉ-REQUISITO: Gestão de Resíduos

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Conhecimentos de processos, técnicas e tecnologias voltadas ao tratamento de lixiviados gerados em aterros de resíduos.

**EMENTA:** Geração de lixiviados; Mecanismos de controle e monitoramento, técnicas de tratamento e mitigação de impactos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1 - Geração de Lixiviados em Aterros de Resíduos**

- 1.1 Influência das fases de degradação do resíduo;
- 1.2 Influência da idade do aterrimento;
- 1.3 Influência das variáveis temperatura, umidade e qualidade do resíduo.

**UNIDADE 2 - Mecanismos de Controle de Geração de Lixiviados**

- 2.1 Tecnologias de monitoramento e controle de lixiviados
- 2.2 Impactos Ambientais associados ao descarte de Lixiviado no Meio Ambiente
- 2.3 Principais Poluentes presentes no Lixiviado

**UNIDADE 3 - Técnicas de Tratamento de Lixiviado:**

- 3.1 processos físico-químicos;
- 3.2 processos biológicos;
- 3.3 processos híbridos;
- 3.4 Estudos de Caso.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

American Public Health Association; American Water Works Association & Water Pollution Control Federation (2005).

Standard Methods for the examination of water and wastewater, 21st ed. Washington (USA). Joint Editorial DAVIS & CORWELL. (1998)

Introduction to Environmental Engineering - McGraw-Hill, 2ed. METCALF & EDDY INC (2003)

Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse. 4ed.. McGraw Hill QASIM, S.R. CHIANG, W. (1994)

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Sanitary landfill leachate: generation, control and treatment. Lancaster: Technomic Publishing Co. Inc, TCHOGANOGLOUS, G; THEISEN, H., VIGIL S. (1993).

Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management Issues. Ed. McGraw Hill.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Tecnologia do Hidrogênio

**CÓDIGO:** DEAM0755

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40h
	<b>PRÁTICA:</b>

**PRÉ-REQUISITO:** Energia e Meio Ambiente

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Propor conhecimentos sobre geração de energia por meio do hidrogênio, tendências e tecnologias de aproveitamento energético.

**EMENTA:** Economia do hidrogênio; Aproveitamento energético e ganhos ambientais; Formas de Produção de energia.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. A economia do hidrogênio: panorama e perspectivas:**

- 1.1. Geração distributiva
- 1.2. Solução aos problemas ambientais

**UNIDADE 2. Infraestrutura:**

- 2.1 transporte, distribuição e armazenamento

**UNIDADE 3. Produção de hidrogênio**

- 3.1. Produção de H<sub>2</sub> a partir do gás natural - Reforma do metano com vapor d'água - Reforma com CO<sub>2</sub> e reforma autotérmica - Utilização de reatores à membrana - Conversão direta do metano em condições não-oxidativas
- 3.2. Produção de H<sub>2</sub> a partir da água - Processos eletroquímicos - Processos termoquímicos - Processos fotoquímicos
- 3.3. Produção de H<sub>2</sub> a partir de biomassa - processos biológicos - gaseificação de biomassa - reforma em fase líquida - reforma a vapor de etanol

**UNIDADE 4. Células combustíveis**

- 4.1. Princípios gerais de funcionamento
- 4.2. Termodinâmica das células
- 4.3. Tipos de células combustíveis

#### 4.4. Aplicações: fontes móveis e estacionárias

### **UNIDADE 5. Cenário brasileiro de geração e aplicação do hidrogênio**

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

"A Economia do Hidrogênio", J. Rifkin, M. Books do Brasil (2003)

"Tomorrow's fuel: hydrogen, fuel cells and the prospect for a cleaner planet", P. Hoffmann, MIT Press (2001)

"Fuel Cell Handbook", EG&G Services, Parsons Inc., US Department of Energy (2000)

"Fuel Cells Systems Explained", J. Larminie e A. Dicks, John Wiley & Sons (2003)

"Introdução à Tecnologia e Economia do Hidrogênio", Ennio Peres da Silva, Editora da Unicamp, 1991.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

"Célula Combustível a Hidrogênio", Ricardo Aldabó, Artliber Editora, 2004.

Periódicos: International Journal of Hydrogen Energy, Pergamon Press Journal of Power Sources, Elsevier Renewable and Sustainable Energy Reviews, Pergamon Press



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Criação e Desenvolvimento de Empresas	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0743
--	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h
	<b>PRÁTICA:</b>

<b>PRÉ-REQUISITO:</b>
-----------------------

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Fornecer ao aluno conhecimentos sobre o desenvolvimento de empresas e demanda na área ambiental.
---

<b>EMENTA:</b> Empreendedorismo. Processo de criação de empresas. Negócios ambientais: oportunidades e tendências. Terceirização e parcerias. Características das micro, pequenas e médias empresas: os problemas típicos de gestão e competitividade. Entidades de apoio. Associativismo.
--

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### **UNIDADE 1 – Empreendedorismo**

- 1.1 Noções gerais de empreendedorismo
- 1.2 Processo de criação de empresas.
- 1.3 Terceirização e parcerias.
- 1.4 Características das micro, pequenas e médias empresas: os problemas típicos de gestão e competitividade.
- 1.5 Entidades de apoio.
- 1.6 Associativismo.

##### **UNIDADE 2 - Negócios ambientais**

- 2.1 Empreendedorismo sustentável
- 2.2 Oportunidades e tendências.
- 2.3 Inovações empreendedoras na área ambiental

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BORGES, Cândido (Org.) et al. Empreendedorismo Sustentável. São Paulo. Saraiva, 2014

MACHADO, Hilka Pelizza Vier. Empreendedorismo, oportunidades e cultura: seleção de casos no contexto brasileiro. Maringá. Eduem, 2013.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T.; CAJAZEIRA, J. E. R.. Gestão de Idéias para Inovação Contínua. 1. Ed. Porto Alegre. Bookman, 2009.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

SANTOS, Joselito. Bio(sócio) diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia. Rio de Janeiro. Editora Garamond, 2013.

KERZINER, Harold. Gestão de Projetos: as melhores práticas. Porto Alegre. Bookman, 2012.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**DISCIPLINA:** Geoestatística para Engenharia Ambiental

**CÓDIGO:** DEAM0746

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

**TEÓRICA:** 40 h

**PRÁTICA:** 20 h

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Desenvolver e aplicar as técnicas de análises para coleta, tratamento estatístico, mapeamento digital e análise espacial de dados ambientais.

**EMENTA:**

Estudo da variabilidade espacial através de estudos de dados ambientais (solo, água, ar). Distribuição espacial dos ambientais. Efeito de informação e efeito suporte. Variável regionalizada e função aleatória. Variograma e função covariância. Anisotropia. Ajuste de variogramas. Krigagem simples, krigagem de média e krigagem ordinária. Validação cruzada. Análise variográfica multivariável. Co-krigagem.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **UNIDADE 1. INTRODUÇÃO**

- 1.1 Variabilidade;
- 1.2 Repetição e casualização;
- 1.3 Histórico da geoestatística.

### **UNIDADE 2. AS HIPÓTESES**

- 2.2 Campo de estudo: o domínio e as definições básicas;
- 2.3 Hipótese de estacionariedade de ordem 2;
- 2.4 Hipótese intrínseca;
- 2.5 Hipótese de tendência: krigagem universal

### **UNIDADE 3. O SEMIVARIOGRAMA**

- 3.1 A equação de cálculo;
- 3.2 As características ideais;
- 3.3 Os modelos;
- 3.4 Os exemplos

## **UNIDADE 4. A KRIGAGEM**

- 4.1 O estimador;
- 4.2 As condições requeridas;
- 4.3 A dedução do sistema de equações;
- 4.4 Sistema matricial;
- 4.5 Particularidades do sistema e métodos de solução

## **UNIDADE 5. O SEMIVARIOGRAMA CRUZADO**

- 5.1 As definições pertinentes;
- 5.2 A equação de cálculo;
- 5.3 As características ideais

## **UNIDADE 6. A CO-KRIGAGEM**

- 6.1 O estimador;
- 6.2 As condições requeridas;
- 6.3 A dedução do sistema de equações;
- 6.4 Sistema matricial.

## **UNIDADE 7. APlicações e softwares**

- 7.1 ARCGIS;
- 7.2 SURFER;
- 7.3 GS +

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. LANDIN P. M. B. Análise estatística de dados geológicos multivariados. 2011. Oficina de textos. 208p.
2. LONGLEY, A. P., GOODCHILD, F., MAGUIRE, J., RHIND, W. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica, 3<sup>a</sup> edição. AMGH, VitalBook file. 2013. e-book.
3. MINGOTI. S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada. Editora UFMG. 2013. 295p
4. NOVO, E. L. M. **Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações.** Editora Blucher. 4<sup>a</sup> Edição revisada. 2014.
5. VIEIRA. S. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo.2000. 54p.
6. YAMAMOTO, J. Y, BARBOSA, P. M. Geoestatística. Conceitos e aplicações. 2015. Oficina de textos. 2015p.
7. MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. Agricultura de precisão. Oficina de Textos. 2015



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**DISCIPLINA:** Processamento de Imagens e Geoprocessamento

**CÓDIGO:** DEAM0752

**CARGA HORÁRIA:** 60 h.

**TEÓRICA:** 20 h

**PRÁTICA:** 40 h

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Aplicar os conhecimentos de sistema de informação no processamento de imagens e elaboração de modelos digitais de dados. Utilizar as ferramentas de geoprocessamento para processamento de dados espaciais e alfanuméricos.

**EMENTA:**

Estudo da variabilidade espacial através de estudos de dados ambientais (solo, água, ar). Distribuição espacial dos ambientais. Efeito de informação e efeito suporte. Variável regionalizada e função aleatória. Variograma e função covariância. Anisotropia. Ajuste de variogramas. Krigagem simples, krigagem de média e krigagem ordinária. Validação cruzada. Análise variográfica multivariável. Co-krigagem.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **UNIDADE 1. INTRODUÇÃO**

- 1.1. Representação de imagens digitais;
- 1.2. Elementos de um sistema de processamento de imagens;
- 1.3. Áreas de aplicações

### **UNIDADE 2. FUNDAMENTOS DE IMAGENS DIGITAIS**

- 2.1 Formação de imagens;
- 2.2 Amostragem e quantização;
- 2.3 Resolução espacial e profundidade da imagem;
- 2.4 Relacionamentos básicos entre pixels (vizinhança, conectividade, adjacência, caminho, medidas de distância, componentes conexos);
- 2.5 Ruído em imagens.

### **UNIDADE 3. TÉCNICAS DE REALCE DE IMAGENS**

- 3.1 Qualidade da imagem;
- 3.2 Transformação da escala de cinza;

3.3 Histograma (equalização de histograma, filtragem no domínio espacial, filtragem no domínio de freqüência).

#### **UNIDADE 4. REPRESENTAÇÕES COMPUTACIONAIS DO ESPAÇO GEOGRÁFICO**

- 4.1 O problema da representação computacional do espaço;
- 4.2 Conceitos: Espaço, Escala, Modelo, Dependência Espacial;
- 4.3 Tipos de Dados Geográficos;
- 4.4 Estruturas de Dados em SIG;
- 4.5 Arquiteturas de SIG;
- 4.6 Modelagem de Dados em Geoprocessamento.

#### **UNIDADE 5. OPERAÇÕES SOBRE DADOS GEOGRÁFICOS**

- 5.1 Modelagem Numérica de Terreno;
- 5.2 Introdução à Geoestatística;
- 5.3 Álgebra de Mapas;
- 5.4 Inferência Geográfica e Suporte à Decisão.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

8. FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. São Paulo, SP: Oficina de textos, 2011. 101 p.
9. LONGLEY, A. P., GOODCHILD, F., MAGUIRE, J., RHIND, W. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica, 3<sup>a</sup> edição. AMGH, VitalBook file. 2013. e-book.
10. MOREIRA, M.A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias e Aplicações. Viçosa-Minas Gerais: UFV, 2005.
11. NOVO, E. L. M. **Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações**. Editora Blucher. 4<sup>a</sup> Edição revisada. 2014.
12. LANDIN P. M. B. Análise estatística de dados geológicos multivariados. 2011. Oficina de textos. 208p.
13. NOVO, E. L. M. **Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações**. Editora Blucher. 4<sup>a</sup> Edição revisada. 2014.
14. VIEIRA, S. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. 2000. 54p.
15. YAMAMOTO, J. Y, BARBOSA, P. M. Geoestatística. Conceitos e aplicações. 2015. Oficina de textos. 2015p.
16. MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. Agricultura de precisão. Oficina de Textos. 2015



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**DISCIPLINA:** Hidrossedimentologia Geral

**CÓDIGO:** DEAM0749

**CARGA HORÁRIA:** 40 h.

TEÓRICA: 40 h.

PRÁTICA:

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Estudar os fundamentos matemáticos necessários para o ingresso do curso de cálculo diferencial e integral da Engenharia Ambiental.

**EMENTA:**

Fundamentos, Conceitos e Processos: da hidrossedimentologia; Erosão. Transporte de sedimentos. Hidrossedimentometria: Equipamentos; Amostragem de sedimentos; Análises Laboratoriais; Cálculo da Descarga Sólida; Processamento de dados sedimentométricos. Sedimentologia de bacia hidrográfica

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO À HIDROSSEDIMENTOLOGIA**

- 1.1. Introdução: histórico e importância;
- 1.2. Ciclo Hidrossedimentológico;

**UNIDADE 2. EROSÃO**

- 2.1 Erosão hídrica: aspectos gerais; tipos e ocorrências

**UNIDADE 3. HIDROSSEDIMENTOLOGIA PARA BACIAS**

- 3.1 Fatores que interferem no processo de erosão hídrica
- 3.2 Estudo da erosividade da chuva
- 3.3 Predição da erosão hídrica

**UNIDADE 4. TRANSPORTE DE SEDIMENTOS**

- 4.1 Mecanismo de transporte de sedimentos
- 4.2 Variáveis hidrossedimentológicas importantes para o transporte de sedimentos
- 4.3 Variabilidade de sedimentos em um curso d'água da erosão hídrica

**UNIDADE 5. NOÇÕES BÁSICAS DE SEDIMENTOMETRIA**

- 5.1 Aspectos gerais
- 5.2 Rede sedimentométrica

## **UNIDADE 6. NOÇÕES BÁSICAS DE SEDIMENTOMETRIA**

- 6.1 Aspectos gerais
- 6.2 Rede sedimentométrica

## **UNIDADE 7. ANÁLISES E AMOSTRAGEM**

- 7.1 Amostradores de sedimentos em suspensão
- 7.2 Amostradores de descarga do leito
- 7.3 Procedimentos práticos para amostragem de sedimentos em suspensão
- 7.4 Procedimentos práticos para medição de descarga de fundo
- 7.5 Análises de laboratório

## **UNIDADE 8. DESCARGA SÓLIDA**

- 8.1 Cálculo da descarga sólida em suspensão
- 8.2 Cálculo da descarga sólida de arrasto
- 8.3 Fórmulas para descarga sólida de arrasto
- 8.4 Fórmulas para descarga sólida total
- 8.5 Aspectos gerais sobre o processamento de dados sedimentométricos
- 8.6 Curvas de transporte de sedimentos

### **Bibliografia Básica:**

- CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática.** 2<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 599p.
- MERTEN, G.; POLETO, C. (org.). **Qualidade dos sedimentos.** Porto Alegre: ABRH, 2006. 397p.
- PAIVA, J. B. D. de.; PAIVA, E. M. C. DIAS de. **Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas.** Porto Alegre: ABRH, 2001.
- TUCCI, C. E. M. (org.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2009. 943pp.

### **Bibliografia Complementar:**

- BELTRAME, A.V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1994.
- BEVEN, K. J. **Rainfall-runoff modelling: the primer.** Chichester: John Wiley & Sons, 2001. 372p.
- HAAN, C. T.; BARFIELD, B. J.; HAYES, J. C. **Design hydrology and sedimentology for small catchments.** Academic Press, New York. 1994. 588p.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Hidrogeologia e Aproveitamento de Águas Subterrâneas	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0748
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	TEÓRICA: 40 h
	PRÁTICA: 20 h

**PRÉ-REQUISITO:** Qualidade da Água, Hidráulica I e II, Sistemas de Abastecimento de Água, Tratamento de água.

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Transmitir os conhecimentos necessários para o entendimento da hidráulica de poços em meio homogêneo, bem como possibilitar noções sobre a exploração dos aquíferos em meio sedimentar.

**EMENTA:** Características físicas dos aquíferos. Noções de hidroquímica. Captação de águas subterrâneas. Análise de fluxo para poços em meio homogêneo. Capacidade de produção de poços em meio homogêneo

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 01. MOVIMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

- 1.1 Lei de Darcy
- 1.2 Equação de Bernoulli e potencial hidráulico;
- 1.3 Anisotropia e heterogeneidade;
- 1.4 Equação da continuidade (conservação de massa d'água);
- 1.5 Equação geral de fluxo subterrâneo;
- 1.6 Redes de fluxo.

**UNIDADE 02. HIDROQUÍMICA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

- 2.1 Caracterização da qualidade das águas;
- 2.2 Princípios de classificação das águas;
- 2.3 Padrões de qualidade das águas;
- 2.4. Finalidade de uma análise;
- 2.5 Amostragem de água.

**UNIDADE 03. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

- 3.1 Demanda do projeto;
- 3.2 Estudo exploratório prévio;

- 3.3 Locação do ponto de perfuração;
- 3.4 Características técnicas do projeto.
- 3.5 Operação e manutenção de poços.

#### **UNIDADE 04. ANÁLISE DE FLUXO PARA POÇOS EM MEIO HOMOGÊNEO**

- 4.1 Introdução;
- 4.2 Características e parâmetros físicos de aquíferos e poços;
- 4.3 Fluxo radial para poços;
- 4.4 Fluxo para poços em regime estacionário;
- 4.5 Fluxo para poços em regime transitório;
- 4.6 Análise de fluxo para poços de grande diâmetro;
- 4.7 Penetração parcial em poços;
- 4.8 Fronteiras hidráulicas – teoria das imagens;

#### **UNIDADE 05. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE POÇOS EM MEIO HOMOGÊNEO**

- 5.1 Introdução
- 5.2 Avaliação de vazão de exploração de poços tubulares em meio homogêneo;
- 5.3 Avaliação de bateria de poços.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FEITOSA, Fernando A.C. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. Organização e coordenação científica / Fernando A. C. Feitosa et al. 3 ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: CPRM: LABHID, 2008.812p. Disponível em: [http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14818/3/livro\\_hidrogeologia\\_conceitos.pdf](http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/14818/3/livro_hidrogeologia_conceitos.pdf). Acesso em 30/05/2019.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**.3.ed. São Paulo: USP. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Hidráulica, 2006. 643 p.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE- CONAMA. Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008. **Dispõe sobre as classificações e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.**



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Regularização Ambiental de Imóveis Rurais	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0753
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	<b>TEÓRICA:</b> 40 h
	<b>PRÁTICA:</b> -

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Prover formação que permita atuar em atividades de Adequação Ambiental, notadamente de propriedades rurais, em face à legislação ambiental vigente

**EMENTA:** Código Florestal e legislações correlatas (federal e estadual)– Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais – Cadastro Ambiental Rural e seus instrumentos – PRA e PRADA – Diagnóstico para regularização ambiental de imóveis rurais – Noções de recomposição florestal para regularização ambiental rural

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 01. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL CORRELATA**

- 1.1 Lei Federal nº 12.651/2012;
- 1.2 Decreto Federal nº 7.830/2012;
- 1.3 Decreto Federal nº 8.235/2014;
- 1.4 Instrução Normativa MMA nº 2/2014;
- 1.5 Legislação Estadual: Decreto Estadual Nº 1379/2015, Instrução Normativa 01 de 15/02/2016, Decreto Estadual Nº 1653/2016;
- 1.6 Tamanho dos imóveis rurais (módulos fiscais);
- 1.7 Áreas de Preservação Permanente: conceito, tipologias, regime de proteção e recomposição.
- 1.8 Reserva Legal: conceito e delimitação, cômputo das APPs no percentual de Reserva Legal, regime de proteção da Reserva Legal, regularização da Reserva Legal, possibilidades de compensação da Reserva Legal;
- 1.9 Áreas de Uso Restrito , área consolidada, Cotas de Reserva Ambiental (CRA), servidão ambiental.

**UNIDADE 02. CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)**

- 2.1 Conceito e histórico;
- 2.2 Funcionamento;
- 2.2.1 Prazo de inscrição no CAR

- 2.2.2 Características do cadastro
- 2.2.3 Informações necessárias para efetuar o cadastro dos cadastros
- 2.3 O CAR e sua relação com outras atividades
- 2.4. SICAR

#### **UNIDADE 03. PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL (PRA)**

- 3.1 Adesão ao PRA;
- 3.2 Termo de Compromisso.

#### **UNIDADE 04. DIAGNÓSTICO E ZONEAMENTO AMBIENTAL DE IMÓVEIS RURAIS PARA FINS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL**

- 4.1 Diagnóstico do Uso e Ocupação, Caracterização, Mapeamento e zoneamento das Áreas Protegidas pela Legislação Ambiental Vigente

#### **UNIDADE 05. NOÇÕES BÁSICAS DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL**

- 5.1 Definições e ações de recuperação para a restauração de áreas degradadas: áreas com e sem regeneração natural
- 5.2 Isolamento do fator degradante
- 5.3 Condução da regeneração natural
- 5.4 Plantio de adensamento
- 5.5 Plantio de enriquecimento
- 5.6 Ecossistemas de referência
- 5.7 Ações de recuperação do solo
- 5.8 Ações de plantio com espécies econômicas
- 5.9 Plantio Total
- 5.10 Nucleação

#### **UNIDADE 06. PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ALTERADAS (PRADA)**

- 6.1 Orientações técnicas governamentais de recomposição: Termo de Referência PRADA do estado do Pará

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S & RODRIGUES, R. R. Restauração Florestal. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- BRASIL. Código Florestal. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012
- BRASIL. Medida Provisória. MP nº 571 de 25 de maio de 2012
- Decreto Estadual Nº 1379 de 03/09/2015
- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 15 DE FEVEREIRO DE 2016. publicada no DOE 33.070 de 18/02/2016.
- RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). Matas ciliares, conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAFESP, 2000. 320p

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

**Secretaria do Meio Ambiente - Bahia** .Guia técnico para a recuperação de vegetação em imóveis rurais no Estado da Bahia. 2017

**ATTANASIO, C. M.; GANDOLFI, Sergius; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro** . Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais. 2006



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

<b>DISCIPLINA:</b> Gestão de Projetos	<b>CÓDIGO:</b> DCSA0230
---------------------------------------	-------------------------

<b>CARGA HORÁRIA:</b> 80 h	<b>TEÓRICA:</b> 60 h.
	<b>PRÁTICA:</b> 20 h

<b>PRÉ-REQUISITO:</b> não há
------------------------------

<b>OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:</b> Oferecer ao aluno os fundamentos básicos da gerência de projetos; Introduzir técnicas recentes de gerenciamento de projetos (em especial o projeto de novos produtos industriais) tal como a Engenharia simultânea.
--

<b>EMENTA:</b> Conceitos de processo e de sistema. Projetos versus operações correntes. Tipos de projeto. Objetivos do projeto. Ambiente do projeto. Estruturação do projeto. Gestão dos recursos. Gestão dos recursos humanos. Engenharia Simultânea. Gestão do tempo. Avaliação de Progressos. Documentação técnica de acompanhamento e registro. Prática em sistemas de apoio à programação do projeto.
--

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- 1. CONCEITOS DE PROCESSO E DE SISTEMA**
- 2. PROJETOS VERSUS OPERAÇÕES CORRENTES**
- 3. TIPOS DE PROJETO**
  - 3.1. Projeto do Produto;
  - 3.2. Projeto do sistema de produção
- 4. OBJETIVOS DO PROJETO**
- 5. AMBIENTES DE PROJETO**
- 6. ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO**
  - 6.1. Planejamento;
  - 6.2. Controle (execução e monitoração);
  - 6.3. Fracionamento em subprojetos;
- 7. GESTÃO DE RECURSOS:**
  - 7.1. Tempo;
  - 7.2. Custos;
  - 7.3. Qualidade;
  - 7.4. Fatores ambientais;
  - 7.5. Riscos;
  - 7.6. Fornecedores.
- 8. GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS**

- 8.1. O papel da Gerência;
- 8.2. Definição da equipe de trabalho;
- 8.3. Atribuições e responsabilidades;
- 8.4. Comunicação;
- 8.5. Motivação;
- 8.6. Gestão de equipes interfuncionais

## **9. ENGENHARIA SIMULTÂNEA**

## **10. GESTÃO DO TEMPO**

- 10.1. Cronogramas físicos e de desembolsos

## **11. AVALIAÇÃO DE PROGRESSOS**

## **12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO E REGISTRO**

## **13. PRÁTICA EM SISTEMAS DE APOIO À PROGRAMAÇÃO DO PROJETO**

- 13.1. MS Project.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos:** as melhores práticas. 2.ed. Porto Alegre, RS: Boman, 2006. 821 p.

MENEZES, Luís César de Moura. **Gestão de projetos.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2003. 227p

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Project Management Institute, A guide to the project management body of knowledge PMBGuide. PMI 2000.

Valeriano, Dalton L. V. Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Bos, 1998

Prado, D. Usando o MS Project 2000. Belo Horizonte: EDG. 2001  
Vargas, R.V. Microsoft Project 2000. São Paulo: Brasport. 2000.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Engenharia de Custos	<b>CÓDIGO:</b> DEAM0745
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 h.	TEÓRICA: 40 h.
	PRÁTICA:

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Transmitir os conhecimentos necessários para análise operacional e comercial dos projetos de Saneamento, bem como sua avaliação orçamentária.

**EMENTA:** Necessidade de Planejamento e do Custo em Engenharia. Quantidade de Serviços. Insumos de Mão-de-Obra e de Materiais. Percentagens usadas em Orçamentos. Cronograma Físico-Financeiro. Elaboração de Propostas. Execução de um Orçamento de Obra de Saneamento.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 01. CONCEITOS BÁSICOS**

- 1.1. Definição de engenharia de custos;
- 1.2. A importância da engenharia de custos;
- 1.3. Estimativa de custos;
- 1.4 Documentos básicos necessários para elaboração de orçamento;
- 1.5 Fluxograma de elaboração de um orçamento.

**UNIDADE 02. DISCRIMINAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

- 2.1 Norma ABNT – NB 12721. Detalhamento da discriminação orçamentária.

**UNIDADE 03. LEVANTAMENTO DOS SERVIÇOS E SEUS QUANTITATIVOS**

- 3.1 Compatibilização de projetos;
- 3.2 Levantamento diretamente do projeto;
- 3.3 Planilha de serviços, quantidades e orçamento analítico;
- 3.4 Planilha resumo do orçamento e orçamento sintético;
- 3.5 Dimensionamento prático.

**UNIDADE 04. COMPOSIÇÕES DE UNIDADES**

- 4.1 Cotações;
- 4.2 Taxas de leis sociais e riscos do trabalho;
- 4.3 Encargos complementares;

- 4.4 Apropriações de materiais;
- 4.5 Equipamentos;
- 4.6 Perdas;
- 4.7 Custos indiretos;
- 4.8 As taxas do BDI.
- 4.8.1 Modelo de planilha de cálculo do BDI;
- 4.8.2 Modelo das planilhas de cálculo dos custos indiretos.

#### **UNIDADE 05. PLANEJAMENTO**

- 5.1 Cronogramas.
- 5.1.1 Cronogramas físicos;
- 5.1.2 Cronograma financeiro;
- 5.2 Produtividade;
- 5.3 Sequência de execução de um cronograma;
- 5.4 Curvas ABC.

#### **UNIDADE 06. ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS**

- 6.1 Execução de um orçamento de obra de saneamento;
- 6.2 Preparo de propostas;
- 6.2.1 Proposta comercial;
- 6.2.2 Proposta técnica.

#### **UNIDADE 07. LICITAÇÕES**

- 7.1 Tipos de contratação de obras e serviços;
- 7.2 Modalidades de licitações.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- BRADA, P.A.L. **Guia Prático de Orçamento de Obras. Do Escalímetro ao Bim.** Edição padrão. Editora: Pini. 2006.
- CARDOSO, R.S. **Orçamento de Obras em Foco.** 3º Edição. Editora: Pini. 2006.
- ABNT, NBR – 12721, Norma para Avaliação de Custos Unitários e Preparo de Orçamento de Construção para Incorporação de Edifícios em Condomínio, Rio de Janeiro, 1992 emenda de 1999.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- Dias, Paulo Roberto Vilela, 1950- **Engenharia de Custos: metodologia de orçamentação para obras civis.** Paulo Roberto Vilela Dias - 9ª ed. 2011.
- PORTUGAL, M.A. **Como Gerenciar Projetos de Construção Civil: do orçamento à entrega da obra.** Editora: Brasport . 2017.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

<b>DISCIPLINA:</b> Economia dos Recursos Naturais e do meio ambiente	<b>CÓDIGO:</b> DCSA0311
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 60 h.	<b>TEÓRICA:</b> 60 h. <b>PRÁTICA:</b>

**PRÉ-REQUISITO:**

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:** Formar capital humano habilitado para atuar no complexo sistema interdependente de utilização de recursos naturais, produção de bens e consumo. A disciplina tem por objetivos específicos: (a) estabelecer a interface entre o sistema econômico e o sistema ambiental sem limitar o conteúdo aos postulados da teoria neoclássica acerca dos recursos naturais, mas desenvolver compreensão sistemática entre os princípios econômicos, ambientais e ecológicos; (b) desenvolver o instrumental metodológico que permita analisar o mercado de bens privados e bens públicos, assim como a incorporação das externalidades geradas nos processos produtivos locais e regionais; (c) Estudar métodos e indicadores da contabilidade nacional para análise do crescimento econômico e sua sustentabilidade; e, (d) estabelecer os princípios teóricos e aplicados das ferramentas e modelos de análise da valoração de recursos naturais locais, nacional e globais.

**EMENTA:** Conceitos e tipologia. Recursos exauríveis. Recursos renováveis. Métodos intervencionistas: Pigou e Coase. Bens e serviços ambientais. Funções ambientais. Valoração ambiental, Meio ambiente e Atualidades.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1. CONCEITOS E TIPOLOGIA**

- 1.1. Interface economia e meio ambiente;
- 1.2. O funcionamento do sistema econômico e o meio ambiente: fluxo circular da economia;
- 1.3. Crescimento Econômico e esgotamento dos recursos naturais;
- 1.4. Temas atuais, aplicações e debates.

**UNIDADE 2. QUALIDADE AMBIENTAL COMO BEM PÚBLICO**

- 2.1. Características de um bem público;
- 2.2. Alocação de bem público e a função de bem-estar social;
- 2.3. Análise Benefício-Custo e qualidade ambiental;
- 2.4. Preferências individuais, qualidade ambiental e Ótimo de Pareto;

2.5.Avaliação da qualidade ambiental.

### **UNIDADE 3. RECURSOS NATURAIS EXAURÍVEIS**

- 3.1.Definição e tipos;
- 3.2.Abordagem do Direito de Propriedade;
- 3.3. Usos, esgotamento e gestão dos Recursos Naturais Renováveis;
- 3.4.Análise das externalidades;
- 3.5. Esgotamento ótimo: o princípio da taxa de desconto;
- 3.6.Aplicações.

### **UNIDADE 4. RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

- 4.1. Definição e tipos;
- 4.2.Uso, poluição e extinção;
- 4.3.Análise das externalidades: benefício marginal e custo marginal;
- 4.4Pigou e Coase;
- 4.5. Aplicações.

### **UNIDADE 5. VALORAÇÃO AMBIENTAL**

- 5.1.Por que valorar?;
- 5.2.Métodos de Valoração;
- 5.3. Contabilidade Ambiental;
- 5.4.A valoração Econômica na gestão ambiental;
- 5.5.Análise de Estudos de Caso

### **UNIDADE 6. ECONOMIA ECOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE**

- 6.1.Conceito, proposta e alcance
- 6.2.Capital, conversão de recursos naturais e bem-estar social;
- 6.3.Desenvolvimento Econômico e as visões de Daly e Roegen-Georgescu;
- 6.4.Seminário: A globalização é favorável ou desfavorável à conservação do meio ambiente.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

MANKIW, N. G. **Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MERICO, L. F. K. **Introdução à economia ecológica.** Blumenau: Edfurb, 2002.

MOTA, J. A. **O valor da natureza: economia e política dos recursos naturais.** Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

COSTANZA, R. **Ecological economics: the science and management of sustainability.** New York: Columbia University Press, 1991.

TIETENBERG, T. **Environmental and natural resource economics.** New York: Addison-Wesley, 2000.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- 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. 228p.
- MOURA, L. A. A. **Economia ambiental: gestão de custos e investimentos**. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2006.
- NIKAMP, P. **Environmental economicsandevaluation**. New York: Edward Elgar Pub, 2008.
- PAIVA, P. R. **Contabilidade ambiental: evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção**. São Paulo: Atlas, 2009.
- HOMMA, A. K. O. **Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2008. (Texto para Discussão, 27).
- HOMMA, A.K. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades**. EMBRAPA: Brasília, 2004.



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**DISCIPLINA:** Métodos para quantificar a diversidade biológica

**CÓDIGO:** DEAM0751

**CARGA HORÁRIA:** 40 h.

**TEÓRICA:** 40 h

**OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:**

Desenvolver e aplicar as técnicas de análises de riqueza de espécies e diversidade utilizados em programas de monitoramento de diversidade biológica

**EMENTA:**

Introdução ao uso do programa R e RStudio. Introdução às técnicas mais comuns em estudos de diversidade. Gerenciar dados de diversidade em planilhas eletrônicas e bancos de dados.

Índices de riqueza e de diversidade. Estimativas de riqueza de espécies, abundância relativa. Componentes espaciais da diversidade

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**UNIDADE 1. INTRODUÇÃO**

Objetivos de quantificar a diversidade

Diversidade e estatística

Uso de formulas no MS Excel

Introdução ao programa R e noções de programação

**UNIDADE 2. Riqueza de espécies**

Riqueza de espécies

Índices de riqueza

Curvas de acumulação de espécies

Rarefação

**UNIDADE 3. Estimativas de riqueza e índices de diversidade**

Extrapolação

Riqueza na comunidade

Riqueza numa amostra maior

Índices de diversidade

Índices de equitabilidade

**UNIDADE 4. Componentes espaciais da diversidade**

Diversidade Alfa, Beta e Gama

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Pub.,Oxford

Venables, W.N., D.M. Smith e The R Development Core Team. 2019. An introduction to R. Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics. disponível em [www.r-project.org](http://www.r-project.org)