



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO  
EM ENGENHARIA AMBIENTAL



Itajubá (MG)  
2022



Prof. Dr. Edson da Costa Bortoni  
Reitor  
[reitoria@unifei.edu.br](mailto:reitoria@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Antonio Carlos Ancelotti Junior  
Vice-Reitor  
[vicereitor@unifei.edu.br](mailto:vicereitor@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Edmilson Marmo Moreira  
Pró-Reitor de Graduação  
[prg@unifei.edu.br](mailto:prg@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Edmilson Otoni Corrêa  
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação  
[posgrad@unifei.edu.br](mailto:posgrad@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Guilherme Sousa Bastos  
Pró-Reitor de Extensão  
[proex@unifei.edu.br](mailto:proex@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Rafael Silva Capaz  
Coordenador do Curso de Engenharia Ambiental  
[eam.itajuba@unifei.edu.br](mailto:eam.itajuba@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Alexandre Augusto Barbosa  
Coordenador Adjunto do Curso de Engenharia Ambiental  
[barbosa@unifei.edu.br](mailto:barbosa@unifei.edu.br)

Profa. Dra. Maria Rita Raimundo e Almeida  
Presidente do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia Ambiental  
[mrralmeida@unifei.edu.br](mailto:mrralmeida@unifei.edu.br)

Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI  
Campus Professor José Rodrigues Seabra  
Avenida BPS, 1303, Bairro Pinheirinho  
Itajubá/MG – CEP 37500-903  
Telefone (35) 3629-1101  
[www.unifei.edu.br](http://www.unifei.edu.br)

## **EQUIPE ELABORADORA**

Profa. Dra. Maria Rita Raimundo e Almeida: [mrralmeida@unifei.edu.br](mailto:mrralmeida@unifei.edu.br)

Presidente do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia Ambiental

Profa. Dra. Eliane Guimarães Pereira Melloni: [elianegp@unifei.edu.br](mailto:elianegp@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Flávio Soares Silva: [flaviosoressilva@unifei.edu.br](mailto:flaviosoressilva@unifei.edu.br)

Profa. Dra. Herlane Costa Calheiros: [h2c@unifei.edu.br](mailto:h2c@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Hisaías de Souza Almeida: [hisaias@unifei.edu.br](mailto:hisaias@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Luiz Felipe Silva: [lfelipe@unifei.edu.br](mailto:lfelipe@unifei.edu.br)

Profa. Dra. Nívea Adriana Dias Pons: [npons@unifei.edu.br](mailto:npons@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Rafael Silva Capaz: [rafacapaz@unifei.edu.br](mailto:rafacapaz@unifei.edu.br)

Prof. Dr. Rogério Melloni: [rmelloni@unifei.edu.br](mailto:rmelloni@unifei.edu.br)

Profa. Dra. Samara Calcado de Azevedo: [samara\\_calcado@unifei.edu.br](mailto:samara_calcado@unifei.edu.br)

Discente Beatriz Silva Cunha: [beatrizscunha.bb@gmail.com](mailto:beatrizscunha.bb@gmail.com)

## SUMÁRIO

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO</b>                                                   | <b>5</b>  |
| <b>2 INTRODUÇÃO</b>                                                               | <b>7</b>  |
| <b>3 JUSTIFICATIVA</b>                                                            | <b>8</b>  |
| <b>4 PERFIL DO CURSO</b>                                                          | <b>10</b> |
| 4.1 A institucionalização da Engenharia Ambiental no Brasil                       | 10        |
| 4.2 O curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI                                     | 11        |
| 4.3 Mercado de trabalho para a Engenharia Ambiental                               | 11        |
| <b>5 PRINCÍPIOS, FUNDAMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS</b>             | <b>14</b> |
| <b>6 FORMAS DE ACESSO E PERFIL DO INGRESSANTE</b>                                 | <b>18</b> |
| <b>7 OBJETIVOS DO CURSO</b>                                                       | <b>24</b> |
| <b>8 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PPC</b>                                    | <b>25</b> |
| 8.1 Pesquisa junto aos alunos egressos                                            | 26        |
| 8.2 Aplicação das novas DCNs                                                      | 32        |
| 8.3 Critérios para alocação das disciplinas obrigatórias na grade e carga horária | 35        |
| <b>9 PERFIL DO PROFISSIONAL EGRESSO</b>                                           | <b>36</b> |
| 9.1 Competências                                                                  | 36        |
| 9.2 Habilidades                                                                   | 37        |
| 9.3 Componentes curriculares                                                      | 42        |
| 9.4 Síntese do perfil do egresso                                                  | 42        |
| <b>10 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b>                                      | <b>47</b> |
| 10.1 Núcleos de formação                                                          | 48        |
| 10.2 Fluxo curricular                                                             | 53        |
| 10.3 Trabalho de Conclusão de Curso                                               | 88        |
| 10.4 Estágio                                                                      | 88        |
| 10.5 Extensão                                                                     | 89        |
| 10.6 Atividades complementares                                                    | 94        |
| 10.7 Disciplinas optativas                                                        | 96        |
| <b>11 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO, DO DISCENTE E DO DOCENTE</b>   | <b>98</b> |
| 11.1 Avaliação do Projeto Pedagógico e do curso                                   | 98        |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 11.2 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes                  | 100        |
| 11.3 Avaliação de aprendizagem dos estudantes                     | 101        |
| 11.4 Avaliação docente                                            | 104        |
| <b>12 PERFIL DO CORPO DOCENTE</b>                                 | <b>106</b> |
| <b>13 COLEGIADO DO CURSO E NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE</b>        | <b>108</b> |
| <b>14 INFRAESTRUTURA</b>                                          | <b>110</b> |
| <b>15 ATENÇÃO AO ESTUDANTE</b>                                    | <b>123</b> |
| <b>16 ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS</b>                             | <b>131</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                       | <b>132</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                | <b>133</b> |
| <b>ANEXO A - FICHAS DOS COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS</b> |            |
| <b>ANEXO B - NORMA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</b>          |            |
| <b>ANEXO C - ESTÁGIO OBRIGATÓRIO OU ESTÁGIO SUPERVISIONADO</b>    |            |
| <b>ANEXO D - FICHAS DOS COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS</b>    |            |

## 1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

**Denominação:** Engenharia Ambiental

**Grau:** bacharelado

**Modalidade:** presencial

**Titulação:** bacharel

**Carga Horária Total:** 4.029 horas

**Duração:**

- Tempo mínimo de integralização curricular: 9 semestres (4,5 anos).
- Tempo máximo de integralização curricular: 18 semestres (9 anos), excluído o período de trancamento.
- Tempo máximo permitido para trancamento de matrícula: 2 anos (semestres consecutivos ou não).

**Início:** 1998

**Portaria de reconhecimento e/ou renovação do reconhecimento:**

- Reconhecimento do curso: Portaria nº 2.195 de 28/11/1997, publicada no DOU de 28/11/1997.
- Última renovação de reconhecimento de curso: Portaria nº 920, de 27/12/2018, publicada no DOU de 28/12/2018.

**Regime acadêmico:** semestral

**Ingresso:** anual

**Turno de oferta:** integral

**Número de vagas ofertadas:** 40 vagas

**Endereços:**

- Físico:

Universidade Federal de Itajubá – Instituto de Recursos Naturais

Campus Professor José Rodrigues Seabra, Av. BPS, 1303, Bairro Pinheirinho, Itajubá/MG, CEP: 37500-903.

- Virtual: <https://prg.unifei.edu.br/cursos/engenharia-ambiental/>

O resumo da formação do curso de Engenharia Ambiental, cujo detalhamento é apresentado ao longo deste Projeto Pedagógico de Curso (PPC), pode ser visto na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 - Resumo da formação do curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI, campus Itajubá

| <b>Item</b>                             | <b>Total (horas/aula)</b> | <b>Total (horas)</b> |
|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Disciplinas obrigatórias (sem extensão) | 3.328                     | 3.051                |
| Disciplinas optativas                   | 256                       | 235                  |
| TCC1                                    | 52                        | 48                   |
| TCC2                                    | 79                        | 72                   |
| Estágio                                 | 175                       | 160                  |
| Atividades Complementares               | 65                        | 60                   |
| Atividades de Extensão                  | 439                       | 403                  |
| <b>Total</b>                            | <b>4.394</b>              | <b>4.029</b>         |

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Considerar 1 hora/aula = 55 min

## 2 INTRODUÇÃO

O período em que vivemos é caracterizado por grandes transformações, que acontecem em um curto espaço de tempo. Muitas vezes, a sociedade avança a um ritmo muito superior ao de sua capacidade e da capacidade suporte do meio ambiente em que se insere.

Ainda, a revolução do conhecimento em curso pede um profissional universitário com formação dentro de currículos flexíveis, com a capacidade de formulação, análise e solução de problemas, de adaptar-se a novos processos e tecnologias, com uma grande dose de criatividade e a firme predisposição para uma educação por toda a vida.

Mudanças estruturais requerem significativo aporte de energia e o seu sucesso está condicionado à mobilização de todas as partes envolvidas no sistema para o delineamento de um projeto ancorado em uma visão de futuro consistente e desafiadora. Assim, o currículo é encarado como um projeto de formação, levando-se em consideração os determinantes internos e externos que interferem na constituição do conhecimento que o graduando deve ter.

O curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), campus Itajubá, iniciou-se em 1998. Desde então, o curso procura aperfeiçoar seu projeto pedagógico e estrutura curricular de modo a acompanhar a evolução do ensino e a atender as demandas legais, dos próprios alunos, da sociedade e do mercado de trabalho.

Em especial, a partir de 2019, houve a necessidade de adequação da sua proposta e sua grade curricular em função das Diretrizes para a Modernização do Ensino de Graduação na UNIFEI, da Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) nº 7 de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira, e da Resolução CNE nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as novas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia. Assim, entre 2019 e 2022, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) da Engenharia Ambiental trabalhou arduamente de modo a promover a reforma curricular apresentada por este PPC e que passa a vigorar a partir de 2023-1.

### 3 JUSTIFICATIVA

A sociedade moderna vive um momento de transição, caracterizado por profundos impactos provocados por novas tecnologias, com alterações de hábitos, valores e tradições, antes assumidos como imutáveis.

Diante disso, a sensibilização para o tratamento adequado ao meio ambiente tem se tornado cada vez maior desde o final da década de 1960. Em termos nacionais, na década de 1980, cresceu a preocupação em traçar uma política nacional de meio ambiente. Essa política veio incorporar de modo explícito a ideia de que desenvolvimento e meio ambiente não são necessariamente incompatíveis e devem ser gerenciados de modo a promover um desenvolvimento mais sustentável.

Com o advento da Eco-92, no Rio de Janeiro, posturas de países e organizações não-governamentais passaram a desempenhar um papel de grande importância nas discussões de foro internacional. Empréstimos para países em desenvolvimento foram fornecidos, na maioria das vezes, perante a constatação da preservação do meio ambiente. Atualmente, grandes redes de comunicação colocam como pauta diária de informação assuntos referentes à educação ambiental, emergência climática, denúncias de agressões à natureza e exemplos de atividades de preservação, recuperação e manejo de ecossistemas.

Neste contexto, o papel tradicional, único e reservado aos engenheiros, como profissionais capazes de identificar problemas e resolvê-los, além da habilidade de realizar as soluções encontradas, tem sido cada vez mais compartilhado com outras competências profissionais. Isso levou à criação e ao desenvolvimento de novas modalidades na engenharia, dentre as quais se destaca a Engenharia Ambiental, cuja principal função social é de contribuir para redução dos efeitos adversos das atividades produtivas nos meios físicos e biológicos, por meio da caracterização do ambiente e das atividades, dos estudos de impactos ambientais, do desenvolvimento de tecnologias adequadas, da apropriação respeitosa dos recursos naturais, da escolha de técnicas de controle científicos, entre outros.

O surgimento do curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI aconteceu diante de um projeto de expansão da antiga Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI). Nos meados da década de 1990, a EFEI almejava se transformar em uma Universidade e, para isso, em 1994, foi observado pelo Ministério da Educação que, antes da transformação, haveria a necessidade de criação de mais cursos de

graduação na instituição, além das existentes Engenharias Mecânica e Elétrica. Assim, nos anos de 1996 e 1997, houve uma mobilização de alguns setores para a criação de novos cursos, principalmente na área de Engenharia.

Tendo em vista a necessidade de incorporação da Engenharia com áreas da Ciência que envolvam a preocupação e preservação de recursos naturais, a UNIFEI optou por instituir o curso de Engenharia Ambiental em sua grade de formação de graduação. O objetivo principal do curso, iniciado em 1998, foi definido como o de formar cidadãos capazes e conscientes de oferecer à comunidade suas habilidades de antever, solucionar e gerenciar problemas relacionados ao desenvolvimento sustentável do país. Desde então, a UNIFEI tem inserido no mercado de trabalho diversos engenheiros ambientais.

A área destinada às atribuições do Engenheiro Ambiental é relativamente nova dentre as profissões tradicionais e tem um extraordinário potencial para crescimento pela contínua adição de novas facetas em seu campo de atuação. Sabendo que o profissional da área de Engenharia Ambiental deve estar adequado à realidade nacional, ou seja, aos problemas ambientais brasileiros e as demandas do mercado de trabalho, de tempos em tempos, o PPC é reavaliado.

A atual adequação originou-se, além das demandas dos egressos frente ao mercado de trabalho, da necessidade de atender às: Diretrizes para a Modernização do Ensino de Graduação na UNIFEI; Resolução CNE nº 7 de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira; e Resolução CNE nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as novas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia.

Optou-se por reformular o projeto pedagógico e a estrutura curricular, porém, manter o oferecimento de vagas em 40, pois o aumento das mesmas dependeria de uma série de fatores como contratação de novos professores e ampliação de estrutura física, principalmente dos laboratórios, o que acarretariam custos para a universidade. Além disso, deve-se considerar a capacidade de absorção dos alunos egressos pelo mercado de trabalho. Cabe destacar que, infelizmente, no atual contexto do país, embora mais que necessária, a questão ambiental não tem sido valorizada e isso implica em redução de mercado para o engenheiro ambiental.

## 4 PERFIL DO CURSO

O curso de Engenharia Ambiental é novo quando comparado com outras áreas da engenharia e possui suas especificidades. A seguir, são apresentadas algumas informações sobre este curso de graduação.

### 4.1 A institucionalização da Engenharia Ambiental no Brasil

Desde da implementação do primeiro curso de engenharia ambiental no Brasil, em Palmas - Tocantins, em 1993, a Engenharia Ambiental teve que vencer obstáculos para sua consolidação no mercado de trabalho e junto aos outros cursos de graduação correlatos.

Com a Portaria do Ministério da Educação (MEC) nº 1.693/1994, que criou a área de Engenharia Ambiental, obteve-se um grande avanço nessa consolidação, entretanto, ainda faltava a regulamentação profissional junto ao sistema do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CONFEA/CREA). De maneira a solucionar, em termos razoáveis, esse problema, os coordenadores do curso de Engenharia Ambiental começaram a se reunir para, principalmente, tratar dessa questão. Dos primeiros encontros surgiu a regulamentação atual das atribuições profissionais do engenheiro ambiental por meio da Resolução do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) nº 447/2000 que estabelece que compete ao engenheiro ambiental o desempenho das atividades 1 a 14 e 18 do Art. 1º da Resolução CONFEA nº 218/1973, referentes à administração, gestão e ordenamento ambientais e ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais, seus serviços fins e correlatos. Estas atividades são apresentadas a seguir:

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;

Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;

Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;

Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

## 4.2 O curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI

A antiga EFEI foi a primeira instituição pública a implementar um curso de Engenharia Ambiental nos moldes da Portaria MEC nº 1693/1994. Na época da criação, havia somente 7 cursos de graduação no Brasil. Atualmente, são centenas de cursos espalhados pelo território nacional.

O curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI foi reconhecimento pela Portaria MEC nº 2.195 de 28/11/1997, publicada no DOU na mesma data e a última renovação de reconhecimento de curso ocorreu por meio Portaria MEC nº 920, de 27/12/2018, publicada no DOU de 28/12/2018.

## 4.3 Mercado de trabalho para a Engenharia Ambiental

Especificamente, o engenheiro ambiental tem o mercado de trabalho constituído por empresas públicas e privadas e órgãos de administração direta, além de empresas de consultoria técnica e organizações não governamentais (ONGs). Todas as unidades federativas do Brasil, inclusive o Distrito Federal, estão sujeitas à legislação sobre o meio ambiente, cuja aplicação exige conhecimentos técnicos específicos de nível superior. Há, ainda, a atuação nos Comitês de Bacias Hidrográficas, onde a gestão de recursos hídricos, por força legal, utiliza a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão, além da atuação em outros órgãos colegiados de meio ambiente.

Dentro de suas competências, os profissionais do curso podem atuar junto a órgãos federais como Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), Instituto Chico

Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), essencialmente na área de planejamento e gestão ambiental, ou como fiscalizadores de projetos ambientais diversos.

Alternativamente, o engenheiro ambiental poderá atuar em órgãos estaduais, no caso do Estado de Minas Gerais, Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Instituto Estadual de Florestas (IEF), Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), Comitês de Bacias, entre outros, e como órgãos municipais (no caso, de Itajubá-MG), a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Companhias Municipais de Saneamentos, ligados à Prefeitura.

As empresas de consultoria, que elaboram planos de uso do solo, estudos de impactos ambientais, projetos de recuperação de áreas degradadas e contaminadas, estudos relacionados às energias renováveis, pareceres técnicos e projetos específicos na área ambiental, constituem, seguramente, um dos principais mercados de trabalhos para este profissional. As grandes empresas de extração e de transformação mineral, bem como as de geração de energia, apresentam demanda crescente por profissionais com perfil de engenheiro ambiental, principalmente em regiões que apresentam problemas de saturação e de conflitos de uso dos recursos naturais.

No nosso contexto regional, a proximidade de Itajubá com as rodovias Fernão Dias (BR 381) e Presidente Dutra (BR 116) permite o acesso a grandes cidades como São Paulo, Campinas, São José dos Campos, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, promovendo a abertura de vagas para o engenheiro ambiental atuar na área de engenharia e tecnologia, principalmente no que diz respeito ao tratamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de qualquer natureza, gerados por pequenas, médias e grandes empresas, bem como na recuperação de áreas degradadas e de passivos ambientais.

As ONGs também consistem em excelentes campos de atuação dos futuros engenheiros ambientais, tanto na atuação direta no sentido de execução de projetos ambientais diversos, bem como da atuação como agentes fiscalizadores de plantas industriais.

Este profissional pode, ainda, atuar em empresas do setor terciário (serviços), visto que as atuais demandas ambientais possibilitam a abertura de novos mercados profissionais, nos quais a linguagem ambiental está cada vez mais presente, tais como as áreas de publicidade e propaganda, design, defesa do consumidor, entre outros. Neste contexto, situa-se a crescente necessidade por parte das empresas, tanto do setor público, quanto privado, da obtenção de certificação da série ISO 14000 ou adesão ao ESG (*Environmental, Social and Governance*), e que constitui em um excelente campo de atuação.

Portanto, constata-se que a existência de profissionais com o perfil do engenheiro ambiental apresentado é certamente importante na implantação de qualquer modelo de desenvolvimento econômico e social, tanto na prevenção quanto na minimização dos impactos que a atividade humana ou antrópica provoca no meio ambiente.

Por fim, cabe destacar que o acompanhamento dos egressos do curso mostra que todos estes nichos profissionais têm sido preenchidos pelos engenheiros ambientais formados na UNIFEI. No entanto, outras oportunidades de nichos de trabalho e desafios têm sido apresentados aos nossos alunos formados.

## **5 PRINCÍPIOS, FUNDAMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS**

Segundo o Plano Institucional de Desenvolvimento (PDI), para o período de 2019-2023, a missão da UNIFEI é ser uma Universidade que contribua efetivamente para o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade, por meio da geração, disseminação e aplicação do conhecimento, da responsabilidade social e da formação de profissionais empreendedores e inovadores.

Conforme propostos nas páginas 57 e 58 deste PDI, a UNIFEI tem como princípios filosóficos e técnico-metodológicos organizar, sistematizar e compartilhar conhecimentos filosóficos, científicos e culturais para a formação de cidadãos éticos e competentes com vistas ao desenvolvimento local, regional e nacional. A instituição desenvolve suas atividades com o objetivo de garantir uma formação superior voltada para um ensino de qualidade, de acordo com as exigências do Ministério da Educação (MEC), da sociedade e do mundo do trabalho.

Considerando que toma como base uma visão humanista, a internalização de valores de responsabilidade social, justiça e ética profissional, a Universidade empenha-se em formar um profissional-cidadão capaz de pensar com autonomia e refletir de forma crítica, que seja solidário e atuante na construção de uma sociedade justa e democrática. Integram-se, assim, os conhecimentos, as competências, as habilidades e os talentos na formação do futuro profissional. A articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão é fundamental para a sustentação da UNIFEI.

Nesse sentido, em todas as suas modalidades – Ensino, Pesquisa e Extensão, a premissa fundamental é a de que o conhecimento tem que ser socializado, exercendo, assim, seu compromisso social de agente transformador da realidade.

Pode-se enfatizar que a UNIFEI adota, como princípios estruturantes de suas atividades, dentro destas modalidades:

- Metodologia de ensino centrada no aluno, como um dos agentes ativos na construção do conhecimento.
- Projetos Pedagógicos de Curso e projetos de disciplinas e/ou atividades como maneiras de desenvolver a articulação entre teoria e prática.
- Pesquisa como princípio educativo para desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes tais como autonomia intelectual, exercício crítico, capacidade de análise da realidade e auto aprendizado.

- Práticas acadêmico-pedagógicas inter e multidisciplinares que incluam o uso de novas tecnologias para a educação.
- Currículos flexíveis (por área ou por problemas) por meio de alternativas criativas e inovadoras, articulando pesquisa e extensão, universidade e sociedade.
- Ensino-aprendizagem como processo de construção que ocorre em variados espaços acadêmicos (aulas, seminários, eventos, pesquisas, projetos, visitas técnicas, prestação de serviços, dentre outros).
- Trabalho cooperativo inter e multidisciplinar que engendra competências como comunicação, expressão, flexibilidade e crítica.
- Competências, habilidades e atitudes como aspectos a serem desenvolvidos/focados por meio do trabalho com o conhecimento, as experiências e os valores que permeiam qualquer atividade acadêmica.
- Ensino supõe disposição para aprender, no qual a formação contínua docente deve-se firmar.
- Conhecimento (re)construído por práticas didáticas planejadas, registradas, refletidas e (re)significadas por meio do compartilhamento de experiências pedagógicas.
- Docentes valorizados e assumindo a função de gestores de tempo, espaços, atividades e imprevisibilidades.
- Currículos garantidores do entrelaçamento entre saber científico (pesquisa e inovação), problematização do real (intervenção) e vínculos comunitários (responsabilização social).
- Promoção de práticas e processos participativos de produção e geração, difusão e aplicação de conhecimento, criando comunidades de aprendizagem.

O PPC de graduação em Engenharia Ambiental, aqui estabelecido, baseia-se em todos estes princípios propostos no referido PDI, os quais foram refletidos, discutidos e considerados visando à formação de engenheiras e engenheiros críticos, justos, solidários, éticos e sensíveis às reais demandas da sociedade, com competências e habilidades de bem aplicar os conhecimentos teóricos à resolução de problemas e desafios, especialmente os de ordem ambiental.

Nesta ótica, os componentes curriculares propostos privilegiam a utilização de práticas pedagógicas voltadas à aprendizagem do aluno, à construção do conhecimento e à visão generalista do engenheiro. Para isso, o corpo docente está

consciente de que as mudanças são sempre bem vindas e necessárias, que devem ocorrer no exercício da sua liberdade e disponibilidade em procurar, estudar e selecionar estratégias adequadas para o processo de desenvolvimento das competências-alvo.

Assim, as práticas educacionais defendidas visam propiciar uma aprendizagem significativa a partir de situações-problema, por meio de observação da realidade, projetos, troca de experiências, exercícios, leituras e autoconhecimento. Os espaços de aprendizagem experienciados deixam de ter limites de uma sala de aula e transpõem as barreiras da universidade, alcançando a realidade da sociedade e abarcando as experiências do próprio aluno/educando, em uma relação intrínseca entre ensino e extensão.

Já a relação entre ensino e pesquisa, como parte do processo da construção do conhecimento, outra vertente reforçada no referido PPC, exige um aluno ativo, preparado para a interdisciplinaridade, a contextualização, a elaboração e a reflexão pessoal-coletiva e a problematização. Para isso, lançam-se desafios de aprendizagem em parceria com diversas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), as quais proporcionam novas formas de reprodução do conhecimento no ambiente universitário, respeitando os mais diversos estilos de aprendizagem dos envolvidos. Ao inseri-las no processo de construção do conhecimento, busca-se um processo de melhoria contínua da aprendizagem, viabilizando a acessibilidade digital e comunicacional e a interatividade entre docentes, discentes e sociedade, asseguram o acesso a materiais ou recursos didáticos a qualquer hora e lugar, e propiciam experiências diferenciadas de aprendizagem baseadas em seu uso.

Com a pandemia da COVID-19, o uso da internet e suas inúmeras possibilidades e ferramentas (mídias diversas relacionadas à escrita, áudios, vídeos etc.) interativas, aliado à disponibilização de aulas no ambiente virtual, provocaram mudanças significativas no processo de ensinar e aprender. Esse modo de aprender a ensinar e aprender a aprender tem sido incorporado também no ambiente presencial. No entanto, independentemente da estratégia de ensino, em ambiente presencial ou híbrido, deve-se procurar incentivar os alunos para que sejam participantes ativos do processo, muitas vezes, incorporando TICs como forma de expandir o alcance de ensino-aprendizagem.

Nesse processo educativo de formação de engenheiro, ora em sala de aula e ora fora dela, são propostas diferentes técnicas de ensino como: estudos de caso,

seminários, estudos dirigidos de textos, elaboração de projetos, discussões em grupos, exercícios teóricos e práticos individuais e em grupo, simulações e demonstrações, aulas expositivas dialogadas, visitas técnicas, aprendizagem à distância por recursos audiovisuais diversos, entre outras. Estas técnicas são atividades de aprendizagem selecionadas em função das competências/habilidades em desenvolvimento e dos temas de estudo em questão, em diversas disciplinas do curso. Especificidades das competências e habilidades de cada componente curricular serão detalhadas no item 9.4 deste PPC.

Para atividades mais complexas e que exigem processos aprofundados de discussão e uso de conhecimentos adquiridos ao longo do tempo, foram projetadas disciplinas, denominadas de projetos integradores, oferecidas aos alunos ao longo do curso, por uma equipe multidisciplinar de docentes. Especificamente, são contemplados temas relacionados ao saneamento, em sua visão mais ampla, recuperação de áreas degradadas e avaliação de impactos ambientais. Com o uso de metodologias ativas, o conhecimento é construído na prática, por meio de discussões em grupo, instigadas e desafiadas pelo corpo docente, o qual não é mais o detentor de conhecimento, mas o organizador/orientador de todo o processo. Assim, o principal objetivo deste modelo de ensino é incentivar os alunos a aprenderem de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais, principalmente de ordem ambiental nas mais diversas disciplinas do curso, em todos os semestres. Detalhamento dos Projetos Integradores pode ser lido no item 10.2 deste PPC.

Essas competências e habilidades podem também ser desenvolvidas e vivenciadas dentro de projetos complementares, como aqueles institucionais, que envolvem alunos de todos os cursos da UNIFEI; aqueles relacionados especificamente à área ambiental como o Programa de Educação Tutorial (PET), desenvolvido por grupos de estudantes, com tutoria de um docente, orientados pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, ou dentro de empresas juniores, associações sem fins lucrativos formadas por estudantes de graduação de um ou mais cursos, onde os serviços são oferecidos com valores abaixo do praticado pelo mercado e todo o faturamento é investido na capacitação dos membros voluntários. Todos esses espaços estão disponíveis aos alunos do curso de Engenharia Ambiental, ao longo de sua vida universitária, ampliando os mais diversos horizontes de aprendizagem.

## 6 FORMAS DE ACESSO E PERFIL DO INGRESSANTE

Sem prejuízo de outras formas que possam ser estabelecidas em lei, no Regimento Geral e nas resoluções internas pertinentes, os Cursos de Graduação da UNIFEI estarão abertos à admissão de candidatos:

- I. Que tenham concluído o ensino médio ou equivalente e tenham sido classificados em processo seletivo de admissão para preenchimento das vagas iniciais;
- II. Transferidos de outros cursos da UNIFEI, mediante processo seletivo de admissão específico, condicionado, dentre outras exigências, à existência de vagas remanescentes;
- III. Transferidos de cursos afins de outras IES, mediante processo seletivo de admissão específico, condicionado, dentre outras exigências, à existência de vagas remanescentes;
- IV. Portadores de diploma de cursos afins, devidamente registrado, classificados em processo seletivo de admissão específico, condicionado, dentre outras exigências, à existência de vagas remanescentes;
- V. Transferidos *ex officio*, na forma da lei; e
- VI. De outros países, por meio de convênio ou acordo cultural.

Para o preenchimento da totalidade das vagas iniciais, o curso de graduação em Engenharia Ambiental possui duas formas de ingresso:

- a) Ingresso por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU), utilizando a nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM);
- b) Seleção de estudantes a partir do desempenho em olimpíadas de conhecimento.

Já para o preenchimento de vagas remanescentes, a UNIFEI conta, uma vez por semestre, com um processo de admissão unificado destinado às transferências internas e externas de alunos e para portadores de diploma.

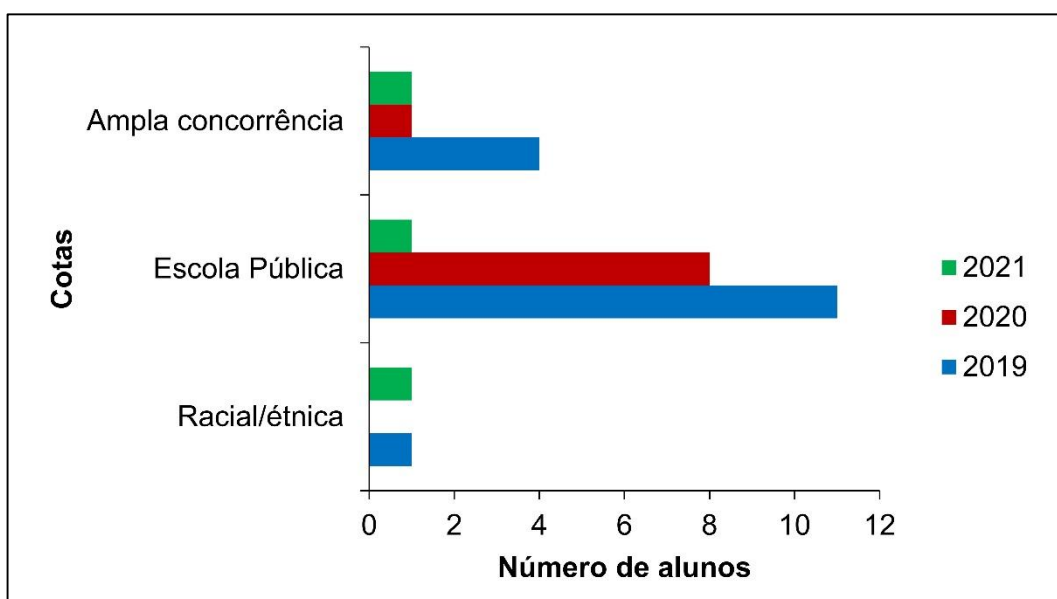
Todas as formas de admissão acima mencionadas são de responsabilidade da Diretoria de Gestão e Qualidade de Ensino da Pró-Reitoria de Graduação, que conta com o suporte da Coordenação de Processos Seletivos para execução dos processos de admissão previstos neste documento.

Os processos seletivos para o preenchimento das vagas iniciais dos cursos de graduação cumprem o estabelecido pela Lei Federal nº 12.711/2012, que dispõe sobre o ingresso nas universidades federais.

No que concerne ao perfil socioeconômico dos ingressantes, particularmente sobre aqueles que solicitaram auxílio à instituição, foram obtidos dados do período de 2019 a 2021. Em 2019, 2020 e 2021, considerando o número de 40 vagas, 16 (40%), nove (23%) e apenas três (8%) ingressantes, respectivamente, solicitaram auxílio junto à Divisão de Assistência ao Estudante (DAE), cujas descrições das características socioeconômicas são apresentadas nas Figuras 6.1 a 6.6.

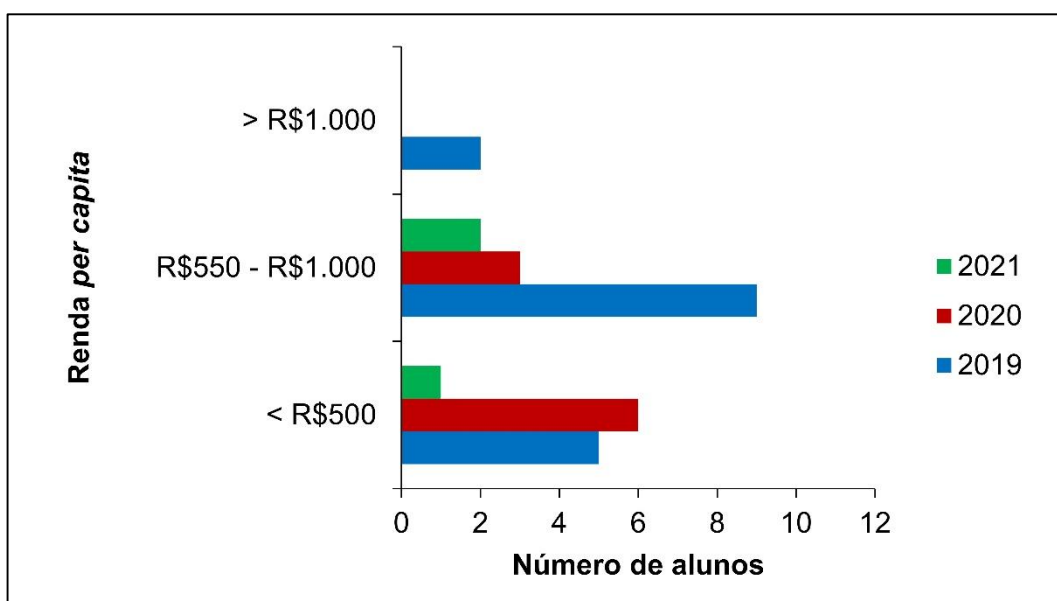
Observa-se, pela Figura 6.1, que a maior proporção de alunos, nos anos de 2019 e 2020, que solicitaram auxílio, tem como origem a escola pública como modalidade de ingresso, ou seja, 11 (69%) em 2019 e, em 2020, oito (89%). Para 2021, a distribuição foi equânime entre as modalidades.

Figura 6.1 - Distribuição dos ingressantes solicitantes de auxílio nos anos de 2019 e 2020 por modalidade de ingresso



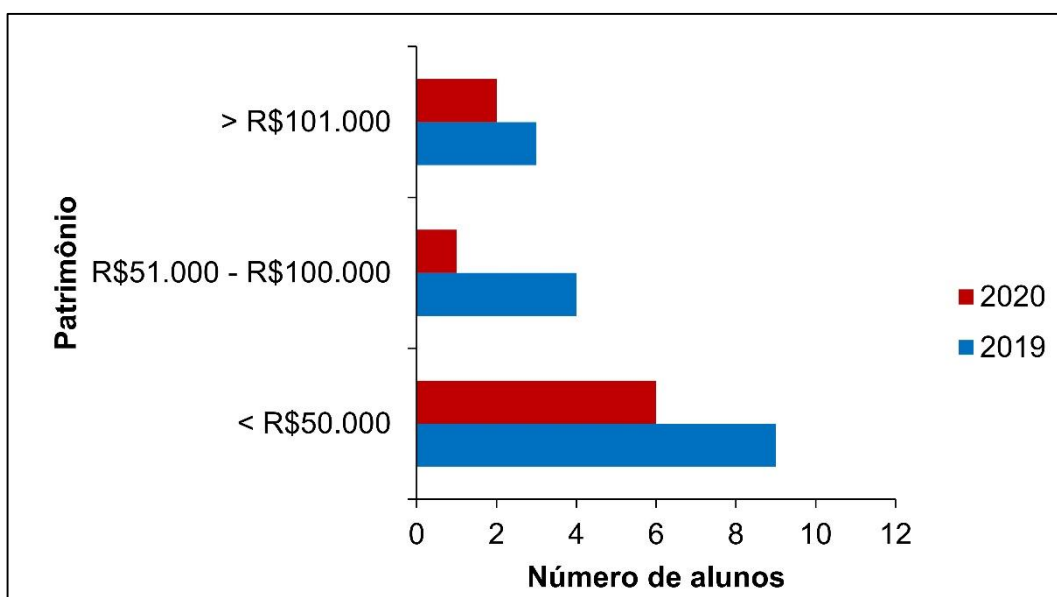
Em referência à renda per capita na família do ingressante solicitante de auxílio, os dados podem ser verificados na Figura 6.2. Observa-se que, em 2019, nove (56%) deles apresentavam uma renda *per capita* de R\$ 550,00 a R\$ 1.000,00. Por outro lado, em 2020 e 2021, seis (67%) e dois (67%), respectivamente, são oriundos de famílias com renda *per capita* de até R\$ 500,00.

Figura 6.2 - Distribuição dos ingressantes solicitantes de auxílio nos anos de 2019 a 2021 por renda per capita familiar



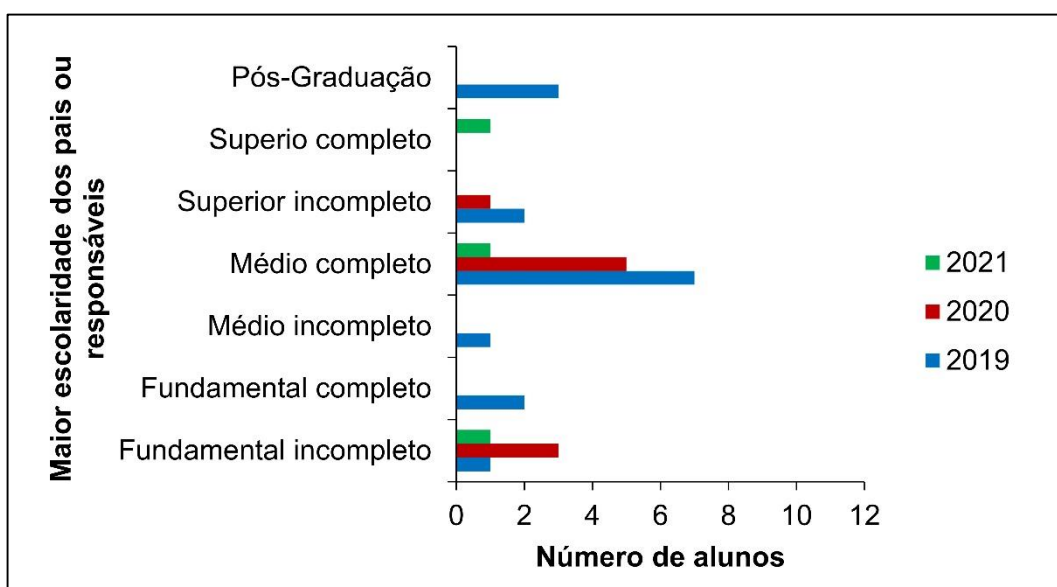
No valor de até R\$ 50.000,00 de patrimônio, conforme Figura 6.3, encontram-se as maiores proporções de ingressantes solicitantes de auxílio, para ambos os anos, ou seja, nove (56%) e seis (67%) para 2019 e 2020, respectivamente. Não houve possibilidade de comparação com o ano de 2021 por mudanças de critérios na categorização por parte da DAE.

Figura 6.3 - Distribuição dos ingressantes solicitantes de auxílio nos anos de 2019 e 2020 por valor de patrimônio familiar



As maiores prevalências encontradas para a maior escolaridade dos pais ou responsáveis, em ambos os anos analisados, foi a de ensino médio completo, como pode ser constatado na Figura 6.4, sendo sete (44%) em 2019 e cinco (56%) em 2020. As escolaridades se distribuíram igualmente entre os estratos assinalados pelos ingressantes.

Figura 6.4 - Distribuição dos ingressantes solicitantes de auxílio nos anos de 2019, 2020 e 2021 por maior escolaridade dos pais ou responsáveis



Em relação à situação de moradia, em 2019 e 2021, 10 (63%) e dois (67%) declararam, respectivamente, que a residência da família é própria ou quitada, enquanto que, em 2020, quatro (44%) afirmaram que a situação é classificada como cedida ou proveniente de herança, como pode ser observado na Figura 6.5.

Em 2019, oito (50%) ingressantes, na situação analisada, manifestaram que não há vulnerabilidades na família, contudo, assina-se como a segunda prevalência neste tópico, com cinco estudantes (31%), a presença de doenças crônicas na família. Por outro lado, em 2020, quatro (44%) declararam a ocorrência de desemprego atingindo um dos responsáveis e, em 2021, as categorias foram divididas de modo equânime, destacando-se a inclusão de baixa escolaridade dos pais, não presente nos anos anteriores, como pode ser verificado na Figura 6.6.

Figura 6.5 - Distribuição dos ingressantes solicitantes de auxílio nos anos de 2019, 2020 e 2021 por situação da moradia

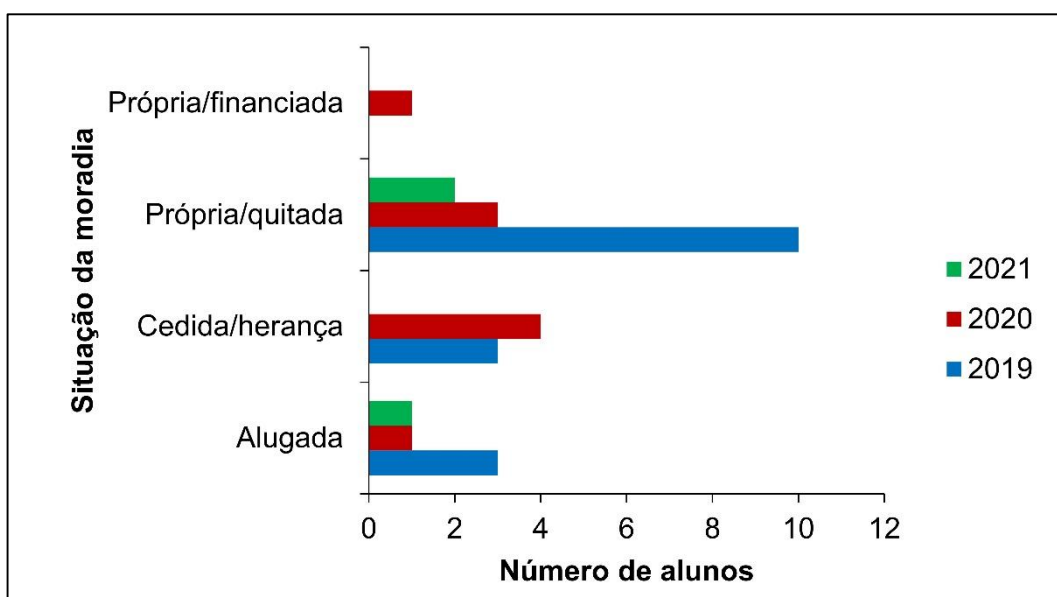
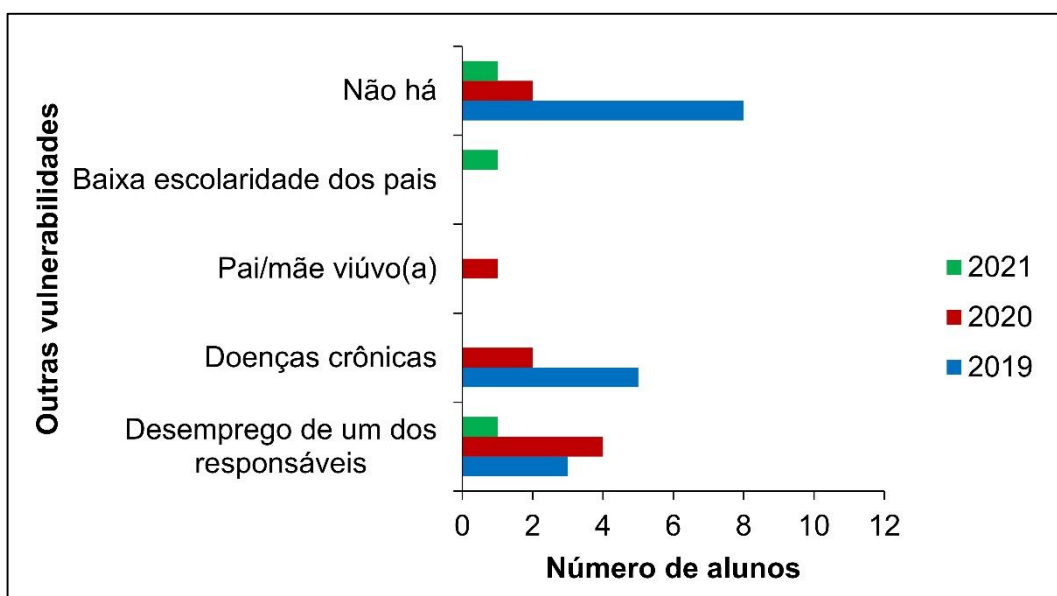


Figura 6.6 - Distribuição dos ingressantes solicitantes de auxílio nos anos de 2019, 2020 e 2021 por outras vulnerabilidades



Depreende-se dos dados analisados, correspondentes aos ingressantes solicitantes de auxílio, uma redução importante de solicitações no período, de 32 pontos percentuais, uma vez que em 2019, 40% solicitaram esse benefício, enquanto que em 2021, somente 8%. Hipotetiza-se que tal redução se deva ao sinergismo entre

a pandemia e a crise social e econômica, com o risco de elitização da universidade, fenômeno que deve ser futuramente investigado.

Por fim, ainda para caracterização do perfil do ingressante, por meio de pesquisa realizada remotamente junto ao corpo discente, no mês de junho de 2022, considerando a compatibilidade das variáveis referentes ao perfil socioeconômico, foram obtidas 63 (26%) respostas da população de 244 discentes.

Dos 63 respondentes, dos quais 36 (57%) são do sexo feminino, destacando os três principais anos de ingresso no curso de Engenharia Ambiental, que representam a maioria, 17 (27%) ingressaram no ano de 2022, 10 (16%) em 2018 e nove (14%) em 2020. Em relação ao ingresso na universidade, a mesma ordem de anos é respeitada, com os valores de 13 (21%), 11 (18%) e 10 (16%), respectivamente.

No que se refere à idade de ingresso no curso, 40 (64%) respondentes afirmaram ter 17 ou 18 anos, sendo que 25 (40%), a maior prevalência, declararam a idade de 18 anos.

Concernente à forma de ingresso pelo SISU, 28 (44%) afirmaram que ocorreu por ampla concorrência; 24 (38%) por escola pública e sete (11%) por raça/etnia. Assim, observa-se da amostra analisada, que 59 (94%) ingressaram pelo SISU.

Do estado de Minas Gerais vem a grande maioria dos discentes, com 35 (56%) respostas, seguido pelo estado de São Paulo, com 25 (40%) manifestações. Verifica-se que o total da amostra de discentes tem como origem a região Sudeste.

As principais cidades de origem são Itajubá/MG e São José dos Campos/SP, com 13 (21%) e sete (11%) estudantes, respectivamente. As cidades de Lorena/SP, Marmelópolis/MG e São Paulo/SP são as outras origens a se destacar, com dois (3%) cada.

Considerando o limite de três salários mínimos como renda familiar, 36 (57%) discentes declararam se inserir nesse estrato, salientando que 18 (29%) se localizam em faixa inferior a dois salários mínimos. Apenas três (5%) discentes se encontram em estrato superior a 10 salários mínimos.

Em referência à maior escolaridade dos pais ou responsáveis, a maior prevalência registrada foi de ensino médio completo, com 20 (32%) discentes, seguida por superior completo, com 16 (25%), e com valores equivalentes para ensino fundamental incompleto e pós-graduação, com nove (14%) cada.

## 7 OBJETIVOS DO CURSO

O curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI, campus Itajubá, visa atender ao perfil e competências esperadas para um egresso de engenharia (Diretrizes Curriculares Nacionais) e às especificidades da Engenharia Ambiental e do perfil do egresso estabelecido, de modo a atender às demandas da sociedade com base nos conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais, visando o desenvolvimento sustentável.

O objetivo do curso de graduação em Engenharia Ambiental da UNIFEI é formar profissionais éticos, seguros e criativos para atuar nas áreas relacionadas a este campo das ciências exatas e ambientais. Para tanto, busca-se garantir uma formação profissional ampla, não restrita a uma área específica e que proporcione a interação entre os diversos aspectos da Engenharia Ambiental, ou seja, de um profissional generalista. Esse perfil generalista está ligado às características locais e regionais em que o curso se insere, além da necessidade atual e pungente de profissionais com a visão do todo e de suas interações, especialmente quando se trata de meio ambiente. Ao mesmo tempo, busca-se uma formação que exercite o espírito crítico, criativo, cooperativo e empreendedor e proponha novas formas de atuação no mercado de trabalho.

## 8 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PPC

Na discussão e reavaliação do curso de Engenharia Ambiental, bem como para a proposição da nova grade curricular, foram utilizadas informações coletadas junto: às normas e legislações internas da Universidade e externas que regulamentam os cursos de graduação, de engenharia e de engenharia ambiental; aos professores que acompanharam o curso desde sua criação; ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-Minas) que está desenvolvendo uma matriz de referência para a atribuição das competências do engenheiro ambiental; aos atuais alunos por meio da participação de um discente nas reuniões do NDE, onde foram realizadas todas as discussões referentes à reforma curricular; a outros cursos de engenharia ambiental no Brasil e no exterior; a uma pesquisa com os alunos egressos do curso; e a uma ampla discussão entre os membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e demais professores do curso.

Foram coletadas muitas informações e discussões foram realizadas (mais informações podem ser obtidas nas atas das reuniões do NDE), a fim de propor o novo perfil do egresso e apontar as necessidades de mudanças na estrutura curricular. De forma geral, a coleta de informação apontou para: uma possível perda de qualidade do curso ao longo do tempo em função da necessidade de reajustes; entendimento da manutenção do perfil generalista para o egresso, com a possibilidade de ênfases, que poderiam vir em disciplinas optativas; e necessidade de aumento de atividades práticas.

A reavaliação do curso frente às Novas Diretrizes Curriculares (DCNs) para os cursos de Engenharia também permitiu rediscutir o perfil do egresso a partir do desenvolvimento de competências e habilidades e trouxe contribuições e modificações significativas, tanto para a estrutura pedagógica como para a curricular.

Como o trabalho do NDE e o levantamento de dados e informações foram intensos, optou-se por, neste documento, destacar apenas os resultados obtidos junto à pesquisa com os egressos, a metodologia utilizada para aplicação das novas DCNs e os critérios para alocação das disciplinas na grade e carga horária.

## 8.1 Pesquisa junto aos alunos egressos

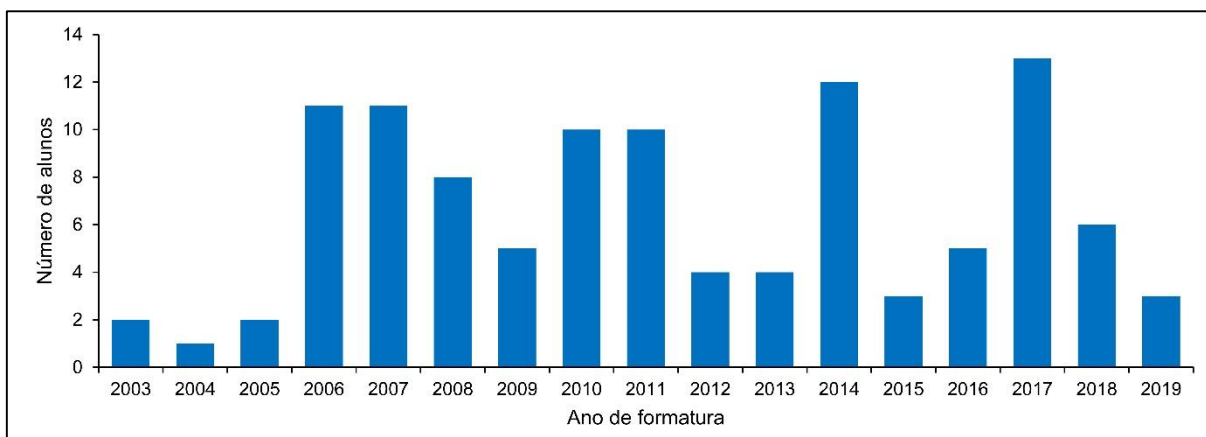
A pesquisa junto aos alunos egressos foi realizada por meio da aplicação de um questionário *on-line* em julho/2019, que levantava informações sobre a turma a qual o aluno pertenceu, seus empregos anteriores e atuais (atuação na área de engenharia ambiental ou não) e sua avaliação sobre a relação entre o mercado de trabalho e a formação recebida. No último caso, o egresso era convidado a avaliar a formação que recebeu durante sua graduação em Engenharia Ambiental em 24 áreas baseadas no ENADE/MEC (desmembradas em 26) e a utilidade de cada uma delas na sua atuação profissional como engenheiro ambiental. Foi usada uma escala de 1 a 5, sendo 1 a pior avaliação e 5 a melhor. Opcionalmente, o egresso poderia preencher questões abertas informando a área de maior deficiência de sua formação ou de maior utilidade na sua atuação profissional, além de deixar comentários que pudessem contribuir com o aperfeiçoamento do curso.

O questionário foi enviado aos ex-alunos por *e-mail* e por meio das redes sociais criadas pelos próprios ex-alunos com a finalidade de manter contato e trocar experiências. Os *e-mails* foram obtidos pelo sistema acadêmico (SIGAA) que contém o registro de todos os alunos formados da universidade. Apesar de alguns endereços estarem desatualizados, as redes sociais permitiram uma complementação e disseminação da pesquisa.

No primeiro semestre de 2019, o SIGAA informou que o curso de Engenharia Ambiental contava com um total de 403 egressos. Destes, responderam ao questionário 110 (27%). Os resultados desta pesquisa não passaram por nenhum tratamento estatístico e não visaram ser representações fidedignas das opiniões dos egressos. Apenas apontar as fragilidades e as necessidades de algumas áreas e orientar o estabelecimento do perfil do egresso e da reforma da grade curricular.

A Figura 8.1 apresenta a distribuição dos respondentes de acordo com o ano de conclusão do curso. Percebe-se que, pelo menos, um egresso de cada ano de conclusão respondeu ao questionário. Com relação à atuação dos egressos entrevistados no mercado de trabalho, 83% atuaram ou atuam em algum posto de trabalho na área de meio ambiente.

Figura 8.1 - Distribuição dos egressos respondentes, de acordo com o ano de formatura

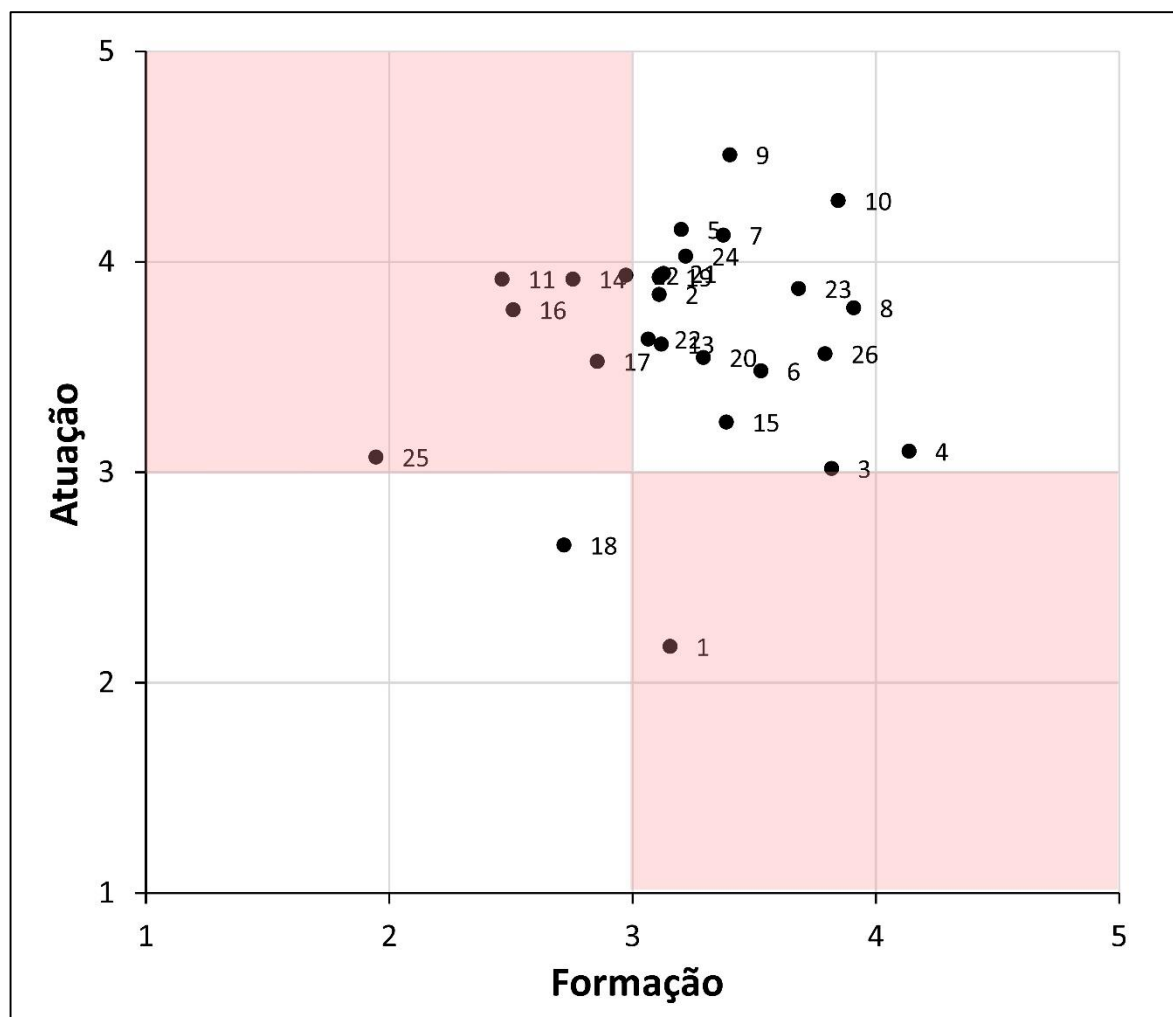


Avaliando as áreas de formação e atuação, os resultados foram divididos para aqueles com e sem atuação na área ambiental (Figuras 8.2 e 8.3, respectivamente). Foram utilizadas as notas médias de cada área. Os gráficos podem ser divididos em quatro grandes quadrantes: o primeiro (inferior e esquerdo) onde as áreas são pouco usadas na atuação profissional e onde a formação não foi bem avaliada; o segundo (inferior e direito), onde a formação foi bem avaliada, mas a utilidade na atuação profissional é pequena; o terceiro (superior e direito), onde a formação foi bem avaliada e a área é bastante usada na atuação profissional; e o quarto (superior e esquerdo), onde a formação foi mal avaliada, mas a área é bastante usada na atuação profissional. O primeiro e o segundo quadrantes podem orientar a retirada ou redução de carga horária de disciplinas nas áreas relacionadas, uma vez que são pouco usadas profissionalmente; o terceiro é onde a formação e a atuação estão em harmonia, sendo bem avaliadas; e o quarto é o mais problemático e onde a formação deve ser reforçada, visto a utilidade das áreas na atuação profissional. Estas considerações foram usadas na reformulação do perfil do egresso e da grade curricular, sendo alguns pontos destacados a seguir.

Para aqueles que atuam/atuaram na área ambiental, a formação precisa ser repensada nas áreas: 11) Monitoramento e controle da poluição de águas subterrâneas; 14) Monitoramento e controle da poluição do solo; 16) Outorga de Uso de Água; e 17) Planejamento Ambiental (plano diretor, de bacia, UC). As áreas 1) Cálculo numérico e 18) Programação computacional não têm sido de grande uso na atuação de quem trabalha na área ambiental.

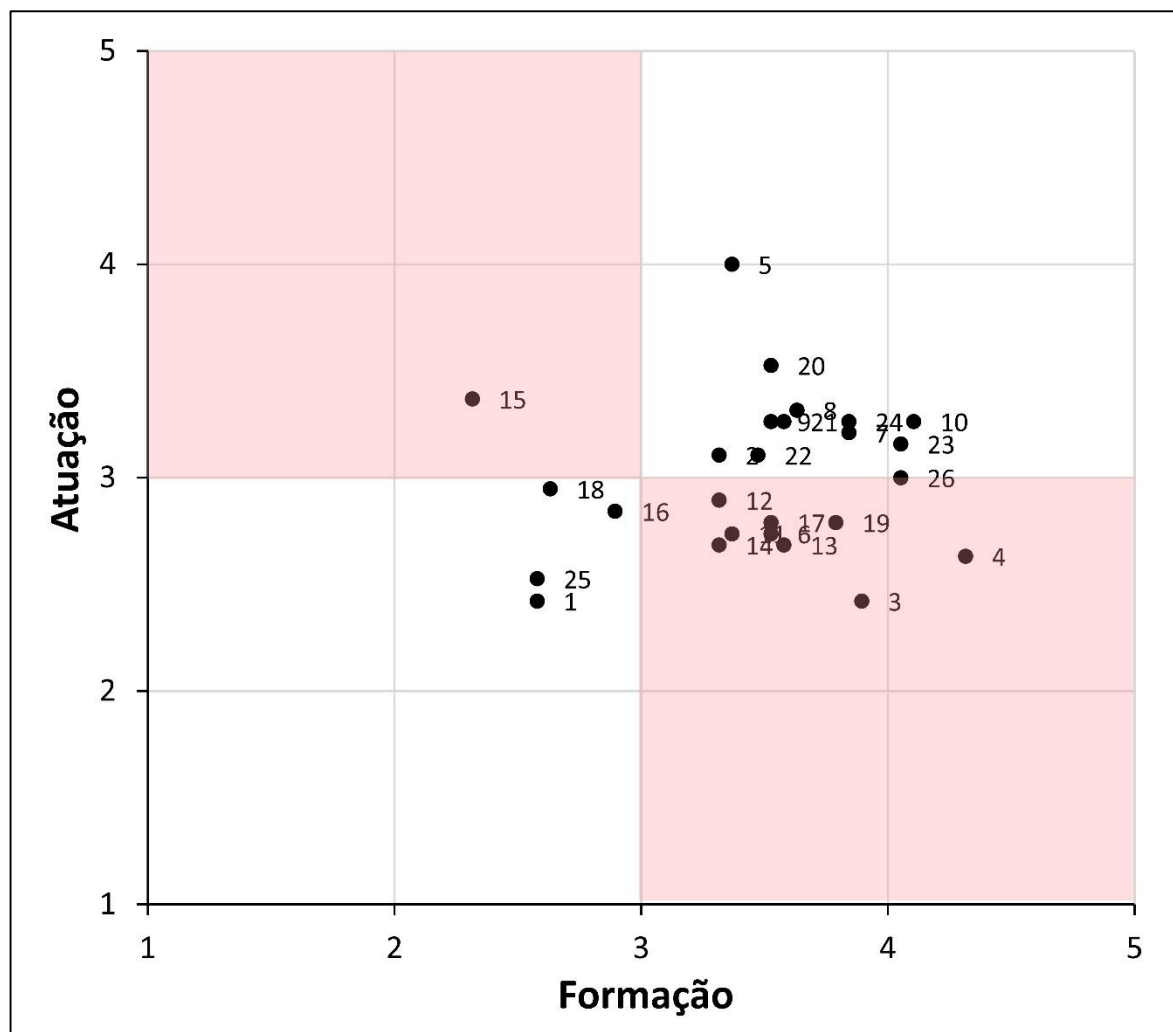
Já para aqueles que não atuam/atuaram na área ambiental, destaca-se a área 5) Engenharia econômica como a mais usada e com uma formação aceitável. A área 1) Cálculo numérico continua sendo a menos usada profissionalmente.

Figura 8.2 - Avaliação da formação e da utilidade na atuação profissional pelos egressos que atuam na área ambiental



Áreas: 1) Cálculo numérico; 2) Cartografia e Geoprocessamento; 3) Climatologia e Meteorologia; 4) Ecologia e microbiologia aplicadas; 5) Engenharia econômica; 6) Geologia e Geotecnia Ambiental; 7) Gerenciamento de Resíduos Sólidos; 8) Hidráulica e Hidrologia; 9) Legislação Ambiental; 10) Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais; 11) Monitoramento/Controle da poluição de águas subterrâneas; 12) Monitoramento/Controle da poluição de rios e reservatórios; 13) Monitoramento/Controle da poluição do ar; 14) Monitoramento/Controle da poluição do solo; 15) Monitoramento/Controle da poluição sonora; 16) Outorga de Uso de Água; 17) Planejamento Ambiental (pl. diretor, de bacia, UC); 18) Programação computacional; 19) Recuperação e Remediação de Áreas Degradadas; 20) Recursos Energéticos; 21) Saúde e Segurança do trabalhador; 22) Saúde ambiental; 23) Sistemas de coleta e tratamento de efluentes; 24) Sistemas de Gestão Ambiental na empresa; 25) Sistemas de Gestão Ambiental no setor público; 26) Sistemas de tratamento e distribuição de água.

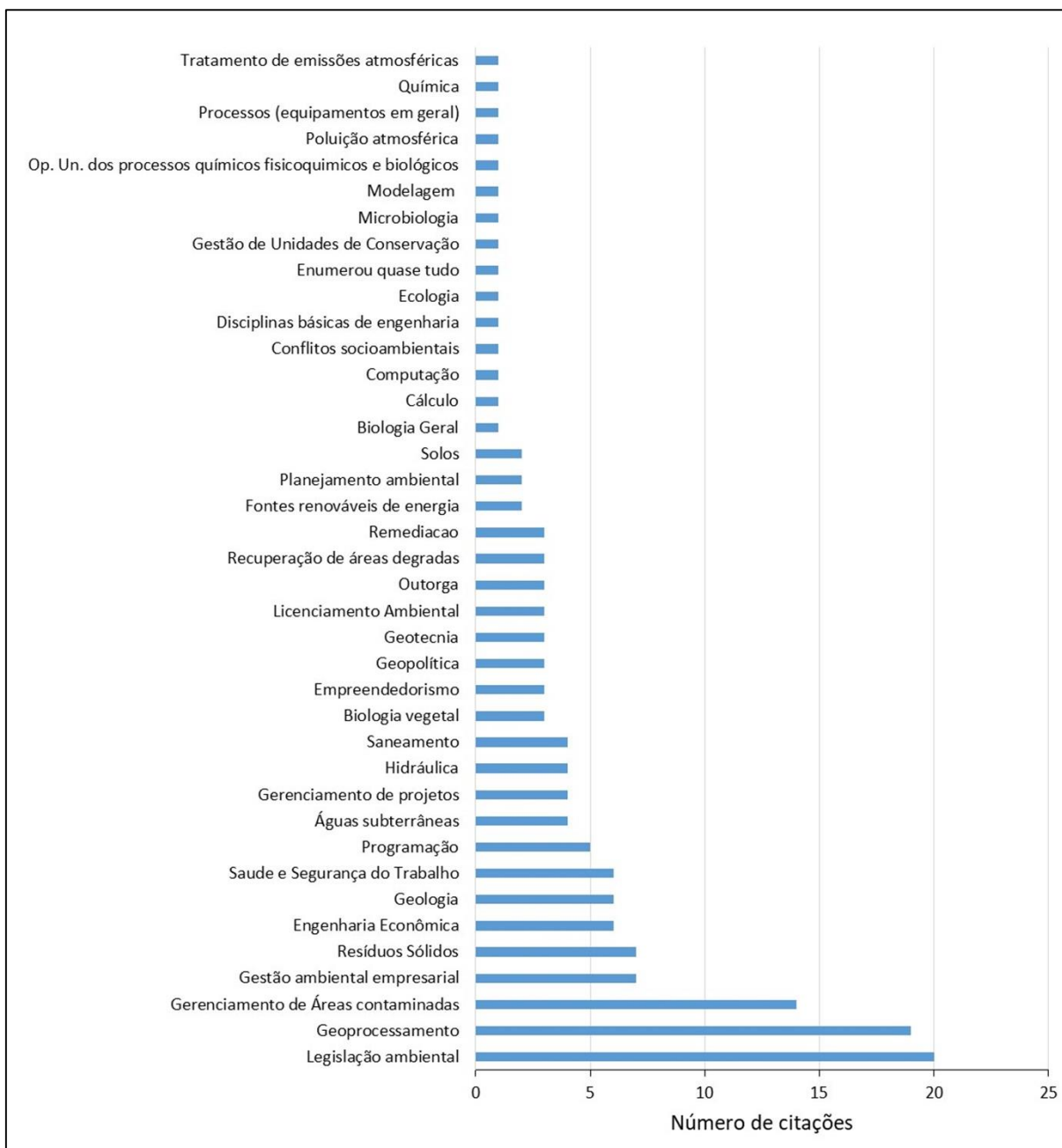
Figura 8.3 - Avaliação da formação e da utilidade na atuação profissional pelos egressos que não atuam na área ambiental



Áreas: 1) Cálculo numérico; 2) Cartografia e Geoprocessamento; 3) Climatologia e Meteorologia; 4) Ecologia e microbiologia aplicadas; 5) Engenharia econômica; 6) Geologia e Geotecnia Ambiental; 7) Gerenciamento de Resíduos Sólidos; 8) Hidráulica e Hidrologia; 9) Legislação Ambiental; 10) Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais; 11) Monitoramento/Controle da poluição de águas subterrâneas; 12) Monitoramento/Controle da poluição de rios e reservatórios; 13) Monitoramento/Controle da poluição do ar; 14) Monitoramento/Controle da poluição do solo; 15) Monitoramento/Controle da poluição sonora; 16) Outorga de Uso de Água; 17) Planejamento Ambiental (pl. diretor, de bacia, UC); 18) Programação computacional; 19) Recuperação e Remediação de Áreas Degradadas; 20) Recursos Energéticos; 21) Saúde e Segurança do trabalhador; 22) Saúde ambiental; 23) Sistemas de coleta e tratamento de efluentes; 24) Sistemas de Gestão Ambiental na empresa; 25) Sistemas de Gestão Ambiental no setor público; 26) Sistemas de tratamento e distribuição de água.

No questionário aplicado, também foram questionadas as áreas de maior deficiência na formação e de maior utilidade na formação profissional (Figuras 8.4 e 8.5, respectivamente).

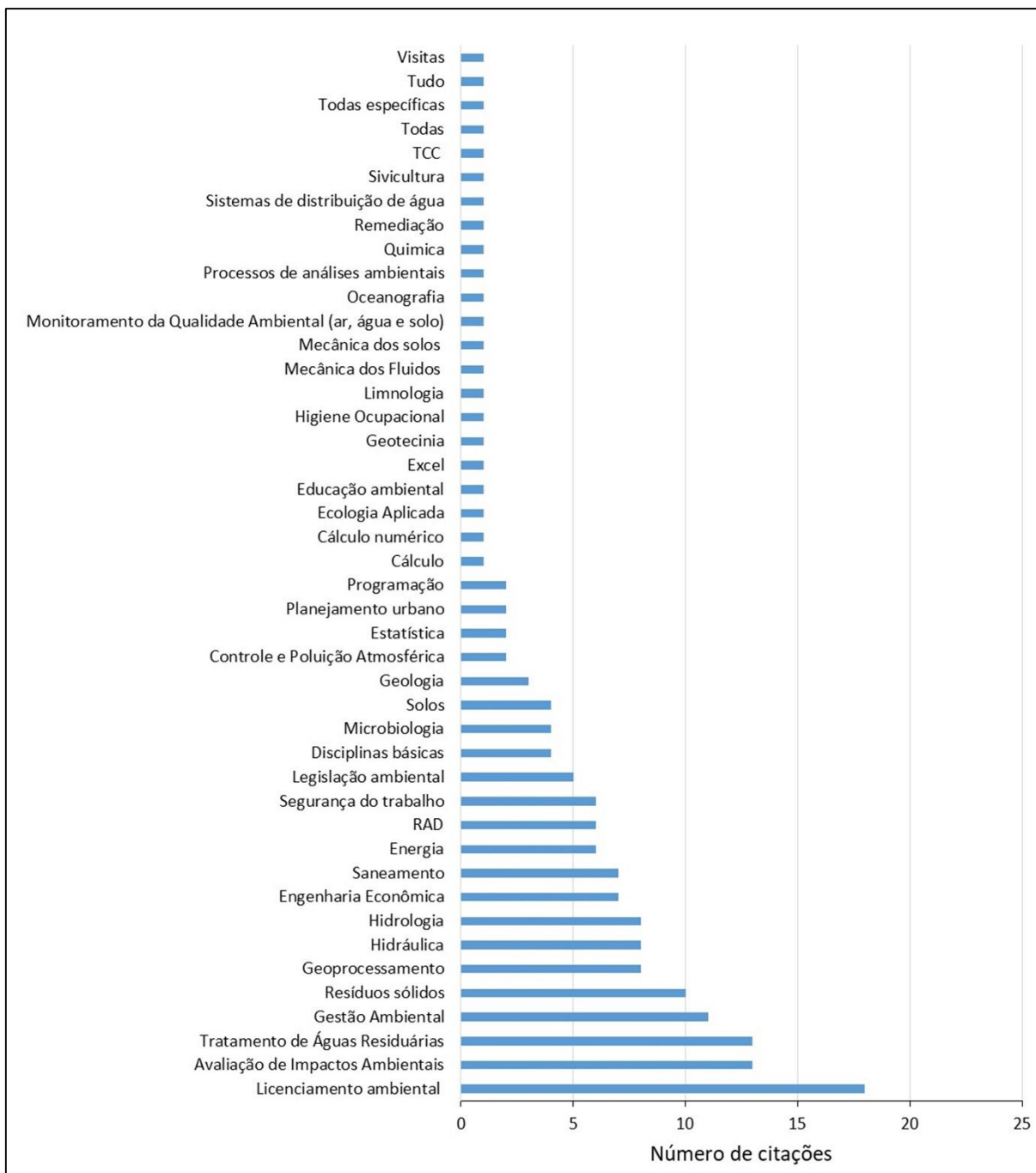
Figura 8.4 - Áreas consideradas de maior deficiência na formação do engenheiro ambiental da UNIFEI



No primeiro caso (Figura 8.4), tiveram destaque Legislação ambiental, Geoprocessamento e Gerenciamento de áreas contaminadas. Legislação ambiental e Geoprocessamento já fazem parte da grade atual do curso, mas Gerenciamento de áreas contaminadas precisa ser inserido. Já no segundo (Figura 8.5), foram consideradas pelos respondentes como mais úteis na atuação profissional as áreas/disciplinas de Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental, Tratamento de águas residuárias, Gestão ambiental e Resíduos sólidos. Essas informações foram

utilizadas para a criação de novas disciplinas ou o aumento da carga horária das existentes.

Figura 8.5 - Áreas consideradas de maior utilidade na atuação profissional do engenheiro ambiental egresso da UNIFEI



Finalizando as considerações apresentadas pelos egressos respondentes, nos comentários, foi sugerido que o curso procure se aproximar mais do ambiente

profissional de atuação do engenheiro ambiental, como a indústria, com abordagens mais práticas e que apresente projetos integradores de disciplinas. Esta última colocação foi um ponto importante para a reforma do PPC do curso.

## 8.2 Aplicação das novas DCNs

A Resolução CNE nº 2, de 24 de abril de 2019, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia, trazendo uma série de orientações que foram utilizadas na reformulação deste PPC.

De início, foi pensado no perfil geral do curso e nas possíveis áreas de atuação do engenheiro (Art. 5º). As áreas de atuação, adaptadas das DCN, foram consideradas como: I – perfil projetista: atuação em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os; II – perfil gestor: atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção; e III – perfil pesquisador/docente: atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos.

Foram escolhidos os perfis projetista e gestor para serem trabalhados pelo curso, sendo que o perfil pesquisador, uma vez sendo de interesse do aluno, pode ser desenvolvido por meio de atividades complementares, em especial, da participação em iniciação científica. A princípio, estabeleceu-se que deveria haver no processo formativo um balanço, de modo a permitir uma formação equilibrada entre os perfis projetista e gestor. No entanto, ao estabelecer as habilidades, percebeu-se uma prevalência maior do perfil gestor.

Em seguida, buscou-se definir quais as competências deveriam ser desenvolvidas nos alunos do curso de graduação em Engenharia Ambiental da UNIFEI, tendo como base o Artigo 4º da DCN e realizando as devidas adaptações para o contexto do referido curso. Ao adaptar as competências para as especificidades da Engenharia Ambiental, optou-se por não usar a divisão em competências gerais e específicas, sendo adotada apenas a denominação *competência*.

Não existe um número adequado de competências a serem almejadas e desenvolvidas, não podendo ser nem muito pequeno, de modo a formar um

profissional incompleto, e nem muito grande, de forma a impossibilitar o desenvolvimento de todas elas. Alguns manuais de orientação para aplicação das DCNs recomendam algo entre 4 e 12 competências (CNI *et al.*, 2020). Assim, foram escolhidas 9.

Em seguida, cada uma das competências selecionadas foi associada aos perfis estabelecidos, de modo a verificar quais competências deveriam ganhar destaque na formação de cada perfil (projetista ou gestor). Nesta fase, percebeu-se que algumas competências necessárias ao profissional de Engenharia Ambiental não tinham relação direta com os perfis projetista e gestor, mas serviam como base para o desenvolvimento de ambos, sendo adicionado um perfil de formação denominado base. Assim, foram usados, ao todo, três perfis: base, projetista e gestor, sendo a eles associada cada uma das competências e, posteriormente, habilidades.

Uma vez estabelecidas as competências e sua relação com os perfis (projetista, gestor ou base), buscou-se seu detalhamento por meio das habilidades. Para facilitar o estabelecimento das habilidades, pensou-se em grandes áreas relacionadas ao ambiente e, por consequência, envolvidas na formação do engenheiro ambiental generalista, sendo usadas as grandes áreas de ar, água, solos e biota, além das áreas de formação básica e de caráter transversal, totalizando 6 áreas. Não houve nenhum critério para o número de habilidades que deveria estar envolvido em cada grande área, sendo elencadas as habilidades necessárias para que o egresso pudesse ocupar diferentes nichos ou postos de trabalho no mercado, levando em consideração o profissional generalista, conforme objetivo do curso. Cada habilidade foi, então, relacionada a uma ou mais competências.

Ainda com relação às habilidades, de modo a entender o alcance cognitivo e definir os objetivos de aprendizagem que cada habilidade deveria alcançar, utilizou-se da *Taxonomia de Bloom*. Foi considerada a seguinte estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada (FERRAZ; BELHOT, 2010):

- Recordar: Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada.
- Compreender: Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”.

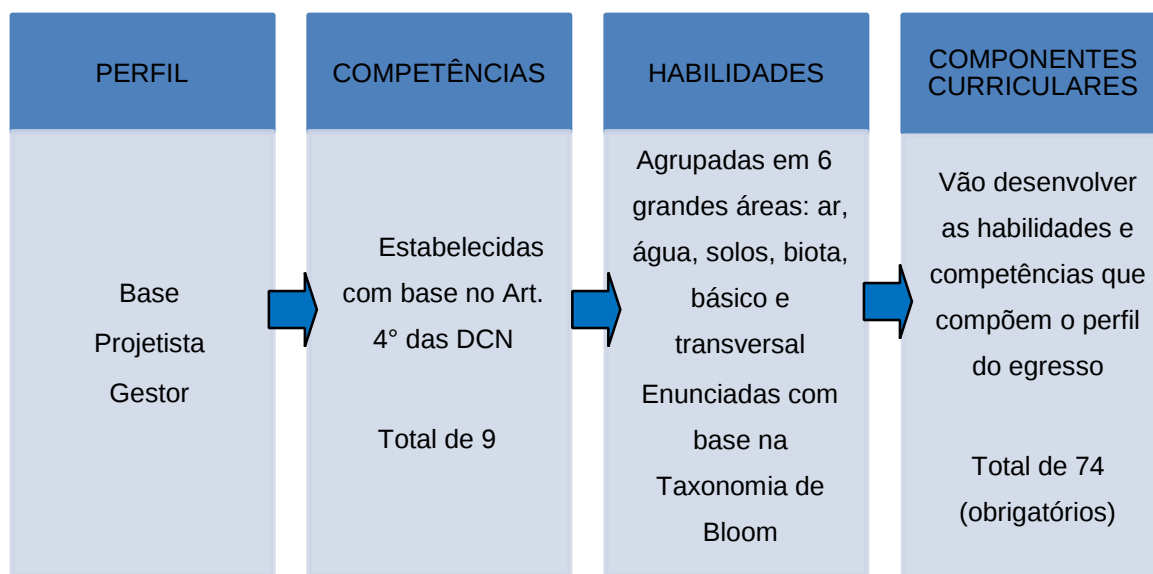
- Aplicar: Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova.
- Analisar: Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.
- Avaliar: Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.
- Criar: Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.

Assim, cada habilidade foi enunciada apoiada em alguns destes 6 verbos. Definiu-se, também, que para os perfis base e gestor as habilidades poderiam ficar em objetivos inferiores de aprendizagem, mas que para o perfil projetista era necessário alcançar o nível do criar.

Por fim, cada habilidade foi relacionada a um ou mais componentes curriculares (disciplina) do curso. Inicialmente, utilizou-se as disciplinas da grade existente e em vigor. No entanto, à medida que o processo foi desenvolvido novas disciplinas foram criadas, outras foram deslocadas para optativas e outras foram removidas, sendo constituída a nova grade do curso apresentada por este PPC. Depois de estabelecidas as disciplinas, as mesmas foram agrupadas em conteúdos curriculares básicos, profissionais e específicos.

Na Figura 8.6, é esquematizado um resumo da metodologia empregada para aplicação das DCN. O fluxo de etapas seguiu o caminho apresentado no texto, mas, por vezes, foi realimentado pelos resultados das etapas posteriores até chegar a nova estrutura curricular do curso.

Figura 8.6 - Resumo da metodologia empregada para aplicação das novas DCN



### 8.3 Critérios para alocação das disciplinas obrigatórias na grade e carga horária

Para alocação das disciplinas obrigatórias na grade, foram estabelecidas trilhas de formação, ou seja, em cada uma das 6 grandes áreas as habilidades foram ordenadas e combinadas, de modo que formassem uma sequência de processo formativo e de evolução no nível cognitivo proposto. Essa trilha serviu como orientação para alocação da ordem das disciplinas na grade e também para a definição dos pré-requisitos, quando necessários. Assim, as disciplinas foram uniformemente distribuídas de forma que cada grande área fosse apresentada ao aluno em uma sequência de aprofundamento dos conteúdos. Além disso, a estrutura curricular foi organizada de forma a proporcionar ao aluno, desde o primeiro ano, contato com disciplinas relacionadas com a área de formação.

O curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI, campus Itajubá, foi estruturado em 10 (dez) períodos letivos, sendo que parte da carga horária dos dois últimos períodos destinada ao Trabalho de Conclusão de Curso e ao estágio supervisionado. Também, na distribuição por semestre, foi alocada menos carga horária a partir do 5º período para que o aluno possa cumprir a carga horária em disciplinas optativas. Assim, a carga horária semanal a ser cumprida em cada semestre pelo aluno é de, no mínimo, 9 horas/aula (9º período), e o máximo de 29 horas/aula (2º e 4º períodos).

## 9 PERFIL DO PROFISSIONAL EGRESSO

Diante de todas as informações coletadas, das discussões realizadas pelo NDE e seguindo a metodologia apresentada, a primeira característica para o egresso do curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI, campus Itajubá, é uma formação de profissional generalista. Em outras palavras, o curso deve fornecer elementos de conhecimento e formação de modo abrangente para que o profissional possa atuar nas diferentes áreas do mercado de trabalho do engenheiro ambiental.

Essa formação generalista é aplicada para a formação de dois perfis principais de profissional:

I – perfil projetista: o profissional é formado para conceber soluções e ser capaz de criá-las e/ou projetá-las, elaborando projetos nas áreas afins da engenharia ambiental de acordo com as atribuições profissionais que lhes são cabíveis;

II – perfil gestor: o profissional formado é capaz de conceber soluções, ficando responsável por implantá-las, supervisioná-las e coordená-las.

Conforme relatado anteriormente e detalhado em seguida, a formação do egresso proposta tem uma prevalência maior do perfil gestor, ficando o perfil projetista limitado a algumas áreas, o que se alinha às competências profissionais cabíveis ao engenheiro ambiental.

Para facilitar e organizar o delineamento das competências e habilidades do egresso, também existe outro perfil de formação, o base:

III – perfil base: o profissional é formado para atender as características principais de um engenheiro, sendo esta formação necessária e utilizada para compor tanto o perfil projetista como gestor.

Em seguida, apresenta-se o detalhamento do perfil de formação do egresso de Engenharia Ambiental da UNIFEI, campus Itajubá, a partir destes 3 perfis, seguindo as orientações das DCN, em termos de competências e habilidades e também componentes curriculares.

### 9.1 Competências

Foram estabelecidas 9 competências a serem desenvolvidas na formação do egresso de Engenharia Ambiental da UNIFEI, campus Itajubá:

1. Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável;
2. Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental;
3. Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais;
4. Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia;
5. Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços;
6. Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana;
7. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa;
8. Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial;
9. Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

As competências 1, 7, 8 e 9 aplicam-se a qualquer um dos 3 perfis; as competências 2 e 3 estão associadas ao perfil base; a competência 4 ao perfil projetista; e, por fim, as competências 5 e 6 ao perfil gestor.

## 9.2 Habilidades

Detalhando a formação do engenheiro ambiental, pensando nas suas diferentes posições de atuação no mercado de trabalho e considerando sua característica generalista e as 6 grandes áreas (ar, água, solos, biota, básico e transversal), foram elencadas 58 habilidades. Conforme descrito na metodologia, para enunciar cada uma destas habilidades, utilizou-se da Taxonomia de Bloom para expressar o alcance cognitivo e definir os objetivos de aprendizagem de cada habilidade.

### **Grande área “Básico”** (11 habilidades):

1. Compreender as bases das ciências sociais e sua relação com a engenharia;

2. Compreender as propriedades e os fenômenos químicos associados ao contexto de engenharia;
3. Compreender os conceitos de programação para utilização na área de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio;
4. Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia;
5. Compreender os fundamentos associados à organização e administração de pessoas;
6. Compreender os princípios que norteiam a economia;
7. Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio;
8. Aplicar os conceitos de estatística.
9. Aplicar os conceitos de gestão de projeto para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de engenharia;
10. Aplicar os fundamentos da elaboração e interpretação de desenhos técnicos, desenvolvendo senso espacial;
11. Aplicar os fundamentos da metodologia científica; utilizando-a para a elaboração de estudos e relatórios ambientais.

**Grande área “Biota”** (7 habilidades):

1. Compreender conceitos básicos de ecologia de ecossistemas, comunidades e populações e sistemática de espécies;
2. Compreender os microrganismos vivos como participantes de processos de saneamento, saúde e geração de energia;
3. Compreender os principais conhecimentos relacionados à classificação dos seres vivos;
4. Aplicar conhecimentos relacionados a utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos;
5. Aplicar os conhecimentos adquiridos de modo a combinar a conservação da biodiversidade e o crescimento econômico;
6. Aplicar os conhecimentos básicos da reprodução vegetal na produção de mudas para reflorestamento, implementando as técnicas estudadas em projetos de Recuperação de Áreas Degradadas.
7. Aplicar os processos de biorremediação;

**Grande área “Ar”** (6 habilidades):

1. Compreender os elementos climáticos, os processos atmosféricos e de poluição atmosférica;
2. Compreender os mecanismos de geração de ruído;
3. Compreender os modelos de dispersão de poluentes atmosféricos;
4. Analisar os indicadores e as técnicas de medição da qualidade do ar;
5. Aplicar as técnicas de gerenciamento de poluição sonora;
6. Avaliar as técnicas de controle de poluição.

**Grande área “Solos”** (6 habilidades):

1. Compreender a classificação pedológica como base para o estudo de ecossistemas;
2. Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo;
3. Compreender os processos de poluição e recuperação química e física do solo;
4. Aplicar práticas conservacionistas para o solo e técnicas de manejo e controle de erosão;
5. Aplicar técnicas de remediação do solo;
6. Avaliar a qualidade do solo por meio parâmetros químicos, físicos e biológicos.

**Grande área “Água”** (9 habilidades):

1. Compreender os parâmetros de qualidade da água;
2. Compreender os processos de poluição;
3. Aplicar as técnicas de controle de poluição;
4. Analisar os diversos serviços de saneamento básico, de modo a ser capaz de planejar sistemas de saneamento básico;
5. Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos;
6. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias);
7. Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias);
8. Avaliar os processos de tratamento e reuso de água;

9. Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico.

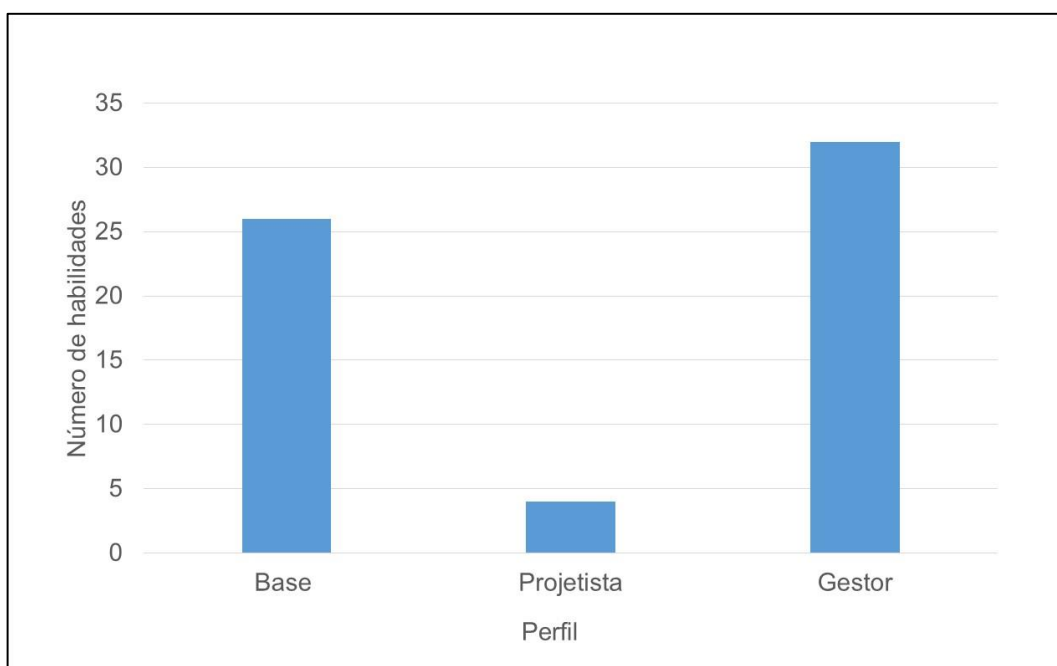
**Grande área “Transversal”** (19 habilidades):

1. Compreender a relevância da questão ambiental dentro do contexto atual;
2. Compreender determinantes ambientais no processo de saúde e doença e conhecer o conceito de saúde pública;
3. Compreender o risco à saúde em ambientes e processos de trabalho e meios de saneamento;
4. Compreender os conceitos de urbanismo e políticas de desenvolvimento urbano e planejamento territorial;
5. Compreender os processos de geração de energia (renovável e não renovável), aspectos técnicos e construtivos, e política energética;
6. Aplicar a classificação e o gerenciamento de resíduos;
7. Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão ambiental pública (planejamento ambiental e políticas ambientais);
8. Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão empresarial (normas e ferramentas de sistemas de gestão);
9. Analisar as leis ambientais e suas aplicações, com informação de onde procurá-las e como estar atento às suas atualizações;
10. Avaliar a viabilidade técnica-econômica-ambiental-social da geração de energia renovável;
11. Avaliar as alternativas de gerenciamento, incluindo coleta, separação, tratamento, e disposição final de resíduos;
12. Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial;
13. Avaliar os conflitos estabelecidos entre os projetos de desenvolvimento e as comunidades;
14. Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área;
15. Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos;
16. Criar estratégias e projetos de educação ambiental;

17. Criar estudos envolvidos nos processos de Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental;
18. Criar planos ambientais nas diferentes áreas;
19. Criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas.

Para visualizar a distribuição do número de habilidades por perfil, é apresentada a Figura 9.1, considerando que uma habilidade pode estar associada a mais de um perfil. Por esta figura, reforça-se que o perfil gestor é o mais desenvolvido na formação do egresso. E o perfil projetista desenvolve-se nas habilidades de: criar estratégias e projetos de educação ambiental; criar estudos envolvidos nos processos de Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental; criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas; e criar planos ambientais nas diferentes áreas. Sendo que a maioria destas habilidades estão também associadas às disciplinas relacionadas aos projetos integradores, que serão melhor explicados no item 10.2 deste PPC.

Figura 9.1 - Número de habilidades por perfil



### 9.3 Componentes curriculares

O número total de componentes curriculares, ou simplesmente disciplinas, totaliza 62 (ou 74 considerando os desdobramentos de uma mesma disciplina em partes teórica e prática). O detalhamento de cada uma delas é apresentado posteriormente.

A orientação de perfil, competências e habilidades foi muito importante no delineamento da grade de disciplinas. Contudo, a contribuição mais importante está relacionada às competências e habilidades que precisam ser desenvolvidas e alcançadas ao final de cada componente curricular. Isso, além dos tópicos de conteúdo a serem trabalhados, foram usados para elaborar as fichas de disciplinas que estão apresentadas ao final deste PPC.

É importante destacar também que o alcance cognitivo e os objetivos de aprendizagem de cada habilidade, definidos pelo uso da Taxonomia de Bloom, possibilitaram a distribuição dos componentes curriculares ao longo da grade, formando trilhas de formação dentro de cada uma das 6 grandes áreas (ar, água, solos, biota, básico e transversal) e também estabelecendo relações entre elas. Essas trilhas de formação podem ser visualizadas por cores quando da apresentação da estrutura curricular do curso.

### 9.4 Síntese do perfil do egresso

Para auxiliar na visualização geral do perfil do egresso estabelecido, bem como as relações entre os perfis, competências, habilidades e componentes curriculares, é apresentado o Quadro 9.1.

Quadro 9.1 - Resumo do perfil do egresso de Engenharia Ambiental da UNIFEI – Itajubá.

| Perfil |            |        | Perfil Geral | Competências |   |   |   |   |   |   |   |   | Habilidades                                                                                                                                  | Disciplinas                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|------------|--------|--------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Base   | Projetista | Gestor |              | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| x      |            |        | Base         |              | x |   |   |   |   |   | x |   | <b>Compreender</b> os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio      | Cálculo A, Cálculo B, Cálculo C, Equações Diferenciais A, Estatística aplicada às Ciências Ambientais e Engenharias e Engenharia Econômica aplicada a projetos ambientais                                                                                                                  |
| x      |            |        |              |              | x |   |   |   |   |   | x |   | <b>Compreender</b> os conceitos de programação para utilização na área de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio               | Fundamentos de programação                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| x      |            |        |              |              |   | x |   |   |   |   | x | x | <b>Compreender</b> os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia                                                                 | Física I, Física Experimental I, Física II A, Física Experimental II A, Eletricidade Básica, Mecânica Vetorial Estática, Resistência dos Materiais, Resistência dos Materiais Experimental, Fenômenos de Transporte I, Fenômenos de Transporte II, Hidráulica teórica e Hidráulica prática |
| x      |            |        |              |              |   | x |   |   |   | x |   | x | <b>Compreender</b> as propriedades e os fenômenos químicos associados ao contexto de engenharia                                              | Química Geral e Química Geral Experimental                                                                                                                                                                                                                                                 |
| x      |            |        |              |              | x |   |   |   |   |   |   | x | <b>Compreender</b> os fundamentos associados à organização e administração de pessoas                                                        | Gestão de projetos e Gestão ambiental corporativa                                                                                                                                                                                                                                          |
| x      |            |        |              |              | x |   |   |   |   |   | x |   | <b>Aplicar</b> os fundamentos da elaboração e interpretação de desenhos técnicos, desenvolvendo senso espacial                               | Desenho e Desenho computacional                                                                                                                                                                                                                                                            |
| x      |            |        |              |              | x |   |   |   |   | x |   |   | <b>Aplicar</b> os fundamentos da metodologia científica, utilizando-a para a elaboração de estudos e relatórios ambientais                   | Metodologia científica em estudos ambientais                                                                                                                                                                                                                                               |
|        |            | x      |              |              |   |   |   | x | x |   |   | x | <b>Compreender</b> os princípios que norteiam a economia                                                                                     | Introdução à economia                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| x      |            |        |              |              | x |   |   |   |   |   |   | x | <b>Aplicar</b> os conceitos de gestão de projeto para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de engenharia | Gestão de projetos                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| x      |            |        |              | x            |   |   |   |   |   |   |   | x | <b>Compreender</b> as bases das ciências sociais e sua relação com a engenharia                                                              | Ciências humanas e sociais                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| x      |            |        |              |              | x |   |   |   |   |   | x |   | <b>Aplicar</b> os conceitos de estatística                                                                                                   | Estatística aplicada às Ciências Ambientais e Engenharias                                                                                                                                                                                                                                  |
| x      |            |        |              |              |   | x |   |   |   | x |   | x | <b>Compreender</b> conceitos básicos de ecologia de ecossistemas, comunidades e populações e sistemática de espécies                         | Ecologia Geral e Limnologia                                                                                                                                                                                                                                                                |
| x      |            |        |              |              |   | x |   |   |   |   |   |   | <b>Compreender</b> os principais conhecimentos relacionados à classificação dos seres vivos                                                  | Biologia microbiana teórica e Biologia microbiana prática                                                                                                                                                                                                                                  |

| Perfil |            |        | Perfil Geral  | Competências                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | Habilidades |                                                                                                                                                                                      | Disciplinas                                                                                                       |  |
|--------|------------|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Base   | Projetista | Gestor |               | 1                                                                                                                                                                                                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
| x      |            |        | Base e Gestor |                                                                                                                                                                                                                 |   | x |   |   |   | x |   | x | Biota       | Compreender os microrganismos vivos como participantes de processos de saneamento, saúde e geração de energia                                                                        | Microbiologia Ambiental teórica e Microbiologia Ambiental prática                                                 |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   | x |   |   | x | x |   |   |             | Aplicar conhecimentos relacionados a utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos         | Biologia microbiana teórica, Biologia microbiana prática e Limnologia                                             |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Aplicar os processos de biorremediação                                                                                                                                               | Microbiologia ambiental teórica, Microbiologia Ambiental prática e Investigação e avaliação de áreas contaminadas |  |
| x      |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               | x |   | x | x | x | x |   | x |             | Aplicar os conhecimentos adquiridos de modo a combinar a conservação da biodiversidade e o crescimento econômico                                                                     | Biologia da Conservação                                                                                           |  |
| x      |            | x      |               |                                                                                                                                                                                                                 |   | x | x |   |   | x |   | x |             | Aplicar os conhecimentos básicos da reprodução vegetal na produção de mudas para reflorestamento, implementando as técnicas estudadas em projetos de Recuperação de Áreas Degradadas | Botânica aplicada                                                                                                 |  |
| x      |            |        | Base e Gestor |                                                                                                                                                                                                                 |   | x |   |   |   |   |   | x | Ar          | Compreender os elementos climáticos, os processos atmosféricos e de poluição atmosférica                                                                                             | Fundamentos de Meteorologia                                                                                       |  |
| x      |            |        |               |                                                                                                                                                                                                                 | x | x |   |   |   |   |   | x |             | Compreender os modelos de dispersão de poluentes atmosféricos                                                                                                                        | Química da Atmosfera e Controle da Poluição Atmosférica                                                           |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Compreender os mecanismos de geração de ruído                                                                                                                                        | Poluição Sonora                                                                                                   |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | Aplicar as técnicas de gerenciamento de poluição sonora                                                                                                                              | Poluição Sonora                                                                                                   |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | Analisar os indicadores e as técnicas de medição da qualidade do ar                                                                                                                  | Química da Atmosfera                                                                                              |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Avaliar as técnicas de controle de poluição                                                                                                                                          | Controle da Poluição Atmosférica                                                                                  |  |
| x      |            |        | Base e Gestor |                                                                                                                                                                                                                 |   | x |   |   |   |   |   | x | Solo        | Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo                                                                                                       | Geologia e pedologia, Geotecnia I e Geotecnia II                                                                  |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x |   | x | x |             | Compreender a classificação pedológica como base para o estudo de ecossistemas                                                                                                       | Geologia e pedologia                                                                                              |  |
| x      |            |        |               |                                                                                                                                                                                                                 |   | x |   |   |   |   |   | x |             | Compreender os processos de poluição e recuperação química e física do solo                                                                                                          | Física do Solo e Conservação do Solo e Água e Monitoramento e controle da qualidade química do solo               |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Aplicar práticas conservacionistas para o solo e técnicas de manejo e controle de erosão                                                                                             | Física do Solo e Conservação do Solo e Água                                                                       |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | Aplicar técnicas de remediação do solo                                                                                                                                               | Monitoramento e controle da qualidade química do solo e Investigação e avaliação de áreas contaminadas            |  |
|        |            | x      |               | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | Avaliar a qualidade do solo por meio parâmetros químicos, físicos e biológicos                                                                                                       | Monitoramento e controle da qualidade química do solo                                                             |  |
|        |            |        |               | Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial                                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |
|        |            |        |               | Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |  |

| Perfil |            |        | Perfil Geral              | Competências                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | Habilidades |                                                                                                           | Disciplinas                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|------------|--------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Base   | Projetista | Gestor |                           | 1                                                                                                                                                                                                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| x      |            |        | Base, Projetista e Gestor |                                                                                                                                                                                                                 |   | x |   |   |   | x |   | x | Água        | Compreender os parâmetros de qualidade da água                                                            | Química da Água e Laboratório Química da Água                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| x      |            |        |                           |                                                                                                                                                                                                                 |   | x |   |   |   |   | x |   |             | x                                                                                                         | Compreender os processos de poluição                                                                                                                                                                              | Química da Água, Laboratório Química da Água e Águas subterrâneas                                                                                                                                                                                                         |
| x      |            |        |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | x                                                                                                         | Analisar os diversos serviços de saneamento básico, de modo a ser capaz de planejar sistemas de saneamento básico.                                                                                                | Saneamento integrado                                                                                                                                                                                                                                                      |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | x                                                                                                         | Aplicar as técnicas de controle de poluição                                                                                                                                                                       | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias, Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias prática e Investigação e avaliação de áreas contaminadas                                                                                                                         |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | x                                                                                                         | Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico                                                                                                                          | Hidrologia, Hidrologia prática e Águas subterrêneas                                                                                                                                                                                                                       |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | x                                                                                                         | Avaliar os processos de tratamento e reúso de água                                                                                                                                                                | Sistemas de Tratamento de Água, Sistema de Tratamento de Água prática e Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais                                                                                                                                           |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | x                                                                                                         | Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias)                                                                                         | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias, Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias prática e Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais                                                                                                                |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x |   |   |   |             | x                                                                                                         | Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos                                                                                              | Hidráulica teórica, Hidráulica prática, Sistemas de Tratamento de Água, Sistema de Tratamento de Água prática, Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias, Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias prática e Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   |   | x | x |   | x |             | x                                                                                                         | Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias) | Hidráulica teórica, Hidráulica prática, Sistemas de Tratamento de Água, Sistema de Tratamento de Água prática, Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias, Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias prática e Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Compreender o risco à saúde em ambientes e processos de trabalho e meios de saneamento                    | Ergonomia e Saúde do Trabalhador                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| x      |            |        |                           |                                                                                                                                                                                                                 |   | x |   |   |   | x |   |   |             | Compreender determinantes ambientais no processo de saúde e doença e conhecer o conceito de saúde pública | Epidemiologia e Saúde Pública                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | x                                                                                                         | Compreender os processos de geração de energia (renovável e não renovável), aspectos técnicos e construtivos, e política energética                                                                               | Energia e Meio Ambiente I                                                                                                                                                                                                                                                 |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x | x |   |             | x                                                                                                         | Compreender os conceitos de urbanismo e políticas de desenvolvimento urbano e planejamento territorial                                                                                                            | Planejamento Territorial                                                                                                                                                                                                                                                  |
|        |            |        |                           | Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial                                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |            |        |                           | Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Perfil |            |        | Perfil Geral              | Competências                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | Habilidades | Disciplinas                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |
|--------|------------|--------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Base   | Projetista | Gestor |                           | 1                                                                                                                                                                                                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
| x      |            |        | Base, Projetista e Gestor |                                                                                                                                                                                                                 | x |   |   |   |   |   |   | x | Transversal | Compreender a relevância da questão ambiental dentro do contexto atual                                                                                                | Educação Ambiental e Introdução à Engenharia Ambiental                                                                                                        |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão ambiental pública (planejamento ambiental e políticas ambientais)                                | Gestão ambiental pública                                                                                                                                      |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão empresarial (normas e ferramentas de sistemas de gestão)                                         | Gestão ambiental corporativa                                                                                                                                  |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | Aplicar a classificação e o gerenciamento de resíduos                                                                                                                 | Resíduos Sólidos                                                                                                                                              |
| x      |            |        |                           |                                                                                                                                                                                                                 | x |   |   |   |   | x |   |   |             | Analisar as leis ambientais e suas aplicações, com informação de onde procurá-las e como estar atento às suas atualizações                                            | Direito Ambiental                                                                                                                                             |
| x      |            |        |                           | x                                                                                                                                                                                                               | x |   |   |   |   |   | x |   |             | Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial                                                           | Geomática I teórica, Geomática I prática e Geoprocessamento                                                                                                   |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I, Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II e Conflitos socioambientais                           |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Avaliar os conflitos estabelecidos entre os projetos de desenvolvimento e as comunidades                                                                              | Conflitos socioambientais                                                                                                                                     |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   |   |             | Avaliar as alternativas de gerenciamento, incluindo coleta, separação, tratamento, e disposição final de resíduos                                                     | Resíduos Sólidos                                                                                                                                              |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Avaliar a viabilidade técnica-econômica-ambiental-social da geração de energia renovável                                                                              | Energia e Meio Ambiente I                                                                                                                                     |
|        |            | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               |   |   |   | x | x | x |   | x |             | Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos                                                                                                          | Engenharia econômica aplicada a projetos ambientais, Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I e Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II |
|        | x          | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               | x |   |   | x | x | x |   | x |             | Criar estudos envolvidos nos processos de Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental                                                                              | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II                                                                                                           |
|        | x          | x      |                           | x                                                                                                                                                                                                               | x |   |   | x | x | x |   | x |             | Criar estratégias e projetos de educação ambiental                                                                                                                    | Educação Ambiental                                                                                                                                            |
|        | x          |        |                           | x                                                                                                                                                                                                               | x |   |   | x |   | x |   | x |             | Criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas                                                                          | Recuperação de áreas degradadas e Investigação e avaliação de áreas contaminadas                                                                              |
|        | x          |        |                           | x                                                                                                                                                                                                               | x |   |   | x |   | x | x | x |             | Criar planos ambientais nas diferentes áreas                                                                                                                          | Gestão ambiental pública, Planejamento Territorial, Resíduos Sólidos, Biologia da Conservação e Planejamento, saneamento e meio ambiente                      |
|        |            |        |                           | Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial                                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|        |            |        |                           | Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |

## 10 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

No capítulo anterior, foram definidos os perfis (3, ao total), as competências (9), e habilidades (58) pretendidas na formação do egresso do curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI, campus Itajubá, e como estes aspectos comunicam-se com as seis grandes áreas do curso (ar, água, solos, biota, básico e transversal). Neste capítulo, o desenvolvimento de tais aspectos é apresentado de forma cronológica e quantitativa ao longo do currículo em duas diferentes perspectivas: i) núcleos de formação e ii) fluxo curricular. Componentes curriculares específicos são abordados nas seções seguintes, como: Trabalho de Conclusão de Curso, Estágio, Extensão, Atividades Complementares e Disciplinas Optativas.

Em termos de carga horária, o curso de Engenharia Ambiental foi desenhado a partir deste PPC, possui o formato apresentado na Tabela 10.1.

Tabela 10.1 - Distribuição de Carga horária da Grade de Engenharia Ambiental

| <b>Componentes curriculares</b>  | <b>Grade 2014<br/>(horas/aula)</b> | <b>Grade 2023<br/>(horas/aula)</b> | <b>Grade 2023<br/>(horas)</b> | <b>Grade 2023<br/>(composição)</b> |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Disciplinas Obrigatórias</b>  | <b>3.840</b>                       | <b>3.328</b>                       | <b>3.051</b>                  | <b>75,7%</b>                       |
| Teoria (sem extensão)            | 3.016                              | 2.392                              | 2.193                         | 54,4%                              |
| Prática (sem extensão)           | 824                                | 936                                | 858                           | 21,3%                              |
| <b>Disciplinas Optativas</b>     | <b>128</b>                         | <b>256</b>                         | <b>235</b>                    | <b>5,8%</b>                        |
| <b>Estágio Supervisionado</b>    | <b>218</b>                         | <b>175</b>                         | <b>160</b>                    | <b>4,0%</b>                        |
| <b>TCC</b>                       | <b>128</b>                         | <b>131</b>                         | <b>120</b>                    | <b>3,0%</b>                        |
| <b>Atividades Complementares</b> | <b>65</b>                          | <b>65</b>                          | <b>60</b>                     | <b>1,5%</b>                        |
| <b>Subtotal (sem extensão)</b>   | <b>4.379</b>                       | <b>3.955</b>                       | <b>3.626</b>                  | <b>90,0%</b>                       |
| <b>Extensão Total</b>            | <b>0</b>                           | <b>439</b>                         | <b>403</b>                    | <b>10,0%</b>                       |
| Extensão em disciplinas          | 0                                  | 136                                | 125                           | 3,1%                               |
| Extensão em atividades           | 0                                  | 303                                | 278                           | 6,9%                               |
| <b>Total (com extensão)</b>      | <b>4.379</b>                       | <b>4.394</b>                       | <b>4.029</b>                  |                                    |

Em comparação com a grade vigente até 2022 (versão 2014), sem a inclusão das atividades de extensão, há uma redução de 424 horas/aula. Com a exigência

mínima da extensão curricularizada, a versão da grade proposta assemelha-se em carga horária total (4.394 horas/aula) à grade de 2014 (4.379 horas/aula). Embora seja evidente a redução da carga horária de disciplinas obrigatórias e estágio supervisionado em 13% e 20%, respectivamente; por outro lado a carga horária obrigatória de disciplinas optativas duplicou, visando a formação livre do aluno em áreas que são de seu próprio interesse profissional.

## 10.1 Núcleos de formação

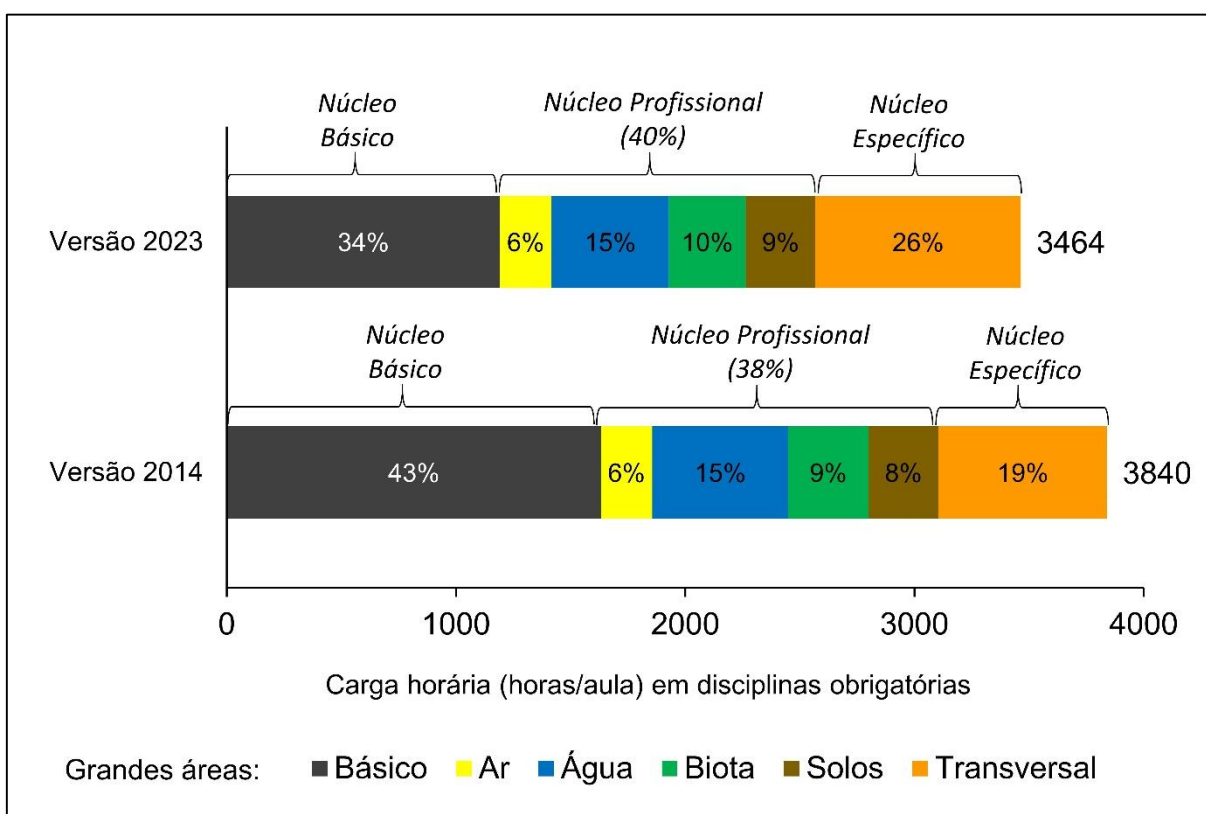
A partir do que é preconizado na Resolução CNE nº 1, de 26 de março de 2021, os componentes curriculares - em termos de disciplinas obrigatórias e optativas - do curso de Engenharia Ambiental foram divididos em três núcleos de formação (Básico, Profissional e Específico) que abrangem seis grandes áreas do curso. Para fins deste PPC, entende-se:

- **Núcleo de formação Básico:** refere-se às disciplinas obrigatórias associadas aos conteúdos básicos para cursos de engenharia definidos na Resolução supracitada. Assim, assumiu-se que este núcleo abrange as disciplinas de grande área Básico.
- **Núcleo de formação Profissional:** refere-se às disciplinas obrigatórias ou optativas para a formação do profissional em engenharia com foco em ciências ambientais, distribuídas nas grandes áreas preconizadas no PPC, exceto nas Transversais, ou seja, disciplinas específicas das grandes áreas ar, água, biota e solos.
- **Núcleo de formação Específica:** refere-se às disciplinas obrigatórias ou optativas que aprofundam, em um contexto sistêmico, os conceitos e habilidades desenvolvidos nos núcleos anteriores. Ou seja, as habilidades desenvolvidas nas disciplinas deste núcleo correspondem àquelas da grande área Transversais, uma vez que congregam conhecimentos de, pelo menos, duas grandes áreas do núcleo Profissional ou Básico.

Em comparação com a grade curricular em sua última versão (Figura 10.1), além da redução da carga horária total de disciplinas obrigatórias, percebe-se uma composição mais equânime dos núcleos de formação. Enquanto a composição e contribuição percentual do núcleo profissional mantiveram-se similares, as maiores diferenças deram-se na redução da carga horária destinada ao núcleo Básico,

concomitante ao incremento da carga horária do núcleo Específico. Mesmo assim, vale salientar que os conteúdos básicos exigidos na Resolução supracitada são devidamente cobertos pelas disciplinas do núcleo Básico, conforme apresentado no Quadro 10.1.

Figura 10.1 - Composição percentual das disciplinas obrigatórias (já contabilizando a carga horária de extensão em disciplinas) em termos de núcleo de formação e grande área



A cada grande área e, conseqüentemente, a cada núcleo de formação, foram definidas habilidades a serem desenvolvidas associadas aos diferentes níveis cognitivos. A partir de tais níveis, na ordem de complexidade, observa-se que 52% da carga horária de disciplinas obrigatórias associa-se ao desenvolvimento do nível “Compreender”, seguido de 17% no nível “Aplicar”, 3% no nível “Analisar”, 21% no nível “Avaliar”, e 6% no nível “Criar”.

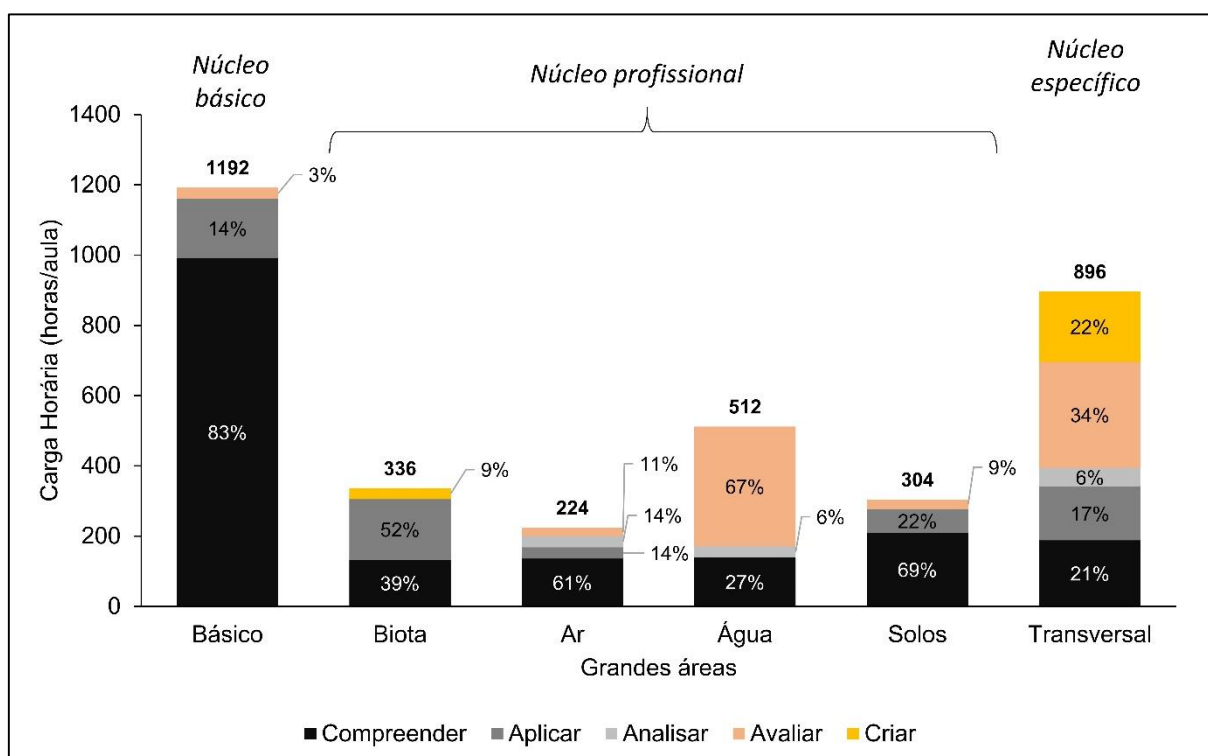


| Disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Ambiental (versão 2023) | Administração e Economia | Algoritmos e programação | Ciências dos Materiais | Ciências do Ambiente(1) | Elettricidade | Estatística | Expressão Gráfica | Fenômenos de Transporte | Física | Informática | Matemática | Mecânica dos Sólidos | Metodologia Científica e Tecnológica | Química | Desenho Universal |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|-------------|-------------------|-------------------------|--------|-------------|------------|----------------------|--------------------------------------|---------|-------------------|
| Física IIA                                                              |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Fundamentos de Programação                                              |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Gestão Ambiental corporativa <sup>(2)</sup>                             |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Gestão de projetos                                                      |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Introdução à Economia                                                   |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Mecânica Vetorial Estática                                              |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Metodologia Científica em Estudos Ambientais                            |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Química Geral                                                           |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Química Geral Experimental                                              |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Resistência dos Materiais                                               |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |
| Resistência dos Materiais Experimental                                  |                          |                          |                        |                         |               |             |                   |                         |        |             |            |                      |                                      |         |                   |

(1) O conteúdo básico “Ciências do Ambiente” não está associado a nenhuma disciplina do núcleo de formação básica uma vez que o curso reportado neste PPC é de “Engenharia Ambiental”, ou seja, as competências e habilidades referentes a este conteúdo básico são o cerne de toda a formação do egresso. (2) Embora esta disciplina tenha sido listada no núcleo específico (grande área transversal), a ementa abordará também aspectos de organização industrial e administração (vide Anexo A).

Na Figura 10.2, pode ser observada a ocorrência das habilidades, em termos de carga horária, por núcleo de formação e grandes áreas. Percebe-se a ocorrência do nível cognitivo “Compreender” em todas as grandes áreas, embora este seja mais relevante no núcleo Básico, correspondendo a 83% da carga horária total deste núcleo de formação. Por outro lado, habilidades nos níveis “Avaliar” e “Criar” ganham relevância nas disciplinas transversais (núcleo Específico), associando-se ao contexto sistêmico no qual são desenvolvidas estas disciplinas. Nas disciplinas do núcleo Profissional, chama a atenção as habilidades do nível “Avaliar” a serem desenvolvidas nas disciplinas referentes à grande área Água. Salienta-se que tais habilidades estão diretamente associadas à avaliação quali-quantitativa de aspectos relacionados aos recursos hídricos e a processos de tratamento de efluentes líquidos. Da mesma forma, a pequena carga horária que alcança o nível “Criar” na grande área Biota refere-se às atividades específicas dentro da disciplina de Biologia da Conservação.

Figura 10.2 - Composição dos núcleos de formação e grandes áreas a partir das habilidades definidas



## 10.2 Fluxo curricular

A grade do curso de Engenharia Ambiental (versão 2023), a partir das disciplinas obrigatórias, está apresentada cronologicamente nas Figuras 10.3 e 10.4.

Figura 10.3 - Grade curricular (disciplinas obrigatórias) do curso de Engenharia Ambiental (versão 2023)

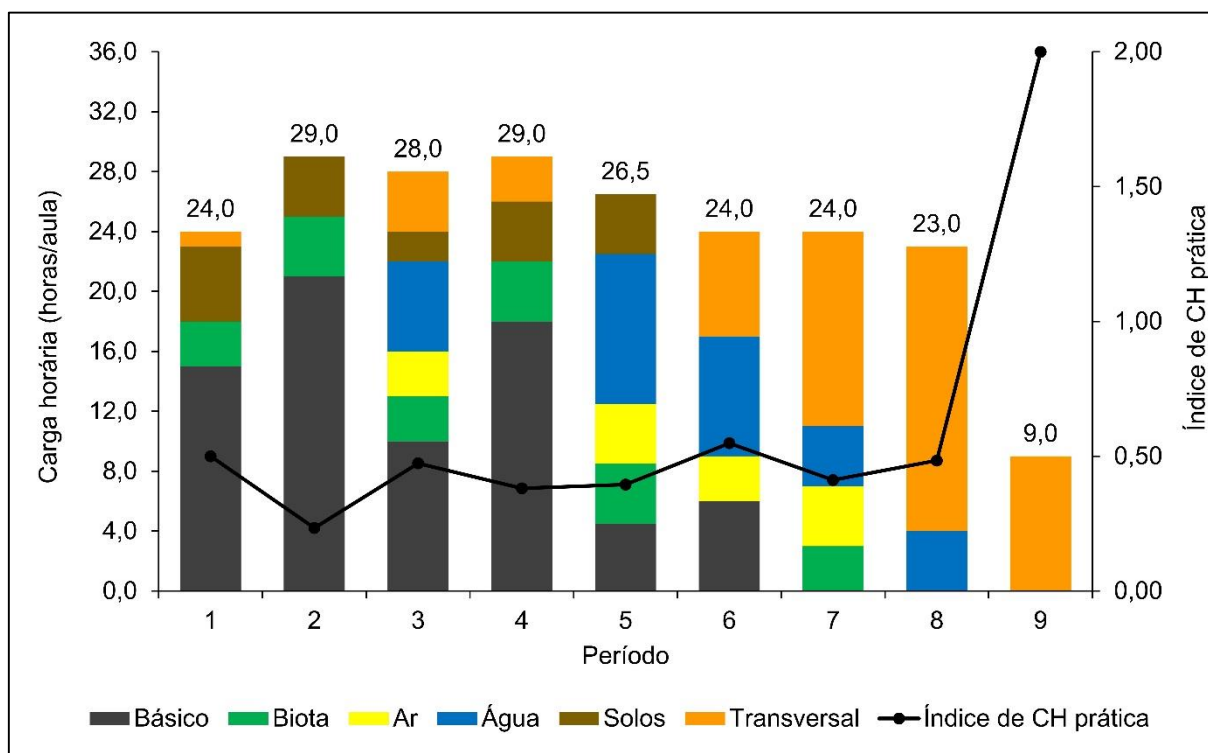
| Período     | 1                                     | 2                                               | 3                                   | 4                                                             | 5                                                         | 6                                                       | 7                                                       | 8                                                           | 9                                            |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Disciplinas | Biologia Microbiana Prática 16h       | Cálculo B 64h                                   | Cálculo C 64h                       | Elettricidade básica 48h                                      | Botânica aplicada 64h                                     | Águas Subterrâneas 64h                                  | Biologia da Conservação 48h                             | Conflitos socioambientais 64h                               | Ergonomia e Saúde do Trabalhador 48h         |
|             | Biologia Microbiana Teórica 32h       | Ecologia Geral 64h                              | Fenômenos de Transporte I 48h       | Estatística aplicada às ciências ambientais e engenharias 64h | Hidráulica Prática 16h                                    | Controle da Poluição Atmosférica 48h                    | Direito Ambiental 48h                                   | Educação Ambiental 48h                                      | Planejamento Territorial 64h                 |
|             | Cálculo A 64h                         | Equações Diferenciais A 64h                     | Física Experimental IIA 16h         | Fenômenos de Transporte II 64h                                | Hidráulica Teórica 48h                                    | Energia e Meio Ambiente I 48h                           | Gestão Ambiental Pública 32h                            | Epidemiologia e Saúde Pública 48h                           | Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente 32h |
|             | Ciências Humanas e Sociais 48h        | Física do Solo e Conservação do Solo e Água 64h | Física IIA 32h                      | Geoprocessamento 48h                                          | Hidrologia 48h                                            | Engenharia Econômica aplicada a projetos ambientais 48h | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I 64h  | Gestão Ambiental Corporativa 48h                            |                                              |
|             | Desenho 32h                           | Física Experimental I 32h                       | Fundamentos de Meteorologia 48h     | Geotecnia II 64h                                              | Hidrologia Prática 16h                                    | Gestão de projetos 48h                                  | Poluição Sonora 64h                                     | Investigação e avaliação de áreas contaminadas 64h          |                                              |
|             | Desenho Computacional 48h             | Física I 64h                                    | Geomática I Prática 32h             | Limnologia 64h                                                | Monitoramento e Controle da qualidade química do solo 64h | Recuperação de Áreas Degradadas 64h                     | Resíduos Sólidos 64h                                    | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II 32h     |                                              |
|             | Geologia e Pedologia 80h              | Fundamentos de Programação 64h                  | Geomática I Teórica 32h             | Mecânica Vetorial Estática 64h                                | Química da Atmosfera 64h                                  | Sistema de Tratamento de Água Prática 16h               | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias 48h         | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais 64h |                                              |
|             | Introdução à Economia 48h             | Química Geral 32h                               | Geotecnia I 32h                     | Metodologia Científica em Estudos Ambientais 48h              | Resistência dos Materiais 64h                             | Sistemas de Tratamento de Água 48h                      | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática 16h |                                                             |                                              |
|             | Introdução à Engenharia Ambiental 16h | Química Geral Experimental 16h                  | Laboratório de Química da Água 48h  |                                                               | Resistência dos Materiais Experimental 8h                 |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Prática 16h |                                                               | Saneamento Integrado 32h                                  |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Teórica 32h |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Química da Água 48h                 |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
| Semana      | 24 h/aula                             | 29 h/aula                                       | 28 h/aula                           | 29 h/aula                                                     | 26.5 h/aula                                               | 24 h/aula                                               | 24 h/aula                                               | 23 h/aula                                                   | 9 h/aula                                     |
| Período     | 384 h/aula                            | 464 h/aula                                      | 448 h/aula                          | 464 h/aula                                                    | 424 h/aula                                                | 384 h/aula                                              | 384 h/aula                                              | 368 h/aula                                                  | 144 h/aula                                   |

Grandes áreas: Básico (cinza escuro), Biota (verde), Ar (amarelo), Água (azul), Solos (marrom), Transversal (laranja).

De maneira geral, percebe-se que a oferta de disciplinas do núcleo Básico concentra-se nos primeiros anos do curso, correspondendo de 36 a 72% da carga horária entre os quatro primeiros períodos. Em contrapartida, observa-se a preponderância que a área Transversal e, consequentemente, a interdisciplinaridade do curso, ganha, a partir do 7º período, correspondendo a mais de 50% da carga horária. Por sua vez, a forma como as disciplinas do núcleo Profissional estão distribuídas na grade possibilita o contato do discente com tal conteúdo desde o início

do curso. Neste contexto, observa-se que disciplinas das grandes áreas Biota e Solos são ofertadas regularmente até 7º período, formando uma trilha ininterrupta de aprendizagem. Por outro lado, as disciplinas da grande área Água concentram-se a partir do 5º período uma vez que dependem de certas habilidades desenvolvidas no núcleo Básico.

Figura 10.4 - Grade curricular (disciplinas obrigatórias) do curso de Engenharia Ambiental (versão 2023) a partir de grandes áreas



As informações resumidas das disciplinas obrigatórias (ementa, competência e habilidade) são apresentadas ao final desta seção. Por sua vez, as fichas completas das disciplinas estão disponíveis no Anexo A, na ordem em que aparecem nos períodos.

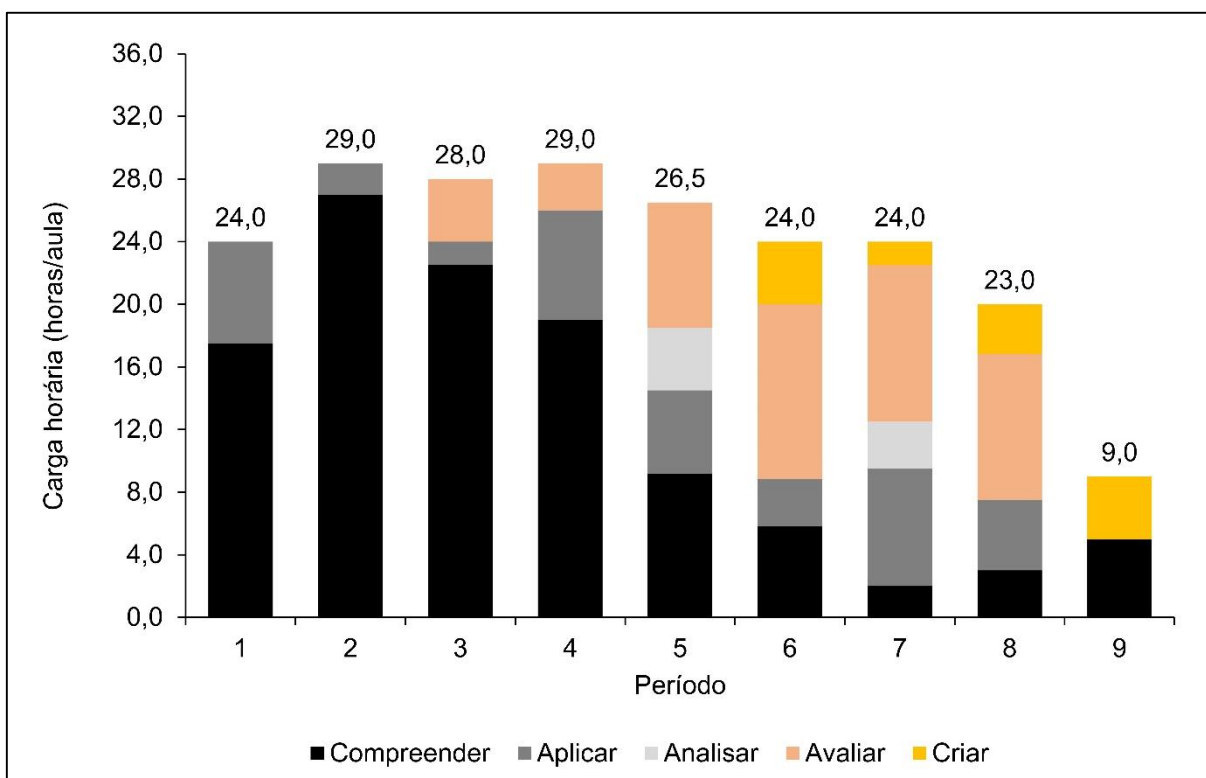
Vale salientar que aspectos referentes às “relações étnico-raciais” e “Direitos Humanos” são trabalhados nas disciplinas obrigatórias Ciências Humanas e Sociais (1º período) e Conflitos Socioambientais (8º período); além da disciplina optativa Diversidade e Inclusão I. No grupo de disciplinas optativas também consta a oferta da disciplina de LIBRAS. Ainda, seguindo o que preconiza a Lei Federal nº 13.425/2017, o conteúdo relativo à “prevenção e ao combate a incêndio e a desastres” é trabalhado juntamente com o conceito de “risco” dentro de 4 disciplinas, a saber: Gestão de

Projetos (6º período), Investigação e avaliação de áreas contaminadas (8º período), Epidemiologia e Saúde Pública (8º período) e Ergonomia e Saúde do Trabalhador (9º período).

A articulação entre teoria e prática é facilmente observada pelo *Índice de CH prática* na Figura 10.4. Este índice corresponde a relação entre a carga horária de atividades práticas ou de extensão dentro das disciplinas obrigatórias em comparação à carga horária teórica das mesmas disciplinas. Em média, o índice apresenta o valor de 0,60, variando entre 0,23 (2º período) e 2,00 (9º período) o que é considerado satisfatório para o perfil do egresso almejado.

Por sua vez, em termos de níveis cognitivos (Figura 10.5), confirma-se o que foi mencionado anteriormente, ou seja, ao longo da grade, as habilidades desenvolvidas saem do nível “Compreender” e caminham para níveis mais complexos como “Avaliar” e “Criar”. A permanente presença do nível “Aplicar” associa-se ao Índice de CH prática já mencionado.

Figura 10.5 - Grade curricular (disciplinas obrigatórias) do curso de Engenharia Ambiental (versão 2023)



O Art. 6º § 7º das DCNs dos cursos de graduação em engenharia estabelece que: “devem ser implementadas as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências” (CNE, 2019). Neste sentido e com um intuito inovador, o curso de Engenharia Ambiental prevê em sua grade curricular três disciplinas que envolvem atividades interdisciplinares e transdisciplinares, denominadas de Projetos Integradores, a saber:

- **Recuperação de Áreas Degradadas** (6º período), envolvendo habilidades desenvolvidas nas áreas Biota e Solos, bem como nas disciplinas de Geoprocessamento, Engenharia econômica, Hidráulica e Hidrologia;
- **Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II** (8º período), envolvendo várias disciplinas nas áreas Biota, Solo, Água, Ar e Transversal.
- **Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente** (9º período), envolvendo habilidades desenvolvidas na área de Água, e em outras disciplinas como Resíduos Sólidos, Poluição Sonora e Direito Ambiental.

A fim de garantir os objetivos propostos com os Projetos Integradores, salienta-se que estes devem ser conduzidos considerando os seguintes aspectos:

- Os Projetos Integradores têm caráter prático e integram diferentes áreas do conhecimento; logo, é conveniente que a disciplina seja ministrada por mais de um docente, sendo coordenada por um deles.
- A disciplina de Gestão de projetos deve ser direcionada de modo a servir como base para o desenvolvimento dos Projetos Integradores;
- Os Projetos Integradores devem basear-se, na medida do possível, em casos reais;
- No Projeto Integrador deve haver uma interseção de, no mínimo, três disciplinas, podendo se referir a um mesmo escopo ou área de abrangência ou afinidade;
- O produto final elaborado dentro dos Projetos Integradores deve ter o formato de um relatório/projeto que deve ser apresentado oralmente para avaliação; e,
- Obrigatoriamente, os projetos são desenvolvidos em equipe.

Cabe destacar ainda que as habilidades a serem desenvolvidas nos Projetos Integradores sempre alcançam o nível do “Criar”, que consiste no maior nível cognitivo de aprendizagem segundo a Taxonomia de Bloom, logo:

- i) Na disciplina de Recuperação de Áreas Degradadas, a habilidade a ser alcançada é “Criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas”;
- ii) Na disciplina de Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II, uma das habilidades a ser alcançada é “Criar estudos envolvidos nos processos de Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental”; e, por fim,
- iii) Na disciplina de Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente, a habilidade a ser alcançada é “Criar planos ambientais nas diferentes áreas”.

Nas Figuras 10.6 a 10.8, no contexto de “trilha de aprendizagem”, podem ser observadas as disciplinas preliminares consideradas estratégicas para o desenvolvimento das habilidades pretendidas nos Projetos Integradores.

Nas páginas seguintes, é apresentado um resumo das disciplinas ofertadas em cada período, salientando a habilidade desenvolvida e a ementa de cada uma. Salienta-se que a transição entre as grades (versão 2014 para versão 2023) será analisada oportunamente nos órgãos competentes, salvaguardando o aprendizado do aluno e garantindo a participação dos mesmos nas tomadas de decisão.

Figura 10.6 - Disciplinas em destaque colorido são consideradas como base para o desenvolvimento do Projeto Integrador “Recuperação de Áreas Degradadas” (em vermelho)

| Período     | 1                                     | 2                                               | 3                                   | 4                                                             | 5                                                         | 6                                                       | 7                                                       | 8                                                           | 9                                            |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Disciplinas | Biologia Microbiana Prática 16h       | Cálculo B 64h                                   | Cálculo C 64h                       | Elettricidade básica 48h                                      | Botânica aplicada 64h                                     | Águas Subterrâneas 64h                                  | Biologia da Conservação 48h                             | Conflitos socioambientais 64h                               | Ergonomia e Saúde do Trabalhador 48h         |
|             | Biologia Microbiana Teórica 32h       | Ecologia Geral 64h                              | Fenômenos de Transporte I 48h       | Estatística aplicada às ciências Ambientais e engenharias 64h | Hidráulica Prática 16h                                    | Controle da Poluição Atmosférica 48h                    | Direito Ambiental 48h                                   | Educação Ambiental 48h                                      | Planejamento Territorial 64h                 |
|             | Cálculo A 64h                         | Equações Diferenciais A 64h                     | Física Experimental IIA 16h         | Fenômenos de Transporte II 64h                                | Hidráulica Teórica 48h                                    | Energia e Meio Ambiente I 48h                           | Gestão Ambiental Pública 32h                            | Epidemiologia e Saúde Pública 48h                           | Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente 32h |
|             | Ciências Humanas e Sociais 48h        | Física do Solo e Conservação do Solo e Água 64h | Física IIA 32h                      | Geoprocessamento 48h                                          | Hidrologia 48h                                            | Engenharia Econômica aplicada a projetos ambientais 48h | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I 64h  | Gestão Ambiental Corporativa 48h                            |                                              |
|             | Desenho 32h                           | Física Experimental I 32h                       | Fundamentos de Meteorologia 48h     | Geotecnia II 64h                                              | Hidrologia Prática 16h                                    | Gestão de projetos 48h                                  | Poluição Sonora 64h                                     | Investigação e avaliação de áreas contaminadas 64h          |                                              |
|             | Desenho Computacional 48h             | Física I 64h                                    | Geomática I Prática 32h             | Limnologia 64h                                                | Monitoramento e Controle da qualidade química do solo 64h | Recuperação de Áreas Degradadas 64h                     | Resíduos Sólidos 64h                                    | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II 32h     |                                              |
|             | Geologia e Pedologia 80h              | Fundamentos de Programação 64h                  | Geomática I Teórica 32h             | Mecânica Vetorial Estática 64h                                | Química da Atmosfera 64h                                  | Sistema de Tratamento de Água Prática 16h               | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias 48h         | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais 64h |                                              |
|             | Introdução à Economia 48h             | Química Geral 32h                               | Geotecnia I 32h                     | Metodologia Científica em Estudos Ambientais 48h              | Resistência dos Materiais 64h                             | Sistemas de Tratamento de Água 48h                      | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática 16h |                                                             |                                              |
|             | Introdução à Engenharia Ambiental 16h | Química Geral Experimental 16h                  | Laboratório de Química da Água 48h  |                                                               | Resistência dos Materiais Experimental 8h                 |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Prática 16h |                                                               | Saneamento Integrado 32h                                  |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Teórica 32h |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Química da Água 48h                 |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |

Grandes áreas: Básico (cinza escuro), Biota (verde), Ar (amarelo), Água (azul), Solos (marrom), Transversal (laranja).

Figura 10.7 - Disciplinas em destaque colorido são consideradas como base para o desenvolvimento do Projeto “Integrador “Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II” (em vermelho)

| Período     | 1                                     | 2                                               | 3                                   | 4                                                             | 5                                                         | 6                                                       | 7                                                       | 8                                                           | 9                                            |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Disciplinas | Biologia Microbiana Prática 16h       | Cálculo B 64h                                   | Cálculo C 64h                       | Elettricidade básica 48h                                      | Botânica aplicada 64h                                     | Águas Subterrâneas 64h                                  | Biologia da Conservação 48h                             | Conflitos socioambientais 64h                               | Ergonomia e Saúde do Trabalhador 48h         |
|             | Biologia Microbiana Teórica 32h       | Ecologia Geral 64h                              | Fenômenos de Transporte I 48h       | Estatística aplicada às ciências Ambientais e engenharias 64h | Hidráulica Prática 16h                                    | Controle da Poluição Atmosférica 48h                    | Direito Ambiental 48h                                   | Educação Ambiental 48h                                      | Planejamento Territorial 64h                 |
|             | Cálculo A 64h                         | Equações Diferenciais A 64h                     | Física Experimental IIA 16h         | Fenômenos de Transporte II 64h                                | Hidráulica Teórica 48h                                    | Energia e Meio Ambiente I 48h                           | Gestão Ambiental Pública 32h                            | Epidemiologia e Saúde Pública 48h                           | Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente 32h |
|             | Ciências Humanas e Sociais 48h        | Física do Solo e Conservação do Solo e Água 64h | Física IIA 32h                      | Geoprocessamento 48h                                          | Hidrologia 48h                                            | Engenharia Econômica aplicada a projetos ambientais 48h | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I 64h  | Gestão Ambiental Corporativa 48h                            |                                              |
|             | Desenho 32h                           | Física Experimental I 32h                       | Fundamentos de Meteorologia 48h     | Geotecnia II 64h                                              | Hidrologia Prática 16h                                    | Gestão de projetos 48h                                  | Poluição Sonora 64h                                     | Investigação e avaliação de áreas contaminadas 64h          |                                              |
|             | Desenho Computacional 48h             | Física I 64h                                    | Geomática I Prática 32h             | Limnologia 64h                                                | Monitoramento e Controle da qualidade química do solo 64h | Recuperação de Áreas Degradadas 64h                     | Resíduos Sólidos 64h                                    | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II 32h     |                                              |
|             | Geologia e Pedologia 80h              | Fundamentos de Programação 64h                  | Geomática I Teórica 32h             | Mecânica Vetorial Estática 64h                                | Química da Atmosfera 64h                                  | Sistema de Tratamento de Água Prática 16h               | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias 48h         | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais 64h |                                              |
|             | Introdução à Economia 48h             | Química Geral 32h                               | Geotecnia I 32h                     | Metodologia Científica em Estudos Ambientais 48h              | Resistência dos Materiais 64h                             | Sistemas de Tratamento de Água 48h                      | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática 16h |                                                             |                                              |
|             | Introdução à Engenharia Ambiental 16h | Química Geral Experimental 16h                  | Laboratório de Química da Água 48h  |                                                               | Resistência dos Materiais Experimental 8h                 |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Prática 16h |                                                               | Saneamento Integrado 32h                                  |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Teórica 32h |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Química da Água 48h                 |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |

Grandes áreas: Básico (cinza escuro), Biota (verde), Ar (amarelo), Água (azul), Solos (marrom), Transversal (laranja).

Figura 10.8 – Disciplinas em destaque colorido são consideradas como base para o desenvolvimento do Projeto “Integrador “Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente” (em vermelho)

| Período     | 1                                     | 2                                               | 3                                   | 4                                                             | 5                                                         | 6                                                       | 7                                                       | 8                                                           | 9                                            |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Disciplinas | Biologia Microbiana Prática 16h       | Cálculo B 64h                                   | Cálculo C 64h                       | Elettricidade básica 48h                                      | Botânica aplicada 64h                                     | Águas Subterrâneas 64h                                  | Biologia da Conservação 48h                             | Conflitos socioambientais 64h                               | Ergonomia e Saúde do Trabalhador 48h         |
|             | Biologia Microbiana Teórica 32h       | Ecologia Geral 64h                              | Fenômenos de Transporte I 48h       | Estatística aplicada às ciências Ambientais e engenharias 64h | Hidráulica Prática 16h                                    | Controle da Poluição Atmosférica 48h                    | Direito Ambiental 48h                                   | Educação Ambiental 48h                                      | Planejamento Territorial 64h                 |
|             | Cálculo A 64h                         | Equações Diferenciais A 64h                     | Física Experimental IIA 16h         | Fenômenos de Transporte II 64h                                | Hidráulica Teórica 48h                                    | Energia e Meio Ambiente I 48h                           | Gestão Ambiental Pública 32h                            | Epidemiologia e Saúde Pública 48h                           | Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente 32h |
|             | Ciências Humanas e Sociais 48h        | Física do Solo e Conservação do Solo e Água 64h | Física IIA 32h                      | Geoprocessamento 48h                                          | Hidrologia 48h                                            | Engenharia Econômica aplicada a projetos ambientais 48h | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I 64h  | Gestão Ambiental Corporativa 48h                            |                                              |
|             | Desenho 32h                           | Física Experimental I 32h                       | Fundamentos de Meteorologia 48h     | Geotecnia II 64h                                              | Hidrologia Prática 16h                                    | Gestão de projetos 48h                                  | Poluição Sonora 64h                                     | Investigação e avaliação de áreas contaminadas 64h          |                                              |
|             | Desenho Computacional 48h             | Física I 64h                                    | Geomática I Prática 32h             | Limnologia 64h                                                | Monitoramento e Controle da qualidade química do solo 64h | Recuperação de Áreas Degradadas 64h                     | Resíduos Sólidos 64h                                    | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II 32h     |                                              |
|             | Geologia e Pedologia 80h              | Fundamentos de Programação 64h                  | Geomática I Teórica 32h             | Mecânica Vetorial Estática 64h                                | Química da Atmosfera 64h                                  | Sistema de Tratamento de Água Prática 16h               | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias 48h         | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais 64h |                                              |
|             | Introdução à Economia 48h             | Química Geral 32h                               | Geotecnia I 32h                     | Metodologia Científica em Estudos Ambientais 48h              | Resistência dos Materiais 64h                             | Sistemas de Tratamento de Água 48h                      | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática 16h |                                                             |                                              |
|             | Introdução à Engenharia Ambiental 16h | Química Geral Experimental 16h                  | Laboratório de Química da Água 48h  |                                                               | Resistência dos Materiais Experimental 8h                 |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Prática 16h |                                                               | Saneamento Integrado 32h                                  |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Microbiologia Ambiental Teórica 32h |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |
|             |                                       |                                                 | Química da Água 48h                 |                                                               |                                                           |                                                         |                                                         |                                                             |                                              |

Grandes áreas: Básico (cinza escuro), Biota (verde), Ar (amarelo), Água (azul), Solos (marrom), Transversal (laranja).

**1º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                 | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                   | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| EAM10P        | Biologia Microbiana Prática       | 0                    | 16             | 0               | 16           |
| EAM10T        | Biologia Microbiana Teórica       | 32                   | 0              | 0               | 32           |
| MAT00A        | Cálculo A                         | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| IEPG21        | Ciências Humanas e Sociais        | 48                   | 0              | 0               | 48           |
| IRN003        | Desenho                           | 0                    | 32             | 0               | 32           |
| IRN004        | Desenho Computacional             | 0                    | 48             | 0               | 48           |
| EAM11         | Geologia e Pedologia              | 48                   | 32             | 0               | 80           |
| IEPG20        | Introdução à Economia             | 48                   | 0              | 0               | 48           |
| EAM12         | Introdução à Engenharia Ambiental | 16                   | 0              | 0               | 16           |

**Biologia Microbiana prática****Perfil:** Base e Gestor**Competências:** 1, 3, 6 e 7**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender os principais conhecimentos relacionados à classificação dos seres vivos. Aplicar conhecimentos relacionados a utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos.

**Ementa:** Microscopia óptica. Estudo e observação de célula vegetal e animal. Coloração de Gram. Meios de cultura e repicagem de microrganismos. Técnicas de controle de microrganismos.

**Co-requisito:** Biologia Microbiana Teórica**Biologia Microbiana Teórica****Perfil:** Base e Gestor**Competências:** 1, 3, 6 e 7**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender os principais conhecimentos relacionados à classificação dos seres vivos. Aplicar conhecimentos relacionados a utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos.

**Ementa:** Seres vivos e classificação atual dos organismos, com destaque para os reinos das bactérias e fungos. Introdução à Microbiologia. Microscopia e coloração de Gram. Caracterização geral das bactérias e fungos com enfoque ambiental. Metabolismo (respiração aeróbia, anaeróbia e fermentação). Cultivo de microrganismos em laboratório. Crescimento microbiano e suas avaliações. Controle físico e químico de microrganismos. Artigos científicos e seminários.

**Co-requisito:** Biologia Microbiana Prática

### **Cálculo A**

**Perfil:** Base

**Competências:** 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio.

**Ementa:** Funções, Limite e Continuidade, Derivada e Integral.

### **Ciências Humanas e Sociais**

**Perfil:** Base

**Competências:** 1 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender as bases das ciências sociais e sua relação com a engenharia.

**Ementa:** O conhecimento das Ciências Humanas e seus Fundamentos; As dimensões do humano e a construção de si; O pensamento sociológico; O indivíduo no social; Dimensão Ética, Ciência, Tecnologias e Sociedade; Questões de gênero, raça e cultura; Processos e institucionalização; Cultura e trabalho; Tecnologias e comportamento social; A formação de engenheiros diante das tecnologias e suas relações com a sociedade.

### **Desenho**

**Perfil:** Base

**Competências:** 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar

**Habilidades:** Aplicar os fundamentos da elaboração e interpretação de desenhos técnicos, desenvolvendo senso espacial.

**Ementa:** Normas gerais do desenho técnico. Desenho geométrico. Projeções. Cotagem. Cortes e seções. Perspectivas.

### **Desenho Computacional**

**Perfil:** Base

**Competências:** 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar

**Habilidades:** Aplicar os fundamentos da elaboração e interpretação de desenhos técnicos, desenvolvendo senso espacial.

**Ementa:** Módulos básicos do CAD. Geração de desenhos 2D. Geração de desenhos 3D. Digitalização de elementos topográficos/imagens aplicados à recursos hídricos e meio ambiente.

### **Geologia e Pedologia**

**Perfil:** Base e gestor

**Competências:** 1, 3, 5, 6, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo. Compreender a classificação pedológica como base para o estudo de ecossistemas.

**Ementa:** Estrutura da Terra. Terremotos e Vulcanismo. Tectônica de Placas. Minerais. Ciclo Geológico. Rochas Ígneas ou Magmáticas; Rochas Sedimentares; Rochas Metamórficas. Intemperismo físico e químico. Fatores e condições que governam a intensidade do intemperismo e formação dos solos. Processos e classes de formação dos solos. Mapas pedológicos. Geografia de solos e principais ambientes pedobioclimáticos do Brasil.

**Introdução à Economia**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 5, 6 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os princípios que norteiam a economia.

**Ementa:** Fundamentos da Economia; História do Pensamento Econômico; Microeconomia; Macroeconomia.

**Introdução à Engenharia Ambiental**

**Perfil:** Base

**Competências:** 2 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender a relevância da questão ambiental dentro do contexto atual.

**Ementa:** Sustentabilidade e Engenharia. Conceitos básicos de poluição ambiental. Técnicas de controle e gerenciamento da poluição ambiental. Fontes alternativas de energia. Legislação ambiental. Perfil do engenheiro ambiental e do curso de Engenharia Ambiental. Ética na Engenharia.

**2º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                           | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                             | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| MAT00B        | Cálculo B                                   | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| IRN002        | Ecologia Geral                              | 56                   | 8              | 0               | 64           |
| MAT00D        | Equações Diferenciais A                     | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| EAM21         | Física do Solo e Conservação do Solo e água | 32                   | 32             | 0               | 64           |
| FIS212        | Física Experimental I                       | 0                    | 32             | 0               | 32           |
| FIS210        | Física I                                    | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| CCO016        | Fundamentos de Programação                  | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| QUI????       | Química Geral                               | 32                   | 0              | 0               | 32           |
| QUI212        | Química Geral Experimental                  | 0                    | 16             | 0               | 16           |

**Cálculo B****Perfil:** Base**Competências:** 2 e 8**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio.**Ementa:** Equações Paramétricas e Coordenadas Polares, Geometria Analítica, Funções Vetoriais, Funções de Várias Variáveis e Derivadas Parciais.**Pré-requisito:** Cálculo A**Ecologia Geral****Perfil:** Base**Competências:** 3, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender**Habilidades:** Compreender conceitos básicos de ecologia de ecossistemas, comunidades e populações e sistemática de espécies.**Ementa:** Relação da Ecologia com outras ciências. Princípios básicos da estatística aplicados à Ecologia. Investigação ecológica e pensamento científico. Níveis de organização ecológica. Fatores limitantes. Dinâmica de populações. Comunidades. Ecossistemas. Interações entre espécies. A base evolutiva da Ecologia. Macroecologia e Biogeografia. Sucessão ecológica. Ecologia da Mata Atlântica. Agroecossistemas. Impactos das mudanças climáticas na biodiversidade.**Equações Diferenciais A****Perfil:** Base**Competências:** 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio.

**Ementa:** Equações Diferenciais de Primeira Ordem, Equações Diferenciais de Segunda Ordem, Equações Diferenciais de Ordem n, Sistemas de Equações Diferenciais de Primeira Ordem e Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.

**Pré-requisito:** Cálculo A

### **Física do Solo e Conservação do Solo e Água**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 3, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo. Aplicar práticas conservacionistas para o solo e técnicas de manejo e controle de erosão.

**Ementa:** Caracterização física do solo: textura do solo; relações massa volume; estrutura e agregação do solo; consistência do solo; compactação do solo; potencial da água no solo; disponibilidade de água para as plantas. Fatores que influem na erosão; modelos de predição da erosão; Práticas conservacionistas; Planejamento conservacionista.

**Pré-requisito:** Geologia e Pedologia

### **Física Experimental I**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Instrumentos de medição. Medição de grandezas físicas. Incerteza de medição. Propagação de erros. Gráficos. Experimentos de mecânica newtoniana.

**Co-requisito:** Física I

### **Física I**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Cinemática: Movimentos em uma, duas e três dimensões. Movimento Parabólico e Circular. Dinâmica da Partícula: Leis de Newton. Trabalho e Energia. Conservação de Energia. Momento linear. Colisões. Cinemática e dinâmica da rotação.

**Pré-requisito:** Cálculo A (parcial)

### **Fundamentos de Programação**

**Perfil:** Base

**Competências:** 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os conceitos de programação para utilização na área de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio.

**Ementa:** Conceitos Gerais. Tipos de Dados e Algoritmos. Organização de Programas. Programação Top Down. Programação Estruturada. Introdução à linguagem de programação. Funções. Arranjos Unidimensionais e Multidimensionais. Estruturas Heterogêneas de Dados. Apontadores Memória Dinâmica. Arquivos. Sequenciais e Aleatórios.

### **Química Geral**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender as propriedades e os fenômenos químicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Modelo atômico moderno; Ligações químicas; Interações intermoleculares; Estados físicos da matéria: ênfase em estado líquido; Reações químicas em fase aquosa; Estequiometria; Soluções; Equilíbrio químico.

**Co-requisito:** Química Geral Experimental

### **Química Geral Experimental**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender as propriedades e os fenômenos químicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Reações químicas; Processo de separação; Equilíbrio químico; Termoquímica; Eletroquímica.

**3º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>               | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|---------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                 | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| MAT00C        | Cálculo C                       | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| IEM001T       | Fenômenos de Transporte I       | 48                   | 0              | 0               | 48           |
| FIS310        | Física IIA                      | 32                   | 0              | 0               | 32           |
| FIS312        | Física IIA Experimental         | 0                    | 16             | 0               | 16           |
| IRN010        | Fundamentos de Meteorologia     | 48                   | 0              | 0               | 48           |
| IRN011P       | Geomática I prática             | 0                    | 32             | 0               | 32           |
| IRN011T       | Geomática I teórica             | 32                   | 0              | 0               | 32           |
| EAM30         | Geotecnia I                     | 0                    | 32             | 0               | 32           |
| QUI???        | Laboratório de Química da Água  | 0                    | 48             | 0               | 48           |
| EAM31P        | Microbiologia Ambiental prática | 0                    | 16             | 0               | 16           |
| EAM31T        | Microbiologia Ambiental teórica | 32                   | 0              | 0               | 32           |
| QUI???        | Química da Água                 | 48                   | 0              | 0               | 48           |

**Cálculo C****Perfil:** Base**Competências:** 2 e 8**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio.**Ementa:** Integrais Múltiplas e Cálculo Vetorial.**Pré-requisito:** Cálculo B**Fenômenos de Transporte I****Perfil:** Base**Competências:** 3, 8 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.**Ementa:** Grandezas e conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Trabalho e calor. Primeira e Segunda Lei da termodinâmica. Ciclos termodinâmicos.**Pré-requisito Parcial:** Cálculo A**Física II A****Perfil:** Base**Competências:** 3, 8 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Gravitação. Oscilações. Ondas mecânicas. Som.

**Pré-requisito:** Física I

### **Física Experimental II A**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Experimentos de Gravitação, Oscilações, Ondas mecânicas e Som.

**Pré-requisito:** Física I

**Co-requisito:** Física II A

### **Fundamentos de Meteorologia**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os elementos climáticos, os processos atmosféricos e de poluição atmosférica.

**Ementa:** Introdução à Meteorologia. Radiação solar e terrestre e aplicações. Estabilidade atmosférica. Nuvens e precipitação. Ventos. Fenômenos atmosféricos. Climatologia e classificação climática. Introdução às mudanças climáticas.

### **Geomática I prática**

**Perfil:** Base

**Competências:** 1, 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar

**Habilidades:** Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial.

**Ementa:** Topografia e mensurações planimétricas e altimétricas. Cartografia e Geodésia. Sistema de Posicionamento Global por Satélite. Altimetria e representação do relevo.

**Co-requisito:** Geomática I Teórica

### **Geomática I teórica**

**Perfil:** Base

**Competências:** 1, 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar

**Habilidades:** Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial.

**Ementa:** Topografia e mensurações planimétricas e altimétricas. Cartografia e Geodésia. Sistema de Posicionamento Global por Satélite. Altimetria e representação do relevo.

**Co-requisito:** Geomática I Prática

### **Geotecnia I**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo.

**Ementa:** Ensaio de Laboratório - Amostragem, Análise Tátil-Visual, Teor de Umidade, Peso Específico dos Grãos, Peso Específico Aparente, Granulometria Conjunta, Limites de Consistência, Índice de vazios máximo e mínimo, Compactação, Permeabilidade (carga constante e carga variável), Compressão Simples, Cisalhamento Direto e Triaxial. Métodos de investigação do subsolo - poços, sondagem à trado e sondagem à percussão.

**Pré-requisito:** Geologia e Pedologia

### **Laboratório de Química da Água**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os parâmetros de qualidade da água. Compreender os processos de poluição.

**Ementa:** Importância da disciplina na formação do Engenheiro Ambiental. Conceitos básicos de química analítica. Amostragem em corpos hídricos. Sistema ácido base e redox em águas naturais – sistema carbonato. Indicadores de qualidade de Água – IQA. Metais pesados (AAS). Espectroscopia de Absorção UV-Vis. Cromatografia (Contaminantes emergentes).

**Pré-requisito:** Química Geral Experimental

**Co-requisito:** Química da Água

### **Microbiologia Ambiental Prática**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 3, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender os microrganismos vivos como participantes de processos de saneamento, saúde e geração de energia. Aplicar os processos de biorremediação.

**Ementa:** Microbiologia do ar e suas aplicações ambientais. Microbiologia da água, com ênfase à qualidade microbiológica segundo a legislação vigente. Microbiologia do solo e suas aplicações ambientais.

**Co-requisito:** Biologia Microbiana Teórica

**Microbiologia Ambiental Teórica**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 3, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender os microrganismos vivos como participantes de processos de saneamento, saúde e geração de energia. Aplicar os processos de biorremediação.

**Ementa:** I) Microbiologia do ar: Importância dos microrganismos. Síndrome dos edifícios doentes. Aerossol microbiano gerado durante acidentes laboratoriais. II) Microbiologia da água: Bioindicadores da qualidade. Biofilmes. Princípios de biorremediação. III) Microbiologia do solo: Microrganismos do solo. Rizosfera. Ecologia do solo. Processos microbiológicos e bioquímicos dos ciclos de C e N. Fixação biológica de nitrogênio. Micorriza. Princípios de biorremediação.

**Pré-requisito:** Biologia Microbiana Teórica

**Co-requisito:** Biologia Microbiana Prática

**Química da Água**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os parâmetros de qualidade da água. Compreender os processos de poluição.

**Ementa:** Importância da disciplina na formação do Engenheiro Ambiental. Conceitos básicos de química analítica. Amostragem em corpos hídricos. Sistema ácido base e redox em águas naturais – sistema carbonato. Indicadores de qualidade de Água – IQA. Purificação de águas poluídas. Eutrofização. Tratamento de águas residuais. Poluentes e Contaminantes – contaminantes emergentes. Metais pesados. Espectroscopia. Cromatografia.

**Pré-requisito:** Química Geral

**Co-requisito:** Laboratório de Química da Água

**4º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                                         | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                                           | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| EEB100        | Eletricidade básica                                       | 32                   | 16             | 0               | 48           |
| IRN013        | Estatística aplicada às Ciências Ambientais e Engenharias | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| IEM002T       | Fenômenos de Transporte II                                | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| IRN012        | Geoprocessamento                                          | 0                    | 48             | 0               | 48           |
| EAM40         | Geotecnia II                                              | 48                   | 16             | 0               | 64           |
| IRN009        | Limnologia                                                | 32                   | 32             | 0               | 64           |
| EME303        | Mecânica Vetorial Estática                                | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| EAM41         | Metodologia Científica em Estudos Ambientais              | 32                   | 16             | 0               | 48           |

**Eletricidade Básica****Perfil:** Base**Competências:** 3, 8 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Introdução aos circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada monofásica em regime permanente: princípios fundamentais, circuitos resistivos, análises de circuitos, potência e energia em corrente contínua, tensão senoidal, circuitos em corrente alternada e a sua representação, potência e triângulo de potência em corrente alternada, características de circuitos de baixa tensão.

**Estatística aplicada às Ciências Ambientais e Engenharias****Perfil:** Base**Competências:** 2 e 8**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio. Aplicar os conceitos de estatística.

**Ementa:** Estatística descritiva. Distribuições de probabilidade. Amostragem e estimativa. Testes de hipóteses. Inferências estatísticas. Experimentos multinomiais e tabelas de contingências. Análise de variâncias. Correlações e regressões.

**Fenômenos de Transporte II****Perfil:** Base**Competências:** 3, 8 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Conceitos Fundamentais. Estática dos Fluidos. Relações integrais e diferenciais para escoamento de um fluido. Escoamento interno e externo. Análise dimensional e semelhança. Transferência de calor.

**Pré-requisitos:** Cálculo B e Fenômenos de Transporte I

### **Geoprocessamento**

**Perfil:** Base

**Competências:** 1, 2 e 8

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar

**Habilidades:** Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial.

**Ementa:** Sistemas de Informação Geográfica. Banco de Dados Georreferenciados. Análise Espacial. Modelo Digital de Terreno (MDT). Sensoriamento Remoto. Técnicas de geoprocessamento e suas aplicações.

**Pré-requisitos:** Geomática I Teórica e Geomática I Prática

### **Geotecnia II**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo.

**Ementa:** Índices físicos dos solos. Estados e limites de consistência. Compactação dos solos. Tensões nos solos. Hidráulica dos solos. Resistência ao cisalhamento. Estabilidade de taludes e empuxo e estruturas de contenção.

**Pré-requisito:** Geologia e Pedologia

### **Limnologia**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 3, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender conceitos básicos de ecologia de ecossistemas, comunidades e populações e sistemática de espécies. Aplicar conhecimentos relacionados a utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos.

**Ementa:** Fundamentos de limnologia, ecossistemas aquáticos continentais: lagos, rios e reservatórios, caracterização física e química da água e do sedimento; comunidades aquáticas (perifíton, fitoplâncton, zooplâncton, nécton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas); eutrofização artificial; monitoramento de águas continentais; restauração, gestão e conservação de ambientes lacustres com estudos de casos nacionais e internacionais; atividades de laboratório e de campo.

**Pré-requisitos:** Química da Água e Ecologia Geral

**Mecânica Vetorial Estática**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Estática dos corpos rígidos, análise estrutural, centroide e centro de gravidade, momento de inércia e esforços em vigas.

**Pré-requisito:** Cálculo A

**Metodologia Científica em Estudos Ambientais – 2T 1P**

**Perfil:** Base

**Competências:** 2 e 7

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar

**Habilidades:** Aplicar os fundamentos da metodologia científica, utilizando-a para a elaboração de estudos e relatórios ambientais.

**Ementa:** Técnicas de comunicação escrita. Plágio: definição e tipos. Artigos científicos, portal periódicos, avaliação webqualis e áreas do conhecimento. Técnicas de coleta de dados (Pesquisa: conceitos e definições). Fases da elaboração da pesquisa. Comunicação da pesquisa (elementos pré-textuais, resumo e elementos textuais: introdução, objetivos e fundamentação teórica). Normas de citação e referências (ABNT). Normas ABNT e IBGE (apresentação de dados tabulares: figuras, quadros e tabelas). A arte de falar em público. Seminários. Atividades de planejamento de uma proposta de pesquisa.

**5º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                                     | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|-------------------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                                       | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| EAM50         | Botânica Aplicada                                     | 16                   | 32             | 16              | 64           |
| EAM51P        | Hidráulica Prática                                    | 0                    | 16             | 0               | 16           |
| EAM51T        | Hidráulica Teórica                                    | 48                   | 0              | 0               | 48           |
| EAM52T        | Hidrologia                                            | 48                   | 0              | 0               | 48           |
| EAM52P        | Hidrologia Prática                                    | 0                    | 16             | 0               | 16           |
| EAM53         | Monitoramento e Controle da Qualidade Química do Solo | 32                   | 32             | 0               | 64           |
| CAT207        | Química da Atmosfera                                  | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| EME405T       | Resistência dos Materiais                             | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| EME405P       | Resistência dos Materiais experimental                | 0                    | 8              | 0               | 8            |
| EAM54         | Saneamento Integrado                                  | 32                   | 0              | 0               | 32           |

**Botânica Aplicada****Perfil:** Base e Gestor**Competências:** 2, 3, 5, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar

**Habilidades:** Aplicar os conhecimentos básicos da reprodução vegetal na produção de mudas para reflorestamento, implementando as técnicas estudadas em projetos de Recuperação de Áreas Degradadas.

**Ementa:** Seres vivos e classificação atual dos organismos, com destaque para os reinos das plantas. Princípios básicos da morfologia das folhas, flores e frutos. Desenvolvimento inicial do corpo da planta. Relação espécie ambiente. Poda e arborização urbana. Técnicas básicas de propagação vegetal, manutenção de mudas em viveiro, adubação e plantio.

**Pré-requisitos:** Ecologia Geral**Hidráulica Prática****Perfil:** Base e Gestor**Competências:** 1, 3, 5, 6, 7, 8 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Avaliar

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**Ementa:** Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos, tipos de escoamento linhas de energia e piezométrica. Escoamento em condutos forçados: distribuições de velocidades, experiência de

Nikuradse e fórmulas para perdas de carga distribuída. Perdas de carga localizadas. Sistemas hidráulicos de tubulações. Introdução às redes hidráulicas de distribuição de água. Aspectos hidráulicos de redes hidráulicas de distribuição de água. Introdução a transitórios hidráulicos. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em condutos forçados. Escoamentos em superfícies livres: elementos geométricos, distribuição de velocidade e pressão. Escoamento permanente e uniforme: equações de resistência, fórmula de Manning e Chezy. Observações sobre projetos de canais. Energia específica e escoamento crítico. Ressalto hidráulico. Orifícios, bocais e vertedores. Escoamento permanente gradualmente variado: curvas de remanso. Introdução ao escoamento variável: ondas de translação, equações hidrodinâmicas, simplificações das equações de Saint Venant. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em canais.

**Pré-requisito:** Fenômenos de transporte II (parcial)

**Co-requisito:** Hidráulica Teórica

### **Hidráulica Teórica**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 3, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Avaliar

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**Ementa:** Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos, tipos de escoamento linhas de energia e piezométrica. Escoamento em condutos forçados: distribuições de velocidades, experiência de Nikuradse e fórmulas para perdas de carga distribuída. Perdas de carga localizadas. Sistemas hidráulicos de tubulações. Introdução às redes hidráulicas de distribuição de água. Aspectos hidráulicos de redes hidráulicas de distribuição de água. Introdução a transitórios hidráulicos. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em condutos forçados. Escoamentos em superfícies livres: elementos geométricos, distribuição de velocidade e pressão. Escoamento permanente e uniforme: equações de resistência, fórmula de Manning e Chezy. Observações sobre projetos de canais. Energia específica e escoamento crítico. Ressalto hidráulico. Orifícios, bocais e vertedores. Escoamento permanente gradualmente variado: curvas de remanso. Introdução ao escoamento variável: ondas de translação, equações hidrodinâmicas, simplificações das equações de Saint Venant. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em canais.

**Pré requisito:** Fenômenos de Transporte II (parcial)

**Co-requisito:** Hidráulica Prática

### **Hidrologia**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar

**Habilidades:** Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico.

**Ementa:** O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica. Precipitação. Interceptação. Evaporação e evapotranspiração. Infiltração. Escoamento superficial. Hidrometria. Hidrograma. Vazões extremas: máximas e mínimas. Transporte fluvial de sedimentos.

**Pré-requisito:** Fenômenos de Transporte II

**Co-requisito:** Hidrologia Prática

**Hidrologia prática**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar

**Habilidades:** Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico.

**Ementa:** O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica. Precipitação. Interceptação. Evaporação e evapotranspiração. Infiltração. Escoamento superficial. Hidrometria. Hidrograma. Vazões extremas: máximas e mínimas. Transporte fluvial de sedimentos.

**Co-requisito:** Hidrologia

**Monitoramento e Controle da Qualidade Química do Solo**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 3, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender, Aplicar e Avaliar

**Habilidades:** Compreender os processos de poluição e recuperação química e física do solo.

Aplicar técnicas de remediação do solo.

Avaliar a qualidade do solo por meio parâmetros químicos, físicos e biológicos.

**Ementa:** Propriedades físico-químicas dos solos. Movimento de produtos solúveis do solo à hidrosfera. Metais pesados como poluentes e como nutrientes. Poluição do solo e qualidade ambiental. Indicadores químicos de qualidade de solo.

**Química da Atmosfera**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 2, 3, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Analisar

**Habilidades:** Compreender os modelos de dispersão de poluentes atmosféricos.

Analisar os indicadores e as técnicas de medição da qualidade do ar.

**Ementa:** Estrutura e composição química da atmosfera. Gases do efeito estufa, aerossóis e impacto no clima; Formação e destruição do Ozônio na Estratosfera. A qualidade do ar: Poluentes atmosféricos, fontes de emissão, impactos na saúde e no meio ambiente, níveis de referência (padrões de emissão e padrões de qualidade do ar). A meteorologia da poluição do ar: fenômenos que influenciam a

remoção, o transporte e a formação de poluentes. Os modelos de qualidade do ar: classificação, abordagens e aplicações.

### **Resistência dos Materiais**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Conceito de Tensão; Tensão e Deformação, Carregamento Axial; Torção em Seções Circulares; Flexão Pura; Carregamento Transversal; Carregamentos Múltiplos; Análise de Tensões no Estado Plano; Deformação de Vigas por Integração; Flambagem de Colunas.

**Pré-requisito:** Mecânica Vetorial Estática (parcial)

**Co-requisito:** Resistência dos Materiais Experimental

### **Resistência dos Materiais Experimental**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**Ementa:** Atividades experimentais abordando os conceitos de Tensão e Deformação que ocorrem em condições de Carregamentos Axiais (tração e compressão), de Cisalhamento Transversal, de Torção e de Flexão.

**Co-requisito:** Resistência dos Materiais

### **Saneamento Integrado**

**Perfil:** Base

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Analisar

**Habilidades:** Analisar os diversos serviços de saneamento básico, de modo a ser capaz de planejar sistemas de saneamento básico.

**Ementa:** Evolução das cidades e serviços de saneamento básico. Gestão e organização dos serviços de saneamento. Planejamento integrado de serviços de saneamento. Cidades inteligentes em saneamento.

**6º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                                   | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                                     | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| EHD506        | Águas Subterrâneas                                  | 48                   | 16             | 0               | 64           |
| EAM60         | Controle da Poluição Atmosférica                    | 32                   | 16             | 0               | 48           |
| EAM61         | Energia e Meio Ambiente I                           | 40                   | 8              | 0               | 48           |
| EAM62         | Engenharia Econômica aplicada a projetos ambientais | 48                   | 0              | 0               | 48           |
| IEPG08        | Gestão de projetos                                  | 0                    | 48             | 0               | 48           |
| EAM63         | Recuperação de Áreas Degradadas                     | 32                   | 16             | 16              | 64           |
| IRN016P       | Sistema de Tratamento de Água Prática               | 0                    | 16             | 0               | 16           |
| IRN016T       | Sistemas de Tratamento de Água                      | 48                   | 0              | 0               | 48           |

**Águas Subterrâneas****Perfil:** Base e Gestor**Competências:** 1, 3, 5, 6, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Avaliar**Habilidades:** Compreender os processos de poluição. Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico**Ementa:** Introdução à Hidrogeologia. Águas Subterrâneas. Tipos de Aquíferos: Subdivisões. Interação águas superficiais e águas subterrâneas. Movimento das Águas Subterrâneas. Escoamentos em Meios Porosos e Fraturados. Exploração de Águas Subterrâneas. Hidráulica de poços tubulares e testes de bombeamento. Hidroquímica. Contaminação e Remediação das Águas Subterrâneas.**Pré-requisito:** Geologia e Pedologia (parcial)**Controle da Poluição Atmosférica****Perfil:** Base e Gestor**Competências:** 1, 2, 3, 5, 6, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Avaliar**Habilidades:** Compreender os modelos de dispersão de poluentes atmosféricos. Avaliar as técnicas de controle de poluição.**Ementa:** Fontes naturais e antropogênicas de emissão de poluentes atmosféricos. Inventário de fontes e emissões. Emissões atmosféricas de origem industrial e veicular. Emissões fugitivas. Amostragem e medições em fontes fixas e móveis. Concepção, projeto e operação de sistemas, processos e equipamentos de tratamento de gases e emissões atmosféricas. Avaliação tecno-econômica de sistemas de controle da poluição atmosférica.**Pré-requisito:** Fundamentos de Meteorologia (parcial)

## **Energia e Meio Ambiente I**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Avaliar

**Habilidades:** Compreender os processos de geração de energia (renovável e não renovável), aspectos técnicos e construtivos, e política energética. Avaliar a viabilidade técnica-econômica-ambiental-social da geração de energia renovável.

**Ementa:** Conceitos gerais e panorama global e nacional sobre a produção e uso de energia. Aspectos tecnológicos de fontes convencionais de energia. Aspectos tecnológicos de fontes alternativas de energia. Avaliação de potencial técnico-econômico da produção de energia. Principais impactos ambientais associados a fontes alternativas de energia.

**Pré-requisito:** Fenômenos de Transporte I

## **Engenharia Econômica aplicada a Projetos Ambientais**

**Perfil:** Base e Gestor

**Competências:** 1, 2, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Avaliar

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio.

Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos.

**Ementa:** Matemática financeira aplicada. Métodos de análise de viabilidade de investimentos. Projeto de viabilidade econômica e financeira aplicada a projetos ambientais.

## **Gestão de Projetos**

**Perfil:** Base

**Competências:** 2 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar

**Habilidades:** Aplicar os conceitos de gestão de projeto para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de engenharia.

**Ementa:** Introdução ao Gerenciamento de Projetos; Iniciando o Projeto; Gerenciamento do Escopo e da Qualidade; Construindo e integrando o fator humano ao projeto; Gerenciamento do Tempo; Gerenciamento dos Recursos; Gerenciamento dos Riscos; Controle do Projeto; Gestão de Programas e Portfólios; Introdução ao Gerenciamento Ágil de Projetos.

## **Recuperação de Áreas Degradadas**

**Perfil:** Projetista

**Competências:** 1, 4, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Criar

**Habilidades:** Criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas.

**Ementa:** Conceitos de degradação e recuperação ambiental. Diagnóstico ambiental para RAD. Revegetação e princípios de silvicultura aplicados aos processos de RAD. Técnicas de recuperação de áreas degradadas (RAD). Avaliação e monitoramento de processos de RAD. Plano de recuperação de área degradada (PRAD).

**Pré-requisitos:** Geoprocessamento, Física do solo e Conservação do Solo e Água, e Botânica Aplicada

### **Sistema de Tratamento de Água Prática**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar e Avaliar

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reuso de água. Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**Co-requisito:** Sistema de Tratamento de Água

### **Sistema de Tratamento de Água**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar e Avaliar

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reuso de água. Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**Ementa:** Introdução. Tratamento de água - importância e conceitos. Características das águas. Padrões de potabilidade. Concepção de Estação de Tratamento de Água. Fundamentos dos processos e operações unitárias de tratamento de água de abastecimento. Critérios e parâmetros de dimensionamento de Estação de Tratamento de Água. Tratamento de lodo de ETA. Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas, como ensaios em aparelho Jar Test.

**Pré-requisitos:** Hidráulica e Química da Água

**Co-requisito:** Sistema de Tratamento de Água Prática

**7º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                                   | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                                     | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| EAM70         | Biologia da Conservação                             | 32                   | 0              | 16              | 48           |
| EAM71         | Direito Ambiental                                   | 32                   | 16             | 0               | 48           |
| EAM72         | Gestão Ambiental Pública                            | 32                   | 0              | 0               | 32           |
| EAM73         | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I  | 32                   | 32             | 0               | 64           |
| EAM74         | Poluição Sonora                                     | 48                   | 16             | 0               | 64           |
| EAM75         | Resíduos Sólidos                                    | 48                   | 16             | 0               | 64           |
| IRN017P       | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática | 0                    | 16             | 0               | 16           |
| IRN017T       | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias         | 48                   | 0              | 0               | 48           |

**Biologia da Conservação****Perfil:** Base e Gestor**Competências:** 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar**Habilidades:** Aplicar os conhecimentos adquiridos de modo a combinar a conservação da biodiversidade e o crescimento econômico

Criar planos ambientais nas diferentes áreas

**Ementa:** A Biologia da conservação como um método interdisciplinar para promover o desenvolvimento sustentável e utilizado no estudo: da Diversidade Biológica, das Ameaças à Diversidade Biológica e das principais ferramentas para a Conservação das Populações, comunidades e ecossistemas.**Pré-requisitos:** Ecologia Geral**Direito Ambiental****Perfil:** Base**Competências:** 2 e 7**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Analisar**Habilidades:** Analisar as leis ambientais e suas aplicações, com informação de onde procurá-las e como estar atento às suas atualizações.**Ementa:** Evolução das Legislações Ambientais e do Direito Ambiental. Legislação Ambiental Federal. Código Florestal - AAP e Reserva Legal, Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos, Política Nacional de Recursos Hídricos e seus instrumentos, Crimes Ambientais, SNUC, Mata Atlântica, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Política Nacional Urbana, Tutela Civil, Tutela Administrativa e Trâmites processuais. Aplicação em casos completos.**Gestão Ambiental Pública****Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar

**Habilidades:** Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão ambiental pública (planejamento ambiental e políticas ambientais).

**Ementa:** Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Objetivos de desenvolvimento Sustentável. Gestão ambiental pública. Instrumento de implantação e execução de políticas ambientais. Inserção do planejamento na gestão ambiental.

### **Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar

**Habilidades:** Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área. Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos

**Ementa:** Valoração ambiental. Licenciamento Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais como instrumento de Política Ambiental. Fundamentos do Licenciamento Ambiental. Impactos ambientais. Fundamentos da Avaliação de Impactos Ambientais. Estudos de impacto ambiental. Metodologias aplicadas à Avaliação de Impactos Ambientais. Avaliação Ambiental Estratégica. Artigos, estudos de casos e exemplos práticos da aplicação da Avaliação de Impactos Ambientais.

**Pré-requisitos:** Ecologia Geral e Geoprocessamento (parciais)

### **Poluição Sonora**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6 e 7

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Compreender os mecanismos de geração de ruído. Aplicar as técnicas de gerenciamento de poluição sonora.

**Ementa:** Introdução. Conceitos fundamentais do som. Nível logarítmico e espectro sonoro. Mecanismos da audição e processamento do som pelo sistema auditivo. Reação dos seres humanos ao som. Fundamentos e instrumentos de medições acústicas. Grandezas, critérios, normas e legislações para avaliação do ruído. Fontes sonoras. Poluição sonora em parques eólicos. Propagação sonora ao ar livre. Ruído em recintos. Controle do ruído.

### **Resíduos Sólidos**

**Perfil:** Projetista e Gestor

**Competências:** 1, 4, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar e Avaliar

**Habilidades:** Aplicar a classificação e o gerenciamento de resíduos

Avaliar as alternativas de gerenciamento, incluindo coleta, separação, tratamento, e disposição final de resíduos

**Ementa:** Geração e caracterização de resíduos sólidos. Acondicionamento e coleta. Reciclagem de resíduos. Destino final. Processos de tratamento e redução de resíduos sólidos. Compostagem. Resíduos sólidos industriais. Tratamento de efluentes de resíduos sólidos. Previsão de custos.

**Pré-requisito:** Microbiologia Ambiental Teórica

### **Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar e Avaliar

**Habilidades:** Aplicar as técnicas de controle de poluição. Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias). Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**Ementa:** Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas residuárias.

**Pré-requisitos:** Química da Água e Microbiologia Ambiental Teórica

**Co-requisito:** Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias

### **Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar e Avaliar

**Habilidades:** Aplicar as técnicas de controle de poluição. Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias). Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**Ementa:** Tratamento de águas residuárias - importância e conceitos. Características das águas residuárias. Padrões de lançamento e autodepuração dos cursos d'água. Concepção de Estação de Tratamento de Águas Residuárias. Fundamentos, critérios e parâmetros de dimensionamento de Estações de Tratamento de Águas Residuárias, inclusive remoção de nitrogênio e fósforo e desinfecção. Tratamento e disposição do lodo. Sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico. Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas residuárias.

**Pré-requisitos:** Química da Água, Microbiologia Ambiental Teórica e Hidráulica Teórica

**Co-requisito:** Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática

**8º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                                       | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|---------------------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                                         | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| EAM80         | Conflitos Socioambientais                               | 64                   | 0              | 0               | 64           |
| EAM81         | Educação Ambiental                                      | 16                   | 0              | 32              | 48           |
| EAM82         | Epidemiologia e Saúde Pública                           | 32                   | 0              | 16              | 48           |
| EAM83         | Gestão Ambiental Corporativa                            | 40                   | 0              | 8               | 48           |
| EAM84         | Investigação e avaliação de áreas contaminadas          | 48                   | 16             | 0               | 64           |
| EAM85         | Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II     | 0                    | 32             | 0               | 32           |
| IRN020        | Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais | 48                   | 16             | 0               | 64           |

**Conflitos Socioambientais****Perfil:** Gestor**Competências:** 1, 5, 6, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar

**Habilidades:** Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área. Avaliar os conflitos estabelecidos entre os projetos de desenvolvimento e as comunidades.

**Ementa:** Teorias sobre desenvolvimento; o desenvolvimento como uma ideologia; modelos de desenvolvimento implantados em países periféricos; a exploração de recursos naturais, mineração e agricultura, como mecanismo central do modelo de dependência; contradição entre o sistema capitalista e sustentabilidade; conflitos socioambientais; movimentos sociais e injustiça ambiental. Abordagem sobre a problemática entre população, desenvolvimento e meio ambiente, com ênfase nas controvérsias sobre o conceito de sustentabilidade e nos conflitos socioambientais e relações étnico-raciais. Ecologia Política, Mineração, Barragens, Unidades de Conservação e Movimentos Ambientistas. Atores sociais e conflitos socioambientais. Território e (des/re)territorializações.

**Pré-requisito:** Ciências Humanas e Sociais**Educação Ambiental****Perfil:** Base, Projetista e Gestor**Competências:** 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Criar

**Habilidades:** Compreender a relevância da questão ambiental dentro do contexto atual. Criar estratégias e projetos de educação ambiental.

**Ementa:** Evolução do processo de sensibilização ambiental. Percepção ambiental. Educação ambiental no ensino formal e não formal. Políticas e programas públicos em educação ambiental.

Educação Ambiental Crítica e Emancipadora. Extensão Universitária: Conceito e Diretrizes. Metodologia de projetos em educação ambiental. Desenvolvimento de projetos de educação ambiental.

### **Epidemiologia e Saúde Pública**

**Perfil:** Base

**Competências:** 3 e 7

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender

**Habilidades:** Compreender determinantes ambientais no processo de saúde e doença e conhecer o conceito de saúde pública

**Ementa:** Conceitos gerais e históricos de epidemiologia. Determinantes de agravos e doenças. Índices e coeficientes. Avaliação de risco - Desenhos de estudo. Carga ambiental da doença – Água e ar. Atividade de extensão – Determinantes ambientais da saúde – ESF – SUS.

**Pré-requisito:** Estatística aplicada às Ciências Ambientais e Engenharias

### **Gestão Ambiental Corporativa**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Aplicar

**Habilidades:** Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão ambiental empresarial (normas e ferramentas de sistemas de gestão). Compreender os fundamentos associados à organização e administração de pessoas.

**Ementa:** Introdução aos conceitos básicos de administração. Implantação de Sistema de Gestão Ambiental no contexto corporativo. Sistema de Gestão Integrado. Normas e certificações ambientais. Abertura e Tratamento de Não conformidades. Programas de auditoria. Indicadores de desempenho. Análise do Ciclo de Vida. Rotulagem ambiental. Relatórios de Sustentabilidade.

### **Investigação e avaliação de áreas contaminadas**

**Perfil:** Gestor e Projetista

**Competências:** 1, 4, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar e Criar

**Habilidades:** Aplicar os processos de biorremediação. Aplicar técnicas de remediação do solo. Aplicar as técnicas de controle de poluição. Criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas.

**Ementa:** Fundamentos. Bases legais, legislação e normas técnicas. Etapas: avaliação preliminar, investigação confirmatória, investigação detalhada, avaliação de risco, investigação para remediação e plano de intervenção. Elaboração de relatórios. Estudos de casos.

**Pré-requisitos:** Geologia e Pedologia, Águas Subterrâneas, e Monitoramento e Controle da Qualidade Química do Solo

**Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II**

**Perfil:** Gestor e projetista

**Competências:** 1, 5, 6, 7 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Avaliar e Criar.

**Habilidades:** Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área.

Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos.

Criar estudos envolvidos nos processos de Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental.

**Ementa:** Elaboração de estudos ou partes de estudos de Avaliação de Impacto Ambiental envolvidos nos diferentes processos de Licenciamento Ambiental.

**Pré-requisitos:** Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I e Gestão de Projetos (parciais)

**Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais**

**Perfil:** Gestor

**Competências:** 1, 5, 6, 7, 8 e 9

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Aplicar e Avaliar

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reuso de água. Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias). Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**Ementa:** Introdução. Poluentes mais comuns. Monitoramento: amostragem e avaliação. Introdução à cinética e ao projeto de reatores. Reuso de águas residuárias industriais. Técnicas para o tratamento. Estudos de caso.

**Pré-requisitos:** Hidráulica Teórica e Química da Água

**9º período**

| <b>Código</b> | <b>Disciplina</b>                        | <b>Carga Horária</b> |                |                 |              |
|---------------|------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|--------------|
|               |                                          | <b>Teórica</b>       | <b>Prática</b> | <b>Extensão</b> | <b>Total</b> |
| EAM90         | Ergonomia e Saúde do Trabalhador         | 32                   | 0              | 16              | 48           |
| EAM91         | Planejamento Territorial                 | 16                   | 32             | 16              | 64           |
| EAM92         | Planejamento, Saneamento e Meio Ambiente | 0                    | 32             | 0               | 32           |

**Ergonomia e Saúde do Trabalhador****Perfil:** Gestor**Competências:** 1, 5, 6, 7 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender**Habilidades:** Compreender o risco à saúde em ambientes e processos de trabalho e meios de saneamento.

**Ementa:** Histórico. Aspectos conceituais. Cargas físicas. Cargas químicas. Cargas mecânicas. Ergonomia. Análise de acidentes. Aspectos normativos. Atividade de extensão – Elaboração de Programa de Prevenção de riscos Ambientais em Cooperativas, Associações de recicladores ou em empresas de pequeno porte.

**Planejamento Territorial****Perfil:** Projetista e Gestor**Competências:** 1, 4, 5, 6, 7, 8 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Criar

**Habilidades:** Compreender os conceitos de urbanismo e políticas de desenvolvimento urbano e planejamento territorial. Criar planos ambientais nas diferentes áreas.

**Ementa:** Introdução ao Urbanismo. Teoria do planejamento. Processo de urbanização brasileira. Histórico do planejamento brasileiro, tendências internacionais como o novo urbanismo e smart growth. Gestão ambiental territorial. Estatuto da Cidade (planejamento interdisciplinar e participativo) e seus instrumentos. Plano Diretor. Gestão de Áreas Protegidas (Unidades de Conservação, APPs, Reservas Legais). Elaboração de projetos aplicados a casos concretos.

**Pré-requisitos:** Geoprocessamento, Direito Ambiental e Educação Ambiental.**Planejamento, saneamento e meio ambiente****Perfil:** Projetista**Competências:** 1, 4, 8 e 9**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Criar**Habilidades:** Criar planos ambientais nas diferentes áreas.

**Ementa:** Desenvolvimento de estudos ou partes de estudos relacionados ao planejamento e saneamento. Aplicação das etapas e/ou elementos de planejamento no contexto do saneamento: diagnóstico ambiental, proposição de soluções e elaboração de diretrizes. Avaliação da viabilidade técnica-econômica-ambiental-social de planos e projetos na área de saneamento.

**Pré-requisitos:** Geoprocessamento, Gestão Ambiental Pública, Sistema de Tratamento de Água e Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias.

### 10.3 Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Engenharia Ambiental segue as Normas de Graduação da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). De acordo com estas normas, o TCC deve ser composto por TCC1 (40% da carga horária), correspondendo ao primeiro semestre de matrícula e, TCC2 (60% da carga horária), correspondendo ao segundo semestre de matrícula. Neste sentido, para o curso de Engenharia Ambiental, o TCC totaliza 120 h (ou 131 horas/aula), sendo 48 h (ou 52 horas/aula) de TCC1 e 72 h (ou 79 horas/aula) de TCC2. A fim de considerar as especificidades do curso, a Norma do Trabalho Final de Graduação da Engenharia Ambiental é apresentada no Anexo B.

Cabe destacar que os trabalhos desenvolvidos passam a fazer parte de um repositório digital, sendo disponibilizados pela biblioteca da universidade, Biblioteca Mauá (BIM) - <https://unifei.edu.br/biblioteca-maua/> - e também pela página eletrônica do Instituto de Recursos Naturais - <https://irn.unifei.edu.br/trabalho-de-conclusao-de-curso/>.

### 10.4 Estágio

O estágio obrigatório do curso de Engenharia Ambiental, denominado de Estágio Supervisionado, tem carga horária mínima de 160 h (ou 175 horas/aula) e pode ser realizado no Brasil ou no exterior, a partir do 7º período do curso. Ele segue as Normas de Graduação da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), que estabelece os mecanismos de celebração de convênios, as estratégias de integração da universidade com o mercado de trabalho e as regras de seguridade dos discentes.

A fim de contemplar algumas especificidades do curso, no Anexo C são apresentadas orientações para a realização do estágio.

A realização de Estágio Suplementar, ou seja, Estágio não obrigatório, fica a critério do discente. Neste PPC do curso de Engenharia Ambiental, a carga horária referente ao Estágio Suplementar será contabilizada como horas de atividades de extensão, conforme pode ser visto no item a seguir.

## 10.5 Extensão

Considerando a Resolução CNE nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, e a Norma para curricularização da extensão dos cursos de graduação da UNIFEI (UNIFEI, 2020), as atividades de extensão deverão compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular do curso. Pela norma, são consideradas atividades de extensão as intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas à UNIFEI e que estejam vinculadas à formação do discente. O curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI possui grande potencial para extensão, pois, tradicionalmente, já desenvolve ações que visam a educação ambiental junto aos atores da sociedade na busca da preservação dos recursos naturais. As atividades de extensão, assim como as atividades complementares, são oportunidades adicionais para o exercício da proatividade e protagonismo do aluno na construção de sua formação.

Conforme previsto pela norma interna da UNIFEI, a curricularização da extensão no curso será garantida de duas formas: por meio de carga horária em disciplinas, as quais serão chamadas de disciplinas extensionistas, e por meio de atividades extensionistas. No primeiro caso, tratam-se de disciplinas obrigatórias e optativas do curso que terão parte de sua carga horária destinada às atividades de extensão. O discente que cursar com aprovação uma disciplina com carga horária extensionista terá a carga horária de extensão contabilizada automaticamente no Sistema Acadêmico, não necessitando, portanto, de certificado de comprovação.

A definição de quais disciplinas obrigatórias poderiam ser extensionistas e qual carga horária poderia estar alocada à extensão baseou-se no levantamento de disciplinas potenciais com perfil para extensão, experiências anteriores com desenvolvimento de extensão na disciplina, assim como o contato feito junto aos docentes responsáveis por disciplinas com potencial para realizar atividades de extensão. O Quadro 10.2 apresenta as disciplinas obrigatórias extensionistas do curso e a composição de cargas horárias de extensão nas mesmas.

Quadro 10.2 – Disciplinas obrigatórias com carga horária de extensão no curso de Engenharia Ambiental

| Nome da disciplina obrigatória          | Código | Período | Carga horária em extensão |              |
|-----------------------------------------|--------|---------|---------------------------|--------------|
|                                         |        |         | horas/aula                | horas        |
| Botânica Aplicada                       | EAM50  | 5°      | 16                        | 14,7         |
| Recuperação de Áreas Degradadas         | EAM63  | 6°      | 16                        | 14,7         |
| Biologia da Conservação                 | EAM70  | 7°      | 16                        | 14,7         |
| Educação Ambiental                      | EAM81  | 8°      | 32                        | 29,3         |
| Epidemiologia e Saúde Pública           | EAM82  | 8°      | 16                        | 14,7         |
| Gestão Ambiental Corporativa            | EAM83  | 8°      | 8                         | 7,2          |
| Planejamento Territorial                | EAM91  | 9°      | 16                        | 14,7         |
| Ergonomia e Saúde do Trabalhador        | EAM90  | 9°      | 16                        | 14,7         |
| <b>Total (disciplinas obrigatórias)</b> |        |         | <b>136</b>                | <b>124,7</b> |

Considerar horas/aula = 55 min.

As disciplinas elencadas no Quadro 10.2 oferecerão aos estudantes oportunidades únicas de vivenciar e desenvolver ações em diferentes âmbitos da comunidade, como na disciplina de Educação Ambiental, que busca a construção coletiva de conceitos e valores relativos à melhoria de vida em sociedade e ações de conscientização em escolas ou entidades públicas. Na prestação de serviços às empresas e governos, com vistas a resolver problemas científicos e técnicos sob demandas específicas, abrangendo o meio ambiente, qualidade, saúde, segurança e responsabilidade social, existem as disciplinas de Ergonomia e Saúde do Trabalhador, Gestão Ambiental Corporativa e Epidemiologia e Saúde Pública. Em disciplinas como Biologia da conservação e Botânica Aplicada, os alunos terão oportunidade de oferecer assistência à população por meio da oferta de conhecimento ou atuação técnica em problemas pontuais, mediante à orientação dos docentes responsáveis, na proposição de melhorias no manejo ambiental. Disciplinas como Planejamento Territorial e Recuperação de Áreas Degradadas oferecerão ao aluno experiências de entendimento e acompanhamento de projetos socioambientais, assim como aplicação de ferramentas que visam recuperar áreas que tenham sofrido impactos negativos devido às chuvas, enchentes, incêndios e demais ações que possam vir a acometer áreas urbanas ou rurais. Estes são alguns exemplos, mas não limitadas a isso, de vivências e ações que serão proporcionadas aos alunos nas disciplinas extensionistas, com o objetivo principal de estreitar a relação entre aluno, universidade

e comunidade, transformando a atividade em um processo de aprendizado e melhoria da qualidade de vida de todos os envolvidos.

Além da carga horária de extensão de 136 horas/aula (124,7 horas), ofertada nas disciplinas obrigatórias (Quadro 10.2), algumas disciplinas optativas, como já mencionado anteriormente, também vão oferecer possibilidades de cumprimento de horas de extensão (Quadro 10.3).

Quadro 10.3 – Disciplinas optativas com carga horária de extensão no curso de Engenharia Ambiental

| Nome da disciplina                                                | Código | Carga horária em extensão |            |
|-------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|------------|
|                                                                   |        | horas/aula                | horas      |
| Controle de Enchentes                                             | EAM056 | 8                         | 7,2        |
| Mudanças Climáticas                                               | CAT301 | 48                        | 44         |
| Tópicos de Extensão em Tecnologias, Sociedade e Recursos Naturais | IRN15  | 64                        | 58,8       |
| <b>Total (disciplinas optativas)</b>                              |        | <b>120</b>                | <b>110</b> |

Vale ressaltar que cabe ao professor da disciplina extensionista acompanhar a realização das atividades e avaliar os discentes que realizarem a atividade de extensão programada, além de seguir as normas da universidade quanto à curricularização da extensão da UNIFEI.

Portanto, em virtude da carga horária total declarada (4029 horas ou 4394 horas/aula), o curso de Engenharia Ambiental prevê um total de 403 horas ou 439 horas/aula em atividades de extensão. Assim, excluindo as 136 horas/aula (125 horas) de extensão previstas em disciplinas obrigatórias, o discente deverá desenvolver mais 278 horas em atividades de extensão de sua livre escolha (incluindo disciplinas optativas), desde que estas estejam de acordo com as modalidades consideradas pela norma de curricularização da extensão da universidade, as quais são:

I. Programa: é um conjunto de atividades integradas, de médio e longo prazo, orientadas a um objetivo comum e que visam à articulação de projetos e outras atividades de extensão, cujas diretrizes e escopo de interação com a sociedade integram-se às linhas de ensino e pesquisa desenvolvidas pela UNIFEI, nos termos do Regimento Geral do Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023;

II. Projeto: é a ação de caráter educativo, social, cultural, científico, tecnológico ou de inovação tecnológica, com objetivo específico e prazo determinado, vinculado ou não a um programa;

III. Curso/oficina: é um conjunto articulado de atividades pedagógicas, de caráter teórico e/ou prático, nas modalidades presencial ou a distância, seja para a formação continuada, aperfeiçoamento ou disseminação do conhecimento, planejado, organizado e avaliado de modo sistemático, com carga horária e critérios de avaliação bem definidos;

IV. Evento: é a ação de curta duração que implica a apresentação e/ou exibição pública, livre ou com clientela específica do conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico desenvolvido, conservado ou reconhecido pela UNIFEI;

V. Prestação de serviços: refere-se ao estudo e à solução de problemas dos meios profissional ou social e ao desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas e de pesquisa, bem como a transferência de conhecimentos e tecnologia à sociedade.

Deve ainda ser observado, com base na norma da Universidade, o que não são consideradas atividades de extensão:

I. programas de iniciação científica (PIBIC, PIBIT, PIVIC);

II. programa Residência Pedagógica dos cursos de licenciatura;

III. programas de monitorias em disciplinas da UNIFEI;

IV. atividades complementares em que o discente não exerça o papel de protagonista da atividade e não interaja com a comunidade externa à UNIFEI.

Considerando o conceito de extensão apresentado, bem como as modalidades consideradas pela respectiva norma da universidade, são apresentadas no Quadro 10.4 as atividades de extensão que serão aceitas pelo curso de Engenharia Ambiental, bem como a carga horária especificada e a documentação comprobatória que serão consideradas.

Quadro 10.4 - Discriminação de atividades extensionistas, carga horária e documentos comprobatórios aceitos pelo curso de Engenharia Ambiental

| <b>Grupo</b>        | <b>Atividades</b>                                                                                     | <b>Carga Horária</b>                                                                                   | <b>Documentação necessária</b>                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ensino</b>       | Disciplinas extensionistas do IRN ou de outro curso da UNIFEI                                         | 1 (uma) hora para cada hora registrada                                                                 | Comprovante/certificado de aprovação na disciplina                                           |
|                     | Atuação (ministração ou auxílio) em cursos ofertados para sociedade                                   | 1 (uma) hora para cada hora registrada                                                                 | Comprovante/certificado do presidente da comissão organizadora e/ou do responsável pela ação |
| <b>Projeto</b>      | Participação de projetos (institucionais e outros) com registro na PROEX                              | 1 (uma) hora para cada hora registrada                                                                 | Certificado da PROEX                                                                         |
|                     | Atuação em projetos de núcleos de prestação de serviços                                               | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante | Declaração do coordenador do projeto                                                         |
| <b>Evento</b>       | Organização em eventos cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico                       | 30 (trinta) horas para cada evento ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante              | Certificado da PROEX e/ou Certificado do presidente da comissão organizadora do evento       |
|                     | Apresentação em eventos cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico                      | 10 (dez) horas para cada evento                                                                        | Certificado da PROEX e/ou Certificado do presidente da comissão organizadora do evento       |
|                     | Participação em eventos cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico                      | 10 (dez) horas para cada evento ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante                 | Certificado da PROEX e/ou Certificado do presidente da comissão organizadora do evento       |
| <b>Social</b>       | Atuação e serviços voluntários em ONGs e/ou entidades similares                                       | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante | Declaração do responsável pela entidade                                                      |
|                     | Atuação em cursos de formação ou cursinhos assistenciais                                              | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante | Declaração do responsável pela entidade                                                      |
| <b>Profissional</b> | Atuação em empresas Juniores e/ou em projetos relacionados a pré-incubação ou a incubação de empresas | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante | Declaração do coordenador e/ou presidente da empresa júnior e/ou do responsável pelo projeto |
|                     | Estágio Suplementar ou estágio não-obrigatório                                                        | 1 (uma) hora para cada hora registrada                                                                 | Declaração da empresa                                                                        |

No IRN, diversas são as oportunidades para os alunos no eixo da extensão, sendo um dos institutos mais atuantes em projetos que envolvam a comunidade. Dessa forma, compete ao discente encontrar a atividade a qual se interessa e que seja compatível e solicitar o certificado ou declaração da PROEX ou de outra entidade que comprove a participação na atividade extensionista. Posteriormente, o estudante deverá apresentar o certificado à coordenação do curso para contabilizar em seu histórico escolar a carga horária realizada em extensão. O pedido de contabilização das horas em atividades extensionistas é feito pelo aluno no sistema acadêmico, assim como a aprovação e registro da atividade por parte do coordenador, mediante à análise dos comprovantes apresentados. As atividades não listadas no Quadro 10.4 ou casos omissos a este PPC poderão ser consideradas extensão após deliberação do Colegiado do curso. Ainda, revisões periódicas do PPC poderão realizar inclusão ou exclusão de carga horária extensionista em disciplinas.

## 10.6 Atividades complementares

As atividades complementares são as atividades desenvolvidas fora do escopo da grade curricular e que possibilitam oportunidades adicionais para o exercício da proatividade do estudante na construção de sua formação. Estas atividades serão valorizadas como forma de estimular a formação transversal do aluno a partir do aprimoramento de suas habilidades, desenvolvimento de sua capacidade de inserção social e cultural, bem como expansão de suas competências profissionais e conhecimentos pela realização de atividades em áreas diversas.

Os discentes do curso de Engenharia Ambiental devem realizar, no mínimo, 60 horas (65 horas/aula) de Atividades Complementares, podendo escolher qualquer combinação e quantidade de atividades apresentadas no Quadro 10.5, o qual apresenta, também, a carga horária atribuída a cada uma delas e a documentação comprobatória necessária para registro da atividade.

Assim como acontece para as atividades de extensão, o registro da atividade complementar é realizado pelo coordenador do curso, mediante o pedido feito pelo aluno no sistema, juntamente com a apresentação da documentação comprobatória. Os pedidos de atividades não contempladas no Quadro 10.5 deverão ser encaminhados ao Colegiado para apreciação. Compete ao aluno a execução de atividades complementares e de extensão em quantidade de horas compatíveis com

o mínimo previsto neste PPC. Vale ressaltar que a carga horária executada de uma atividade que se enquadre como extensão, complementar e/ou disciplina optativa só poderá ser contabilizada em uma das opções.

Quadro 10.5 - Discriminação de atividades complementares, carga horária e documentos comprobatórios aceitos pelo curso de Engenharia Ambiental

| <b>Grupo</b>         | <b>Atividades</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Carga Horária</b>                                                                                   | <b>Documentação necessária</b>                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Ensino</b>        | Atuação como monitor de disciplina                                                                                                                                                                                         | 1 (uma) hora para cada hora registrada                                                                 | Declaração da direção da unidade acadêmica que oferece a disciplina |
|                      | Disciplinas eletivas oferecidas pela UNIFEI                                                                                                                                                                                | 1 (uma) hora para cada hora registrada                                                                 | Histórico ou comprovante de aprovação na disciplina                 |
|                      | Participação como ouvinte em cursos                                                                                                                                                                                        | 1 (uma) hora para cada hora registrada                                                                 | Certificado de participação                                         |
|                      | Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.                                                                                                                                                                          | 20 (vinte) horas para cada semestre                                                                    | Declaração da PRPPG                                                 |
|                      | Publicação de artigo em revistas técnicas e científicas                                                                                                                                                                    | 30 (trinta) horas para cada publicação                                                                 | Certificado de publicação                                           |
|                      | Publicação de artigo em anais de eventos                                                                                                                                                                                   | 10 (dez) horas para cada publicação                                                                    | Certificado de publicação                                           |
| <b>Projeto</b>       | Participação como membro de PET                                                                                                                                                                                            | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante | Declaração do responsável pelo PET                                  |
|                      | Outros projetos sem registro na PROEX                                                                                                                                                                                      | 10 (trinta) horas para cada semestre de atuação ou 1 (uma) hora para cada hora presente no comprovante | Declaração do coordenador do projeto                                |
| <b>Representação</b> | Atuação em um dos órgãos colegiados da UNIFEI: Conselho Universitário; Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; Conselho de Curadores; Câmara de Graduação; Colegiado de Curso, Núcleo Docente Estruturante | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação                                                        | Declaração do presidente do órgão colegiado                         |
|                      | Atuação no Diretório Central dos Estudantes da UNIFEI                                                                                                                                                                      | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação                                                        | Declaração do presidente do DCE da UNIFEI                           |
|                      | Atuação no Centro Acadêmico da EAM                                                                                                                                                                                         | 30 (trinta) horas para cada semestre de atuação                                                        | Declaração do presidente do DCE da UNIFEI                           |
|                      | Atuação como representante de turma                                                                                                                                                                                        | 5 (cinco) horas para cada semestre de atuação                                                          | Declaração do centro acadêmico do curso                             |

## 10.7 Disciplinas optativas

O total de carga horária exigido como disciplinas optativas no curso é de 256 horas/aula ou 235 horas. No Quadro 10.6, estão apresentadas as disciplinas optativas do curso de Engenharia Ambiental.

Quadro 10.6 – Disciplinas optativas do curso de Engenharia Ambiental, distribuídas em suas áreas

| Área        | Disciplina                                                           | Carga Horária |         |          |       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|---------|----------|-------|
|             |                                                                      | Teórica       | Prática | Extensão | Total |
| Água        | Análise de Sistemas de Rios                                          | 32            | 16      | 0        | 48    |
|             | Controle de Enchentes                                                | 40            | 0       | 8        | 48    |
|             | Medições em Mecânica dos Fluidos                                     | 32            | 16      | 0        | 48    |
|             | Modelagem Hidrológica Aplicada                                       | 0             | 32      | 0        | 32    |
|             | Oceanografia                                                         | 48            | 16      | 0        | 64    |
|             | Reuso da Água Cinza                                                  | 32            | 0       | 0        | 32    |
|             | Sistemas de Abastecimento de Água                                    | 32            | 32      | 0        | 64    |
|             | Sistemas de Esgotamento Sanitário                                    | 32            | 16      | 0        | 48    |
| Ar          | Mudanças Climáticas                                                  | 32            | 0       | 48       | 80    |
| Biota       | Biomonitoramento                                                     | 40            | 8       | 0        | 48    |
|             | Impactos de Empreendimentos sobre Fauna e Flora                      | 48            | 0       | 0        | 48    |
|             | Princípios de Amostragem para Vegetação                              | 32            | 32      | 0        | 64    |
| Transversal | Avaliação do Ciclo de Vida                                           | 32            | 0       | 0        | 32    |
|             | Diversidade e Inclusão I                                             | 32            | 0       | 0        | 32    |
|             | Empreendedorismo e Sustentabilidade                                  | 3             | 45      | 0        | 48    |
|             | Empreendedorismo Social (extensão)                                   | 32            | 16      | 0        | 48    |
|             | Energia e Meio Ambiente II                                           | 48            | 16      | 0        | 64    |
|             | Introdução à Modelagem Matemática e Simulação em Sistemas Ambientais | 32            | 0       | 0        | 32    |
|             | Libras                                                               | 48            | 0       | 0        | 48    |
|             | Resíduos Sólidos e Industriais                                       | 32            | 16      | 0        | 48    |
|             | Sistemas Energéticos Urbanos                                         | 48            | 0       | 0        | 48    |
|             | Técnicas de Tomadas de Decisão                                       | 48            | 0       | 0        | 48    |
|             | Tópicos de Extensão em Tecnologia, Sociedade e Recursos Naturais     | 0             | 0       | 64       | 64    |
|             | Tópicos especiais em Licenciamento Ambiental                         | 32            | 16      | 0        | 48    |
|             | Tópicos especiais I                                                  | 48            | 0       | 0        | 48    |
|             | Tópicos especiais II                                                 | 64            | 0       | 0        | 64    |
|             | Tópicos especiais III                                                | 32            | 0       | 0        | 32    |

Procurou-se incluir disciplinas que abrangessem as grandes áreas, de modo que o aluno possa aprofundar seus conhecimentos de forma ampla e diversa. Em função da carga horária de cada período, é recomendado que o aluno curse essas disciplinas a partir do 5º período. As fichas das disciplinas optativas podem ser vistas, em ordem alfabética, no ANEXO D.

## **11 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO, DO DISCENTE E DO DOCENTE**

Em abril de 2004, por meio da Lei Federal nº 10.861, foi criado no Brasil o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), proposto pelo Ministério da Educação (MEC), sob responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com o objetivo de avaliar as Instituições de Educação Superior (IES) para promover a qualidade da educação superior e orientar a expansão da oferta, além de promover a responsabilidade social das IES. O SINAES é composto pelos processos de Avaliação de Cursos de Graduação e de Avaliação Institucional que, junto com o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), formam um tripé avaliativo, que permite conhecer a qualidade dos cursos e IES de todo o Brasil. Em seu processo avaliativo, o SINAES considera duas etapas principais, a Autoavaliação conduzida pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) de cada IES e a Avaliação Externa, composta pelo ENADE e pela avaliação institucional realizada por comissões designadas pelo INEP. Por meio de um conjunto de procedimentos e instrumentos, o sistema de avaliação reúne informações importantes para o estudo e planejamento de ações que visam a melhoria contínua do curso.

De posse dos principais indicadores, o colegiado do curso, no âmbito das suas atribuições, e o NDE têm trabalhado continuamente para a reestruturação da grade curricular e melhoria do PPC, de forma a garantir o atendimento das novas demandas da área e mantendo as especificidades do curso. O processo avaliativo é diversificado e contempla o ensino, a aprendizagem dos estudantes e o próprio projeto pedagógico do curso.

### **11.1 Avaliação do Projeto Pedagógico e do curso**

O Projeto Pedagógico de Curso deve ser reavaliado periodicamente de modo a se adequar às demandas do mercado de trabalho, das atividades científicas e das novas técnicas de ensino, pesquisa e extensão. A avaliação continuada do PPC é de responsabilidade do NDE, com o objetivo de acompanhar o processo de implantação e de desenvolvimento deste projeto de reformulação do curso, reconhecendo os avanços e as fragilidades no processo de aprendizagem e permitindo realizar

mudanças na organização curricular do curso. A atuação do NDE segue o proposto pelo Regimento Geral da UNIFEI.

A cada dois anos, o NDE, conjuntamente com a Coordenação de Curso, criará mecanismos de envolvimento de todos os segmentos do curso: coordenação, docentes, técnicos administrativos e discentes. Estes mecanismos podem contar com seminários, assembleias, questionários, *workshops*, recursos *on-line*, fóruns, entre outros, de acordo com a necessidade do momento de avaliação do curso. Os resultados dessa interação serão utilizados para nortear novas definições, ou consolidar aquelas que apresentarem êxito.

Cabe, ainda, na avaliação de desempenho do curso, utilizar os índices acadêmicos aprovados pelas normas da instituição. Uma série de informações, expressas em fórmulas matemáticas, visa subsidiar a tomada de decisão por diferentes órgãos da universidade. Os Indicadores definem: a) número de alunos ideal por curso; b) número de alunos admitidos por curso; c) sucesso na admissão; d) sucesso na formação; e) evasão; f) taxa de evasão; g) retenção; h) taxa de retenção; i) vagas ociosas; e j) taxa de vagas ociosas. A avaliação do curso também contará com o envolvimento dos ex-alunos, a fim de identificar as necessidades do mercado de atuação do engenheiro ambiental.

Por fim, o curso de Engenharia Ambiental será avaliado internamente pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) e externamente pelo Exame Nacional de Desempenho Estudantil (ENADE).

A CPA da UNIFEI tem como atribuição conduzir os processos de avaliação internos da instituição, sistematizar e prestar as informações solicitadas ao INEP. Uma vez instalada, a CPA tem como um de seus objetivos articular discentes, docentes, funcionários e diretores em um trabalho de avaliação contínua da atividade acadêmica, administrativa e pedagógica da instituição. A coordenação do curso de Engenharia Ambiental optou por fazer uso de seus mecanismos e informações por ela coletadas para o acompanhamento e a avaliação do curso.

A proposta de avaliação da CPA visa definir os caminhos de uma autoavaliação da instituição pelo exercício da avaliação participativa. As avaliações da CPA são feitas tomando por princípio as dimensões já estabelecidas em legislação: 1) A missão e o Plano de Desenvolvimento Institucional; 2) A política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação e a extensão; 3) A responsabilidade social da instituição; 4) A comunicação com a sociedade; 5) As políticas de pessoal; 6) Organização e gestão

da instituição; 7) Infraestrutura física; 8) Planejamento e avaliação; 9) Políticas de atendimento aos estudantes; e 10) Sustentabilidade financeira. Compõe a metodologia da CPA atividades de sensibilização, visando obter grande número de adesões ao processo, aplicação de questionários, análise dos dados obtidos, elaboração de relatório e divulgação. O ciclo de avaliações é anual e realizado por meio de questionário eletrônico, disponibilizado no Sistema Acadêmico, e pelo processamento das informações obtidas pelos membros da CPA.

No processo de autoavaliação institucional são abordadas questões referentes a: aspectos da coordenação de curso (disponibilidade do coordenador, seu reconhecimento na instituição, seu relacionamento com o corpo docente e discente, bem como sua competência na resolução de problemas); projeto pedagógico do curso (seu desenvolvimento, formação integral do aluno, excelência da formação profissional, atendimento à demanda do mercado, metodologias e recursos utilizados, atividades práticas, consonância do curso com as expectativas do aluno); disciplinas do curso e os respectivos docentes (apresentação do plano de ensino, desenvolvimento do conteúdo, promoção de ambiente adequado à aprendizagem, mecanismos de avaliação, relacionamento professor-aluno). O relatório final do período avaliado é disponibilizado a todos os segmentos (docentes, servidores técnico-administrativos, discentes, ex-discentes e comunidade externa) e também encaminhado para o INEP/MEC. As avaliações de itens específicos relacionados ao curso são encaminhadas, pela CPA, ao coordenador do curso. Cabe ao Colegiado analisar os resultados da avaliação e estabelecer diretrizes, ou consolidá-las, conforme o resultado da avaliação.

## 11.2 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) avalia o rendimento dos concluintes dos cursos de graduação, em relação aos conteúdos programáticos, habilidades e competências adquiridas em sua formação. O exame é obrigatório e a situação de regularidade do estudante no Exame deve constar em seu histórico escolar. A primeira aplicação do ENADE ocorreu em 2004 e a periodicidade máxima da avaliação é trienal para cada área do conhecimento.

O ENADE integra o SINAES e tem por objetivo avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes

curriculares dos cursos de graduação, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial. Com a divulgação dos resultados da avaliação, possíveis falhas de formação detectadas são discutidas no Colegiado e encaminhadas ao NDE, onde são previstas as ações para a melhoria do desempenho do curso. No âmbito das IES, o ENADE é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, sendo a participação do estudante condição indispensável para integralização curricular, independentemente de o estudante ter sido selecionado ou não no processo de amostragem.

O presente Projeto Pedagógico, em sua proposta curricular, está em consonância com as questões envolvendo conteúdos, habilidades e competências necessárias ao bom desempenho do aluno no ENADE.

### 11.3 Avaliação de aprendizagem dos estudantes

Na organização de um trabalho de natureza educativa, o planejamento tem como função a definição dos objetivos, dos conteúdos e dos meios a serem utilizados, sendo a execução das atividades responsável pela construção de resultados. Contudo, a avaliação serve de instrumento de certificação dos resultados alcançados durante a integralização da proposta do projeto pedagógico e, ainda, propor estratégias de melhoria de ensino, pesquisa e extensão do egresso no curso de Engenharia Ambiental. Nesta perspectiva, a avaliação da aprendizagem se configura como um mecanismo do planejamento e da execução, sendo uma atividade subsidiária e estritamente articulada com a execução e que não existe e subsiste por si mesma. Ela só faz sentido na medida em que serve para o diagnóstico da execução e dos resultados que estão sendo buscados e obtidos.

Convém ressaltar que, conforme estabelece a nova lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Federal nº 9.394/1996, a avaliação da aprendizagem, enquanto elemento básico para a obtenção de um ensino de qualidade, deve observar os seguintes critérios: a) a avaliação do desempenho do aluno deve ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados obtidos ao longo do período sobre os de eventuais provas finais; e b) que o processo avaliativo sirva de instrumento de realimentação do esforço do aluno. Para tanto, faz-se necessário que os resultados obtidos não sejam apenas comunicados

ao aluno, mas que sejam efetivamente discutidos, de maneira a orientar o processo ensino-aprendizagem, indicando possibilidades e limites do aluno e sugerindo rumos e advertindo sobre os riscos que podem apresentar. Assim, a avaliação do aluno constitui uma importante forma de acompanhamento do aprendizado do mesmo e do amadurecimento dos conhecimentos profissionais necessários para a atuação profissional.

O método de avaliação de aprendizagem proposto aos estudantes do curso de Engenharia Ambiental respeita as Normas de Graduação da UNIFEI, com última alteração realizada pela 14ª Resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração (CEPEAd) de 18/03/2020. A norma estabelece que a verificação do rendimento escolar será feita por componente curricular, abrangendo os aspectos de frequência e aproveitamento, ambos eliminatórios e de responsabilidade do docente.

Nos componentes curriculares, é obrigatória a proposição de atividades de avaliação. Com a finalidade de sistematizar as atividades a serem desenvolvidas na disciplina, o período letivo será dividido em 2 (duas) unidades, sendo o rendimento acadêmico de cada unidade calculado a partir dos rendimentos acadêmicos nas avaliações da aprendizagem realizadas na unidade, cálculo este definido previamente pelo professor e divulgado no plano de curso do componente curricular. O número de avaliações da aprendizagem aplicado em cada unidade pode variar, de acordo com as especificidades do componente curricular e o plano de curso, no entanto, a forma, a quantidade e o valor relativo das atividades de avaliação devem obrigatoriamente constar dos planos de ensino. Em cada componente curricular, a média parcial é calculada pela média aritmética dos rendimentos escolares obtidos em cada unidade. Para cada atividade de avaliação será atribuída uma nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), variando até a primeira casa decimal, após o arredondamento da segunda casa decimal. Para aprovação nos componentes curriculares, o discente deverá obter média parcial igual ou superior a 6,0 (seis) além da frequência mínima, ou seja, 75% (setenta e cinco por cento) de assiduidade nas atividades teóricas e 75% (setenta e cinco por cento) nas atividades práticas previstas. Para o discente aprovado, o rendimento acadêmico final (média final) será igual a média das duas unidades parciais.

Já o discente que não atingir os critérios de aprovação acima definidos tem direito à realização de uma avaliação substitutiva, se possuir frequência mínima. Para o discente que realiza avaliação substitutiva, o rendimento acadêmico obtido nessa

avaliação substituirá o menor rendimento acadêmico obtido nas unidades, para efeito de cálculo do rendimento acadêmico final pela média aritmética dos rendimentos escolares obtidos na avaliação substitutiva e nas unidades cujos rendimentos não foram substituídos. Após o novo cálculo do rendimento acadêmico, os critérios de aprovação continuam sendo os mesmos. O discente que não atingir os critérios de aprovação e que não puder realizar avaliação substitutiva é considerado reprovado, com rendimento acadêmico final (média final) igual à média parcial.

Uma vez respeitadas estas regras, cada professor tem autonomia para propor, dentro de seu componente curricular, as formas ou instrumentos avaliativos que julgar mais adequados às especificidades e peculiaridades de seu trabalho pedagógico. Os procedimentos de avaliação adotados pelos docentes do curso podem envolver provas escritas e orais, produções individuais e em grupo, seminários, atividades práticas de aplicabilidade de técnicas, trabalhos de pesquisa, relatórios de participação em eventos da área e atividades interdisciplinares, visitas técnicas com posterior relato em sala de aula, dinâmicas de grupos, e avaliação qualitativa abordando assiduidade, participação em sala de aula, ética na conduta profissional, companheirismo, cumprimento às regras da organização, pontualidade nos trabalhos, postura profissional, comprometimento com o curso, objetivos pessoais, capacidade de relacionar a teoria com a prática.

A escolha do instrumento avaliativo deve estar alinhada à quais competências e habilidades se deseja desenvolver no aluno e as práticas pedagógicas aplicadas, considerando ainda qual a dimensão cognitiva que se espera que o aluno tenha adquirido. Há de ser considerado, ainda, a ordem em que a disciplina se encontra na trilha de formação do aluno para uma escolha coerente do instrumento avaliativo. Todos esses procedimentos visam à melhoria e ao aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem no curso.

Ressalta-se, novamente, que, apesar da autonomia em propor sua forma de avaliação, a escolha de cada docente deve constar no Plano de Ensino da disciplina e deve ser apresentado ao Colegiado de Curso para aprovação. Este Plano de Ensino deve ser disponibilizado para os discentes para que estes tenham conhecimento do que o docente espera dos processos de avaliação de aprendizagem, ou seja, a finalidade e importância da avaliação, assim como os procedimentos, critérios e periodicidade das avaliações propostas.

## 11.4 Avaliação docente

Compete à CPA, durante seu ciclo avaliativo interno, aplicar questionários para a avaliação do desempenho e práticas docente (a ser respondido pelo corpo docente), as quais incluem a apresentação do plano de ensino, desenvolvimento do conteúdo, promoção de ambiente adequado à aprendizagem, mecanismos de avaliação, relacionamento professor-aluno, entre outros. Ainda nesse processo avaliativo pelo CPA, os docentes também são avaliados pelos STAEs com relação ao tripé ensino, pesquisa e extensão, considerando aspectos de postura, conduta, empenho e relacionamento docente-STAEs. As respostas ficam armazenadas em banco de dados cujo acesso é restrito e os membros da CPA não possuem acesso à identidade dos respondentes. De posse dos dados, os membros da CPA desenvolvem as análises necessárias e publicam os relatórios. Os dados relativos às unidades acadêmicas são disponibilizados aos respectivos diretores, coordenadores e presidentes do NDE de cada curso e os docentes têm acesso individual à sua avaliação pelo SIGAA. Os resultados proporcionam um diagnóstico do processo de ensino e, em caso de possíveis dificuldades ou falhas identificadas, permitem que sejam revistas e redimensionadas as ações práticas didáticas.

Além do processo de avaliação institucional, os docentes também são avaliados quanto ao desempenho funcional e suas atividades do plano de carreira regulamentadas e estruturadas pela Lei Federal nº 12.772/2012, com redação alterada pela Lei Federal nº 12.863/2013. Na UNIFEI, a Norma de Avaliação para Progressão e Promoção na Carreira do Magistério Superior, atualizada em 03/10/2018, estabelece os critérios e instrumentos de avaliação para a progressão (por desempenho acadêmico) e para a promoção na carreira docente do magistério superior (por titulação ou desempenho acadêmico). São atividades da carreira docente aquelas relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão e as inerentes ao exercício de direção, assessoramento, chefia, coordenação e assistência na própria instituição, além daquelas previstas em legislação específica. A Comissão Permanente de Pessoal Docente (CPPD) é responsável pela formulação e o acompanhamento da execução da política de pessoal docente na instituição, assim como desenvolve estudos e análises que permitam fornecer subsídios para o

aperfeiçoamento e modificação da política e de seus instrumentos junto aos conselhos superiores.

A instituição preconiza o constante aperfeiçoamento dos docentes incentivados por meio da sua Norma de Capacitação de Docentes, assim como estabelece no seu próprio PDI, que entre as diretrizes didático-pedagógicas está a ênfase na capacitação relativa à inovação pedagógica no ensino superior. Assim, ações para melhoria contínua das práticas pedagógicas são desenvolvidas pelo Centro de Educação (CEDUC) da UNIFEI, que por meio de oficinas, *workshops*, rodas de conversas e elaboração de materiais proporciona atividades de formação docentes no âmbito presencial, online, a distância e híbrido. Com o apoio e incentivo ao mérito, o bom desempenho de carreira e a formação continuada docente, a instituição possibilita a manutenção de um quadro docente qualificado e comprometido com a universidade.

## 12 PERFIL DO CORPO DOCENTE

No Quadro 12.1 apresenta-se o atual corpo docente do curso de Engenharia Ambiental, responsável pelas disciplinas do núcleo Profissional e núcleo Específico. Salienta-se que todos os docentes possuem doutorado e estão em regime de trabalho de Dedicação Exclusiva.

Quadro 12.1 - Composição do corpo docente referente às disciplinas ministradas no curso de Engenharia Ambiental (dados de 2022)

| <b>Docente</b>                       | <b>Titulação</b> | <b>Área de atuação no curso</b>                   | <b>Regime de trabalho</b> |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
| Adinele Gomes Guimarães              | Dr.              | Geotecnia                                         | DE                        |
| Alessandro Luvizon Bérghamo          | Dr.              | Oceanografia                                      | DE                        |
| Alexandre Augusto Barbosa            | Dr.              | Hidráulica / Hidrologia                           | DE                        |
| Ana Paula Moni Silva                 | Dr.              | Desenho                                           | DE                        |
| Ana Paula Silva Figueiredo           | Dr.              | Estatística / EaD                                 | DE                        |
| Arthur Benedicto Ottoni              | Dr.              | Hidráulica / Hidrologia                           | DE                        |
| Benedito Cláudio da Silva            | Dr.              | Hidrologia                                        | DE                        |
| Daniel Clemente Vieira Rêgo da Silva | Dr.              | Ecologia                                          | DE                        |
| Daniela Rocha T. R. Costa            | Dr.              | Direito                                           | DE                        |
| Daniele Ornaghi Sant'anna            | Dr.              | Arquitetura e Urbanismo                           | DE                        |
| Electo Eduardo Silva Lora            | Dr.              | Energia / Controle de poluição atmosférica        | DE                        |
| Eliane Guimarães Pereira Melloni     | Dr.              | Pedologia                                         | DE                        |
| Fabrina Bolzan Martins               | Dr.              | Agrometeorologia                                  | DE                        |
| Fernando das Graças Braga            | Dr./USP          | Hidráulica                                        | DE                        |
| Herlane dos Santos Costa             | Dr./ USP         | Saneamento                                        | DE                        |
| Hisaías de Souza Almeida             | Dr./UFLA         | Engenharia Florestal/<br>Ecologia de Ecossistemas | DE                        |
| Ivan Felipe Silva dos Santos         | Dr./UNIFEI       | Energia / Máquinas hidráulicas                    | DE                        |
| Luiz Felipe Silva                    | Dr./USP          | Saúde Pública                                     | DE                        |

| <b>Docente</b>                   | <b>Titulação</b>        | <b>Área de atuação no curso</b>                   | <b>Regime de trabalho</b> |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
| Marcelo de Paula Corrêa          | Dr./USP                 | Radiação Atmosférica /<br>Biometeorologia         | DE                        |
| Marcia Viana Lisboa Martins      | Dr./UNESP               | Saneamento                                        | DE                        |
| Maria Rachel Russo               | Dr./USP                 | Projetos/Transportes                              | DE                        |
| Maria Rita Raimundo e Almeida    | Dr./USP                 | Avaliação de Impactos Ambientais                  | DE                        |
| Nívea Adriana Dias Pons          | Dr./USP                 | Sensoriamento remoto /<br>Geotecnia               | DE                        |
| Oswaldo Honorato de Souza Júnior | Dr./PUC-PR              | Turbinas Hidráulicas /<br>Hidromecânica           | DE                        |
| Rafael Silva Capaz               | Dr./UNICAMP-<br>TUDelft | Energia / Gestão Ambiental                        | DE                        |
| Regina Mambeli Barros            | Dr./USP                 | Resíduos Sólidos                                  | DE                        |
| Roberto Alves Almeida            | Dr./UNICAMP             | Gestão de sistemas hídricos / Planejamento urbano | DE                        |
| Rogério Melloni                  | Dr./UFLA                | Microbiologia Ambiental                           | DE                        |
| Samara Calçado de Azevedo        | Dr./UNESP               | Geomática /<br>Sensoriamento Remoto               | DE                        |
| Vanessa Silveira                 | Dr./USP                 | Poluição atmosférica                              | DE                        |

## 13 COLEGIADO DO CURSO E NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

O curso de Engenharia Ambiental, na sua formulação e condução, tem como suporte duas instâncias específicas e regimentais: o Colegiado de Curso e o Núcleo Docente Estruturante (NDE).

O funcionamento do Colegiado de Curso obedece ao que está estabelecido no Estatuto da UNIFEI, segundo Portaria nº 1.084 de 23/12/2015 (Art. 54, 55 e 57) Regimento Geral da UNIFEI, conforme resolução do Conselho Universitário (CONSUNI) nº 1/2016 (Art. 149-152) e o Regimento Interno do Instituto de Recursos Naturais, de acordo com Resolução CONSUNI nº 16/2019 (Art. 8, 30-36).

O Colegiado de Curso de Engenharia Ambiental apresenta, atualmente, a composição exposta no Quadro 13.1, além da vaga reservada para um discente, cuja definição cabe à representação estudantil, especificamente pelo Centro Acadêmico.

Quadro 13.1 - Composição do Colegiado de Curso (dados de 2022)

| Docente                          | Titulação | Área de atuação            | Função              | Regime |
|----------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------|--------|
| Rafael Silva Capaz               | Dr.       | Energia / Gestão Ambiental | Coordenador         | DE     |
| Alexandre Augusto Barbosa        | Dr.       | Recursos Hídricos          | Coordenador Adjunto | DE     |
| Eliane Guimarães Pereira Melloni | Dra.      | Solos                      | Membra              | DE     |
| Luiz Felipe Silva                | Dr.       | Saúde Pública              | Membro              | DE     |
| Maria Rita Raimundo e Almeida    | Dra.      | Impactos Ambientais        | Membra suplente     | DE     |
| Rogério Melloni                  | Dr.       | Microbiologia Ambiental    | Membra              | DE     |
| Danilo Roque Huanca              | Dr.       | Química                    | Membra              | DE     |
| Mileni Azevedo                   |           | Discente                   | Membra              |        |

Por sua vez, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) é descrito e regulamentado no Regimento Geral da UNIFEI, nos Art. 141-142 e 155-157, e no Regimento do Instituto de Recursos Naturais, nos Art. 37-42.

Atualmente, o NDE do curso de Engenharia Ambiental possui a composição apresentada no Quadro 13.2, de onde se observa a representatividade de todas as

grandes áreas abrangidas no curso, docentes doutores e com regime de trabalho de dedicação exclusiva.

A partir de iniciativa dos membros do NDE, no mandato contemporâneo à redação deste PPC, um discente, selecionado pela representação estudantil do Centro Acadêmico, passou a compor o quadro do NDE, com direito a voz e participação em todas as discussões sobre o curso.

Quadro 13.2 - Composição do Núcleo Docente Estruturante (dados de 2022)

| <b>Docente</b>                   | <b>Titulação</b> | <b>Área de atuação</b>   | <b>Função</b> | <b>Regime</b> |
|----------------------------------|------------------|--------------------------|---------------|---------------|
| Maria Rita Raimundo e Almeida    | Dra.             | Impactos Ambientais      | Presidenta    | DE            |
| Eliane Guimarães Pereira Melloni | Dra.             | Solos                    | Membra        | DE            |
| Herlane dos Santos Costa         | Dra.             | Saneamento               | Membra        |               |
| Luiz Felipe Silva                | Dr.              | Saúde Pública            | Membro        | DE            |
| Nívea Adriana Dias Pons          | Dr.              | Geoprocessamento         | Membra        | DE            |
| Samara Calçado de Azevedo        | Dra.             | Geoprocessamento         | Membra        | DE            |
| Rafael Silva Capaz               | Dr.              | Energia/Gestão Ambiental | Membro        | DE            |
| Rogério Melloni                  | Dr.              | Microbiologia Ambiental  | Membro        | DE            |

Vale salientar que todas as reuniões do Colegiado de Curso e Núcleo Docente Estruturante são registradas em atas, posteriormente assinadas e disponibilizadas no site da UNIFEI para consulta.

Os alunos dispõem de dois meios de acesso ao Colegiado de Curso e ao Núcleo Docente Estruturante: i) por meio de requerimento entregue na secretaria da unidade acadêmica; ou ii) por intermédio do discente representante. Esse acesso visa atender a questões discentes e sugestões de melhoria, bem como analisar questões omissas nas normas da instituição.

## 14 INFRAESTRUTURA

No aspecto institucional, para atender às necessidades de infraestrutura física e logística no desenvolvimento das atividades acadêmicas de seus cursos, a UNIFEI disponibiliza as condições básicas de energia, água, conforto, segurança e abrigo, além de especificamente garantir também:

- Atendimento às pessoas com necessidades especiais;
- Salas de aula espaçosas, confortáveis, flexíveis, dotadas de infraestrutura adequada para uso de computadores e com conforto térmico, acústico e iluminação;
- Laboratórios de ensino devidamente equipados que permitam a maior proximidade possível com o que existe nas empresas de melhor desempenho nas áreas de formação da instituição;
- Bibliotecas dotadas de acervo bibliográfico atualizado e acesso aos principais bancos de dados via internet, com espaços para trabalho em grupo e individual, atendendo aos indicadores de horário, espaço e acervo compatíveis com a qualidade acadêmica desejada;
- Rede de computadores e salas de informática com internet para apoio aos estudantes, inclusive nos horários extra aulas;
- Sala de professores confortáveis e equipadas com computadores e internet;
- Equipamentos de multimídia para suporte didático-pedagógico;
- Centro de convivência para alunos e professores, dotados de espaços condizentes para encontros e atividades culturais;
- Auditórios;
- Locais de permanência dos alunos fora do horário das aulas;
- Centro de atendimento ao aluno;
- Serviço de apoio reprográfico;
- Locais para alimentação;
- Equipamentos de segurança e rotas de fuga; e
- Comunicação visual completa e eficiente.

A Pró-Reitoria de Graduação (PRG) é dividida em Diretoria de Gestão e Qualidade de Ensino (DGQE), Diretoria de Prospecção Acadêmica e Profissional (DPAP) e Diretoria de Assuntos Estudantis (DAE), as quais possuem um espaço de

trabalho próprio nas dependências da UNIFEI para a realização dos serviços acadêmicos.

O controle da vida acadêmica do aluno é feito por um sistema computacional desenvolvido pela equipe da Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) da UNIFEI. O sistema funciona em rede e tem acesso diferenciado para: coordenador, aluno, professor e servidores técnico-administrativos que ocupam cargos/funções específicas para gerenciarem o sistema. A Coordenação de Registro Acadêmico (CRA), que faz parte da DGQE da UNIFEI, recebe e arquiva os documentos no formato digital, indispensáveis ao controle da vida acadêmica do aluno. Esses documentos pertencem ao arquivo digital permanente da Universidade.

O curso de Engenharia Ambiental também conta com o apoio, os serviços e a infraestrutura do Centro de Educação (CEDUC) em suas atividades didáticas. O CEDUC é o órgão responsável pelo apoio institucional ao desenvolvimento de ações de melhoria contínua nos processos de ensino e de aprendizagem, em nível de graduação, pós-graduação e extensão, conjugando o uso de tecnologia, de recursos, de informação e de procedimentos didático-pedagógicos em atividades docentes presenciais, online, a distância e híbridas. É composto pelo Núcleo de Educação Online e Aberta (NEOA), Núcleo de Humanidades e Linguagens (NHL), Núcleo de Educação Inclusiva (NEI), Sistema de Bibliotecas (SIBI) e por Programas Especiais em Educação. Dentre esses, destaca-se o NEOA e o NEI.

O NEOA incorpora todo o tipo de método educativo e modalidade de educação que envolvam algum tipo de tecnologia online, tais como o Ensino Remoto, Ensino mediado por tecnologias, Ensino Híbrido, Ensino a Distância, entre outros. Tem como objetivos: realizar estudos e pesquisas nas áreas de educação on-line e aberta; assessorar os órgãos da UNIFEI na formulação e implementação de projetos pedagógicos que utilizem educação online e aberta; desenvolver parcerias com outras instituições, nacionais e internacionais, envolvendo educação online e aberta; propor, desenvolver, executar e acompanhar as ações que envolvam educação online e aberta nas atividades de ensino, pesquisa e extensão da UNIFEI; apoiar a oferta de cursos de graduação, pós-graduação e extensão na modalidade online; incentivar o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) em sala de aula e na elaboração de material de apoio aos discentes; avaliar projetos e experiências na área de educação online e aberta na UNIFEI e em outras instituições; apoiar a realização de eventos científicos que utilizem ferramentas da educação online e

aberta; realizar eventos relacionados ao tema educação on-line e aberta; e realizar a manutenção da plataforma Moodle UNIFEI que é utilizada como suporte para a oferta de disciplinas e cursos semipresenciais e a distância.

O NEI é responsável pela inclusão educacional de pessoas portadoras de necessidades especiais, promovendo a produção de conhecimento nas áreas de inclusão educacional, identificando demanda referente à acessibilidade e inclusão e, também, na orientação sobre a operacionalização das ações voltadas a essa população na UNIFEI.

A seguir serão descritas algumas das principais estruturas físicas da UNIFEI que atendem ao curso de Engenharia Ambiental.

### **Salas de aula**

As salas de aula da UNIFEI são administradas pela Prefeitura do Campus e, a cada semestre letivo, a PRG aloca as salas de aula para todas as disciplinas ofertadas por todos os cursos da universidade. As disciplinas práticas do curso são ministradas nos laboratórios didáticos, os quais são administrados pelos respectivos institutos a que pertencem.

Para as disciplinas baseadas em projeto existem espaços na UNIFEI com estruturas diferenciadas, permitindo a melhor adoção de metodologias ativas: Sala Thales, Sala Ativa 1, Sala Ativa 2, Espaço *Makerspace* e Espaço *Coworking*.

A Sala Thales é fruto de parceria entre a UNIFEI e a Thales, empresa que trabalha na área de aviação, defesa e segurança. Esse espaço é dividido em dois ambientes. O primeiro é uma sala de aula com capacidade para até 48 alunos, com mobília e equipamentos que podem ser utilizados em diversas configurações, desde um ambiente tradicional de sala de aula, passando por atividades em grupo, conferências ou apresentações de protótipos (Figura 14.1). O segundo espaço é um ambiente laboratorial para desenvolvimento de projetos voltados para as atividades-fim da empresa (Figura 14.2).

O *Makerspace* é um ambiente aberto com ferramental de prototipagem rápida, que pode ser utilizado para confecção de protótipos mecânicos e eletrônicos, dando flexibilidade às atividades didáticas. Esse espaço fornece um ambiente distinto dos laboratórios práticos, visto que o aluno é colocado como responsável pela execução das atividades, com horários flexibilizados e troca de experiências práticas na

confeção dos protótipos. Parte do espaço e maquinário disponível é apresentado na Figura 14.3.

Figura 14.1 - Vista do ambiente de aprendizagem da Sala Thales



Figura 14.2 - Vista do espaço laboratorial da Sala Thales



O Espaço *Coworking* possui três tipos de ambientes distintos. As três salas de reunião são mais reservadas e permitem que os alunos se organizem em equipes e tenham um espaço dedicado para trabalhar em equipes. O salão principal funciona

como espaço de trabalho compartilhado, permitindo sua utilização para atividades didáticas em equipe ou até mesmo individuais. O miniauditório permite uma abordagem mais expositiva, seja para passagem de conteúdo no início das atividades ou promoção de eventos. A Figura 14.4 apresenta a configuração atual deste espaço.

Figura 14.3 - *Makerspace* com ferramental disponível



Figura 14.4 - Espaço *Coworking*: salas de reunião e ambiente de cooperação



## Biblioteca

As instalações da Biblioteca Mauá (BIM) da UNIFEI, do Campus de Itajubá, são práticas e confortáveis, distribuídas em diferentes e amplos espaços: Direção, Secretaria, Processamento Técnico, Acervo de Periódicos, Acervo de Livros, Área de Computadores, Salão de Leitura e Espaço para exposições. A BIM oferece os serviços de pesquisa *on-line* via Internet e de acesso à RNP/INTERNET, orientação à

normalização de trabalhos científicos, comutação bibliográfica (Comut), empréstimo entre bibliotecas (EEB), acesso ao portal de periódicos da CAPES, às bibliotecas virtuais da Pearson e da CENGAGE Learning Brasil, ao CAS SciFinder<sup>n</sup> e às normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A Biblioteca tem espaço de computadores com acesso à internet disponível a alunos e comunidade. Todo o campus conta com rede sem fio de acesso à internet. Além disso, os alunos do curso têm acesso a pontos de consulta do Sistema Acadêmico no Campus da UNIFEI.

### **Salas de professores**

Especificamente para a Engenharia Ambiental, os gabinetes dos professores e do coordenador do curso estão localizados nos diferentes prédios componentes do IRN da UNIFEI. As reuniões do Colegiado do curso e do NDE são realizadas nas salas de reuniões do IRN ou com auxílio de plataformas digitais (o que foi muito útil durante o período da COVID-19 e mostrou-se mais adequado em alguns casos). Para eventuais reuniões com os alunos do curso, em geral, é utilizado o Auditório do IRN.

### **Laboratórios Didáticos**

O curso utiliza laboratórios com fins didáticos em diversas estruturas físicas da UNIFEI, a saber:

- *Centro de Estudo e Previsão do Tempo e do Clima de Minas Gerais (CEPreMG)*

O CEPreMG tem como objetivo atender demandas de aulas práticas e pesquisas na área de Meteorologia e relacionados por meio de interações, desenvolvimento de programas e modelagens. Possui uma estação meteorológica instalada e em operação no Campus da UNIFEI, composta por uma Plataforma de Coleta de Dados (PCD), telemetrizada, dispondo de sensores capazes de medir: precipitação da chuva, radiação solar, temperatura e umidade do ar, e velocidade do vento. Esta estação faz parte do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE), que em convênio com o INPE a destinou para a UNIFEI. Permite aos alunos conhecerem e se acostumarem com os diferentes instrumentos meteorológicos e a compreender os princípios da telemetria e meteorologia. O laboratório está apto a: leitura correta dos termômetros; preparação e leitura dos

termômetros de máxima e mínima da temperatura do ar; determinação da umidade relativa; calibração e manuseio de termohidrográfo; obtenção de dados em uma estação meteorológica; e uso de estação meteorológica para obtenção de dados de temperaturas, velocidades do vento, insolação, pluvioemетria e evaporação.

- *Centro de Estudos em Qualidade Ambiental (CEQUAM)*

Entre os objetivos do CEQUAM, tem-se a contribuição de infraestrutura para a formação profissional de alunos de graduação em Engenharia Ambiental. O prédio deste Centro conta com os Laboratórios de: análises químicas do solo (determinando desde a fertilidade básica até o teor de metais do solo), física do solo (análises de qualidade física do solo que complementam as informações para o cálculo de fertilidade do solo), microbiologia ambiental (determinação de atividade e biomassa microbianas, e grupos microbianos vinculados aos ciclos do carbono, nitrogênio e fósforo, e formadores de simbioses com plantas, além das análises de bactérias do grupo coliformes e de *E. coli* em amostras de água, análise de água (análises físico-química de água e efluentes, como DQO, DBO, metais e análise de carbono orgânico total), computacional de qualidade do ar e políticas ambientais (diagnóstico, a partir da avaliação de dados e aplicação de métodos estatísticos, e prognóstico, a partir da utilização de modelos de dispersão atmosférica e, também, análise da efetividade da prática dos diferentes instrumentos de política ambiental).

- *Laboratório de Acústica (LAc)*

Neste laboratório, é possível realizar ensaios acústicos, em particular sobre as propriedades de materiais, quanto ao isolamento e absorção sonora, além da utilização de softwares para mapeamento de ruído ambiental.

- *Laboratório de Educação Ambiental e Sustentabilidade (LEAS)*

O LEAS tem como objetivos promover ações socioambientais no contexto do Campus UNIFEI Itajubá, bem como junto à sociedade do município e região, tanto aquelas voltadas ao ensino, quanto à pesquisa e à extensão; desenvolver materiais de Educomunicação voltados à comunidade do campus e sociedade, para apoiar as ações de gerenciamento ambiental, como coleta de resíduos, uso racional de insumos e materiais; servir de local para aproximação da sociedade com o que é desenvolvido pela Universidade; ofertar cursos, ações de pesquisa (tanto de iniciação científica

como projetos integradores) e de extensão; e contribuir na formação de sujeitos mais responsáveis.

- *Laboratório de Estruturas Hidráulicas*

As bancadas e laboratórios de recursos hídricos estão aptas a desenvolver as seguintes atividades práticas, em instrumentação e processamento de dados: ensaios - calibração de sensores hidrométricos; ensaios de calibração de sensores de vazão; calibração de sensores de pressão; instalação e operação de sensores ultrassônicos de vazão; medidas de pressão com sensores eletrônicos; medidas de vazão com sensores eletrônicos; medidas de nível com sensores eletrônicos; ensaios de aquisição de dados por meios eletrônicos; ensaios de configuração de softwares de aquisição de dados; atividades em teletransporte de dados; e ensaios em uma plataforma de coleta de dados.

- *Laboratório de Físico-Química (LFQ)*

O LFQ está apto a desenvolver as seguintes atividades de determinações de: sólidos totais, sedimentáveis, solúveis; temperatura, cor e turbidez; preparo de soluções e padronização; titulação potenciométrica; acidez; alcalinidade; dureza; DQO; oxigênio dissolvido; DBO; Espectroscopia UV/vis; Lei de Beer; óleos e graxas; nitrogênio orgânico; cromatografia gasosa.

- *Laboratório de Geoprocessamento (e de Topografia) (LGEO)*

O LGEO está apto a desenvolver as seguintes atividades: atividades práticas de coleta de dados geográficos (atividades de campo); procedimentos expeditos e de precisão, orientação e medição de distâncias; levantamento topográfico de área com estação total; nivelamento de área com o uso de nível ótico para topografia; sistemas de orientação: GPS de navegação (altitudes e distâncias); levantamento topográfico com DGPS; atividades de laboratório de informática; aerofotogrametria, cartografia; sensoriamento remoto; digitalização de cartas topográficas; geração de modelo digital de terreno; determinação de áreas e volumes; e geoprocessamento espacial de dados.

- *Laboratório de Geotecnia (LGTEC)*

O LGTEC está apto a executar as seguintes experiências: próctor normal; próctor modificado; cisalhamento direto; adensamento; limite de liquidez; plasticidade; contração; triaxial; e permeabilidade.

- *Laboratório de Hídrica Computacional (LHC)*

O LHC destina-se ao ensino relacionado a recursos hídricos que necessitem de utilização de softwares para modelagem. A aprendizagem com o auxílio de ferramentas computacionais é um diferencial de grande importância em cursos de engenharia. Pode-se destacar algumas áreas de atuação de destaque do laboratório: *softwares* de hidráulica (escoamento em dutos sob pressão e canais); *softwares* de hidrologia; *softwares* de hidrometria; *softwares* aplicados a saneamento; softwares relacionados a processos erosivos e qualidade da água; e *softwares* aplicados à energia.

- *Laboratório de Hidrogeologia (LHGEO)*

O LHGEO está apto a desenvolver as seguintes atividades: medição de condutividade elétrica; medição de temperatura; medição de profundidade da água subterrânea - uso do *data-logger*; amostragem de água subterrânea - uso de amostradores de baixas vazões; perfuração de poços de sondagem; e uso de trados para levantamento de dados hidrogeológicos.

- *Laboratório de Informações Hídricas (LIH)*

Este laboratório está apto a realizar monitoramento de informações de parâmetros hídricos relacionados ao controle urbano de enchentes, destacando-se os níveis da água nos rios de Itajubá em tempo real.

- *Laboratório de Limnologia e Ecotoxicologia (LABILI)*

No LABILI, é realizada a manutenção de organismos-testes para uso em ensaios ecotoxicológicos e desenvolvimento de experimentos diversos.

- *Laboratório de Microbiologia Aplicada (LMA)*

O LMA está apto a desenvolver os seguintes ensaios: utilização de microscópio e lupa estereoscópica para estudos de células animal e vegetal, e de bactérias por

meio de coloração de Gram; ensaios de quantificação de bactérias heterotróficas em amostras de água; ensaios para quantificação de bactérias coliformes totais e *E. coli* em amostras de água; e ensaios de esterilização e de desinfestação de materiais por técnicas diversas.

- *Laboratório de Microscopia (LMISC)*

No LMISC, há o desenvolvimento de atividades didáticas relacionadas ao uso de microscópios ópticos, principalmente para observação de células.

- *Laboratório de Ondas Hidráulicas (LOH)*

No LOH, é realizada simulação de ondas oceânicas, estudo do comportamento das ondas, teste em modelos reduzidos de estruturas, principalmente para o estudo de geradores para conversão da energia potencial da onda em energia elétrica.

- *Laboratório de Resíduos Sólidos, Hidrogeologia e Qualidade da Água (LABRES)*

O LABRES tem como objetivo executar ensaios laboratoriais para caracterização de efluentes e de resíduos sólidos orgânicos; desenvolver trabalhos de produção de biogás com biodigestores adaptados; e desenvolver pesquisas robustas na área de energia e contaminantes. As análises realizadas são: demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, sólidos totais, sólidos totais voláteis, sólidos totais fixos, sólidos em suspensão, nitrato, nitrito, ferro, cloreto, sulfato, pH, condutividade, oxigênio dissolvido, turbidez, dureza, surfactante (em desenvolvimento), fenol (em desenvolvimento), óleos e graxas e clorofila.

- *Laboratório de Saneamento (LSAN)*

O LSAN está apto a executar as seguintes experiências: ensaios em aparelho *jar test*; determinação de pH ótimo e dosagem ótima de coagulante; determinação do gradiente de velocidade para as diversas unidades de tratamento de água; ensaios de flotação; ensaios de adsorção em carvão ativado; ensaios em reatores de bancada para determinação de parâmetros de projeto, controle operacional e monitoramento de processos de tratamento de águas e efluentes líquidos e gasosos visando remoção de matéria orgânica, nutrientes, poluentes específicos e desinfecção; sistema

anaeróbio; sistema de lodos ativados; sistema de filtros (pré-filtro e filtro lento); e sistema de desinfecção com agentes químicos como peróxido de hidrogênio.

- *Laboratório de Solos*

O Laboratório de Solos está apto a realizar ensaios de caracterização de solos: determinação do teor de água (umidade) dos solos, determinação da umidade hidróscópica, determinação da granulometria por peneiramento, determinação dos índices de plasticidade de solos, determinação da densidade global, determinação da densidade real dos grãos, determinação da porosidade total, limite de liquidez (LL), limite de plasticidade (LP), determinação de peso específico aparente no campo. Além disso, também são realizados ensaios de compactação de solos (proctor normal e proctor modificado), ensaios para obtenção do coeficiente de permeabilidade, permeâmetros de carga constante e de carga variável, ensaios do índice de suporte califórnia (CBR), ensaio de adensamento unidimensional e ensaio de cisalhamento direto.

- *Laboratório Hidromecânico para Pequenas Centrais Hidrelétricas (LHPCH)*

O LHPCH permite os seguintes ensaios: comissionamento de grupos geradores; ensaio de campo básico de funcionamento; medidas de vazão em condutos utilizando o *Venturi*; medidas de vazão em condutos livre por molinete e por vertedor; ressalto hidráulico; vazão em soleira *Greageer*; ensaio de grupos geradores com rotação variável; e operação de paralelismo e de rejeição de cargas em centrais hidrelétrica. Conta ainda com bancadas de: demonstração de central de desvio; visualização de escoamento em medidas de vazão; estudos de transitórios hidráulicos; demonstrativa com micro-turbina *Michell-Banki*; demonstrativa de carneiro hidráulico; exposição de componentes e partes de hidromecânicos; e demonstrativa de bomba-funcionando-como turbina (BFTE).

- *Laboratório Móvel*

Trata-se de uma unidade móvel com equipamentos portáteis de avaliação e ensaios em conjuntos motobombas *in situ*, que permite avaliar e identificar potenciais de economia de energia na indústria, nas companhias de saneamento básico, no meio rural e em prédios no que se refere às instalações de bombeamento, acionadas por motores elétricos, fornecendo subsídios para análises mais acuradas de viabilidade

de substituição ou de modernização das tecnologias empregadas nestes sistemas, visando conservar energia. É um laboratório móvel dotado de instrumentação portátil para medidas hidráulicas e elétricas, com incertezas nas medidas menores possíveis, mas compatíveis com esse tipo de ensaio.

- *Laboratórios Didáticos em Eletricidade (LAD)*

No LAD, é possível a realização de diversas experiências como: medidas de tensão; corrente e resistência de circuitos elétricos; medidas de potência: monofásica; trifásica (métodos dos três wattímetros e conexão Aron); medidas de resistência de enrolamentos, utilizando método da queda de tensão; método da ponte; medida direta com ohmímetro; e implementação de circuito de comando e proteção para acionamento de um motor de indução trifásico utilizando diferentes métodos de partida. Tal laboratório é utilizado para a disciplina de instalações elétricas e eletricidade.

- *Núcleo Estratégico Interdisciplinar em Resiliência Urbana (NEIRU)*

O NEIRU tem como objetivo congrega esforços e competências para disciplinar as atividades, pesquisas e extensão nas áreas de resiliência, planejamento urbano e desenvolvimento sustentável. Integra as atividades dos cursos de Engenharias Ambiental, Civil e Hídrica e Ciências Atmosféricas, do Instituto de Recursos Naturais (IRN), bem como os da área de sistemas da informação, entre outros, da UNIFEI. Discentes e docentes da Engenharia Ambiental têm a oportunidade de se envolver em projetos relacionados a planos municipais e de engenharia nas áreas ambiental, de saneamento, entre outras atividades.

### **Acessibilidade**

A infraestrutura disponível busca atender a Portaria MEC nº 3.284, de 7 de novembro de 2003, sendo uma preocupação da UNIFEI e do IRN, de modo a assegurar a acessibilidade, mobilidade e utilização de equipamentos e instalações às pessoas com necessidades especiais. As instalações do IRN e o acesso aos blocos utilizados pelos alunos do curso de Engenharia Ambiental atendem aos seguintes requisitos: eliminação de barreiras arquitetônicas para circulação dos estudantes, permitindo acesso aos espaços de uso coletivo; reserva de vagas em estacionamentos nas proximidades das unidades de serviço; rampas com corrimão

e/ou disponibilidade de elevadores, facilitando o acesso de cadeira de rodas; adaptação de banheiros com espaço suficiente para permitir o acesso de cadeira de rodas; colocação de barras de apoio nas paredes dos banheiros especiais para pessoas com deficiências; e lavabos e bebedouro em altura acessível aos usuários de cadeira de rodas.

No caso dos alunos com deficiência visual e/ou auditiva, a infraestrutura de acessibilidade é fornecida pelo Núcleo de Educação Inclusiva (NEI) e inclui: sala de apoio equipada com máquina de datilografia braile, impressora braile, sistema de síntese de voz, gravador e fotocopidora que amplia textos, *software* de ampliação de tela, equipamento para ampliação de textos para atendimento a aluno com visão subnormal, lupas, réguas de leitura e scanner acoplado ao computador; plano de aquisição de acervo bibliográfico em braile e de fitas sonoras para uso didático; intérprete de língua de sinais/língua portuguesa; acesso aos professores, a literatura e informações sobre a especificidade linguística das pessoas com deficiência auditiva.

## 15 ATENÇÃO AO ESTUDANTE

O Corpo Discente da UNIFEI é a parcela da comunidade universitária constituída pelos alunos formalmente matriculados nos cursos, na condição de alunos regulares e de atualização:

- Alunos regulares: são os matriculados nos cursos de graduação, de pós-graduação, presenciais ou a distância, assim como os sequenciais de formação coletiva;
- Alunos de atualização: são os matriculados em disciplinas isoladas nos diversos cursos ministrados, cursadas por alunos regulares, ou por pessoas da comunidade que queiram adquirir conhecimentos sem a obrigatoriedade de ingresso formal no curso, desde que seja respeitada a legislação pertinente, a existência de vaga, a compatibilidade de horários, as exigências didático-pedagógicas e as formas de ingresso e vínculo previstas, dentro das limitações previstas no Regimento Geral e nos editais de ingresso dos programas de formação.

O Corpo Discente regular terá representação, com direito a voz e voto, nos Órgãos Colegiados Legislativos nos termos previstos no Estatuto e no Regimento Geral.

A Universidade empenhar-se-á em proporcionar aos integrantes de seu Corpo Discente, além do ensino formal por meio de atividades de pesquisa e de extensão, projetos e ações voltados a esses fins:

1. Oportunidades de participação em programas de melhoria das condições de vida da comunidade e no processo geral do desenvolvimento local, regional e nacional;
2. Meios, orientação adequada e instalações especiais para a realização de programas culturais, artísticos, esportivos e recreativos;
3. Programas de bolsas de extensão, de iniciação científica e de estágio;
4. Apoio à sua integração com o Curso e a Universidade, ao desenvolvimento pessoal e cidadão;
5. Orientação psicopedagógica, acadêmica e profissional.

### **Acolhimento e estímulos à permanência**

A Diretoria de Assuntos Estudantis (DAE), lotada na Pró-Reitoria de Graduação, é responsável por prestar assistência social e pedagógica por meio de programas que contribuam para a redução das taxas de reprovação e evasão, democratização das condições de permanência e promoção da inclusão social pela educação. Cabe à DAE gerenciar o Programa de Assistência Estudantil da UNIFEI (PAE), que segue as diretrizes estabelecidas pelo Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES). O PAE visa atender alunos em situação de vulnerabilidade socioeconômica, regularmente matriculados nos cursos presenciais de graduação. Conforme análise socioeconômica, os alunos selecionados recebem um auxílio financeiro e demais apoios que podem compreender as dez áreas indicadas pelo PNAES: moradia estudantil, alimentação, transporte, atenção à saúde, inclusão digital, cultura, esporte, creche, apoio pedagógico e inclusão. Os oferecimentos destes apoios dependerão do Plano de Assistência Estudantil elaborado anualmente a partir dos dados advindos da pesquisa de reais necessidades dos estudantes assistidos pelo PAE.

A DAE também tem buscado atender as demandas psicopedagógicas dos estudantes, com o objetivo de que estes se sintam acolhidos e reconhecidos em sua diversidade e singularidades. Oferece apoio pedagógico por meio de atendimento individualizado e projetos pedagógicos, tais como: “Longe de casa” (envolve os alunos, sobretudo os ingressantes, em atividades como palestras e encontros para discussão e compartilhamento de ideias sobre assuntos referentes à rotina acadêmica) e, em parceria com a Diretoria de Saúde e Qualidade de Vida, realiza “Oficinas temáticas” (oferta de oficinas no decorrer do ano com temas escolhidos pelos alunos, com o intuito de colaborar com a criação de estratégias de enfrentamento das dificuldades de estudo e relacionamento pessoal), além de fazer acompanhamento social por meio de atendimento individualizado e visitas domiciliares.

Visando à manutenção da qualidade e buscando ampliar as políticas de assistência estudantil na UNIFEI, a DAE tem como metas principais a serem atingidas:

- Melhorar o Plano de Assistência Estudantil da UNIFEI (PAE), visando à formação qualificada dos estudantes e a redução das desigualdades, da retenção e da evasão escolar;

- Adequar e ampliar a capacidade de atendimento nos restaurantes universitários dos campi da UNIFEI;
- Aprimorar a gestão dos dados cadastrais e financeiros dos alunos beneficiados pelo programa PAE.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são utilizadas como técnicas de Educação a Distância (EaD) para postagem de material de apoio nas disciplinas presenciais com maiores índices de retenção. Os docentes são convidados a participar regularmente de oficinas de formação promovidas pelo Centro de Educação (CEDUC) e, depois, são multiplicadores destas tecnologias dentro da instituição. A criação de um centro de formação docente com utilização de tecnologias como sala de aula invertida é uma meta para a difusão das metodologias ativas no âmbito regional e nacional. A formação docente é um dos pontos mais importantes na mudança da perspectiva do aprendizado, cujo ator principal é o discente. A UNIFEI apoia, de forma integral, a formação de professores universitários.

A Diretoria de Gestão e Qualidade do Ensino (DGQE) da PRG é responsável por buscar constantemente a excelência na formação acadêmica e profissional nos cursos de graduação. São ações instituídas pela DGQE com o apoio da Administração Central: o Programa de Recuperação do Desempenho Acadêmico (PRDA), direcionado aos alunos com rendimento escolar insuficiente e o fortalecimento dos programas de monitoria destinados às disciplinas com maiores taxas de reprovação. Compete também à DGQE medir os indicadores de qualidade dos cursos e propor ações corretivas, tendo como parceiros os Colegiados dos Cursos de Graduação e os Núcleos Docentes Estruturantes.

### **Programa de Recuperação do Desempenho Acadêmico (PRDA)**

O melhoramento do PRDA é uma das metas do PDI da UNIFEI a fim de reduzir as taxas de retenção e evasão universitária. Foi instituído pelo CEPEAd, por meio da 97ª Resolução da 18ª Reunião Ordinária, de 04 de julho de 2018, para os discentes sujeitos a desligamento por Índice de Eficiência Acadêmica (IEA) inferior ou igual a 1,5. No PRDA, cada discente que está sob análise conta com o auxílio de profissionais da instituição, de forma a prover orientação pedagógica, psicológica, de natureza socioeconômica ou de quaisquer outras que se façam necessárias, para que o discente possa recuperar seu desempenho acadêmico. Tal ação ocorre em base

semestral e tem início com a orientação de tomada de decisões relativas à matrícula pela coordenação do curso. Caso o discente não tenha sucesso nesse programa no semestre em análise, estará sujeito à abertura do processo de desligamento.

### **Monitoria**

Os discentes da UNIFEI contam com atendimento didático-pedagógico permanente por parte das coordenações dos cursos de graduação e com os programas de Monitoria. A monitoria na UNIFEI é exercida por estudantes regularmente matriculados nos cursos de graduação, em colaboração com professores e Administração Central, com vistas a melhorar o nível de aprendizado dos alunos. As atividades de monitoria no âmbito da UNIFEI são instrumentos para melhorar o ensino de graduação e dar suporte aos projetos de pesquisa por meio de experiências que possibilitem o aprendizado mais detalhado dos conteúdos dos componentes curriculares, incentivem a formação docente e a iniciação à pesquisa científica. A monitoria pode ser realizada com bolsa ou de forma voluntária sem bolsa. As atividades de monitoria em qualquer das modalidades não devem ultrapassar 32 horas mensais e são regulamentadas pela Norma para a Regulamentação das Atividades de Monitoria nos Cursos de Graduação da UNIFEI, aprovada pela 46ª Resolução do CEPEAd em 20/05/2020 e alterada pela 101ª Resolução do CEPEAd em 22/07/2020, disponível, além de outros documentos, no site: <https://prg.unifei.edu.br/documentos/>.

### **Discentes com necessidades especiais e altas habilidades**

A UNIFEI procura ampliar, por meio de programas especiais, as políticas de inclusão e de assistência estudantil, objetivando aumentar as taxas de acesso à educação superior, com vistas ao sucesso acadêmico. A instituição possui uma equipe específica para suporte às atividades de educação inclusiva cujas responsabilidades definidas são:

- I. Propor, implementar e fomentar a política institucional de acessibilidade e inclusão dos estudantes (público-alvo da educação especial na perspectiva da educação inclusiva), servidores e público em geral na UNIFEI;
- II. Promover o diálogo e orientação relacionados às barreiras atitudinais, pedagógicas, arquitetônicas e de comunicações;

III. Auxiliar a comunidade da UNIFEI nas demandas relacionadas ao processo educacional e laboral inclusivo;

IV. Adquirir e assegurar a disponibilização de tecnologia assistiva e comunicação alternativa;

V. Assessorar e monitorar os órgãos da UNIFEI quanto à acessibilidade e inclusão;

VI. Promover ações que abordem as temáticas relacionadas à inclusão da pessoa com deficiência;

VII. Gerenciar as ações de programas governamentais voltados à inclusão da pessoa com Deficiência no ensino superior;

VIII. Gerenciar os recursos financeiros destinados, exclusivamente, para as ações relacionadas aos estudantes público-alvo da educação especial na perspectiva da educação inclusiva, servidores e público em geral.

O Núcleo de Educação Inclusiva (NEI) possui ainda livros de literatura impressos em Braille, uma impressora e máquina em Braille, computadores equipados o software DOSVOX (que faz leitura de arquivos auxiliando alunos com baixa visão/cegos), mouses e teclados adaptados e diversos livros na área da educação de pessoas com necessidades especiais.

Em termos de recursos humanos, possui profissionais capacitados para apoio aos docentes na criação e adaptação de disciplinas.

Sempre que possível, serão feitas adaptações no acesso ao currículo, no método de ensino e na organização didática e no sistema de avaliação para permitir que o discente com necessidades especiais curse as disciplinas regulares com os demais alunos, efetivando a integração deste com o ambiente didático. Entre as adaptações de acesso ao currículo, são previstos: tradutor/intérprete de libras, leitor, material em braile, mobiliário adaptado, monitor em atividades laboratoriais e vias de acesso adequadas. A adaptação no método de ensino e da organização didática dependem da especificidade da deficiência do discente e serão apoiadas pelo NEI na definição da abordagem a ser utilizada. Caso a alteração proposta seja grande o suficiente para impactar no andamento da turma regular, abordagens extras como tutoria poderão ser implementadas. O mesmo procedimento será avaliado com relação à adaptação no sistema de avaliação.

Para os discentes com altas habilidades, o NDE em conjunto com o colegiado de curso e o NEI poderão, conforme parágrafo 2º do artigo 47 da LDB serem

dispensados de determinadas atividades: “§ 2º Os alunos que tenham extraordinário aproveitamento nos estudos, demonstrado por meio de provas e outros instrumentos de avaliação específicos, aplicados por banca examinadora especial, poderão ter abreviada a duração dos seus cursos, de acordo com as normas dos sistemas de ensino” (BRASIL, 1996).

### **Organização estudantil**

A organização estudantil na UNIFEI é coordenada pela Representação Estudantil do Diretório Central dos Estudantes (DCE). Além do DCE UNIFEI, os cursos de graduação possuem representatividade isolada por meio dos Centros Acadêmicos (CA) ou conjunta quando unido com um ou mais cursos de áreas afins, compondo um Diretório Acadêmico (DA). A atuação dessas entidades é definida pelo conjunto do movimento estudantil da instituição, sendo mais comuns as que dizem respeito aos interesses dos estudantes perante à Administração da instituição, às questões de política educacional e à política nacional.

O Centro Acadêmico de Engenharia Ambiental (CAEA) da UNIFEI é uma entidade estudantil que representa todos os alunos do curso de Engenharia Ambiental e é responsável por organizar e realizar atividades acadêmicas extracurriculares, integrações, mediar negociações e conflitos individuais e coletivos entre os estudantes e faculdade, além de aproximar os discentes e docentes, sempre lutando por melhorias no curso. Portanto, cabe ao CAEA representar os graduandos no curso de Engenharia Ambiental perante à UNIFEI e repassar as informações das questões acadêmicas, discutidas nos conselhos da universidade e por outros órgãos estudantis, para todos discentes.

O movimento estudantil, seja no âmbito da universidade ou a nível nacional, representado pelas entidades gerais União Estadual dos Estudantes (UEE) e União Nacional dos Estudantes (UNE), sempre esteve presente nas lutas por liberdades democráticas e melhores condições de vida para a sociedade. Além disso, sempre foi formador de lideranças para a política brasileira.

Os discentes na UNIFEI têm representação, por meio de eleição conduzida pelos órgãos representativos, com voz e voto, nos colegiados dos cursos, nos conselhos superiores, nas assembleias, nos conselhos diretores dos institutos e nas câmaras, nos termos da legislação pertinente, do Estatuto e do Regimento Geral.

Outra organização estudantil, porém, de caráter extensionista é a GEIA Jr., uma empresa de consultoria e serviços ambientais; tendo, desde 2015, o objetivo de desenvolver habilidades empreendedoras entre seus membros, capacitando-os para o mercado de trabalho e deixando em seu legado a responsabilidade ambiental.

### **Intercâmbios nacional e internacional**

A Coordenação Didático-Pedagógica da UNIFEI é o órgão que dá suporte e regulamenta a mobilidade estudantil nacional ou internacional. A chamada para participação em programa de mobilidade estudantil acadêmica é feita por editais. Os discentes da Engenharia Ambiental podem consultar as normas e editais em <https://unifei.edu.br/ensino/orgaos/coordenacao-didatico-pedagogica/>.

A Diretoria de Relações Internacionais (DRI) da UNIFEI é a responsável por intensificar o processo de internacionalização do conhecimento através da elaboração, assinatura e manutenção de acordos de cooperação que preveem a mobilidade acadêmica de alunos, professores e pesquisadores, contribuindo para destacar a Universidade no cenário acadêmico mundial. A DRI fornece informações, orientações e suporte para a realização de mobilidade acadêmica internacional. Também recebe alunos, pesquisadores e professores de todas as nacionalidades e instituições (Mobilidade *Incoming*), interessados em oportunidades de desenvolvimento acadêmico. Atualmente, a UNIFEI possui acordos com instituições na Alemanha, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Colômbia, Cuba, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Irã, Itália, México, Noruega, Paraguai, Portugal, República Tcheca, Suécia e Uruguai. Informações atualizadas podem ser encontradas em <https://unifei.edu.br/relacoes-internacionais/>.

### **Intermediação e acompanhamento de estágios não obrigatórios**

A Coordenação de Convênios e Estágios (CCE), campus Itajubá, pertencente à Diretoria de Prospecção Acadêmica e Profissional (DPAP), é responsável por orientar os discentes sobre a realização do estágio, registrar e assinar os Termos de Compromisso de Estágio (contratos de estágio), além de intermediar contatos com empresas ou instituições para a celebração de convênios, com a finalidade de oferecer e divulgar a oferta de vagas de estágio. O estágio não obrigatório ou estágio suplementar, remunerado ou não, pode ser contabilizado como atividade

extensionista, sendo necessário registro na CCE, a apresentação de relatório das atividades desenvolvidas e avaliação do responsável pelo seu acompanhamento.

### **Ações exitosas e inovadoras de comprometimento e envolvimento dos alunos com o curso**

Algumas ações são feitas com a finalidade de proporcionar maior comprometimento e envolvimento dos alunos com o curso:

- Desde o primeiro contato com a coordenação, são apresentados os objetivos do curso, o mercado atual, áreas em expansão e as possíveis linhas de atuação do profissional formado pela UNIFEI.
- Realização de palestras e eventos. Exemplos destes é o Seminário do Instituto de Recursos Naturais e o Seminário de Sustentabilidade, realizado anualmente. A organização do evento conta diretamente com a participação dos alunos. Um dos pontos positivos destes eventos é permitir a integração do corpo discente e docente.
- Realização do Encontro de alunos e ex-alunos de Engenharia Ambiental (EAEX) a cada dois anos com a intenção de colocar em contato os atuais alunos do curso com os egressos, de modo que os atuais alunos vejam onde os egressos estão atuando e tenham contato com o mercado de trabalho da engenharia ambiental.
- Oferecimento da disciplina Introdução à Engenharia Ambiental, onde são realizadas palestras de vários docentes e ex-alunos do curso para apresentação das áreas de atuação. Nestas palestras, é incentivado a participação e o envolvimento dos alunos em projetos de iniciação científica.

## 16 ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS

É importante que a Coordenação do curso de Engenharia Ambiental, juntamente com seu o NDE, acompanhe os egressos do curso, mantendo uma linha permanente de estudos e análises sobre seus ex-alunos. Este acompanhamento objetiva avaliar a qualidade do ensino e adequação do currículo do curso e do perfil do aluno formado com o mercado de trabalho, promover relacionamento contínuo entre a instituição e seus egressos e utilizar as opiniões dos egressos para avaliação do curso e aperfeiçoamento do processo de formação.

Como mostrado na elaboração do perfil do egresso deste PPC, já foi formado com os alunos egressos um canal de comunicação que envolve troca de e-mails e contato por meio de redes sociais. Pretende-se manter esta comunicação e continuar acompanhando como os egressos têm se estabelecido e as mudanças do mercado de trabalho.

No acompanhamento dos egressos são levantadas informações sobre a trajetória profissional dos egressos, identificação dos fatores que facilitaram ou dificultaram o ingresso no mercado de trabalho, identificação das competências exigidas pelo mercado de trabalho, adequação do currículo do curso e programa pedagógico às necessidades e demandas dos alunos, do mercado de trabalho e da sociedade. As informações, entre outras formas, são coletadas por meio da aplicação de questionários.

Ainda, sempre que possível ou em ocasiões específicas para este fim, os ex-alunos do curso serão convidados a participarem dos eventos realizados pelo curso de engenharia ambiental para poderem compartilhar a sua experiência com aqueles que ainda estão vinculados ao curso.

O curso acredita ser fundamental o constante contato com os ex-alunos, na medida em que o acompanhamento de seus desempenhos profissionais possibilita a permanente avaliação do Projeto Pedagógico e propicia oportunidade de alterações curriculares necessárias e compatíveis com a melhoria constante da formação desenvolvida no curso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PPC deste curso de graduação em Engenharia Ambiental é um projeto em movimento, auto avaliativo e passível de construções e reconstruções para melhor adequação às necessidades do mercado de trabalho e às realidades brasileiras. Dessa forma, não se pode considerá-lo pronto, mas adaptado a uma atual realidade, onde as possibilidades apresentam o poder decisório das mudanças.

Pela criação e distribuição das competências, habilidades e componentes curriculares na grade do curso ora proposta, assim como a elaboração e proposição de Projetos Integradores, além de disciplinas e atividades extensionistas, a equipe de planejamento do NDE espera que o corpo discente adquira conhecimentos e possa exercer, com sabedoria, razão, bom senso e ética, suas funções nos mais diversos campos de trabalho, inclusive na área acadêmica.

Que o bem da sociedade brasileira possa ser a razão de tanto empenho, tanto do corpo docente quanto do discente, e que jamais sejam desencorajados de lutar pelo que é certo, legal e justo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 09 jun. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.711/2012**. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm). Acesso em: 26 jun. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.425/2017**. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm). Acesso em: 26 jun. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.394/1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 26 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.861/2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm). Acesso em: 26 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.772/2012**. Dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12772-28-dezembro-2012-774886-normaatualizada-pl.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.863/2013**. Altera a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12863.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12863.htm). Acesso em: 26 jun. 2022.

CNE. **Resolução do Conselho Nacional de Educação nº 2, de 24 de abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_RES\\_CNECESN22019.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN22019.pdf). Acesso em: 26 jun. 2022.

CNE. **Resolução do Conselho Nacional de Educação nº 7 de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN72018.pdf). Acesso em: 26 jun. 2022.

CNI. Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi, Conselho Nacional de Educação, Associação Brasileira de Educação em Engenharia, Conselho Federal de

Engenharia e Agronomia. – **Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia**. Brasília: CNI, 2020. 78 p. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/file/DocumentoApoioImplantacaoDCNs.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

CONFEA. **Resolução do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia nº 218/1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Graduacao/0218-73.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

CONFEA. **Resolução do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia nº 447/2000**. Dispõe sobre o registro profissional do engenheiro ambiental e discrimina suas atividades profissionais. Disponível em: <https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=97035>. Acesso em: 26 jun. 2022.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: Revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>

MEC. **Portaria do Ministério da Educação nº 1.693/1994**. Criação da área de Engenharia Ambiental. Disponível em: [http://www.uft.edu.br/engambiental/graduacao/arq/PortariaMEC\\_1693-1994.pdf](http://www.uft.edu.br/engambiental/graduacao/arq/PortariaMEC_1693-1994.pdf). Acesso em: 26 jun. 2022.

MEC. **Portaria do Ministério da Educação nº 920, de 27 de dezembro de 2018**. Fica renovado o reconhecimento dos cursos superiores constantes da tabela do Anexo desta Portaria, ministrados pelas Instituições de Educação Superior citadas, nos termos do disposto no art. 10, do Decreto nº 9.235, de 2017. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219918](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219918). Acesso em: 26 jun. 2022.

MEC. **Resolução do Ministério da Educação nº 1, de 26 de março de 2021**. Altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2021-pdf/175301-rces001-21/file>. Acesso em: 26 jun. 2022.

MEC. **Portaria nº 3.284, de 7 de novembro de 2003**. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port3284.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

UNIFEI. **Norma de Avaliação para Progressão e Promoção na Carreira do Magistério Superior**. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1fcAw7-qTZaTPHrso9ttlvFXVAJAjxuYW/view>. Acesso em: 26 jun. 2022.

UNIFEI. **Norma de Graduação da Universidade Federal de Itajubá.** Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1C5WvmlptEi7YsopQ0m9r8fWyJb1mApO-/view>. Acesso em: 26 jun. 2022.

UNIFEI. **Norma para curricularização da extensão nos cursos de graduação da UNIFEI.** Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1B7Y4Xv-J1PuVHuQFF9g5\\_TPhRnWusNwO/view](https://drive.google.com/file/d/1B7Y4Xv-J1PuVHuQFF9g5_TPhRnWusNwO/view). Acesso em: 26 jun. 2022.

UNIFEI. **Plano Institucional de Desenvolvimento (PDI) para o período de 2019-2023.** Disponível em: <https://owncloud.unifei.edu.br/index.php/s/z5jSHPRXvnbXyox>. Acesso em: 26 jun. 2022.

UNIFEI. **Portaria nº 1.084 de 23/12/2015.** Dispõe sobre os aspectos gerais da organização e do funcionamento da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI. Disponível em: <https://atosnormativos.unifei.edu.br/todas/estatuto/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

UNIFEI. **Resolução do Conselho Universitário (CONSUNI) nº 1/2016.** Dispõe sobre a organização da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e complementa o Estatuto em aspectos específicos de organização e funcionamento geral da instituição. Disponível em: <https://atosnormativos.unifei.edu.br/todas/regimento-geral/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

UNIFEI. **Resolução do Conselho Universitário (CONSUNI) nº 16/2019.** Complementa o Estatuto e o Regimento Geral da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e regulamenta a organização, o funcionamento e as atividades específicas do Instituto de Recursos Naturais – IRN. Disponível em: <https://atosnormativos.unifei.edu.br/todas/regimento-irn/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

## **ANEXO A - FICHAS DOS COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Biologia microbiana prática

**CÓDIGO:** EAM10P

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 1°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
16

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** EAM10T

**OBJETIVOS:**

Comparar células procarióticas e eucarióticas e sua importância. Definir e caracterizar microrganismos de interesse ambiental. Identificar os principais métodos de cultivo e controle de microrganismos em laboratório. Discutir conteúdos relacionados à microbiologia aplicada na área de Ciências Ambientais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

**Habilidades:** Compreender os principais conhecimentos relacionados à classificação dos seres vivos. Aplicar conhecimentos relacionados à utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos.

### **EMENTA:**

Microscopia óptica. Estudo e observação de célula vegetal e animal. Coloração de Gram. Meios de cultura e repicagem de microrganismos. Técnicas de controle de microrganismos.

### **CONTEÚDO:**

Microscopia óptica: partes de microscópio óptico, funcionamento e manipulação para observação de célula vegetal e animal.

Coloração de Gram e observação de células bacterianas.

Meios de cultura e repicagem de microrganismos por métodos diferenciados.

Técnicas de controle de microrganismos: métodos químicos e físicos.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BARBOSA, H. R.; TORRES, B. B. Microbiologia básica. São Paulo: Atheneu, 1998. 196 p.

BARBOSA, H. R.; GOMEZ, J. G. C.; TORRES, B. B. (ed.). Microbiologia básica: bacteriologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2018.

#### **Complementar:**

MOREIRA, F. M. S; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. 2 ed. Lavras: UFLA, 2006.

PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 1. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 2. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Biologia microbiana teórica

**CÓDIGO:** EAM10T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 1°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** EAM10P

**OBJETIVOS:**

Reconhecer a classificação atual dos organismos. Comparar células procarióticas e eucarióticas e sua importância. Definir e caracterizar microrganismos de interesse ambiental. Reconhecer os principais processos de metabolismo e sua aplicação em projetos ambientais. Identificar os principais métodos de cultivo e controle de microrganismos em laboratório. Discutir conteúdos relacionados à microbiologia aplicada na área de Ciências Ambientais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

**Habilidades:** Compreender os principais conhecimentos relacionados à classificação dos seres vivos. Aplicar conhecimentos relacionados à utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos.

### **EMENTA:**

Seres vivos e classificação atual dos organismos, com destaque para os reinos das bactérias e fungos. Introdução à Microbiologia. Microscopia e coloração de Gram. Caracterização geral das bactérias e fungos com enfoque ambiental. Metabolismo (respiração aeróbia, anaeróbia e fermentação). Cultivo de microrganismos em laboratório. Crescimento microbiano e suas avaliações. Controle físico e químico de microrganismos. Artigos científicos e seminários.

### **CONTEÚDO:**

Introdução à Biologia: definição, caracterização e classificação atual dos organismos.

Citologia básica e Microscopia: diferenciação entre células procarióticas e eucarióticas; utilização de microscopia na observação de células.

Introdução à Microbiologia: história, microscopia, coloração celular e método de Gram para bactérias.

Caracterização básica dos microrganismos: caracterização celular, principais tipos de metabolismo, adaptações e importância ambiental de bactérias e fungos.

Metabolismo microbiano: princípios de bioquímica e etapas de obtenção de energia em condições aeróbias (respiração aeróbia) e anaeróbias (respiração anaeróbia e fermentação).

Nutrição e cultivo de microrganismos: elementos importantes para a formação celular (macro e micronutrientes), condições de cultivo, meios de cultura e sua aplicação.

Crescimento e controle microbiano: fases de crescimento microbiano, curvas de crescimento, limitações, principais métodos químicos e físicos de controle microbiano.

Seminários e discussão de artigos científicos na área de Microbiologia, com aplicação ambiental.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BARBOSA, H. R.; TORRES, B. B. Microbiologia básica. São Paulo: Atheneu, 1998. 196 p.

BARBOSA, H. R.; GOMEZ, J. G. C.; TORRES, B. B. (ed.). Microbiologia básica: bacteriologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2018.

#### **Complementar:**

MOREIRA, F. M. S; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. 2 ed. Lavras: UFLA, 2006.

PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 1. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 2. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Cálculo A

**CÓDIGO:** MAT00A

**UNIDADE ACADÊMICA:** IMC

**PERÍODO/SÉRIE:** 1°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**

**TEÓRICA:**

64

**CH**

**PRÁTICA:**

00

**CH**

**EXTENSÃO:**

00

**CH TOTAL:**

64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de limite, continuidade, derivação e integração de funções de uma variável real.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio

**EMENTA:**

Funções, Limite e Continuidade, Derivada e Integral.

**CONTEÚDO:**

1. Funções: Funções de uma Variável Real a Valores Reais; Funções Trigonométricas; Funções Exponenciais; Funções Inversas e Logaritmos; Operações com Funções.

2. Limite e Continuidade: Introdução; Definição de Função Contínua; Definição de Limite; Limites Laterais; Limite de Função Composta; Teorema do Confronto; Continuidade das Funções Trigonométricas; Limite Fundamental Trigonométrico; Propriedades Operatórias; Limites no Infinito; Limites Infinitos; Limite Fundamental Exponencial; Limite Fundamental Polinomial; Limite Fundamental Racional; Assíntotas.

3. Derivada: Introdução; Derivada de uma Função; Derivabilidade e Continuidade; Regras de Derivação; Função Derivada e Derivada de Ordem Superior; Regra da Cadeia; Derivação de Funções Implícitas; Diferencial; Derivada da Função Inversa; Estudo da Variação das Funções.

4. Integral: Primitivas; Primitivas Imediatas; Integração por Partes; Integração por Substituição de Variáveis; Integração por frações parciais; Teorema Fundamental do Cálculo.

5. Aplicações de Integrais Definidas. Integrais Impróprias.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

FLEMMING, D. M., GONÇALVES, M. B., Cálculo A, Prentice Hall, 2006.

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, LTC, 2002.

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol II, LTC, 2002.

STEWART, J., Cálculo, Volume 1, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.

#### **Complementar:**

AVILA, G., Cálculo 1: Funções de uma Variável, Volume 1, 6a Edição, Rio de Janeiro: L.T.C, 1994.

BOULOS, P., Introdução ao Cálculo, Volume 1, São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volume 1, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volume 1, 2a Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Ciências humanas e sociais

**CÓDIGO:** IEPG21

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEPG

**PERÍODO/SÉRIE:** 1°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Levar ao aluno o conhecimento sobre: as Ciências Humanas e seus fundamentos; as relações entre o indivíduo e o coletivo; as dinâmicas sociais e a construção da ética; engenharia, tecnologia e trabalho.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender as bases das ciências sociais e sua relação com a engenharia.

**EMENTA:**

O conhecimento das Ciências Humanas e seus Fundamentos; As dimensões do humano e a construção de si; O pensamento sociológico; O indivíduo no social; Dimensão Ética, Ciência, Tecnologias e Sociedade; Questões de gênero, raça e cultura; Processos e institucionalização; Cultura e trabalho; Tecnologias e comportamento social; A formação de engenheiros diante das tecnologias e suas relações com a sociedade.

## **CONTEÚDO:**

1. Conceito Introdutório
  - 1.1.Ciências Humanas
  - 1.2.Conhecimento: conceitos e funções.
  - 1.3.Do senso-comum à ciência.
  - 1.4.Ciência e tecnologia
  - 1.5.Conhecimento-emancipação
2. O sujeito do Conhecimento
  - 2.1. Dimensões do Humano: quem é o homem?
  - 2.2. Aspectos psicossociais
  - 2.3. A questão da identidade
  - 2.4. Relação Eu-Outro
  - 2.5. Pensadores clássicos da Sociologia
  - 2.6. Processos de construção de si
  - 2.7. Tópicos contemporâneos
3. O sujeito na Dinâmica Social
  - 3.1. Socialização e processos sociais
  - 3.2. Construção do social pelas instituições (a questão da ideologia)
  - 3.3. Relações Étnicas, raciais e de gênero
  - 3.4. Produção humana: cultura e elementos
  - 3.5. Constitutivos-antropológicos
  - 3.6. Moral e ética nas relações humanas
  - 3.7. Tópicos contemporâneos
4. O sujeito na Atividade Produtiva
  - 4.1. Conceitos/Funções/Abordagens sobre trabalho
  - 4.2. Construção da identidade profissional e a questão do poder
  - 4.3. A formação de engenheiros
  - 4.4. Qualidade de vida no trabalho
  - 4.5. Tópicos contemporâneos

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

ARANHA, Maria Lúcia e MARTINS, N H. P. Filosofando: introdução a filosofia. SP: ed Moderna, 2009.

BAUMAN, Zygmunt e MAY, Tim, Aprendendo a pensar com a Sociologia, Editora Zahar, edição, (2010). CHAUÍ, Marilena. Convite à Filosofia, SP: Ed. Ática, (2003).

DAGNINO, Renato., A tecnologia social e seus desafios. In: Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014, pp. 19-34. <<http://books.scielo.org>>.

**Complementar:**

BAUMANN, Zygmunt.. Vida a crédito. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores, 2010.

BERGER, Peter E LUCKMANN, Thomas,. A Construção Social da Realidade, volume, Editora Vozes, edição, (1987).

BRESCIANI, Maria Stella M. Londres e Paris no século XIX – O espetáculo da pobreza Ed. Brasiliense, 1987, 4a Edição.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Desenho

**CÓDIGO:** IRN003

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 1°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender as normas técnicas de desenho e aplicando em projetos envolvendo recursos hídricos e meio ambiente.

Desenvolver o raciocínio espacial interpretando projetos.

Desenvolver hábitos de ordenação, esmero e precisão aplicando os conceitos de desenho técnico.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Aplicar os fundamentos da elaboração e interpretação de desenhos técnicos, desenvolvendo senso espacial

**EMENTA:**

Normas gerais do desenho técnico. Desenho geométrico. Projeções. Cotagem. Cortes e seções. Perspectivas.

**CONTEÚDO:**

1. Normas gerais do desenho técnico

- 1.1. Introdução
- 1.2. Normas de desenho técnico
- 1.3. Definições gerais
- 2. Desenho geométrico
  - 2.1. Construções fundamentais
  - 2.2. Concordâncias e tangências
- 3. Projeções
  - 3.1. Sistema de projeção ortogonal no 1º diedro – Sistema DIN
  - 3.2. Sistema de projeção ortogonal no 3º diedro – Sistema ASA
  - 3.3. Vistas ortogonais
- 4. Cotagem
  - 4.1 Normas para cotagem no desenho técnico
  - 4.2. Orientações para representação de cotas
  - 4.3. Tipos de Cotagem
- 5. Cortes
  - 5.1. Tipos de corte e secções
- 6. Perspectiva
  - 6.1. Representação em Perspectiva isométrica
  - 6.2. Representação em Perspectiva cavaleira

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

BACHMANN, A; FORBERG, R. Desenho Técnico. Porto Alegre: Globo, 1970. 337 p.

ESTEPHANO, C. Desenho Técnico Básico: 2 e 3 Graus. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1984, 229 p

CARVALHO, B. DE A. Desenho Geométrico. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1981. 332 p.

##### **Complementar:**

FRENCH, THOMAS EWING; VIERCK, CHARLES J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. São Paulo: Globo, 1995. 1093 p. Registros 24986 a 24988 - 6 ed. 1999.

SILVA, ARLINDO ET AL. Desenho técnico moderno. 4 ed. ampl. atual. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p. ISBN 85-216-1522-1



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Desenho Computacional

**CÓDIGO:** IRN004

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 1°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
48

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:**

**CO-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS:**

Desenvolver habilidades de desenho técnico em software auxiliado por computador.

Reconhecer projetos envolvendo recursos hídricos e meio ambiente aplicando as teorias de desenho técnico através de atividades práticas em software.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Aplicar os fundamentos da elaboração e interpretação de desenhos técnicos, desenvolvendo senso espacial

**EMENTA:**

Módulos básicos do CAD. Geração de desenhos 2D. Geração de desenhos 3D. Digitalização de elementos topográficos/imagens aplicados à recursos hídricos e meio ambiente.

**CONTEÚDO:**

1. Introdução

## 2. Módulos Básicos do CAD

### 2.1. Comandos básicos

### 2.2. Módulo isométrico

## 3. Elaboração de projetos de elementos topográficos/imagens

### 3.1 Manipulação de elementos topográficos/imagens

### 3.2. Traçado de curvas de nível e APPs

### 3.3. Traçado de perfil de terreno em CAD

## 4. Geração de Figuras 3D

### 4.1 Introdução a geração de superfícies em 3D

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

ZIMBARG, E., AutoCad Avançado, Editora Érica, 1990.

HOOD, J. D., AutoCad: Guia do Usuário, Editora McGraw-Hill do Brasil, 1989.

CUNHA, G. J. da; BERALDO, A. T. M; BATTAIOLA, A. L., Computação gráfica e suas aplicações em CAD: introdução e padronização, Editora Atlas, 1987.

### **Complementar:**

BALDAM, Roquemar; COSTA, Lourenço. , AutoCAD 2007: utilizando totalmente, Editora Érica, 2007.

SOUSA, J. J. , AutoCAD Civil 3D Depressa & Bem, Editora FCA, 2012.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                         |                      |                               |                    |                        |
|-----------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Geologia e pedologia |                      |                               |                    |                        |
| <b>CÓDIGO:</b> EAM11                    |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                        |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1°                |                      | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b>    |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)                 | <b>OPTATIVA:</b> ( ) | 48                            | 32                 | 00                     |
|                                         |                      |                               |                    | <b>CH TOTAL:</b><br>80 |

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Capacitar o discente a fazer a leitura de um mapa pedológico, estabelecendo as principais propriedades de cada classe de solo contida no mapa

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo. Compreender a classificação pedológica como base para o estudo de ecossistemas.

### **EMENTA:**

Estrutura da Terra. Terremotos e Vulcanismo. Tectônica de Placas. Minerais. Ciclo Geológico. Rochas Ígneas ou Magmáticas; Rochas Sedimentares; Rochas Metamórficas. Intemperismo físico e químico. Fatores e condições que governam a intensidade do intemperismo e formação dos solos. Processos e classes de formação dos solos. Mapas pedológicos. Geografia de solos e principais ambientes pedobioclimáticos do Brasil.

### **CONTEÚDO:**

1. Introdução ao estudo da composição, da estrutura e dos fenômenos genéricos formadores da crosta terrestre
2. Estudos dos fenômenos que agem na superfície e interior do planeta
3. Estudo dos minerais e rochas
4. Introdução à pedologia. Fatores que influenciam na formação do solo: podzolização, laterização, salinização, gleização.
5. Propriedades dos solos.
6. Classificação e reconhecimento dos solos.
7. O perfil do solo: designação de camadas e horizontes.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

OLIVEIRA, João Bertoldo de. Pedologia aplicada. - 4a ed. - Piracicaba, SP: FEALQ, 2011. 592. ISBN: 9788571330641

RESENDE, Mauro et al. Pedologia: base para distinção de ambientes. - 5 ed. - Lavras: UFLA, 2007. 322.

TEIXEIRA, Wilson org. et. al. Decifrando a terra. - 2 ed. - São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.623. ISBN: 9788504014396. - 9788504014396

#### **Complementar:**

Silva, Luiz Ferreira da. Solos tropicais: aspectos pedagógicos, ecológicos e de manejo. - São Paulo: Terra Brasilis, 1996. 137. Convênio SESU/MEC

LIMA, Olivia. Distribuição de solos em Catenas e mapeamento pedológico de sub-bacia hidrográfica piloto na região de Itajubá-MG. - Itajubá: s.n, 2012. 125.

LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Introdução à Economia

**CÓDIGO:** IEPG20

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEPG

**PERÍODO/SÉRIE:** 1°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender os conceitos e fundamentos da Economia enquanto ciência. Aplicar as ferramentas básicas da economia. Fazer análise econômica formal.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os princípios que norteiam a economia.

**EMENTA:**

Fundamentos da Economia; História do Pensamento Econômico; Microeconomia; Macroeconomia.

**CONTEÚDO:**

1. Introdução a Teoria Econômica e História do Pensamento Econômico
2. Teoria do Consumidor

3. Determinantes da Curva de Demanda, Elasticidades e Receita
4. Externalidades, Bens Públicos, Imperfeições de Mercado, Bem Estar e Meio Ambiente
5. Teoria da Produção. Custos e a Maximização dos Lucros
6. Os Diferentes Tipos de Mercado: Concorrência Perfeita
7. Os Diferentes Tipos de Mercado: Monopólio
8. Os Diferentes Tipos de Mercado: Oligopólio e Teoria dos Jogos
9. Os Diferentes Tipos de Mercado: Concorrência Monopolística
10. Os Efeitos dos Impostos nos Mercados
11. Macroeconomia, Contas Nacionais, Renda e Crescimento Econômico
12. Inflação e Desemprego. Teoria monetária: Investimento, Poupança e Sistema Financeiro

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

MANKIW, G. N. Introdução à economia. São Paulo: Cengage Learning.

KRUGMAN, P. R. e WELLS, R. Introdução à Economia. Rio de Janeiro: Elsevier

##### **Complementar:**

VARIAN, Hal R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 807 p.

BLANCHARD, O. Macroeconomia. São Paulo: Pearson & Prentice Hall, 2007. 602p.

HUNT, E. K.; LAUTZENHEISER, M. História do Pensamento Econômico – Uma Perspectiva Crítica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 512 p.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. Economia Internacional – Teoria e Política. Editora Pearson.

ALBERGONI, Leide. Introdução à economia: aplicações no cotidiano. São Paulo: Atlas, 2015.

CHANG, Há-Joon. Economia: modo de usar – Um guia básico dos principais conceitos econômicos. Tradução Isa Mara Lindo e Rogério Galindo. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2015.

HEILBRONER, Robert. A formação da sociedade econômica. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Introdução à Engenharia Ambiental

**CÓDIGO:** EAM12

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 1º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
16

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
16

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Apresentar os conceitos gerais referentes às ciências ambientais e sua aplicação na Engenharia.  
Apresentar o curso de Engenharia Ambiental em termos históricos, formação, habilidades e competências a serem desenvolvidas e perspectivas de mercado de trabalho.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender a relevância da questão ambiental dentro do contexto atual.

**EMENTA:**

Sustentabilidade e Engenharia. Conceitos básicos de poluição ambiental. Técnicas de controle e gerenciamento da poluição ambiental. Fontes alternativas de energia. Legislação ambiental. Perfil do engenheiro ambiental e do curso de Engenharia Ambiental. Ética na Engenharia.

**CONTEÚDO:**

1. Sustentabilidade e Engenharia

2. Mudanças climáticas e economia de baixo carbono
3. Poluição atmosférica e qualidade do ar
4. Gestão de recursos hídricos
5. Solos e uso da terra
6. Gestão de resíduos sólidos
7. Liderança, empreendedorismo e ética na Engenharia

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

BRAGA, Benedito et al. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2 ed. 6 reimpr. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. xvi, 318. ISBN: 9788576050414.

CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes Coords. Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. xxxiii, 789. ISBN: 9788535259544.

CAPAZ, Rafael Silva; NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta. Organizadores. Ciências ambientais para engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 328. ISBN: 9788535277395.

### **Complementar:**

MOTA, Suetônio. Introdução à engenharia ambiental. 4 ed. Rio de Janeiro: Expressão Gráfica, 2010. 388. ISBN: 9788575636275.

VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. Introdução à engenharia ambiental. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. xviii, 438. ISBN: 9788522107186, 8522107181.

HINRICHS, Roger A; KLEINBACH, Merlin. Energy: its use and the environmental. 4 ed. Austrália: Thomson Learning, 2006. 595.

HENRY, J.Glynn; HEINKE, Gary W. Environmental Science and Engineering. 2nd. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1996. 778.

AYRES, Alloway B.J; AYRES, D.C. Chemical Principles of Environmental Pollution. 2nd. London: Blackie Academic & Professional, 1997. 395.

SAWYER, Clair N; MCCARTY, Perry L; PARKIN, Gene F. Chemistry for Environmental Engineering. 4th. New York: McGraw-Hill, 1994. 658.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Cálculo B

**CÓDIGO:** MAT00B

**UNIDADE ACADÊMICA:** IMC

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**

**CH**

**CH**

**CH TOTAL:**

**TEÓRICA:**

**PRÁTICA:**

**EXTENSÃO:**

64

64

00

00

**PRÉ-REQUISITOS:** MAT00A

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de Equações Paramétricas e Coordenadas Polares, Geometria Analítica, Funções Vetoriais, Funções de Várias Variáveis e Derivadas Parciais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio

**EMENTA:**

Equações Paramétricas e Coordenadas Polares, Geometria Analítica, Funções Vetoriais, Funções de Várias Variáveis e Derivadas Parciais.

**CONTEÚDO:**

1- Equações Paramétricas e Coordenadas Polares: Curvas Definidas por Equações Paramétricas; Cálculo com Curvas Parametrizadas: Tangentes, Comprimento de Arco e Área de Superfície;

Coordenadas Polares e Curvas Polares; Áreas e Comprimentos em Coordenadas Polares; Seções Cônicas; Seções Cônicas em Coordenadas Polares.

2- Geometria Analítica: Sistemas de Coordenadas Tridimensionais; Vetores: Adição, Multiplicação por Escalar e Norma; Produto Escalar e Projeções; O Produto Vetorial e o Produto Misto; Equações de Retas e Planos; Cilindros e Superfícies Quádricas.

3- Função Vetoriais: Funções Vetoriais e Curvas Espaciais; Derivada e Integrais de Funções Vetoriais; Comprimento de Arco e Curvatura.

4- Funções Reais de Várias Variáveis: Função de Várias Variáveis; Gráficos e Curvas de Nível; Limite de Funções de Várias Variáveis; Continuidade de Funções de Várias Variáveis; Derivadas Parciais e Derivadas de Ordem Superior; Planos Tangentes e Aproximações Lineares; Diferenciais; Regra da Cadeia; Derivação Implícita; Derivada Direcional; Vetor Gradiente; Maximizando a Derivada Direcional; Valores Máximo e Mínimo; Multiplicadores de Lagrange.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B., Cálculo B, Prentice Hall, 2006.

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, LTC, 2002.

STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.

#### **Complementar:**

AVILA, G., Cálculo, Volume 2, 6a Edição, Rio de Janeiro: LTC, 1995.

BOULOS, P., Introdução ao Cálculo, Volumes 1 e 2, São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2a Edição, São Paulo: Harper & How do Brasil, 1982.

MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volumes 1 e 2, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2a Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Ecologia Geral

**CÓDIGO:** IRN002

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
56

**CH**  
**PRÁTICA:**  
8

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Apresentar os principais conceitos de ecologia, com enfoque no uso sustentável dos recursos naturais. Discutir e analisar questões ecológicas envolvendo populações, comunidades e ecossistemas, com enfoque conservacionista. Conhecer as causas e efeitos dos impactos ambientais sobre os ecossistemas. Despertar nos alunos o senso crítico e investigativo em ecologia. Compreender e aplicar métodos de estudos de campo e laboratório para o exercício de atividade de pesquisa.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender conceitos básicos de ecologia de ecossistemas, comunidades e populações e sistemática de espécies.

### **EMENTA:**

Relação da Ecologia com outras ciências. Princípios básicos da estatística aplicados à Ecologia. Investigação ecológica e pensamento científico. Níveis de organização ecológica. Fatores limitantes, Dinâmica de populações. Comunidades. Ecossistemas. Interações entre espécies. A base evolutiva da Ecologia. Macroecologia e Biogeografia. Sucessão ecológica. Ecologia da Mata Atlântica. Agroecossistemas. Impactos das mudanças climáticas na biodiversidade.

### **CONTEÚDO:**

- A Ecologia como uma área interdisciplinar e relevante para a civilização
- Modelos estatísticos em ecologia populacional
- As bases do pensamento científico aplicado em Ecologia
- Distintos métodos utilizados em investigação ecológica
- Ecologia de Indivíduos a Ecossistemas
- Recursos, Condições, Fatores limitantes e Nichos Ecológicos
- Determinação e regulação da abundância das populações
- Padrões temporais na composição das comunidades
- Sucessão de Comunidades
- Teias alimentares e estabilidade
- O fluxo de energia e matéria através dos ecossistemas
- Competição intraespecífica e interespecífica
- Seleção Natural; Ecologia da especiação e Coevolução
- Padrões generalizados em Macroecologia
- Teoria da Biogeografia de Ilhas
- Ecologia e Diversidade da Mata Atlântica
- Estrutura e Funcionamento dos Agroecossistemas
- Impactos das mudanças climáticas na biodiversidade; Alteração na distribuição da flora e da fauna em nível global; Extinções em massa.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

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

RICKLEFS, R.E. Economia da natureza. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 606 p.

TOWSEND, C.R.; BEGON, J; HARPER, J. Fundamentos em Ecologia. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.

**Complementar:**

COX, C.B. Biogeografia: uma abordagem ecológica e evolucionária. - 7a ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2014.398.

GOTELLI, N.; ELLISON, A.M. Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2011. 527 p.

KREBS, J.R. Introdução à ecologia comportamental. - São Paulo: Atheneu, 1996. 420.

PEREIRA, I.M. Restauração florestal da Mata Atlântica: aspectos ecológicos e silviculturais. Diamantina: UFVJM, 2018. 421 p.

PINTO-COELHO, R.M. Fundamentos em Ecologia. - Porto Alegre: Artmed, 2000. 252.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Londrina: Editora Planta, 2001. 327 p.

SILVA NETO, B. A questão agroecológica: uma perspectiva ecossocialista. - Curitiba: CRV, 2017.240.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Equações Diferenciais A

**CÓDIGO:** MAT00D

**UNIDADE ACADÊMICA:** IMC

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** MAT00A

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de equações diferenciais ordinárias de primeira e segunda ordem, bem como de ordem  $n$  e de sistemas de equações diferenciais de primeira ordem e que envolvam solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio

**EMENTA:**

Equações Diferenciais de Primeira Ordem, Equações Diferenciais de Segunda Ordem, Equações Diferenciais de Ordem  $n$ , Sistemas de Equações Diferenciais de Primeira Ordem e Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.

### **CONTEÚDO:**

- 1- Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem: Definição, Solução e Campo de Direções; Equações Diferenciais Lineares de 1ª Ordem; Equações Diferenciais Separáveis; Equações Diferenciais Autônomas: Dinâmica Populacional; Equações Diferenciais Exatas e Fatores Integrantes; Teorema de Existência e Unicidade de Soluções.
- 2- Equações Diferenciais de Segunda Ordem: Equações Homogêneas com Coeficientes Constantes; Equações Diferenciais Lineares Homogêneas e o Wronskiano; Equação Característica com Raízes Complexas; Equação Característica com Raízes Repetidas e o Método da Redução de Ordem; Equações Diferenciais não Homogêneas e o Método dos Coeficientes Indeterminados; Variação dos Parâmetros; Vibrações Mecânicas; Vibrações Elétricas.
- 3- Equações Diferenciais de Ordem  $n$ : Teoria Geral para as Equações Diferenciais de Ordem  $n$ ; Equações Homogêneas com Coeficientes Constantes; Métodos dos Coeficientes Indeterminados; O Método da Variação dos Parâmetros.
- 4- Sistemas de Equações Lineares de Primeira ordem: Sistemas de Equações Diferenciais Lineares de Primeira Ordem; Sistemas Lineares Homogêneos com Coeficientes Constantes; Autovalores Complexos; Matriz Fundamental; Autovalores Repetidos; Sistemas Lineares não Homogêneos.
- 5- Solução Numérica de Equações Diferenciais: O Método de Euler; Aprimoramentos no Método de Euler; O Método de Runge-Kutta; Métodos de Passos Múltiplos; Erros e Estabilidade; Sistemas de Equações de Primeira Ordem.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

- BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 7a Edição, LTC, 2002.
- KREIDER, D. L., KÜLLER, R. G., OSTBERG, D. R., Equações Diferenciais, Edgard Blücher, 2002.
- DE FIGUEIREDO, D. G., Equações Diferenciais Aplicadas, Coleção Matemática Universitária - IMPA, Rio de Janeiro, 2001.

#### **Complementar:**

- BRANNAN, J. R., BOYCE, W. E., Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações, Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- CHICONE, C., Ordinary differential equations with applications, 2nd Edition, Missouri: Springer, 2006.

OERING, C. I., LOPES, A. O., Equações diferenciais ordinárias, 3a Edição, Rio de Janeiro: IMPA, 2008.

PERKO, L., Differential equations and dynamical systems, 3rd Edition, New York: Springer, 2001.

ZILL, D. G., CULLEN, M. R., Equações diferenciais, 3a Edição, São Paulo: Makron Books, 2003.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Física do solo e Conservação do Solo e Água

**CÓDIGO:** EAM21

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM11

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

O objetivo final da disciplina é que o aluno entenda a importância da Física do solo e Conservação do solo e água no uso racional do solo objetivando produção agrícola com preservação ambiental.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo. Aplicar práticas conservacionistas para o solo e técnicas de manejo e controle de erosão.

### **EMENTA:**

Caracterização física do solo: textura do solo; relações massa volume; estrutura e agregação do solo; consistência do solo; compactação do solo; potencial da água no solo; disponibilidade de água para as plantas. Fatores que influem na erosão; modelos de predição da erosão; Práticas conservacionistas; Planejamento conservacionista.

### **CONTEÚDO:**

1. Introdução à Física do Solo Integração com outras disciplinas e importância. Textura do solo: sistemas de classificação, determinação e importância prática. Relações massa-volume: densidade do solo; densidade de partículas; porosidade total e distribuição de poros por tamanho; determinação e importância
2. Estrutura e agregação do solo: determinação e importância.
3. Consistência do solo. Compactação do solo: avaliação, implicações, modelagem e aplicações.
4. Água do solo: retenção e interações. Potencial total da água no solo: componentes do potencial total; determinação e aplicações. Disponibilidade de água para as plantas: movimentação da água no sistema solo- planta-atmosfera.
5. Introdução a Conservação do Solo e Água – Integração com outras disciplinas e importância profissional – Degradação de solo no mundo. Tipos de erosão hídrica e eólica, suas consequências. Fatores determinantes da erosão: fator erodibilidade do solo e fator erosividade da chuva. Fatores determinantes da erosão: fator topográfico, fator cobertura vegetal e fator práticas de manejo. Tolerância de perdas de solo. Métodos de predição da erosão hídrica (USLE e outros)
6. Práticas de conservação do solo e da água: vegetativas, edáficas e mecânicas. Estabilização de voçorocas. Sistemas de manejo do solo. Conservação do solo em estradas rurais.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BERTONI, José. Conservação do Solo. - 3a. ed. - São Paulo: Icone, 1993. 355. ISBN: 8527401436

#### **Complementar:**

AMARAL, Nautir David. Noções de conservação do solo. - 2 ed. - São Paulo: Nobel, 0000. 120.

LEPSCH, I.F. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4ª Aproximação, 2ª impressão, Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Física Experimental I

**CÓDIGO:** FIS212

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** FIS210

**OBJETIVOS:**

Compreender sobre instrumentos e medição de grandezas físicas e incerteza e erro. Realizar experimentos de mecânica newtoniana.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Instrumentos de medição. Medição de grandezas físicas. Incerteza de medição. Propagação de erros. Gráficos. Experimentos de mecânica newtoniana.

**CONTEÚDO:**

1. Instrumentos de medição.

- 2. Medição, incerteza e erro
  - 2.1. Medição de grandezas físicas.
  - 2.2. Incerteza de medição.
  - 2.3. Propagação de erros.
- 3. Gráficos.
- 4. Experimentos de mecânica newtoniana.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

RESNICK, R; HALLIDAY, R. Fundamentos de Física 1: Mecânica. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1991. v. 1. 300 p. Vol.1.

VUOLO, José Henrique. Fundamentos da teoria dos erros. 2 rev. atual 4 reimpr. São Paulo: Edgard Blucher, 1996. xi, 249. ISBN: 9788521200567.

YOUNG, Hugh D et al. Física I: mecânica. v. 1 12 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2013. xviii, 403. ISBN: 9788588639300.

##### **Complementar:**

ALONSO M., Finn Física: um curso básico . E.J. 2 10 Editora: Edgar Blucher 2004.

CHAVES, Alaor Silvério. Física: Curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias : mecânica. 1. ed. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. v 1. ISBN: 8587148508.

GUIA para a expressão da incerteza de medição. 3 ed. Rio de Janeiro: ABNT/INMETRO, 2003. ISBN: 850700251.

RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. Física 1. v. 1 5 ed. reimpr. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 368. ISBN: 9788521613527.

SERWAY, Raymond A; JEWETT JR., John W. Física: para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica. v.1. São Paulo: Cengage Learning, c2012. v 1. ISBN: 9788522110841.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Física I

**CÓDIGO:** FIS210

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** MAT00A (parcial)

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Conceituar inércia, força, trabalho, energia, momento linear e torque. Trabalhar com as Leis de Newton na forma vetorial. Conceituar momento de inércia e momento angular. Estudar rotações de corpos rígidos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Cinemática: Movimentos em uma, duas e três dimensões. Movimento Parabólico e Circular. Dinâmica da Partícula: Leis de Newton. Trabalho e Energia. Conservação de Energia. Momento linear. Colisões. Cinemática e dinâmica da rotação.

## **CONTEÚDO:**

1. Cinética
  - 1.1. Movimento unidimensional.
  - 1.2. Movimento bidimensional.
2. Dinâmica da partícula
  - 2.1. Leis de Newton.
3. Trabalho e energia
  - 3.1. Trabalho e energia mecânica.
4. Momento e colisões
  - 4.1. Conservação do momento linear.
  - 4.2. Colisões.
5. Cinemática e dinâmica da rotação.
  - 5.1. Rotações e momento angular.
  - 5.2. Dinâmica de corpos rígidos.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da Física - Mecânica, volume 1, Editora LTC, 7a. edição, (2006).

RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. Física 1. v. 1 5 ed. reimpr. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 368. ISBN: 9788521613527.

YOUNG, Hugh D et al. Física I: mecânica. v. 1 12 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2013. xviii, 403. ISBN: 9788588639300.

### **Complementar:**

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward. J. Física 1: um curso universitário: mecânica. v.1. São Paulo: Edgard Blucher, 1972. v 1.

CHAVES, Alaor Silvério. Física: Curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias : mecânica. 1. ed. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. v 1. ISBN: 8587148508.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Mecânica. 5. ed., rev. e atual. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. v1. ISBN: 9788521207450. SERWAY, Raymond A; JEWETT JR., John W. Física: para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica. v.1. São Paulo: Cengage Learning, c2012. v 1. ISBN: 9788522110841.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Fundamentos de programação

**CÓDIGO:** CCO016

**UNIDADE ACADÊMICA:** IMC

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**

**TEÓRICA:**

64

**CH**

**PRÁTICA:**

00

**CH**

**EXTENSÃO:**

00

**CH TOTAL:**

64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Desenvolver e implementar softwares, através de linguagens de programação de médio nível, como a Linguagem C.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio

**EMENTA:**

Conceitos Gerais. Tipos de Dados e algoritmos. Organização de Programas. Programação Top Down Programação Estruturada. Introdução à linguagem de Programação. Funções. Arranjos Unidimensionais e Multidimensionais. Estruturas Heterogêneas de Dados. Apontadores Memória Dinâmica. Arquivos. Sequenciais e Aleatórios.

### **CONTEÚDO:**

1. Conceitos preliminares: Noções de lógica, Noções de sistemas de computação, Conceito de algoritmo, Conceito de programa
2. Tipos de Dados: Definição de Dados; Tipos de Dados; Operações; Exemplos de Aplicações
3. Algoritmos: Programação Top-Down; Estrutura de Algoritmos; Exemplos de Aplicações
4. Atribuições de Valores: Saída de Dados; Formatação de Saída; Exemplos de Aplicação
5. Entrada de Dados: Formatação; Expressões Aritméticas; Hierarquia de Operadores; Tipos de Expressões; Aplicação)
6. Estrutura de Seleção: Definições; Operadores Lógicos; Exemplos de Aplicação
7. Estrutura de Repetição: Definições; Repetição Não Definida; Repetição Definida; Exemplos de Aplicação
8. Estruturas de Programação: Entrada de Dados Via Arquivos Textos; Exemplos de Aplicação
9. Agregados Homogêneos: Definições; Variáveis Indexadas; Exemplos de aplicação
10. Caracteres: Definições; Funções Específicas; Exemplos de Aplicação
11. Agregados Heterogêneos: Definições; Exemplos de Aplicação
12. Modularidade: Funções de Linguagem; Exemplos de Aplicação
13. Modularidade: Funções de usuário; Exemplos de aplicação
14. Ponteiros: Definições; Exemplos de Aplicação
15. Funções: Dimensionamento Dinâmico; Passagem de Parâmetros para Funções; Exemplos de Aplicação

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

ASCÊNCIO, Ana Fernandes Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: Algoritmos, Pascal e C/C++. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

FARRER, Harry et al. Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados. 3a ed. Rio de Janeiro: L.T.C, 2010.

SCHILDT, Herbert. C: completo e total. São Paulo: Makron Books do Brasil/McGraw-Hill, 1991.

#### **Complementar:**

DEITEL, H.M; DEITEL, P.J. C++: como programar.3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MIZRAHI,V. V. Treinamento em Linguagem C. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1990. v. 1.

SALIBA, Walter Luiz Caram. Técnicas de Programação: Uma Abordagem Estruturada. Makron Books, McGraw-Hill, 1992.

GUIMARÃES, Ângelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de Castilho. Algoritmos e estruturas de dados. L.T.C, 1985.

SAVITCH, Walter J.. C++ absoluto. [Absolute C++, 1st ed.]. Tradução de Claudia Martins, Revisão técnica de Oswaldo Ortiz Fernandes Junior. São Paulo: Addison Wesley, 2004.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Química Geral

**CÓDIGO:** QUI???

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Fomentar a apropriação das teorias, conceitos, leis e modelos da química para explicar o fenômenos de interesse químico. Fornecer os fundamentos químicos necessários à formação dos profissionais das Engenharias.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender as propriedades e os fenômenos químicos associados ao contexto de engenharia.

**EMENTA:**

Modelo atômico moderno; Ligações químicas; Interações intermoleculares; Estados físicos da matéria: ênfase em estado líquido; Reações químicas em fase aquosa; Estequiometria; Soluções; Equilíbrio químico.

### **CONTEÚDO:**

1. Modelo Atômico Moderno: Átomo nuclear; prótons, nêutrons e elétrons; isótopos, número atômico e número de massa; massas atômicas; natureza ondulatória da luz; energia quantizada e fótons; espectro de linhas o modelo de Bohr; comportamento eletrônico da matéria; mecânica quântica e os orbitais atômicos; representações de orbitais; átomos polieletrônicos; configurações eletrônicas; tabela periódica; classificação periódica (apresentação para consulta); propriedades dos elementos e as tendências de grupos na tabela periódica.

2. Ligações químicas: Ligações químicas, símbolos de Lewis e a regra do octeto; ligação iônica; ligação covalente; polaridade da ligação e eletronegatividade; formas espaciais moleculares; forma espacial molecular e polaridade molecular; ligação covalente e superposição de orbitais; orbitais híbridos; ligações múltiplas.

3. Interações intermoleculares: Dipolo-dipolo permanentes, dipolo-dipolo induzidos e ligação de hidrogênio, relações entre interações intermoleculares e propriedades físicas.

4. Estados físicos da matéria: ênfase em estado líquido: Mudanças de fase; propriedades dos líquidos; pressão de vapor; diagrama de fases.

5. Reações químicas e estequiometria: Equações químicas; mol; massa molecular; balanceamento de equações, tipos de reações químicas.

6. Soluções: O processo de dissolução; soluções saturadas e solubilidade; fatores que afetam a solubilidade; formas de expressar as concentrações.

7. Equilíbrio químico: Conceito de equilíbrio químico; a constante de equilíbrio; equilíbrio de auto-ionização da água; ácidos e bases (revisão geral e ácido-base de Brønsted-Lowry); a escala de pH; ácidos e bases fortes; ácidos e bases fracos: relação entre  $K_a$  e  $K_b$ ; propriedades ácido-base de soluções de sais.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

Atkins, P.; Jones, L., Princípios de Química – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, 5ª ed., Bookman, 2012. ISBN: 9788540700383

Mahan, B. M.; Myers, R. J., Química Um Curso Universitário, Tradução da 4ª ed. norteamericana, Edgar Blucher, 1995. ISBN: 9788521200369

Brown, T. L.; LeMay Jr, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R., Química – A Ciência Central, 9a ed., Pearson Prentice Hall, 2005. (Também disponível na Biblioteca virtual) ISBN: 978858791842029

**Complementar:**

Kotz, J. C., Treichel Jr., P. M., Química Geral & Reações Químicas, vol. 1, tradução da 5ªed. norte-americana, Cengage Learning, 2008. ISBN: 8522104271

Kotz, J. C., Treichel Jr., P. M., Química Geral & Reações Químicas, vol. 2, tradução da 5ªed. norte-americana, Cengage Learning, 2008. ISBN: 852210462X

Russell, J. B., Química Geral, vol.1, 2ª ed., Makron Books, 1994. ISBN: 9788534601924

Russell, J. B., Química Geral, vol.2, 2ª ed., Makron Books, 1994. ISBN: 9788534601511

Brady, J. E.; Senese, F. A.; Jespersen, N. D., Química - A Matéria e suas Transformações, vol.1, 5ª ed., 2009. ISBN: 9788521617204

Brady, J. E.; Senese, F. A.; Jespersen, N. D., Química - A Matéria e suas Transformações, vol. 2, 5ª ed., 2009. ISBN 9788521617211

Spencer, J. N.; Bodner, G. M.; Rickard, L. H., Química Estrutura e Dinâmica, vol. 1., 3ª ed., LTC, 2007. ISBN 9788521615255

Spencer, J. N.; Bodner, G. M.; Rickard, L. H., Química Estrutura e Dinâmica, vol. 2., 3ª ed., LTC, 2007. ISBN 9788521615262

Toma, H. E., Coleção de Química Conceitual 1 - Estrutura Atômica, Ligações e Estereoquímica, 1ª ed., Blucher, 2013. ISBN 9788521207290

Toma, H. E., Coleção de Química Conceitual 2 - Energia, Estados e Transformações Químicas, 1ª ed., Blucher, 2013. ISBN 9788521207313



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Química Geral Experimental

**CÓDIGO:** QUI212

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** 2°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
16

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Introduzir os conceitos básicos da Química por meio de métodos e técnicas químicas e despertar a capacidade de raciocínio crítico a partir de observações experimentais. Fornecer os fundamentos químicos necessários à formação dos profissionais das Engenharias.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender as propriedades e os fenômenos químicos associados ao contexto de engenharia.

**EMENTA:**

Reações químicas; Processo de separação; Equilíbrio químico; Termoquímica; Eletroquímica.

### **CONTEÚDO:**

1. Reações químicas: Reações de precipitação; reações ácido base; reações redox; estequiometria das reações.
2. Processos de separação: Classificação das misturas; técnicas de separação.
3. Equilíbrio químico: Efeitos da temperatura, concentração e pressão.
4. Termoquímica: Determinação de entalpia de reações químicas.
5. Eletroquímica: Determinação da espontaneidade de reações; pilhas; eletrólise; corrosão.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

Atkins, P.; Jones, L., Princípios de Química – questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5ª ed., 2012. ISBN 9788540700383

Chrispino, A.; Faria, P., Manual de Química Experimental. 1ª ed., 2010. ISBN 9788576701552

Brown, T. L.; LeMay Jr, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R., Química – A Ciência Central. 9ª ed., 2005. (Também disponível na Biblioteca virtual) ISBN 9788587918420

#### **Complementar:**

Mahan, B. M.; Myers, R. J., Química Um Curso Universitário. Tradução da 4ª ed. norte-americana, 1995. ISBN 9788521200369

Kotz, J. C.; Treichel, P. M.; Weaver, G. C., Química Geral & Reações Químicas, vol. 1, tradução da 5ª ed. norte-americana, 2008. ISBN: 8522104271

Kotz, J. C.; Treichel, P. M.; Weaver, G. C., Química Geral & Reações Químicas, vol. 2, tradução da 5ª ed. norte-americana, 2008. ISBN: 852210462X

Russel, J. B., Química Geral, vol.1, 2ª ed, 1994. ISBN 9788534601924

Russel, J. B., Química Geral, vol.2, 2ª ed, 1994. ISBN 9788534601511

Fonseca, J. C. L., Manual para Gerenciamento de Resíduos Perigosos. 1ª ed., 2009. ISBN 978-85-98605-74-6

Lide, D. R., Handbook of Chemistry & Physics, 71, CRC Press, 1991. ISBN: 0849304636



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Cálculo C

**CÓDIGO:** MAT00C

**UNIDADE ACADÊMICA:** IMC

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**

**TEÓRICA:**

64

**CH**

**PRÁTICA:**

00

**CH**

**EXTENSÃO:**

00

**CH TOTAL:**

64

**PRÉ-REQUISITOS:** MAT00B

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de resolver problemas envolvendo os conceitos de integrais de linha e superfície, e de aplicar os teoremas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio

**EMENTA:**

Integrais Múltiplas e Cálculo Vetorial.

**CONTEÚDO:**

1. Integrais Múltiplas

1.1 Integrais Duplas sobre Retângulos

1.2 Integrais Iteradas e o Teorema de Fubini

- 1.3 Integrais Duplas sobre Regiões Genéricas
- 1.4 Integrais Duplas em Coordenadas Polares
- 1.5 Aplicações
- 1.6 Área de Superfícies
- 1.7 Integrais Triplas
- 1.8 Aplicações da Integral Tripla
- 1.9 Coordenadas Cilíndricas e Esféricas
- 1.10 Mudança de Variáveis em Integrais Múltiplas
- 2 Cálculo Vetorial
- 2.1 Campos Vetoriais
- 2.2 Integrais de Linha
- 2.3 Teorema Fundamental para as Integrais de linha
- 2.4 Teorema de Green
- 2.5 Rotacional e Divergência
- 2.6 Superfícies Paramétricas e suas Áreas
- 2.7 Integral de Superfície
- 2.8 Teorema de Stokes
- 2.9 Teorema da Divergência

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B., Cálculo B, Prentice Hall, 2006.

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, LTC, 2002.

STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5 a Edição, Editora Thomson, 2006.

##### **Complementar:**

AVILA, G., Cálculo, Volume 2, 6a Edição, Rio de Janeiro: LTC, 1995.

BOULOS, P., Introdução ao Cálculo, Volumes 1 e 2, São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2a Edição, São Paulo: Harper & How do Brasil, 1982.

MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volumes 1 e 2, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2a Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Fenômenos de Transportes I

**CÓDIGO:** IEM001T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEM

**PERÍODO/SÉRIE:** 3º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** MAT00A

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender os conceitos fundamentais da Termodinâmica e aplicações.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Grandezas e conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Trabalho e calor. Primeira e Segunda Lei da termodinâmica. Ciclos termodinâmicos.

**CONTEÚDO:**

1. Grandezas e conceitos fundamentais associados aos fenômenos de transporte.

1.1 Grandezas fundamentais.

1.2 Propriedades de uma substância pura.

## 2. Termodinâmica.

2.1 Energia interna e entalpia.

2.2 Trabalho e calor.

2.3 1ª Lei da termodinâmica.

2.4 2ª Lei da termodinâmica.

## 3. Ciclos Termodinâmicos.

3.1 Máquinas térmicas.

3.2 Rendimentos e perdas.

3.3 Ciclos Termodinâmicos.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

Schmidt, F. W., Henderson, R. E. e Wolgemuth, C. H., Introdução às Ciências Térmicas, volume 1, Editora Edgard Blücher, 2ª edição, (1993).

Moran, M. J., Shapiro, H. N., Munson, B. R. e DeWitt, D. P., Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos, volume 1, Editora LTC (2005).

### **Complementar:**

Van Wylen, G. J., Soontag, R. E. e Borgnakke, C., Fundamentos da Termodinâmica, volume 1, Editora Edgard Blücher, 6ª edição, (2003).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Física II A

**CÓDIGO:** FIS310

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** FIS210

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Fornecer ao estudante uma visão geral e abrangente da mecânica ondulatória com ênfase na análise e solução de problemas

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Gravitação. Oscilações. Ondas mecânicas. Som.

**CONTEÚDO:**

1. Gravitação

- 1.1 A Lei de Newton da Gravitação Universal
- 1.2 Força Gravitacional Exercida pela Terra sobre uma Partícula
- 1.3 A Medida da Constante Gravitacional
- 1.4 Órbitas dos Planetas
- 1.5 Energia Gravitacional
- 1.6 O Campo Gravitacional
- 1.7 Interação Gravitacional entre uma Partícula e um Objeto Extenso
- 1.8 Teorema de Newton da Interação Gravitacional entre Distribuições Esféricas de Massa
- 1.9 Massa Gravitacional, Massa Inercial e o Princípio de Equivalência
- 2. Oscilação
  - 2.1 Movimento Harmônico Simples
  - 2.2 O Oscilador Harmônico Simples
  - 2.3 Energia do Oscilador
  - 2.4 Pêndulo Simples
  - 2.5 Pêndulo Físico e Pêndulo de Torção
  - 2.6 Oscilações Amortecidas e Oscilações Forçadas
- 3. Ondas
  - 3.1 Pulsos de Onda
  - 3.2 Ondas Viajando
  - 3.3 Velocidade de Onda em uma Corda
  - 3.4 Energia em uma Onda
  - 3.5 A Superposição de Ondas
  - 3.6 Ondas Estacionárias
- 4. Ondas de Som
  - 4.1 Elasticidade
  - 4.2 Ondas Sonoras – Ondas Longitudinais
  - 4.3 Ondas Sonoras Estacionárias
  - 4.4 Efeito Doppler

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da física: volume 2, gravitação, ondas e termodinâmica. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

TIPLER, P.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

TIPLER, P.; LLEWELLYN, R. Física moderna. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

**Complementar:**

FEYMAN, R.; LEIGHTON, R.; Sands, M. Lições de física de Feynman: volume 2, eletromagnetismo e matéria. 2 ed. definitiva. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Nussenzveig, H. Curso de física básica: volume 2: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4 ed. rev. 5 reimpr. São Paulo: Blucher, 2009.

SERWAY, R.; JEWETT, J. Princípios de física: volume 2, movimento ondulatório e termodinâmica. 3 reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. Física 2. 4 ed. reimpr. Rio de Janeiro: LTC, 1989.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Física Experimental II A

**CÓDIGO:** FIS312

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
16

**PRÉ-REQUISITOS:** FIS210

**CO-REQUISITOS:** FIS310

**OBJETIVOS:**

Compreender os fundamentos de Gravitação, Oscilações, Ondas Mecânicas e Som por meio de experimentos realizados em laboratório.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Experimentos de Gravitação, Oscilações, Ondas mecânicas e Som.

**CONTEÚDO:**

1. Experiências sobre Gravitação
2. Experiências sobre Oscilações

3. Experiências sobre Ondas Mecânicas
4. Experiências sobre Som

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da física: volume 2, gravitação, ondas e termodinâmica. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

TIPLER, P.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

TIPLER, P.; LLEWELLYN, R. Física moderna. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

##### **Complementar:**

FEYMAN, R.; LEIGHTON, R.; Sands, M. Lições de física de Feynman: volume 2, eletromagnetismo e matéria. 2 ed. definitiva. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Nussenzveig, H. Curso de física básica: volume 2: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4 ed. rev. 5 reimpr. São Paulo: Blucher, 2009.

SERWAY, R.; JEWETT, J. Princípios de física: volume 2, movimento ondulatório e termodinâmica. 3 reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. Física 2. 4 ed. reimpr. Rio de Janeiro: LTC, 1989.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Fundamentos de Meteorologia

**CÓDIGO:** IRN010

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Esta disciplina tem como objetivo fornecer ao aluno as noções básicas sobre meteorologia, de modo a descrever as principais interações que ocorrem no sistema Terra-Atmosfera com vistas às aplicações ambientais e hídricas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os elementos climáticos, os processos atmosféricos e de poluição atmosférica.

**EMENTA:**

Introdução à Meteorologia. Radiação solar e terrestre e aplicações. Estabilidade atmosférica. Nuvens e precipitação. Ventos. Fenômenos atmosféricos. Climatologia e classificação climática. Introdução às mudanças climáticas.

## **CONTEÚDO:**

- 1) Introdução à Meteorologia
  - 1.1) Conceitos básicos
  - 1.2) O sol e a Terra
  - 1.3) A atmosfera terrestre
  - 1.4) Relações astronômicas entre o Sol e a Terra
  - 1.5) Estimativa de variáveis derivadas
- 2) Radiação solar e terrestre
  - 2.1) Grandezas radiativas e unidades de medida
  - 2.2) O espectro eletromagnético (ondas curtas e longas)
  - 2.3) Leis da radiação
  - 2.4) Balanço de energia no sistema terrestre
  - 2.5) Balanço de energia: aplicações ambientais e hídricas
- 3) Aplicações de Hidrometeorologia
  - 3.1) Quantificação da água na atmosfera
  - 3.2) Vapor d'água na atmosfera: instrumentação e medidas
  - 3.3) Evaporação e evapotranspiração
  - 3.4) Métodos empíricos
  - 3.5) Balanço hídrico climatológico
- 4) Estabilidade atmosférica e formação de nuvens
  - 4.1) Condensação e saturação (processos)
  - 4.2) Estabilidade atmosférica e a formação de nuvens
  - 4.3) Nevoeiro, orvalho e geada
  - 4.4) Classificação e distribuição vertical das nuvens
- 5) Ventos
  - 5.1) Forças que atuam na atmosfera terrestre
  - 5.2) El niño e La niña
  - 5.3) Principais tipos de ventos
  - 5.4) Sistemas locais e globais de ventos
- 6) Fenômenos atmosféricos
  - 6.1) Massas de ar e frentes
  - 6.2) Ciclones, tornados e furacões
  - 6.3) Tempestades severas
  - 6.4) Linhas de instabilidade e ondas na atmosfera
- 7) Climatologia
  - 7.1) Sistema de classificações climáticas

7.2) Climatologia do Brasil

7.3) Mudanças climáticas

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. Meteorologia básica e aplicações. 2ª ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2012, 460 p.

YNOUE, R.Y. et al. Meteorologia: noções básicas. São Paulo: Oficina de textos, 2017, 180p

##### **Complementar:**

CAVALCANTI, I.F.A. et al. [Org.] Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de textos, 2009, 463 p.

VAREJÃO-SILVA, M.A. Meteorologia e Climatologia. Versão digital 2. Brasília: INMET, 2006. 463p.

Disponível gratuitamente em: <versão pdf:  
<http://www.agritempo.gov.br/publish/publicacoes/livros/..>>.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Geomática I prática

**CÓDIGO:** IRN011P

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** IRN011T

**OBJETIVOS:**

Apresentar os fundamentos das diversas ciências para coleta de dados geográficos. Fornecer condições básicas ao aluno para planejar e executar adequadamente levantamentos topográficos, posicionamento geodésico e a representação cartográfica de dados geográficos, dentro das normas técnicas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial

**EMENTA:**

Topografia e mensurações planimétricas e altimétricas. Cartografia. Geodésia. Sistema de Posicionamento Global por Satélite. Altimetria e representação do relevo.

### **CONTEÚDO:**

Planejamento e execução prática de levantamento planimétrico, altimétrico e posicionamento GNSS.

Cálculo e compensação de coordenadas.

Elaboração de relatórios, planilhas e desenho topográfico.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BORGES, A.C. Topografia Aplicada a Engenharia Civil. Vol. 1, Editora Edgard Blucher, 2004.

BORGES, A.C. Topografia Aplicada a Engenharia Civil. Vol. 2, Editora Edgard Blucher, 2004.

McCORMAC, J. Topografia. Tradução Daniel Carneiro da Silva. Ed. LTC, Rio de Janeiro, RJ. 5a Ed. 2007.

#### **Complementar:**

ABNT, Normas da ABNT. NBR 13.133, NBR 14.166, NBR 14.645, Editora ABNT, 2010.

COMASTRI, J. A. Topografia: Planimetria. Viçosa: Imprensa Universitária/Universidade de Viçosa, 1977. 335 p.

ESPARTEL, L; LUDERITZ, J. Caderneta de Campo. Porto Alegre: Globo, 1957. 3.ed. 1968/01027-01029-01030-01031.

FITZ, Paulo Roberto. Cartografia básica: nova edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 143 p.

MENEZES, P.M.L.; FERNANDES, M.C. Roteiro de cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: Unesp, 2008. 433 p.

IBGE Noções Básicas de Cartografia – Manuais Técnicos de Geociências no 8, Rio de Janeiro, 1999.

SILVA, IRINEU DA; SEGANTINE, PAULO CESAR LIMA. Topografia para engenharia: teoria e prática da geomática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Geomática I teórica

**CÓDIGO:** IRN011T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** IRN011P

**OBJETIVOS:**

Apresentar os fundamentos das diversas ciências para coleta de dados geográficos. Fornecer condições básicas ao aluno para planejar e executar adequadamente levantamentos topográficos, posicionamento geodésico e a representação cartográfica de dados geográficos, dentro das normas técnicas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial

**EMENTA:**

Topografia e mensurações planimétricas e altimétricas. Cartografia. Geodésia. Sistema de Posicionamento Global por Satélite. Altimetria e representação do relevo.

## **CONTEÚDO:**

### **1. Geomática**

1.1 Conceitos Gerais da aquisição de dados geoespaciais.

### **2. Topografia**

2.1 Histórico, conceitos fundamentais, finalidades e aplicações práticas

2.2. Processos direto, indireto e eletrônico de mensuração de distâncias. Medidas de direções – grandezas angulares.

2.3 Fontes de erros em topografia. Precisão e Acurácia.

2.4 Orientação de alinhamentos topográficos. Azimutes e Rumos. Declinação magnética.

2.5 Normas de levantamentos topográficos

2.6 Métodos de levantamento topográfico planimétrico – Poligonação, Irradiação e Interseção.

2.7 Cálculo de coordenadas. Compensação do erro angular e linear de poligonais. Transporte de coordenadas.

2.8 Cálculo de áreas.

2.9 Altimetria - cota, altitude, referência de nível, diferença de nível. Métodos de levantamento topográfico altimétrico – Nivelamento Geométrico simples e composto.

2.10 Representação do relevo – pontos cotados, perfil topográfico, curvas de nível, greide, declividade.

### **3. Cartografia**

3.1 Fundamentos. Escala: definição, tipos de produtos e utilização. Precisão Gráfica.

3.2 Superfícies de referência e de projeção.

3.3 Sistema de coordenadas. Coordenadas polares e cartesianas.

3.4 Projeções Cartográficas - Critérios de classificação e aplicações. Projeção UTM.

### **4. Geodésia**

4.1 Fundamentos de Geodésia. Histórico. Modelos terrestres. Geodésia física, geométrica e celeste. Sistemas de Referência. Sistema Geodésico Brasileiro

4.2 Sistemas de posicionamento global por satélite -descrições e aspectos práticos. GPS – histórico e características. Métodos de posicionamento por satélites - .por ponto, relativo, DGPS, RTK, posicionamento em redes. Erros e aplicações.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

BORGES, A.C. Topografia Aplicada à Engenharia Civil. Vol. 1, Editora Edgard Blucher, 2004.

BORGES, A.C. Topografia Aplicada à Engenharia Civil. Vol. 2, Editora Edgard Blucher, 2004.

McCORMAC, J. Topografia. Tradução Daniel Carneiro da Silva. Ed. LTC, Rio de Janeiro, RJ. 5a Ed. 2007.

**Complementar:**

ABNT, Normas da ABNT. NBR 13.133, NBR 14.166, NBR 14.645, Editora ABNT, 2010.

COMASTRI, J. A. Topografia: Planimetria. Viçosa: Imprensa Universitária/Universidade de Viçosa, 1977. 335 p.

ESPARTEL, L; LUDERITZ, J. Caderneta de Campo. Porto Alegre: Globo, 1957. 3.ed. 1968/01027-01029-01030-01031.

FITZ, Paulo Roberto. Cartografia básica: nova edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 143 p.

MENEZES, P.M.L.; FERNANDES, M.C. Roteiro de cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: Unesp, 2008. 433 p.

IBGE Noções Básicas de Cartografia – Manuais Técnicos de Geociências no 8, Rio de Janeiro, 1999.

SILVA, IRINEU DA; SEGANTINE, PAULO CESAR LIMA. Topografia para engenharia: teoria e prática de geomática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Geotecnia I

**CÓDIGO:** EAM30

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM11

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Verificar os efeitos da amostragem sobre a qualidade das amostras de solo obtidas em ensaios de laboratório. Identificar os procedimentos dos ensaios de laboratório e interpretar seus resultados. Entender as aplicações e o princípio de funcionamento de diferentes métodos disponíveis para esboçar o perfil do terreno e conhecer seus resultados.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo

**EMENTA:**

Ensaio de Laboratório - Amostragem, Análise Tátil-Visual, Teor de Umidade, Peso Específico dos Grãos, Peso Específico Aparente, Granulometria Conjunta, Limites de Consistência, Índice de vazios máximo e mínimo, Compactação, Permeabilidade (carga constante e carga variável), Compressão Simples, Cisalhamento Direto e Triaxial. Métodos de investigação do subsolo - poços, sondagem à trado e sondagem à percussão.

### **CONTEÚDO:**

1. Amostragem: coleta de amostras deformadas e indeformadas, preparação das amostras para ensaios de classificação do solo (2h)
2. Teor de Umidade: métodos da estufa, frigideira e speed (2h)
3. Peso Específico dos Grãos: picnômetro e pesagem hidrostática (2h)
4. Peso Específico Aparente: cilindros de cravação e frasco de areia (2h)
5. Granulometria Conjunta: peneiramento e sedimentação (4h)
6. Limites de Consistência: limite de liquidez, limite de plasticidade (2h)
7. Compactação: Proctor Normal e Proctor Modificado (2h)
8. Permeabilidade: carga constante e carga variável (2h)
9. Compressão simples (2h)
10. Cisalhamento direto (2h)
11. Compressão triaxial (2h)
12. Métodos de investigação do subsolo: diretos (trado e poços), semi-diretos (SPT, CPT, PMT, DMT) e indiretos (geofísicos) (8h)

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

1. Normas ABNT
2. MASSAD, F. Mecânica dos Solos Experimental. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.
3. SCHNAID, F e ODEBRECHT, E. Ensaios de Campo e suas aplicações à Engenharia de Fundações. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
4. ABGE. Geologia de engenharia. OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A (editores). São Paulo: ABGE, 1998, 576p.

#### **Complementar:**

1. DAS, B.M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Cengage Learning, 2011
2. SOUZA PINTO, C. Curso de Mecânica dos Solos. 2ªEd. São Paulo: Oficina de Textos, 2002
3. CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações, volume 1:fundamentos. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
4. CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações: exercícios e problemas resolvidos, volume 3. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

5. ORTIGÃO, J.A.S. Mecânica dos Solos dos Estados Críticos. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.  
(Disponível em: [http://www.terratek.com.br/pt/downloads/cat\\_view/21-books.html](http://www.terratek.com.br/pt/downloads/cat_view/21-books.html))
6. TRINDADE, T.P. E OUTROS. Compactação dos Solos: fundamentos teóricos e práticos. Viçosa: Editora UFV, 2008.
7. NOGUEIRA, J.B. Mecânica dos solos – Ensaio de laboratório. Seção de Publicações da EESC-USP, São Carlos, 1995.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Laboratório de Química da Água

**CÓDIGO:** QUI???

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
48

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** QUI212

**CO-REQUISITOS:** Química da água

**OBJETIVOS:**

Estudar os conceitos envolvidos nos procedimentos de química analítica em situações laboratoriais. Dominar os conceitos relacionados aos procedimentos químicos para uma análise de amostras aquosas. Aplicar adequadamente os procedimentos de química analítica em situações laboratoriais. Dominar os procedimentos químicos para análise de alguns índices de qualidade de água previstos em normas e/ou legislação.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os parâmetros de qualidade da água; Compreender os processos de poluição

**EMENTA:**

Importância da disciplina na formação do Engenheiro Ambiental. Conceitos básicos de química analítica. Amostragem em corpos hídricos. Sistema ácido base e redox em águas naturais –

sistema carbonato. Indicadores de qualidade de Água – IQA. Metais pesados (AAS). Espectroscopia de Absorção UV-Vis. Cromatografia (Contaminantes emergentes).

#### **CONTEÚDO:**

Aulas práticas para determinações de:

Amostragem

Sólidos totais, sedimentáveis, solúveis

Preparo de soluções e padronização

Titulação potenciométrica

Alcalinidade

Dureza

Demanda Química de Oxigênio (DQO)- Espectroscopia de Absorção na região UV-Vis

Oxigênio dissolvido

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Nitrogênio orgânico

Óleos e graxas

Determinação de carbono orgânico total (TOC)

Determinação de metais em água (Espectroscopia da Absorção Atômica)

Determinação de poluentes orgânicos emergentes (Cromatografia)

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

BAIRD, C. e CANN M., Química Ambiental, volume , Editora Bookman, Quarta edição, (2011)

ROCHA, J.C.; ROSA, A.H. e CARDOSO, A.A. , Introdução à Química Ambiental, Editora Bookman, Segunda edição, (2009)

Spiro, T. G., & Stigliani, W. M..Química ambiental, Pearson Prentice-Hall. Segunda Edição, 2009 (Biblioteca Virtual 3.0 - Pearson)

##### **Complementar:**

Oliveira, Karine Isabel Scroccaro De ,Lilliam, Rosa Prado Dos Santos, Química Ambiental, Editora: Editora Intersaberes, Edição: 1, 2017 (Biblioteca Virtual 3.0- Pearson)

ANDRADE, M.Z. (Biblioteca Virtual), Segurança em laboratórios químicos e biotecnológicos, Editora Educ, (2008)

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.;SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N. e EIGER, S. , Engenharia Ambiental, Editora Pearson

Prentice Hall, (2005)

ZAGATTO, P.A.; BERTOLETTI, E. , Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações, Editora RiMa, (2008)

CAMPOS, M.L.A.M. e JARDIM, W.F. (Artigo), Aspectos relevantes da biogeoquímica da hidrosfera, volume 5, Editora Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, (2003)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Microbiologia ambiental prática

**CÓDIGO:** EAM31P

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
16

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** EAM31T

**OBJETIVOS:**

Definir e comparar microrganismos nos ecossistemas do ar, água e solo. Aplicar metodologias de quantificação de microrganismos do ar, água e solo. Analisar as principais legislações relacionadas à microbiologia do ar, água e solo.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 11 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os microrganismos vivos como participantes de processos de saneamento, saúde e geração de energia. Aplicar os processos de biorremediação.

**EMENTA:**

Microbiologia do ar e suas aplicações ambientais. Microbiologia da água, com ênfase à qualidade microbiológica segundo a legislação vigente. Microbiologia do solo e suas aplicações ambientais.

**CONTEÚDO:**

Microbiologia do ar: definição, importância, metodologias de estudo e legislação relacionada à qualidade microbiológica do ar.

Microbiologia da água: definição, importância, metodologias de estudo e legislação relacionada à qualidade microbiológica da água.

Microbiologia do solo: definição, metodologias de estudo com enfoque para problemas ambientais.

**BIBLIOGRAFIA:****Básica:**

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. Microbiologia do solo. 2 ed. Piracicaba: Esalq, 2016.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. 2 ed.. Lavras: UFLA, 2006.

**Complementar:**

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. 1 ed. Lavras: UFLA, 2002.

SILVEIRA, A.P.D. da; FREITAS, S.S. (ed.). Microbiota do solo e qualidade ambiental. 1 ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 2007.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Microbiologia ambiental teórica

**CÓDIGO:** EAM31T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 3°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM10T

**CO-REQUISITOS:** EAM31P

**OBJETIVOS:**

Reconhecer a importância ambiental dos microrganismos nos ecossistemas do ar, água e solo. Aplicar o conhecimento da microbiologia em estudos ambientais relacionados aos três ecossistemas. Definir, identificar e aplicar as principais metodologias de estudo dos microrganismos nos três ecossistemas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 11 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os microrganismos vivos como participantes de processos de saneamento, saúde e geração de energia. Aplicar os processos de biorremediação.

#### **EMENTA:**

I) Microbiologia do ar: Importância dos microrganismos. Síndrome dos edifícios doentes. Aerossol microbiano gerado durante acidentes laboratoriais. II) Microbiologia da água: Bioindicadores da qualidade. Biofilmes. Princípios de biorremediação. III) Microbiologia do solo: Microrganismos do solo. Rizosfera. Ecologia do solo. Processos microbiológicos e bioquímicos dos ciclos de C e N. Fixação biológica de nitrogênio. Micorriza. Princípios de biorremediação.

#### **CONTEÚDO:**

1. Microrganismos do ar: definição, importância e técnicas para a análise microbiológica do ar.
2. Síndrome dos edifícios doentes (SED): definição e importância ambiental..
3. Aerossol microbiano gerado durante acidentes laboratoriais e avaliação dos riscos posteriores
4. Bioindicadores da qualidade da água: definição, funcionamento, portaria de qualidade e principais métodos de análise microbiológica da água, com enfoque para bactérias do grupo coliforme.
5. Biofilmes: definição, tipos e importância ambiental.
6. Princípios de biorremediação: definição, tipos e aplicação em estudos ambientais.
7. Microbiota do solo: rizosfera e principais interações microbianas.
8. Processos microbiológicos e bioquímicos do solo: Transformações e ciclos do C e N
9. Fixação biológica de nitrogênio: definição, importância ambiental, principais bactérias envolvidas e aplicação em estudos ambientais.
10. Fungos micorrízicos e formação de micorriza: definição, importância ambiental e aplicação em estudos ambientais.
11. Princípios de biorremediação em solo: definição, tipos e aplicação em estudos ambientais.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. Microbiologia do solo. 2 ed. Piracicaba: Esalq, 2016.  
MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. 2 ed.. Lavras: UFLA, 2006.

##### **Complementar:**

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. 1 ed. Lavras: UFLA, 2002.

SILVEIRA, A.P.D. da; FREITAS, S.S. (ed.). Microbiota do solo e qualidade ambiental. 1 ed.  
Campinas: Instituto Agronômico, 2007.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                    |                      |                               |                          |                           |
|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Química da Água |                      |                               |                          |                           |
| <b>CÓDIGO:</b> QUI???              |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IFQ |                          |                           |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3°           |                      | <b>CH TEÓRICA:</b><br>48      | <b>CH PRÁTICA:</b><br>00 | <b>CH EXTENSÃO:</b><br>00 |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)            | <b>OPTATIVA:</b> ( ) |                               |                          | <b>CH TOTAL:</b><br>48    |

**PRÉ-REQUISITOS:** Química geral

**CO-REQUISITOS:** Laboratório de Química da Água

**OBJETIVOS:**

Estudar os conceitos envolvidos nos procedimentos de química em situações de análises laboratoriais. Dominar os conceitos relacionados aos procedimentos químicos para uma análise de amostras aquosas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os parâmetros de qualidade da água; Compreender os processos de poluição

**EMENTA:**

Importância da disciplina na formação do Engenheiro Ambiental. Conceitos básicos de química analítica. Amostragem em corpos hídricos. Sistema ácido base e redox em águas naturais – sistema carbonato. Indicadores de qualidade de Água – IQA. Purificação de águas poluídas.

Eutrofização. Tratamento de águas residuais. Poluentes e Contaminantes – contaminantes emergentes. Metais pesados. Espectroscopia. Cromatografia.

### **CONTEÚDO:**

Introdução - Importância da disciplina na formação do Engenheiro Ambiental e Hídrico  
Conceitos básicos de química analítica incluindo algarismos significativos e equilíbrio redox e potenciometria com eletrodo íon seletivo  
Amostragem em corpos hídricos  
Sistema ácido base em águas naturais –sistema carbonato  
Indicadores de qualidade de Água – IQA  
Purificação de águas poluídas - ETA  
Sistema redox em águas naturais, parte teórica sobre oxigênio dissolvido; DBO; DQO e Nitrogênio e espectrometria UV- vis  
Eutrofização  
Tratamento de águas residuais – ETE (lodo ativado e UASB)  
Poluentes e Contaminantes – contaminantes emergentes (teoria sobre CG e HPLC)  
Metais pesados (especificação dos metais – teoria sobre espectroscopia de absorção atômica)

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

Baird, C; Cann, M., Química Ambiental, 4ª ed., Bookman, 2011. ISBN: 9788577808489  
Manahan, S.E., Química Ambiental, 9ª ed., Bookman, 2013. ISBN: 9788565837064  
Rocha, J.C.; Rosa, A.H. e Cardoso, A.A. Introdução à Química Ambiental, Porto Alegre, 2004. ISBN: 9788577804696

#### **Complementar:**

Macedo, J. A. B., Química Ambiental – Uma Ciência ao Alcance de Todos, CRQ-MG: Belo Horizonte, 2011. ISBN:9788590956129  
Stumm, W.; Morgan, J. J., Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, 3a ed., John Wiley & Sons: New York, 1995. ISBN:0471511854  
APHA,AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Water, 19a. ed., 1995. ISBN:0875532333  
Braga, B.; Hespanhol, I.; Conejo, J. G. L.; Barros, M. T. L.; Spencer, M.; Porto, M.; Nucci, N.; Juliano, N.; Eiger, S., Introdução à Engenharia Ambiental, Prentice Hall, 2002. ISBN: 8587918052

Spiro, T.G.; Stigliani, W.M., Química Ambiental, 2ª ed., Pearson Prentice Hall, 2008.  
ISBN:9788576051961



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Eletricidade básica

**CÓDIGO:** EEB100

**UNIDADE ACADÊMICA:** ISEE

**PERÍODO/SÉRIE:** 4°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Ao final do curso o aluno deverá estar apto a:

- (i) analisar um circuito monofásico em corrente alternada, em regime permanente, calculando os seus principais parâmetros;
- (ii) identificar necessidades de alterações em circuitos monofásicos de corrente alternada em função de subdimensionamentos para a melhoria do processo.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia.

**EMENTA:**

Introdução aos circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada monofásica em regime permanente: princípios fundamentais, circuitos resistivos, análises de circuitos, potência e energia em corrente contínua, tensão senoidal, circuitos em corrente alternada e a sua

representação, potência e triângulo de potência em corrente alternada, características de circuitos de baixa tensão.

### **CONTEÚDO:**

#### **Teórico:**

Tensão e Corrente: conceitos e definições fundamentais em corrente contínua;  
Lei de Ohm e Resistência elétrica, Potência e Energia;  
Circuitos com resistores em série, paralelo e série-paralelo;  
Leis de Kirchhoff – conceitos e aplicações;  
Análise Nodal em circuitos elétricos – aplicações;  
Análise de Malhas em circuitos elétricos – aplicações;  
Indutores e Capacitores: comportamento em circuitos de corrente contínua;  
Tensão Senoidal: geração, conceitos e definições;  
Representação de Indutores e Capacitores em circuitos de corrente alternada;  
Revisão de números complexos e conceito de Impedância;  
Representação de circuitos RLC em corrente alternada e Fasores;  
Aplicações de circuitos RLC em corrente alternada;  
Potência em corrente alternada - conceitos e definições;  
Triângulo de Potência e aplicações.

#### **Laboratório:**

Introdução ao laboratório e equipamentos: fontes de corrente contínua e instrumentos de medição (tensão, corrente e potência);  
Resistência e Lei de Ohm;  
Circuitos resistivos: série, paralelo e série-paralelo e resistência equivalente;  
Potência em corrente contínua;  
Circuitos R, RL, RC e RLC em corrente alternada;  
Potência em corrente alternada;  
Correção do Fator de Potência;  
Segurança e Características de Circuitos de Baixa Tensão.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

Introdução à Análise de Circuitos, 12a Edição, Robert L. Boylestad, Person Education do Brasil, 2012.

**Complementar:**

Fundamentos de Circuitos Elétricos, 5a Edição, Charles K. Alexander e Matthew N. O. Sadiku, McGraw Hill – AMGH Editora, 2013.

Eletricidade Básica, Coleção Schaum 2a Edição, Milton Gussow, Bookman Editora, 2009.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Estatística aplicada às ciências ambientais e engenharias

**CÓDIGO:** IRN013

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 4°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

O objetivo principal da disciplina é preparar profissionais para avaliar, propor e executar análises estatísticas, relacionadas principalmente a estudos ambientais. Para tanto, no lugar da memorização de conceitos ou deduções teóricas, será dada ênfase à análise e resolução de problemas atuais com uso de softwares gratuitos e de bases de dados reais. Espera-se que ao final do curso os alunos estejam preparados para a escolha e execução dos métodos de análise, assim como para a divulgação dessas informações em suas atividades profissionais e de pesquisa.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio. Aplicar os conceitos de estatística.

**EMENTA:**

1) Estatística descritiva. Distribuições de probabilidade. Amostragem e estimativa. Testes de hipóteses. Inferências estatísticas. Experimentos multinomiais e tabelas de contingências. Análise de variâncias. Correlações e regressões.

## **CONTEÚDO:**

- 1) Introdução ao R (4 h)
  - a. Organização e estruturação de dados com R
  - b. Variáveis, vetores, matrizes e dataframes com R
- 2) Estatística descritiva (8 h)
  - a. População, amostra e processos
  - b. Medidas de tendência central
  - c. Medidas de dispersão
  - d. Representações gráficas, histogramas e boxplots
- 3) Distribuições de probabilidades (8 h)
  - a. Para variáveis aleatórias discretas (binomial e Poisson, com introdução às distribuições geométrica, hipergeométrica, Bernoulli, Pascal, zeta e multinomial)
  - b. Para variáveis aleatórias contínuas (normal, exponencial, gama, weibull, lognormal, beta)
- 4) Amostragem e estimativa baseadas em intervalos estatísticos para uma amostra (8 h)
  - a. Intervalos de confiança e tamanhos amostrais para proporções populacionais
  - b. Intervalos de confiança e tamanhos amostrais para médias populacionais
  - c. Intervalos de confiança e tamanhos amostrais para variâncias populacionais
- 5) Teste de hipóteses – Decisão estatística para uma amostra (10 h)
  - a. Para proporções populacionais
  - b. Para médias populacionais, com variâncias desconhecidas e conhecidas
  - c. Para variâncias populacionais
- 6) Inferências estatísticas baseadas em duas amostras (6 h)
  - a. Sobre proporções de duas amostras
  - b. Sobre médias, com duas amostras independentes
  - c. Sobre médias, com duas amostras emparelhadas
  - d. Sobre variâncias de duas amostras
- 7) Experimentos multinomiais e tabelas de contingências (6 h)
  - a. Aderência
  - b. Independência e homogeneidade
- 8) Análise de variância (8 h)
  - a. ANOVA de um fator
  - b. ANOVA multifatorial
- 9) Regressão e correlação (6 h)
  - a. Regressão linear, variação e intervalos de predição

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

- 1) DEVORE, J.L. Probabilidade e estatística para engenharia e ciências – Tradução da 9ª edição norte-americana. Cengage Learning Brasil, 2018. 9788522128044. Disponível em: <https://cengagebrasil.vitalsource.com/#/books/9788522128044/>. Acesso em: 19 mai. 2022.
- 2) MOORE, B. A Prática da Estatística nas Ciências da Vida. Grupo GEN, 2014. 9788521627258. Disponível em: <https://cengagebrasil.vitalsource.com/#/books/9788521627258/>. Acesso em: 19 mai. 2022.

**Complementar:**

- 1) BRUCE, P.; BRUCE A. Estatística prática para cientistas de dados. Alta Books Editora, 2019. 9788550806037. 320 p.
- 2) LAPPONI, J. Estatística Usando Excel. GEN, 2005. 9788535215743. 496 P.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Fenômenos de Transportes II

**CÓDIGO:** IEM002T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEM

**PERÍODO/SÉRIE:** 4º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** MAT00B e IEM001T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Conhecer formas de aplicação dos conceitos básicos de mecânica dos fluidos e transferência de calor.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Conceitos Fundamentais. Estática dos fluidos. Relações integrais e diferenciais para escoamento de um fluido. Escoamento interno e externo. Análise dimensional e semelhança. Transferência de calor.

**CONTEÚDO:**

1. Definição de fluidos.
  - 1.1 O fluido como um meio contínuo.
  - 1.2 Dimensões e unidades.
  - 1.3 Propriedades do campo de velocidades.
  - 1.4 Propriedades de um fluido.
2. Hidrostática.
  - 2.1 Equação fundamental.
  - 2.2 Manometria.
  - 2.3 Aparelhos e dispositivos de medida de pressão.
  - 2.4 Forças em superfícies submersas.
3. Relações integrais e diferenciais para escoamento de um fluido.
  - 3.1 Leis físicas básicas da mecânica dos fluidos.
  - 3.2 O teorema de transporte de Reynolds.
  - 3.3 Conservação da massa.
  - 3.4 Quantidade de movimento linear.
  - 3.5 Quantidade de movimento angular.
  - 3.6 Equação da energia.
4. Escoamento interno e externo.
  - 4.1 Números de Reynolds.
  - 4.2 Escoamento viscoso interno.
  - 4.3 Equações da camada limite.
5. Análise dimensional e semelhança.
  - 5.1 A importância da análise dimensional.
  - 5.2 Teorema de Buckingham.
  - 5.3 Tipos de semelhança.
6. Transferência de calor.
  - 6.1 Mecanismos de transferência de calor.
  - 6.2 Propriedades gerais dos processos de transferência de calor.
  - 6.3 Transferência de calor por condução.
  - 6.4 Transferência de calor por convecção.
  - 6.5 Transferência de calor por radiação.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

Bennett,C.O.; e Myers,J.E., Fenômenos de Transporte, Editora Ed. McGraw-Hill do Brasil Ltda, (1978).

Fox,R.W.; e McDonald,A.T., Introdução à Mecânica dos Fluidos, Editora Livros Técnicos e Científicos, (2001).

White, F. M., Mecânica dos Fluidos, volume 1, Editora McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda, 4a edição, (2002).

Incropera, F. P e DeWitt, P. D., Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, volume 1, Editora LTC, 5ª edição, (2003).

**Complementar:**

Sen,T.K., Fenômenos de Transporte, Editora Apostila Manuscrita, (2001).

Sissom,L.E.; e Pitts, D.R., Fenômenos de transporte, Editora Ed.Guanabara Dois S.A, (1972).



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Geoprocessamento

**CÓDIGO:** IRN012

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 4°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
48

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN011P e IRN011T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Apresentar uma visão geral da área de Geoprocessamento e os fundamentos teóricos da Ciência da Geoinformação. Aplicar as ferramentas de geoinformação em áreas que incluem temas ambientais, urbanos, socioeconômicos e saúde coletiva.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:** Avaliar as informações ambientais a partir de técnicas e equipamentos de aquisição e representação espacial

**EMENTA:**

Sistema de Informações Geográficas (SIG). Modelagem Numérica do Terreno. Fundamentos básicos de Sensoriamento Remoto. Manipulação e análise de dados vetoriais e matriciais. Utilização de softwares SIG para solução de problemas de engenharia.

### **CONTEÚDO:**

- Apresentação do Sistema de informações Geográficas e ferramentas básicas.
- Elaboração de Mapa de Localização.
- Elaboração de Carta Hipsométrica.
- Elaboração de Carta de Declividades.
- Delimitação de Bacias Hidrográficas.
- Georreferenciamento de imagem.
- Aquisição e processamento de imagens;
- Geração do Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).
- Classificação de Imagem e Elaboração da Carta de Uso e Ocupação do Solo.
- Desenvolvimento e apresentação de projeto que inclua temas voltados para a engenharia: ambientais, urbanos, socioeconômicos, saúde coletiva etc.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

CÂMARA, G., DAVIS, C., MONTEIRO, A.M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação. Livro on-line. 2011. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>.

NOVO, E. M. L. M. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 2a edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher. 1992.

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

#### **Complementar:**

FITZ, P. R. Cartografia Básica. 1ª edição. São Paulo: Editora Oficina de textos. 2008.

SEGANTINE, P. C. L. , GPS: Sistema de Posicionamento Global. Vol. Edição. Editora EESC/USP. 2005.

SILVA, J. X. da; ZAIDAN, R. T. (orgs.) Geoprocessamento e meio ambiente. Editora Bertrand Brasil. 324p. 2011.

KUX, H.; BLASCHKE, T. Sensoriamento Remoto e SIG Avançados: Novos Sistemas Sensores, Métodos Inovadores. São Paulo: Editora Oficina de textos. 303p. 2007.

FERREIRA, M. C. Iniciação à análise geoespacial teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento. Unesp, Rio Claro, 2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                 |                      |                               |                    |                     |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Geotecnia II |                      |                               |                    |                     |
| <b>CÓDIGO:</b> EAM30            |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                     |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4°        |                      | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b> |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)         | <b>OPTATIVA:</b> ( ) | 48                            | 16                 | 00                  |
|                                 |                      | <b>CH TOTAL:</b><br>64        |                    |                     |

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM11

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Descrever e classificar os solos com base em suas características físicas. Saber especificar e controlar a compactação de solos para construção de aterros. Compreender o comportamento das massas de solo sujeitas a diferentes tipos de esforços, percolação uni e bidimensional. Conhecer a base conceitual sobre projetos de análise de estabilidade e estruturas de contenção.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender o processo de formação, estabilização e as características do solo.

**EMENTA:**

Índices físicos dos solos. Estados e limites de consistência. Compactação dos solos. Tensões nos solos. Hidráulica dos solos. Resistência ao cisalhamento. Estabilidade de taludes. Empuxo e estruturas de contenção.

## **CONTEÚDO:**

### **1 - Índices Físicos**

#### **1.1 Relações entre pesos, volumes e peso-volume**

#### **1.2 Relações entre índices**

### **2 - Estados e limites de consistência**

#### **2.1 Estado das areias – compactidade**

#### **2.2 Estado das argilas – consistência**

#### **2.3 Limites de consistência e índices de plasticidade e de consistência**

#### **2.4 Gráfico de plasticidade**

### **3 - Compactação dos solos**

#### **3.1 Princípios gerais**

#### **3.2 Fatores que afetam a compactação**

#### **3.3 Compactação no campo**

#### **3.4 Controle de compactação**

### **4 - Distribuição de Tensões no Solo**

#### **4.1 Conceito de tensões num meio particulado**

#### **4.2 Princípio das tensões efetivas**

#### **4.2 Tensões geostáticas**

#### **4.4 Distribuição de tensões**

### **5 - Hidráulica dos solos**

#### **5.1 Potenciais e carga hidráulica**

#### **5.2 Força de percolação e gradiente crítico**

#### **5.3 Redes de fluxo**

### **6 - Resistência ao Cisalhamento**

#### **6.1 Resistências dos solos: atrito e coesão**

#### **6.2 Critérios de ruptura (Mohr-Coulomb)**

#### **6.3 Ensaios para determinação da resistência ao cisalhamento**

### **7 - Estabilidade de Taludes**

#### **7.1 Agentes, causas e consequências dos movimentos de taludes**

#### **7.2 Fatores que influenciam as análises de estabilidade de taludes**

#### **7.3 Teorias e/ou métodos para análises de estabilidade de taludes: talude infinito, Fellenius, Bishop simplificado e gráficos**

#### **7.4 Principais técnicas e procedimentos para a estabilização e/ou contenções de taludes**

### **8 - Empuxo de Terra e Estruturas de arrimo**

#### **8.1 Coeficiente de empuxo**

#### **8.2 Teorias de Rankine e Coulomb**

8.3 Distribuição das pressões laterais de terra em contenções

8.4 Estabilidade de estruturas de contenção: tombamento, deslizamento, tensões na fundação e ruptura geral.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

DAS, B.M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

SOUZA PINTO, C. Curso de Mecânica dos Solos. 2ªEd. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações. Vol. 2 . Rio de Janeiro: LTC, 1987.

CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações. Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

##### **Complementar:**

AZEVEDO, I.C.D. Análise de Tensões e Deformações em Solos. Viçosa: Editora UFV, 2007.

ORTIGÃO, J.A.S. Mecânica dos Solos dos Estados Críticos. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.

(Disponível em: [http://www.terratek.com.br/pt/downloads/cat\\_view/21-books.html](http://www.terratek.com.br/pt/downloads/cat_view/21-books.html))

CRAIG, R.F. Mecânica dos Solos. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

MASSAD, F. Obras de Terra: curso básico de geotecnia. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

OLIVEIRA, A M.S. E BRITO, S.N.A. (editores) Geologia de Engenharia. São Paulo: Editora ABGE, 1996.

FIORI, A.P. e LUIGI CARMIGNANI, L. Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas: aplicações na estabilidade de taludes. Curitiba: Ed. UFPR, 2009.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                               |                      |                               |                          |                           |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Limnologia |                      |                               |                          |                           |
| <b>CÓDIGO:</b> IRN009         |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                          |                           |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4°      |                      | <b>CH TEÓRICA:</b><br>32      | <b>CH PRÁTICA:</b><br>32 | <b>CH EXTENSÃO:</b><br>00 |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)       | <b>OPTATIVA:</b> ( ) |                               |                          | <b>CH TOTAL:</b><br>64    |

**PRÉ-REQUISITOS:** Química da Água;  
IRN002

**CO-REQUISITOS:** Não há

**OBJETIVOS:**

**Geral:**

Promover a aprendizagem sobre os conceitos básicos envolvendo os ecossistemas aquáticos continentais, integrando a teoria e a prática em limnologia.

**Específicos:**

- Compreender os principais aspectos da limnologia;
- Relacionar os processos físicos, químicos e biológicos e integrá-los, contrastando-os com os processos ecológicos básicos que ocorrem nos corpos hídricos continentais;
- Estudar e compreender os diversos ecossistemas de água doce;
- Identificar as principais causas e efeitos de ações antrópicas sobre os recursos hídricos continentais;
- Compreender e propor estratégias de restauração, gestão e conservação dos corpos hídricos continentais;
- Aplicar rotinas básicas de campo e laboratório relacionadas aos estudos limnológicos.

### **COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender conceitos básicos de ecologia de ecossistemas, comunidades e populações e sistemática de espécies. Aplicar conhecimentos relacionados a utilização de organismos bioindicadores de qualidade ambiental, implementando protocolos baseados em normativas e trabalhos científicos.

### **EMENTA:**

Fundamentos de limnologia, ecossistemas aquáticos continentais: lagos, rios e reservatórios, caracterização física e química da água e do sedimento; comunidades aquáticas (perífiton, fitoplâncton, zooplâncton, nécton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas); eutrofização artificial; monitoramento de águas continentais; restauração, gestão e conservação de ambientes lacustres com estudos de casos nacionais e internacionais; atividades de laboratório e de campo.

### **CONTEÚDO:**

- Histórico e desenvolvimento da Limnologia
- Gênese, definição da limnologia e importância social
- Pesquisas limnológicas no Brasil e pelo mundo
- Gênese dos ecossistemas lacustres
- Características gerais do meio aquático continental
- Etapas do metabolismo aquático
- Propriedades químicas e físicas da água
- Influência da radiação no meio aquático
- Substâncias dissolvidas
- Principais cátions e ânions presentes nos corpos hídricos continentais
- Elementos traço
- Sedimentos Límnicos
- Comunidades aquáticas (produtores e consumidores);

- Produtividade primária e secundária e redes alimentares
- Fontes de poluição e eutrofização artificial
- Monitoramento de águas continentais
- Restauração, gestão e conservação de ambientes lacustres com estudos de casos nacionais e internacionais. Métodos de estudos e perspectivas futuras
- Atividades práticas de laboratório e de campo

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

BICUDO, C.E.M. Amostragem em limnologia. - 2 ed. - São Carlos: RiMa, 2007. xiii, 351.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de limnologia. - 3 ed. - Rio de Janeiro: Interciência, 2011. xxxvi, 790.

TUNDISI, J.G. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631.

### **Complementar:**

KLEEREKOPER, H. 1990 Introdução ao estudo da limnologia. 2 ed. Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. 329 p.

MARGALEF, R. Limnologia. - Barcelona: Omega, 1983. 1010.

MATOS, A.T. Poluição ambiental: impactos no meio físico. Viçosa: UFV, 2010. 260 p.

SCHAFER, A. 1985 Fundamentos de ecologia e biogeografia de águas continentais. Porto Alegre, Editora da Universidade/GTZ. 532 p.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, J; HARPER, J. Fundamentos em Ecologia. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Mecânica Vetorial Estática

**CÓDIGO:** EME303

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEM

**PERÍODO/SÉRIE:** 4°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** MAT00A

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Calcular a resultante equivalente de um sistema de forças; centróides, momentos e produtos de inércia de áreas planas; esforços nas barras de treliças isostáticas; solicitações da pressão hidrostática em barragens planas e curvas; forças cortantes e momentos fletores em vigas; esforços em cabos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Estática dos corpos rígidos, análise estrutural, centroide e centro de gravidade, momento de inércia e esforços em vigas.

**CONTEÚDO:**

- 1 - Estática dos Corpos Rígidos
  - 1.1 - Condições necessárias e suficientes de equivalência entre sistemas de forças
  - 1.2 - O tursor
  - 1.3 - Sistemas especiais de forças
  - 1.4 - Equilíbrio
- 2 - Treliças isostáticas planas
  - 2.1 - Método dos nós
  - 2.2 - Método das Secções
- 3 - Centro de Gravidade
  - 3.1 - Centróides de áreas, volumes e linhas
  - 3.2 - Momento Estático de Áreas
- 4 - Momentos e Produtos de Inércia de Área
  - 4.1 - Momento de Inércia
  - 4.2 - Produto de Inércia
  - 4.3 - Círculo de Mohr
- 5 - Forças Distribuídas
  - 5.1 - Barragens Planas
  - 5.2 - Barragens Curvas
  - 5.3 - Cargas distribuídas em vigas
- 6 - Comportas planas e inclinadas
  - 6.1 - Equações para o cálculo da resultante e seu ponto de aplicação
  - 6.2 - Exercícios
- 7 - Esforços simples
  - 7.1 - Esforço cortante
  - 7.2 - Momento fletor
  - 7.3 - Diagramas solicitantes
- 8 - Cabos
  - 8.1 - Equações de equilíbrio
  - 8.2 - Método da parábola
  - 8.3 - Método da catenária

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

HIBBELER., Mecânica para Engenharia. Editora PEARSON EDUCATION, 2012. 12ª Ed.

MERIAM, J.L; KRAIGE, L.G. Mecânica: Estática. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 1. 349 p.

BEER, F.P., JOHNSTON, E.R. e EISENBERG, E.R., Mecânica Vetorial para Engenheiros-Estática. Editora McGraw-Hill, 2010. 7ª Ed.

Complementar:

SHAMES, I.H., Estática-Mecânica para Engenharia. Editora Prentice Hall, Volume 1. 2008. 10ª Ed. 504p.

FEIJOO, R. A. Métodos variacionais em Mecânica dos Sólidos. Rio de Janeiro: QBPF, 1980. [100].

POPOV, E. P. Introdução a Mecânica dos Sólidos. São Paulo: Edgard Blucher, 1978. 534 p.

TIMOSHENKO, S. P; GERE, J. E. Mecânica dos Sólidos. Rio de Janeiro: L.T.C, 1983. v. 1. [100]. Vol.1 1983/15170-15171-15172 ; Vol.2 1984/15173-15174-15175.

FERENCE Jr., M; LEMON, H. B; STEPHENSON, R. J. Curso de Física: Mecânica. São Paulo: Edgard Blucher, [s.d.]. 344 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Metodologia científica em estudos ambientais

**CÓDIGO:** EAM41

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 4°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Reconhecer os princípios da comunicação escrita eficiente. Identificar e detalhar importantes trabalhos acadêmicos referentes à iniciação científica e trabalho de conclusão de curso. Identificar e aplicar ferramentas de busca de artigos científicos. Definir e identificar plágio em trabalhos acadêmicos. Definir as estratégias para elaboração de objetivos. Aplicar as normas ABNT na estruturação de trabalhos acadêmicos. Analisar as principais partes de uma comunicação oral eficiente.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

**Habilidades:** Aplicar os fundamentos da metodologia científica, utilizando-a para a elaboração de estudos e relatórios ambientais

**EMENTA:**

Técnicas de comunicação escrita. Plágio: definição e tipos. Artigos científicos, portal periódicos, avaliação webqualis e áreas do conhecimento. Técnicas de coleta de dados (Pesquisa: conceitos e definições). Fases da elaboração da pesquisa. Comunicação da pesquisa (elementos pré-textuais,

resumo e elementos textuais: introdução, objetivos e fundamentação teórica). Normas de citação e referências (ABNT). Normas ABNT e IBGE (apresentação de dados tabulares: figuras, quadros e tabelas). A arte de falar em público. Seminários. Atividades de planejamento de uma proposta de pesquisa.

#### **CONTEÚDO:**

MÓDULO 1 - Comunicação escrita I e Técnicas de comunicação escrita 2

MÓDULO 2 - Iniciação científica e trabalho final de graduação. Artigos científicos em Ciências Ambientais. Portal Periódico Capes. Áreas do conhecimento.

MÓDULO 3 - Técnicas de coleta de dados e fases da elaboração da pesquisa

MÓDULO 4 - Taxonomia de Bloom para elaboração de objetivos

MÓDULO 5 - Comunicação da pesquisa (elementos pré-textuais e resumo)

MÓDULO 6 - Comunicação da pesquisa (elementos textuais) e plágio. Normas Tabulares do IBGE

MÓDULO 7 - Normas de Citações. Normas de Referências

MÓDULO 8 - Comunicação oral

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

BLIKSTEIN, I. Técnicas de comunicação escrita. 22 ed. São Paulo: Ática, 2010

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. Metodologia científica. 6 ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.

Normas ABNT - NBR14724/2011, NBR 10520/2002, NBR 6023/2018, Norma Tabular IBGE/1993

##### **Complementar:**

POLITO, R. Como falar corretamente e sem inibições. 111 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Botânica aplicada

**CÓDIGO:** EAM50

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 5°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
16

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
16

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN002

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Subsidiar ao aluno meios para a aquisição de conhecimentos sobre os fundamentos da morfologia e reprodução vegetal. Além disso, pretende-se ao longo da disciplina consolidar conhecimentos a respeito de técnicas silviculturais úteis, principalmente, em processos de Recuperação de Áreas degradadas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental  
3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais  
5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços  
7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa  
9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Aplicar os conhecimentos básicos da reprodução vegetal na produção de mudas para reflorestamento, implementando as técnicas estudadas em projetos de Recuperação de Áreas Degradadas.

### **EMENTA:**

Seres vivos e classificação atual dos organismos, com destaque para os reinos das plantas. Princípios básicos da morfologia das folhas, flores e frutos. Desenvolvimento inicial do corpo da planta. Relação espécie ambiente. Poda e arborização urbana. Técnicas básicas de propagação vegetal, manutenção de mudas em viveiro, adubação e plantio.

### **CONTEÚDO:**

#### **Seção 1: Conceitos básicos de botânica e morfologia vegetal**

Unidade 1: Seres vivos e classificação atual dos organismos, com destaque para os reinos das plantas;

Unidade 2: Princípios básicos sobre a morfologia das folhas, Flores, Frutos, Raízes e Caules;

Unidade 3: Conceitos básicos sobre a produção de exsicatas para a identificação das plantas.

#### **Seção 2: Propagação vegetal**

Unidade 4: Técnicas de propagação vegetativa;

Unidade 5: Técnicas de propagação seminal;

#### **Seção 3: Conceitos básicos de Silvicultura**

Unidade 6: Adubação, transplante, rustificação e plantio;

Unidade 7: Manutenção das mudas e técnicas de poda.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

Companhia Energética de Minas Gerais. Manual de arborização. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p. Disponível em: <  
<https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2020/10/manual-arborizacao-cemig-biodiversitas.pdf>  
> acesso em: 31/05/2022.

GONÇALVES, Eduardo Gomes; LORENZI, Harri. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. 2a ed. São Paulo: Instituto Planetarium de Estudos da Flora, 2011. 544 p.

RAVEN, Peter H; EVERT, R.F; EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 7a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 830 p.

VIDAL, Waldomiro Nunes; VIDAL, Maria Rosária Rodrigues. Botânica - organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerogamos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - Imprensa Universitaria, 1995. 114 p.

XAVIER, Aloisio; WENDLING, Ivar; SILVA, Rogerio Luiz da. Silvicultura clonal: princípios e técnicas. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2009. 272 p. ISBN 9788572693493.

**Complementar:**

SOUZA, Vinícius Castro; LORENZI, Harri. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3a ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 768 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Hidráulica Prática

**CÓDIGO:** EAM51P

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 5º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
16

**PRÉ-REQUISITOS:** IEM002T (parcial)

**CO-REQUISITOS:** EAM51T

**OBJETIVOS:**

- Entender os processos hidráulicos que ocorrem em condutos forçados e canais, comportamento de velocidades, pressões e vazões, números adimensionais associados como Froude, Reynolds ;
- Aplicação dos critérios de escolha de estruturas de tubulações, diâmetros, especificações;
- Ensaios de potências e rendimentos em bombas visando aplicações específicas;
- Aplicação por meio de ensaios e especificações de canais, escolha de materiais e seções de mínimos perímetros molhados, ressaltos hidráulicos, orifícios, bocais ou vertedouros;
- Simulação por meio de softwares e rotinas computacionais de fenômenos hidráulicos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável
- 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais
- 5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços
- 6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana
- 7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa
- 8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Dimensão da Taxonomia de Bloom:** Compreender e Avaliar

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia. Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

#### **EMENTA:**

Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos, tipos de escoamento, linhas de energia e piezométrica. Escoamento em condutos forçados: distribuições de velocidades, experiência de Nikuradse e fórmulas para perdas de carga distribuída. Perdas de carga localizadas. Sistemas hidráulicos de tubulações. Introdução às redes hidráulicas de distribuição de água. Aspectos hidráulicos de redes hidráulicas de distribuição de água. Introdução a transitórios hidráulicos. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em condutos forçados. Escoamentos em superfícies livres: elementos geométricos, distribuição de velocidade e pressão. Escoamento permanente e uniforme: equações de resistência, fórmula de Manning e Chezy. Observações sobre projetos de canais. Energia específica e escoamento crítico. Ressalto hidráulico. Orifícios, bocais e vertedores. Escoamento permanente gradualmente variado: curvas de remanso. Introdução ao escoamento variável: ondas de translação, equações hidrodinâmicas, simplificações das equações de Saint Venant. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em canais.

#### **CONTEÚDO:**

1. Conceitos Básicos de Hidráulica: Aplicações para os Tipos de Escoamentos, Equação de Bernoulli, Linha de Energia e Piezométrica, Velocidade e Atrito, Apresentação de Equação de Perda de Carga Universal. Potência em Máquinas Hidráulicas (Bombas e Turbina) (2 horas/aula).
2. Perdas de Carga Localizadas: Aplicações em Perdas de Carga Localizadas, Valores de Coeficiente para Singularidades, Análises de Tubulações, Método dos Comprimentos equivalentes (2 horas/aula).
3. Sistemas Hidráulicos de Tubulações: Aplicações na Relação entre Perda de Carga Unitária e Declividade, Influências relativas entre o Traçado da Tubulação e as Linhas de Carga, Distribuição de Vazão em Marcha, Condutos Equivalentes, Sistemas ramificados, Sifões, Exemplos (2 horas/aula).

4. Redes de Distribuição de Água: Tipos de Redes, Vazão de Entrada, Análise Hidráulica, Métodos de Cálculo e Dimensionamento (Redes Malhadas e Ramificadas), Aplicação de Software para Análise de Redes. Introdução aos Transitórios Hidráulicos (2 horas/aula).
5. Escoamento em Superfície Livre: Aplicações em Elementos Geométricos de Canais, Tipos de Escoamentos, Números de Reynolds e Froude para Canais, Distribuição de Velocidades e Pressões (2 horas/aula).
6. Escoamento Permanente e Uniforme: Aplicações em Equações de resistência, Equação de Manning e Chezy (Coeficientes C e n), Cálculo de Canais em Regime uniforme, Seções de Mínimo Perímetro Molhado (Seções retangulares, trapezoidais e circulares), Introdução a Canais Fechados e Seções Especiais (2 hora /aula).
7. Ressalto Hidráulico: Aplicações a Canais retangulares e Não Retangulares, Perda de carga e Comprimento de Ressalto. Orifícios, bocais ou vertedores (2 horas/aula)
8. Escoamento Permanente Gradualmente Variado em Canais: Aplicações da Equação Geral Diferencial de Escoamento Permanente Gradualmente Variado, Curvas de Remanso (2 horas/aula).

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica Básica. EESC USP: São Carlos, SP, 2<sup>a</sup>. Ed. 2003. 519p; -  
BAPTISTA, Márcio e COELHO, Márcia M. Lara P. Fundamentos de Engenharia Hidráulica. Ed. UFMG: Belo Horizonte, 3<sup>a</sup>. Ed. 2010. 473p;  
NETTO, A Manual de Hidráulica. Volumes 1 e 2. Editora Blucher

##### **Complementar:**

GARCEZ, L.N. - "Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária", Ed.Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1969.  
GRIBBIN, J.E. Introdução a Hidráulica, Hidrologia E Gestão de Aguas Pluviais - Tradução 3. Edição, CENGAGE LEARNING, 2015  
LENCASTRE, A. - "Hidráulica Geral", Edição Luso-Brasileira da HIDRO-PROJECTO, Lisboa, 1983.  
PIMENTA, C. F. Curso de Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1981  
RODNEY CARLOS, B. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. Editora Contexto, 2000.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Hidráulica teórica

**CÓDIGO:** EAM51T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 5º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IEM002T (parcial)

**CO-REQUISITOS:** EAM51T

**OBJETIVOS:**

- Entender os processos hidráulicos que ocorrem em condutos forçados e canais destacando-se comportamentos de velocidades, pressões e vazões, lâminas de água, números adimensionais associados a canais: Números de Reynolds e Froude;
- Analisar os critérios para a escolha das estruturas de tubulações hidráulicas, propondo e projetando medidas;
- Dimensionar diâmetros de tubulações mediante escolha de materiais e fabricantes disponíveis no mercado, especificação inicial de potência de bombas, cotas de reservatórios de sistemas de distribuição de água, assim como traçado como base para aplicações mais específicas na sequência para saneamento, lâminas de água, vazões, larguras de canais mediante escolha de materiais de revestimentos, determinação de seções de mínimos perímetros molhados, comprimentos de ressaltos hidráulicos, vazões em estruturas de orifícios, bocais e vertedores e impactos hidráulicos de escoamento permanente e variado;
- Representação básica de alguns fenômenos hidráulicos em forma de equações e posteriormente simulação de softwares e rotinas computacionais.

### **COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia. Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

### **EMENTA:**

Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos, tipos de escoamento, linhas de energia e piezométrica. Escoamento em condutos forçados: distribuições de velocidades, experiência de Nikuradse e fórmulas para perdas de carga distribuída. Perdas de carga localizadas. Sistemas hidráulicos de tubulações. Introdução às redes hidráulicas de distribuição de água. Aspectos hidráulicos de redes hidráulicas de distribuição de água. Introdução a transitórios hidráulicos. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em condutos forçados. Escoamentos em superfícies livres: elementos geométricos, distribuição de velocidade e pressão. Escoamento permanente e uniforme: equações de resistência, fórmula de Manning e Chezy. Observações sobre projetos de canais. Energia específica e escoamento crítico. Ressalto hidráulico. Orifícios, bocais e vertedores. Escoamento permanente gradualmente variado: curvas de remanso. Introdução ao escoamento variável: ondas de translação, equações hidrodinâmicas, simplificações das equações de Saint Venant. Aplicações computacionais de rotinas e softwares em canais.

### **CONTEÚDO:**

1. Apresentação do curso e Revisão de Mecânica dos Fluidos (3 hora /aula)

2. Conceitos Básicos de Hidráulica: Tipos de Escoamentos, Equação de Bernoulli, Linha de Energia e Piezométrica, Velocidade e Atrito, Apresentação de Equação de Perda de Carga Universal, Potência em Máquinas Hidráulicas (Bombas e Turbinas) (3 hora /aula)

3. Escoamento Uniforme em tubulações: - Tensão tangencial, Escoamento Laminar e Turbulento, Distribuição de velocidade em tubulações, Experiência de Nikuradse, Leis de Resistência em Escoamento Turbulento, Escoamento Turbulento e Uniforme em Tubos Comerciais. (3 hora /aula)
4. Escoamento Uniforme em tubulações: Fórmulas Empíricas para Escoamento Turbulento: Universal, Hazen-William e Fair-Whipple-Hsiao, seções não circulares e exemplos. Aplicação de rotina computacional para análise (3 hora /aula)
5. Perdas de Carga Localizadas: Expressão Geral das Perdas de Carga Localizadas, Valores de Coeficiente para Singularidades, Análises de Tubulações, Método dos Comprimentos Equivalentes, exemplos (3 hora /aula)
6. Perdas de Carga Localizadas: Aplicação de Rotina Computacional para Análise de Problemas (3 hora /aula)
7. Sistemas Hidráulicos de Tubulações: - Relação entre Perda de Carga Unitária e Declividade, Influências relativas entre o Traçado da Tubulação e as Linhas de Carga, Distribuição de Vazão em Marcha, Condutos Equivalentes, Sistemas ramificados, Sifões, Exemplos (3 hora /aula)
8. Sistemas Hidráulicos de Tubulações: Exemplos (3 hora /aula)
9. Redes de Distribuição de Água: Tipos de Redes, Vazão de Entrada, Análise Hidráulica, Métodos de Cálculo e Dimensionamento (Redes Malhadas e Ramificadas), Aplicação de Software para Análise de Redes. Introdução aos Transitórios Hidráulicos (3 hora /aula)
10. Escoamento em Superfície Livre: Elementos Geométricos de Canais, Tipos de Escoamentos, Números de Reynolds e Froude para Canais, Distribuição de Velocidades e Pressões,- Exemplo. (3 hora /aula)
11. Escoamento Permanente e Uniforme - Equações de resistência, Equação de Manning e Chezy (Coeficientes  $C$  e  $n$ ), Cálculo de Canais em Regime uniforme, Seções de Mínimo Perímetro Molhado (Seções retangulares, trapezoidais e circulares), Introdução a Canais Fechados e Seções Especiais,- Exemplos e tarefas relacionadas à aplicação de Software (3 hora /aula)
12. Observações sobre o Projeto e Construção de canais e Energia específica: Curvas  $Y$  X  $E$  e  $Y$  X  $q$ . Escoamento Crítico. Determinação de Alturas Alternadas, Seções de Controle, Energia Específica em Transições (Calhas Parshall), Elevação de Fundo de Nível de Fundo de canais, Canais de Forma Qualquer (3 hora /aula)
13. Ressalto Hidráulico: Descrição do ressalto, Aplicações a Canais retangulares e Não Retangulares, Perda de carga e Comprimento de Ressalto. Aplicação de Rotina Computacional (3 hora /aula)
14. Orifícios, Tubos Curtos, bocais e vertedores: Orifícios, Cálculo de Vazão, Coeficiente de Descarga  $CD$ , Tipos de Orifícios, Escoamento sob Carga Variável, Bocais, Cálculo de vazão, Bocal Cilíndrico externo e interno, Tubos Curtos, Coeficientes de vazões, Vertedores, Vertedor Retangular, Vertedor Triangular, Vertedor Creager. Aplicações. (3 hora /aula)

15. Escoamento Permanente Gradualmente Variado em Canais: - Equação Geral Diferencial de Escoamento Permanente Gradualmente Variado, Curvas de Remanso, Classificação de Perfis, Singularidades, Determinação do perfil de Água em Canais Prismáticos, Método de Determinação de Lâmina de Água em Canais Prismático, Método Numéricos Step Method (3 hora /aula)
16. Introdução ao Escoamento Variável em Canais: Equação de Saint Venant e Método das Características e Diferenças Finitos (aspectos introdutórios) (3 hora /aula)

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

MANZI, D. A Hidráulica De Todo Dia No Saneamento. Editora Appris (2020)

NETTO, A Manual de Hidráulica. Volumes 1 e 2. Editora Blucher

PORTO, R.M. Hidráulica Básica, 4a. edição Projeto REENGE, EESC/USP, 2006

##### **Complementar:**

GARCEZ, L.N. - "Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária", Ed.Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1969.

GRIBBIN, J.E. Introdução a Hidráulica, Hidrologia E Gestão de Aguas Pluviais - Tradução 3. Edição, CENGAGE LEARNING, 2015

LENCASTRE, A. - "Hidráulica Geral", Edição Luso-Brasileira da HIDRO-PROJECTO, Lisboa, 1983.

PIMENTA, C. F. Curso de Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1981

RODNEY CARLOS, B. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. Editora Contexto, 2000.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Hidrologia

**CÓDIGO:** EAM52T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 5°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IEM002T

**CO-REQUISITOS:** EAM52P

**OBJETIVOS:**

- 1- Conhecer formas de aplicação dos conceitos básicos de fenômenos de transporte em hidrometria e sistemas hídricos.
- 2- Inferir a importância da disciplina como complemento para a formação do engenheiro ambiental.
- 3- Conhecer os principais problemas envolvendo abastecimento, quantidade de água e sistemas hídricos.
- 4- Utilizar sistemas computacionais para cálculos hidrológicos.
- 5- Utilizar a bacia hidrográfica como base para projetos hidrológicos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico.

**EMENTA:**

O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica. Precipitação. Interceptação. Evaporação e evapotranspiração. Infiltração. Escoamento superficial. Hidrometria. Hidrograma. Vazões extremas: máximas e mínimas. Transporte fluvial de sedimentos.

**CONTEÚDO:**

1 O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica

Descrição geral do ciclo

Quantificação geral dos fluxos e armazenamentos

Bacia hidrográfica

2 Precipitação

Aquisição e processamento de dados pluviométricos

Frequência de precipitações - Ajuste probabilístico Normal

Precipitação média em uma bacia - Método de Thiessen

Interceptação

Interceptação vegetal

Armazenamento natural

3 Evaporação e evapotranspiração

Evaporação

Balanço de energia - Equação de Penman

Evaporímetros

Balanço hídrico

Evapotranspiração

Métodos de medida

Balanço hídrico

4 Águas subterrâneas

Noções básicas de hidrogeologia

Capacidade de infiltração

Taxa de infiltração

Lei de Darcy

Determinação da condutividade hidráulica

5 Escoamento superficial

Ocorrência

Modelos lineares de escoamento superficial

Diagrama de Rippl - regularização de vazões

Vazões máximas e mínimas

Avaliação de enchentes

Tratamento de dados de vazões máximas e mínimas - Ajustes probabilísticos de Gumbel, Gama, Lognormal e Weibull

Medidas estruturais e não-estruturais para controle de inundações

Zoneamento de áreas de inundação

Avaliação de prejuízos de enchentes

6 Transporte fluvial de sedimentos

Ciclo hidrossedimentológico

Processos e componentes do ciclo

As alterações do ciclo

Erosão/depósito

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

CHOW, Ven Te; Maidment, David R; Mays, Larry W, Applied Hydrology, Editora McGraw-Hill, (1988)

PINTO, Nelson L. Souza et al. , Hidrologia Básica, Editora Edgard Blucher, (1976)

TUCCI, Carlos E. M. (org.), Hidrologia: ciência e aplicação, Editora da Universidade - ABRH, (1997)

### **Complementar:**

RIGHETTO, Antonio Marozzi, Hidrologia e recursos hídricos, Editora EESC/USP, (1998)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Hidrologia prática

**CÓDIGO:** EAM52P

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 5°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
16

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** EAM52T

**OBJETIVOS:**

- 1- Conhecer formas de aplicação dos conceitos básicos de fenômenos de transporte em hidrometria e sistemas hídricos.
- 2- Inferir a importância da disciplina como complemento para a formação do engenheiro ambiental.
- 3- Conhecer os principais problemas envolvendo abastecimento, quantidade de água e sistemas hídricos.
- 4- Utilizar sistemas computacionais para cálculos hidrológicos.
- 5- Utilizar a bacia hidrográfica como base para projetos hidrológicos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico.

**EMENTA:**

O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica. Precipitação. Interceptação. Evaporação e evapotranspiração. Infiltração. Escoamento superficial. Hidrometria. Hidrograma. Vazões extremas: máximas e mínimas. Transporte fluvial de sedimentos.

**CONTEÚDO:**

1 O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica

Descrição geral do ciclo

Quantificação geral dos fluxos e armazenamentos

Bacia hidrográfica

2 Precipitação

Aquisição e processamento de dados pluviométricos

Frequência de precipitações - Ajuste probabilístico Normal

Precipitação média em uma bacia - Método de Thiessen

Interceptação

Interceptação vegetal

Armazenamento natural

3 Evaporação e evapotranspiração

Evaporação

Balanço de energia - Equação de Penman

Evaporímetros

Balanço hídrico

Evapotranspiração

Métodos de medida

Balanço hídrico

4 Águas subterrâneas

Noções básicas de hidrogeologia

Capacidade de infiltração

Taxa de infiltração

Lei de Darcy

Determinação da condutividade hidráulica

5 Escoamento superficial

Ocorrência

Modelos lineares de escoamento superficial

Diagrama de Rippl - regularização de vazões

Vazões máximas e mínimas

Avaliação de enchentes

Tratamento de dados de vazões máximas e mínimas - Ajustes probabilísticos de Gumbel, Gama, Lognormal e Weibull

Medidas estruturais e não-estruturais para controle de inundações

Zoneamento de áreas de inundação

Avaliação de prejuízos de enchentes

6 Transporte fluvial de sedimentos

Ciclo hidrossedimentológico

Processos e componentes do ciclo

As alterações do ciclo

Erosão/depósito

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

CHOW, Ven Te; Maidment, David R; Mays, Larry W, Applied Hydrology, Editora McGraw-Hill, (1988)

PINTO, Nelson L. Souza et al. , Hidrologia Básica, Editora Edgard Blucher, (1976)

TUCCI, Carlos E. M. (org.), Hidrologia: ciência e aplicação, Editora da Universidade - ABRH, (1997)

### **Complementar:**

RIGHETTO, Antonio Marozzi, Hidrologia e recursos hídricos, Editora EESC/USP, (1998)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Monitoramento e controle da qualidade química do solo

**CÓDIGO:** EAM53

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 5°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Esta disciplina tem como objetivo proporcionar ao estudante do curso de Engenharia Ambiental conhecimentos sobre química básica do solo e padrões químicos que ajudam no monitoramento da qualidade do solo como um todo.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os processos de poluição e recuperação química e física do solo. Aplicar técnicas de remediação do solo. Avaliar a qualidade do solo por meio parâmetros químicos, físicos e biológicos.

### **EMENTA:**

Propriedades físico-químicas dos solos. Movimento de produtos solúveis do solo à hidrosfera. Metais pesados como poluentes e como nutrientes. Poluição do solo e qualidade ambiental. Indicadores químicos de qualidade de solo.

### **CONTEÚDO:**

1. Propriedades físico-químicas dos solos e sua relevância ambiental
2. Origem das cargas elétricas
3. Adsorção e troca iônica
4. Capacidade de troca de catiônica; Capacidade de troca aniônica
5. Papel da estrutura e textura dos solos na contaminação do lençol freático e águas superficiais. Capacidade de retenção dos solos e sedimentos. Movimento de produtos solúveis do solo à hidrosfera
6. Influência da solubilidade e absorção na mobilidade de nutrientes e poluentes
7. Reações de oxirredução e mobilidade de Fe, Mn e S. Oxidação de sulfetos e drenagem ácida
8. Determinação dos principais indicadores químicos de qualidade de solo
9. Resíduos orgânicos e a qualidade do solo

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

AIRD, Colin. Química ambiental. - 4a ed. - Porto Alegre, RS: Bookman, 2011. 844. ISBN: 9788577808489

ALVAREZ, Víctor Hugo et al. Ed. Tópicos em ciência do solo: v.2. - Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. 692.

ROCHA, Julio Cesar. Introdução à química ambiental. - 2ª ed. - Porto Alegre: Bookman, 2009. 256. ISBN: 9788577804696

#### **Complementar:**

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Org.) Decifrando a terra. Oficina de textos. São Paulo, 2001. 557p

MELLO, J. W. V. DIAS, L.E. CORRÊA, M.L.T. Drenagem ácida: avaliação do potencial de ocorrência, mitigação e revegetação de substratos sulfetados. In: Curi et al. (Eds.). Tópicos em Ciências do Solo, v. (3), p. 401-430. 2003.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                         |                      |                               |                    |                     |
|-----------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Química da Atmosfera |                      |                               |                    |                     |
| <b>CÓDIGO:</b> CAT207                   |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                     |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 5°                |                      | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b> |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)                 | <b>OPTATIVA:</b> ( ) | 64                            | 00                 | 00                  |
|                                         |                      | <b>CH TOTAL:</b><br>64        |                    |                     |

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Permitir que os alunos compreendam os principais aspectos conceituais associados a química da atmosfera. Fornecer subsídios para que os alunos possam desenvolver atividades de pesquisa e operacionais relativos à poluição atmosférica.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os modelos de dispersão de poluentes atmosféricos. Analisar os indicadores e as técnicas de medição da qualidade do ar.

### **EMENTA:**

Estrutura e composição química da atmosfera. Gases do efeito estufa, aerossóis e impacto no clima; Formação e destruição do Ozônio na Estratosfera. A qualidade do ar: Poluentes atmosféricos, fontes de emissão, impactos na saúde e no meio ambiente, níveis de referência (padrões de emissão e padrões de qualidade do ar). A meteorologia da poluição do ar: fenômenos que influenciam a remoção, o transporte e a formação de poluentes. Os modelos de qualidade do ar: classificação, abordagens e aplicações.

### **CONTEÚDO:**

1. Estrutura e composição química da atmosfera
  - a. Evolução da Atmosfera
  - b. Composição Atual
  - c. Estrutura vertical da atmosfera
2. Gases do efeito estufa, aerossóis e impacto no clima;
  - a. Definição e apresentação dos Gases do efeito estufa
  - b. Impactos dos GEEs no clima
  - c. O que são os aerossóis atmosféricos?
  - d. Efeitos diretos e indiretos dos aerossóis no clima
3. Formação e destruição do Ozônio na Estratosfera.
  - a. A camada de Ozônio
  - b. O processo de formação e destruição do ozônio na estratosfera
4. A qualidade do ar: Poluentes atmosféricos, fontes de emissão, impactos na saúde e no meio ambiente, níveis de referência (padrões de emissão e padrões de qualidade do ar).
  - a. Introdução a poluição atmosférica: histórico, poluentes atmosféricos, fontes de emissão e as escalas da poluição do ar.
  - b. Efeitos da poluição do ar na saúde humana e no meio ambiente
  - c. Níveis de referência: os padrões nacionais para controle das emissões de poluentes atmosféricos e os padrões nacionais de qualidade do ar.
5. A meteorologia da poluição do ar: fenômenos que influenciam a remoção, o transporte e a formação de poluentes.
  - a. Escalas dos fenômenos meteorológicos
  - b. A Camada Limite Planetária e a variação de temperatura na baixa atmosfera
  - c. Fenômenos de grande e meso escala que influenciam a qualidade do ar
  - d. Exemplos da relação meteorologia e poluição do ar

6. Os modelos de qualidade do ar: classificação, abordagens e aplicações.

- a. Definição e métodos de abordagem
- b. Evolução dos modelos de qualidade do ar
- c. Aplicações dos modelos de qualidade do ar
- d. Os modelos gaussianos
- e. Os modelos fotoquímicos

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

SEINFELD, J.H. Chemistry and Physics of Air Pollution. Ed. Atmospheric John Willey. 1986.

WALLACE, J. M.; HOBBS, P. V. Atmospheric Science. 2nd Academic Press. 2006.

HOBBS, Peter V. Introduction to atmospheric chemistry: a companion text to basic Physical Chemistry for the Atmospheric Sciences. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 262 p.

##### **Complementar:**

AHRENS, C. D. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. Seventh Edition. Brooks Cole. 2002.

FINLAYSON-PITTS, B. J. & PITTS, J. N. Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere – Theory, Experiments, and Applications. Academic Press, 2000.

CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463p.

BAIRD, C.; CANN, M.. Química ambiental. [Environmental chemistry, 4th ed. (Inglês) ISBN 9781429201469]. Tradução de Marco Tadeu Grassi, Márcia Matiko Kondo, Maria Cristina Canela e Felix José Nonnenmacher, Revisão técnica de Marco Tadeu Grassi. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844 p. Inclui bibliografia (ao final de cada capítulo) e índice; il. tab. quad. graf.; 25cm. ISBN 9788577808489.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Resistência dos Materiais

**CÓDIGO:** EME405T

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEM

**PERÍODO/SÉRIE:** 5°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** EME303

**CO-REQUISITOS:** EME405P

**OBJETIVOS:**

Fornecer aos alunos subsídios necessários para analisar e projetar elementos estruturais e componentes mecânicos, através do cálculo de tensões e deformações;

Estudar normas e procedimentos de ensaios para determinação de propriedades mecânicas dos materiais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Conceito de Tensão; Tensão e Deformação, Carregamento Axial; Torção em Seções Circulares; Flexão Pura; Carregamento Transversal; Carregamentos Múltiplos; Análise de Tensões no Estado Plano; Deformação de Vigas por Integração; Flambagem de Colunas.

## CONTEÚDO:

### 1. Conceito de Tensão

- 1.1. Introdução.
- 1.2. Conceito de tensão.
- 1.3. Tensões normais.
- 1.4. Tensões de cisalhamento.
- 1.5. Tensões de esmagamento.
- 1.6. Sistemas de unidades para tensões.
- 1.8. Tensões admissíveis, fatores de segurança

### 2. Tensões e Deformações para Cargas Axiais

- 2.1. Introdução.
- 2.2. Deformação axial total, deformação linear específica.
- 2.3. Diagrama força x deformação axial total.
- 2.4. Diagrama tensão x deformação específica, propriedades mecânicas.
- 2.5. Lei de Hooke, módulo de elasticidade longitudinal.
- 2.6. Deformação axial total de barras sob forças axiais.
- 2.7. Sistemas estaticamente indeterminados.
- 2.8. Influência da variação de temperatura.
- 2.9. Estado de tensões para um caso de carregamento qualquer.
- 2.10. Coeficiente de Poisson.
- 2.11. Lei de Hooke generalizada.
- 2.12. Dilatação volumétrica.
- 2.13. Deformação de cisalhamento.
- 2.14. Relação entre E, G, e coeficiente de Poisson

### 3. Torção em Seções Circulares

- 3.1. Introdução.
- 3.2. Efeitos da torção.
- 3.3. Tensões devidas à torção.
- 3.4. Deformações na torção.
- 3.5. Distribuição das tensões de cisalhamento.
- 3.6. Torque em função da potência e frequência.

### 4. Flexão Pura

- 4.1. Introdução.
- 4.2. Análise das tensões na flexão pura.
- 4.3. Superfície neutra, linha neutra.

- 4.4. Equação da tensão na flexão pura.
- 4.5. Distribuição das tensões na flexão pura.
- 4.6. Posição da linha neutra.
- 4.7. Módulo de rigidez à flexão.
- 4.8. Módulo de resistência à flexão.
- 5. Flexão Simples
  - 5.1. Introdução.
  - 5.2. Tensões devido ao esforço cortante.
  - 5.3. Equação da tensão de cisalhamento na flexão.
  - 5.4. Tensões de cisalhamento para vigas de seção retangular.
  - 5.5. Tensões de cisalhamento para vigas de seção circular
- 6. Vasos de Pressão
  - 6.1. Vasos de parede fina
    - 6.1.1. Tensões longitudinais e tangenciais
  - 6.2. Vasos de parede espessa
    - 6.2.1. Tensões radiais e tangenciais
- 7.0. Tensões Combinadas
  - 7.1. Introdução.
  - 7.2. Flexão composta.
  - 7.3. Caso geral de combinações de tensões: combinação de cargas axiais, de flexão simples e torção
- 8. Análise de Tensões no Estado Plano
  - 8.1. Introdução.
  - 8.2. Estado plano de tensões.
  - 8.3. Tensões em um plano oblíquo qualquer.
  - 8.4. Tensões principais, planos principais.
  - 8.5. Tensões máximas de cisalhamento, tensões normais médias, planos de tensões máximas de cisalhamento.
- 9. Cálculo de Deformações de Vigas
  - 9.1. Introdução.
  - 9.2. Linha elástica, equação diferencial da linha elástica.
  - 9.3. Método de integração.
    - 9.3.1. Vigas em balanço.
    - 9.3.2. Vigas com carregamento simétrico.
    - 9.3.3. Vigas com carregamento assimétrico.
  - 9.4. Método do momento estático de área.

## 10. Flambagem

10.1. Introdução.

10.2. Equação de Euler.

10.3. Tensão crítica; índice de esbeltez.

10.4. Comprimentos efetivos de flambagem.

10.5. Flambagem elástica e inelástica.

## BIBLIOGRAFIA:

### **Básica:**

BEER, F. P. e JOHNSTON Jr., E. R. Resistência dos Materiais, Editora Pearson Education, 3 ed., 2007.

HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais, 5 ed., Editora Prentice Hall, 2004, 674p.

BOTELHO, M. H. C. Resistência dos Materiais. Ed. Blücher, 2008, 248 p.

### **Complementar:**

LACERDA, F. S. de. Resistência dos Materiais. Rio de Janeiro: Globo, 1964. 2. 482 p.

NASH, William A. Resistência dos materiais. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1973. 384 p. (Coleção Schaum).

SILVA Jr., J. F. da. Resistência dos Materiais. 2 ed. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1972. 456 p.

WILLEMS, N; EASLEY, J. T; ROLFE, S. T. Resistência dos Materiais. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. 497p.

CRAIG JÚNIOR, Roy R. Mecânica dos materiais. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Resistência dos Materiais Experimental

**CÓDIGO:** EME405P

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEM

**PERÍODO/SÉRIE:** 5°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
08

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
08

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** EME405T

**OBJETIVOS:**

Analisar o efeito de cargas externas e internas sobre o comportamento de componentes estruturais. Compreender o comportamento mecânico de materiais metálicos, bem como os ensaios mecânicos para sua determinação. Determinar propriedades mecânicas de materiais metálicos. Projetar componentes estruturais levando-se em conta suas propriedades de resistência a carregamentos estáticos. Analisar de forma investigativa falhas e suas causas em componentes estruturais. Determinar propriedades mecânicas de novos materiais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os fenômenos físicos associados ao contexto de engenharia

**EMENTA:**

Atividades experimentais abordando os conceitos de Tensão e Deformação que ocorrem em condições de Carregamentos Axiais (tração e compressão), de Cisalhamento Transversal, Flambagem, de Torção e de Flexão.

**CONTEÚDO:**

1. Esforços uniaxiais – tração e compressão (2 aulas)
2. Cisalhamento (2 aulas)
3. Torção (2 aulas)
4. Flexão (2 aulas)

**BIBLIOGRAFIA:****Básica:**

SOUZA, S.A.; Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos – fundamentos teóricos e práticos, 5ª. ed, São Paulo, Edgard Blucher, 1982, 304p.

BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R. Resistência dos Materiais. 3a ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 1255 p.

**Complementar:**

CALLISTER Jr., W. D. Materials Science and Engineering – An Introduction, Editora J. Wiley , 3ª Ed. edição, 1994.

HIBBELER, R. C., Resistência dos Materiais, 5 ed., Pearson Prentice Hall, 2004.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Saneamento integrado

**CÓDIGO:** EAM54

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 5°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Traçar um paralelo entre a evolução das cidades e das políticas de saneamento de modo a compreender os condicionantes históricos da situação do setor de saneamento no Brasil. Proporcionar aos estudantes teorias e instrumentos de reflexão sobre planejamento integrado dos sistemas de saneamento básico que promovam a participação/inclusão social e sua interface com a governabilidade de cidades inteligentes e sustentáveis.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Analisar os diversos serviços de saneamento básico, de modo a ser capaz de planejar sistemas de saneamento básico.

### **EMENTA:**

Evolução das cidades e serviços de saneamento básico. Gestão e organização dos serviços de saneamento. Planejamento integrado de serviços de saneamento. Cidades inteligentes em saneamento.

### **CONTEÚDO:**

Unidade 1 | Evolução das cidades e serviços de saneamento básico

Análise do saneamento através dos tempos e o processo de urbanização.

Sistema de abastecimento de água potável.

Sistema de esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Sistema de coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos.

Desafios e perspectivas do saneamento básico no Brasil.

Unidade 2 | Gestão, organização e planejamento integrado dos serviços de saneamento

Serviços de saneamento no contexto da gestão integrada dos recursos hídricos.

Estrutura institucional dos serviços de saneamento.

Modelos de gestão e regulação dos serviços de saneamento.

Planos municipais relacionados ao setor do saneamento.

Unidade 3 | Cidades inteligentes e sustentáveis em saneamento

Uso da tecnologia no apoio ao monitoramento dos sistemas de saneamento.

Participação social e desenvolvimento da inteligência coletiva na concepção dos sistemas de saneamento .

Estudos de caso sobre saneamento em cidades inteligentes.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

FRANCISCO JR. Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável. Brasília: Câmara dos deputados, 2021, 378p.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública e gestão de serviços de saneamento. Ed. Ampl. Belo Horizonte: editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013, 367p.

PHILIPPI JR, A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Manole, São Paulo. 2005, 842p.

SHAMMAS, N. K.; WANG, L. K. Abastecimento de água e remoção de resíduos. 3. Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2016, 751p.

**Complementar:**

HELLER, L.; AGUIAR, M. M.; REZENDE, S. C. Participação e controle social em saneamento básico: conceitos, potencialidades e limites. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016, 320p.

ROCHA, A. A. Histórias do saneamento. São Paulo: Blucher, 2018, 152p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                       |                      |                               |                    |                     |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Águas subterrâneas |                      |                               |                    |                     |
| <b>CÓDIGO:</b> EHD506                 |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                     |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 6°              |                      | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b> |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)               | <b>OPTATIVA:</b> ( ) | 48                            | 16                 | 00                  |
|                                       |                      | <b>CH TOTAL:</b><br>64        |                    |                     |

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM11 (parcial)

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Dominar os fundamentos básicos de Águas Subterrâneas. Compreender os princípios dos movimentos das águas subterrâneas. Capacitar o aluno a realizar projetos de pesquisa e exploração de água subterrânea. Desenvolver cálculos hidroquímicos e métodos gráficos de representação. Avaliar hidraulicamente os poços tubulares. Conhecer os principais métodos de remediação de águas subterrâneas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais.

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços.

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana.

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa.

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os processos de poluição. Avaliar quali-quantitativamente os parâmetros e aspectos associados ao ciclo hidrológico.

**EMENTA:**

Introdução à Hidrogeologia. Águas Subterrâneas. Tipos de Aquíferos: Subdivisões. Interação águas superficiais e águas subterrâneas. Movimento das Águas Subterrâneas. Escoamentos em Meios Porosos e Fraturados. Exploração de Águas Subterrâneas. Hidráulica de poços tubulares e testes de bombeamento. Hidroquímica. Contaminação e Remediação das Águas Subterrâneas.

**CONTEÚDO:**

1. Introdução à Hidrogeologia

Distribuição das Águas no Planeta Terra

Vantagens e Desvantagens do Uso das Águas Subterrâneas

2. Balanço hídrico no contexto das águas subterrâneas

Ciclo Hidrológico

Distribuição vertical das águas subterrâneas

Evaporação, Condensação, Precipitação, Evapotranspiração, Interceptação,

Escoamento Superficial, Infiltração

Balanco Hidrico

3. Tipos de Aquíferos

Geologia das águas Subterrâneas

Classificação dos aquíferos quanto à pressão

Classificação dos aquíferos quanto à porosidade

4. Interação águas superficiais e águas subterrâneas

Rios: Classificação quanto ao Fluxo e Classificação Genética

Interação entre corpos hídricos superficiais e subterrâneos

Bacias Hidrográficas

Parâmetros Hidrológicos de uma bacia

Definição do escoamento de base

5. Movimento das águas Subterrâneas

Propriedades Físicas dos Aquíferos

Condutividade hidráulica e Lei de Darcy

Determinação do Coeficiente de Permeabilidade (k)

k versus granulometria

Ensaio para determinação da condutividade hidráulica

Transmissividade (T)

Armazenamento (S)

## 6. Escoamentos em Meios Porosos e Fraturados

Propriedades Físicas, Químicas e Estruturais

Escoamento em meios fraturados

Fluxo em Meios Porosos e Redes de Fluxo

Sistema de Fluxo Regional em Aquíferos

Aquíferos Anisotrópicos e Heterogêneos

Interação entre aquíferos e lagos

Aquíferos costeiros e intrusão salina

## 7. Exploração de Águas Subterrâneas

Estudos Gerais e de Detalhes

Métodos auxiliares de prospecção

Métodos Geológicos

Métodos Geofísicos

SEV e CE em estudos de casos de contaminação

GPR e Métodos Sísmicos

## 8. Hidrogeologia de Aquíferos Fissurais

Abertura e rugosidade de fissuras

Fatores que atuam na capacidade de Aquífero Fissural

Origem e mecânica da Deformação Ruptural

Leis de Escoamento em Fraturas

Locação e dimensionamento de poços em meios fraturados

Quantidade versus Qualidade das águas

Hidrogeologia de ambientes cársticos (caso particular)

## 9. Projeto de poços tubulares

Elementos de um poço tubular

Perfuração

Revestimentos

Filtros e pré-filtros

Cimentação

Desenvolvimento de poços

Requerimentos para Execução de poços tubulares

Requerimentos para licenciamento de poços (já executados)

## 10. Hidráulica de poços

Cone de rebaixamento

Testes de aquífero

Testes de produção

Determinação da equação do poço

Determinação do raio de influência

#### 11. Hidroquímica

Introdução à Coleta de Amostras

Medidas físicas e físico-químicas

Medidas químicas

Medidas organolépticas

Métodos de Análise

Representações Gráficas

#### 11. Contaminação e Remediação das Águas Subterrâneas

Origens e fontes de contaminação

Comportamento hidroquímico dos contaminantes

Contaminação por matéria orgânica, mineração, atividade agrícola, atividades industriais

Contaminação por LNAPL e por DNAPL

Remediação de contaminação de aquíferos

Determinação da zona de captura de contaminantes

Medidas de Controle de áreas contaminadas

#### 12. Hidrogeologia do Estado de Minas Gerais e gestão de águas subterrâneas

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

FEITOSA, F.A.C. E MANOEL FILHO, J.(Coord.), Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações, Editora CPRM, (1996).

FETTER, C. W. (2001). Applied hydrogeology, 4 edn. University of Wisconsin—Oshkosh. Prentice Hall.

GIAMPÁ, E.Q., Águas Subterrâneas e poços tubulares profundos, Editora Signus, (2006)

#### **Complementar:**

FREEZE, R.A. , Groundwater, Editora Prentice Hall, (1979)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Controle da Poluição Atmosférica

**CÓDIGO:** EAM60

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEM

**PERÍODO/SÉRIE:** 6º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN010 (parcial)

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

1. Que os alunos sejam capazes de entender os principais impactos dos poluentes atmosféricos sobre a saúde humana e os embasamentos da legislação de controle da poluição.
2. Que os alunos sejam capazes de avaliar como funcionam e como implementar sistemas de gestão da qualidade do ar.
3. Que os alunos sejam capazes de entender e aplicar modelos de dispersão de poluentes.
4. Que os alunos sejam capazes de avaliar a viabilidade técnico-econômica dos sistemas de controle da poluição do ar.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Competências:**
- 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável
  - 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental
  - 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais
  - 5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços
  - 6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana
  - 7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os modelos de dispersão de poluentes atmosféricos. Avaliar as técnicas de controle de poluição.

#### **EMENTA:**

Fontes naturais e antropogênicas de emissão de poluentes atmosféricos. Inventário de fontes e emissões. Emissões atmosféricas de origem industrial e veicular. Emissões fugitivas. Amostragem e medições em fontes fixas e móveis. Concepção, projeto e operação de sistemas, processos e equipamentos de tratamento de gases e emissões atmosféricas. Avaliação tecno-econômica de sistemas de controle da poluição atmosférica.

#### **CONTEÚDO:**

##### **Tema I- Poluição do ar**

- Problemas globais, energia, transição energética e poluição do ar.
- Poluentes principais.
- Poluição do ar e saúde. Custos da poluição do ar.
- Filosofia e controle da poluição do ar.
- Sistemas de gestão da qualidade do ar.

##### **Tema II – Dispersão de poluentes**

- Gradiente adiabático e tipos de estabilidade atmosférica.
- Inversão térmica e smog fotoquímico.
- Modelos de dispersão de poluentes: Modelo de Gauss.
- Modelos comerciais: AERMOD e CALPUFF.

##### **Tema III – Emissões veiculares**

- Tipos de motores e emissões características.
- Combustíveis veiculares e emissões.
- Biocombustíveis e motores de combustão interna.
- Veículos elétricos.
- LCA de diferentes pares motor/veículo

##### **Tema IV – Separadores de partículas**

- Concentração e granulometria: sonda isocinética e impactador em cascata.
- Comparação qualitativa e quantitativa dos separadores.
- Metodologia de seleção do separador para uma aplicação determinada.
- Ciclones e multiciclones: Dimensionamento e eficiência.
- Lavadores de gases: torres de nebulização e Venturi. Dimensionamento e eficiência.

- Filtros de mangas. Seleção do material das mangas.
- Precipitadores eletrostáticos. Resistividade das cinzas e dimensionamento.

#### **Tema V – Remoção de óxidos de nitrogênio e enxofre**

- Formação dos óxidos de nitrogênio.
- Métodos preventivos.
- Métodos de remoção dos NOX. Eficiências,
- Dessulfurizadores: secos, semiumidos e úmidos. Eficiências.

#### **Tema VI- Controle de emissões em sistemas Waste-to-Energy**

- Tipos de sistemas Waste-to-Energy
- Padrões de emissão em incineradores.
- Formação de dioxinas e furanos. Prevenção e remoção.
- Sistemas de limpeza em incineradores de resíduos.
- Fugas de metano em aterros sanitários.
- Circularidade do tratamento de RSU.
- ACV de sistemas Waste to Energy.

#### **Tema VI – Avaliação econômica de sistemas de controle da poluição do ar**

- Aspectos gerais da avaliação econômica de sistemas de controle da poluição: atualização dos custos de investimento e ajuste da capacidade.
- Indicadores de viabilidade econômica: Custo específico de tratamento.
- Avaliação da viabilidade econômica da utilização de diferentes separadores de partículas.
- Exemplo da comparação da viabilidade econômica de filtros de mangas e precipitadores eletrostáticos.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

Lora, E.E.S., Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte, Editora Interciencia, Segunda Edição, 2002. (terceira Edição ampliada e atualizada já na editora)

Cooper, C., Alley, F.C., Air pollution control: a design approach, Waveland Press, 2010.

##### **Complementar:**

De Nevers Noel, Air pollution control engineering, 3rd Edition, Waveland Press, 2016.

Benitez, J., Process Engineering and Design for air pollution control, PTR Prentice Hall, 1993.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Energia e Meio Ambiente I

**CÓDIGO:** EAM61

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 6º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
40

**CH**  
**PRÁTICA:**  
8

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IEM001T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Introduzir os conceitos fundamentais sobre a produção e uso de energia a partir de fontes convencionais e alternativas. Avaliar o potencial tecno-econômico de produção de energia a partir de fontes alternativas. Avaliar os principais aspectos ambientais associados à produção e uso de energia.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os processos de geração de energia (renovável e não renovável), aspectos técnicos e construtivos, e política energética. Avaliar a viabilidade técnica-econômica-ambiental-social da geração de energia renovável.

### **EMENTA:**

Conceitos gerais e panorama global e nacional sobre a produção e uso de energia. Aspectos tecnológicos de fontes convencionais de energia. Aspectos tecnológicos de fontes alternativas de energia. Avaliação de potencial técnico-econômico da produção de energia. Principais impactos ambientais associados a fontes alternativas de energia.

### **CONTEÚDO:**

1. Conceitos gerais sobre energia.
2. Panorama da produção e uso de energia no Brasil e no Mundo.
3. Energia solar: princípios de funcionamento de painéis fotovoltaicos; avaliação do potencial e viabilidade técnica-econômica.
4. Energia eólica: princípios de funcionamento; avaliação de potencial eólico e viabilidade tecno-econômica.
5. Hidroeletricidade: princípios de funcionamento de aproveitamentos hidrelétricos; avaliação de potencial hidroelétrico e viabilidade tecno-econômica.
6. Fontes de energia não-renovável: petróleo, carvão mineral e gás natural. Princípios tecnológicos.
7. Bioenergia: produção de biocombustíveis líquidos sólidos e gasosos. Avaliação do potencial e viabilidade tecno-econômica.
8. Aspectos e impactos ambientais associados à produção e uso de energia.
9. Mercado e políticas para produção e uso de eletricidade, petróleo e derivados, e biocombustíveis e outros insumos energéticos.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

1. LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José Coords. Biocombustíveis: volume 2. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 589-1158. ISBN: 9788571932289.
2. LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José Coords. Biocombustíveis: volume 1. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 588. ISBN: 9788571932289.
3. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. C. Centrais Hidrelétricas – Implantação e comissionamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2009.
4. TOLMASQUIM, Maurício Tiomno org. Fontes renováveis de energia no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência: CENERGIA, 2003. 515.

#### **Complementar:**

1. ALMEIDA, J. L. de S. Estimativa do Custo de Implantação e Análise de Viabilidade de Usinas de Energias Renováveis no Brasil 2020. 74f. Monografia, (Trabalho de Finalização da Graduação em Engenharia ambiental) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2020.
2. BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: BNDS, 2008. 316. ISBN: 9788587545244.
3. CEMIG. Companhia energética de Minas Gerais. Alternativas Energéticas: uma visão Cemig. Belo Horizonte: Cemig, 357p., 2012. Disponível em: <https://www.solenerg.com.br/wp-content/uploads/2013/04/Alternativas-Energ%C3%A9ticas-Uma-Visao-Cemig.pdf>
4. FAHIM, Mohammed A; AL-SAHHAH, Taher; ELKILANI, Amal S. Introdução ao refino de petróleo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 457. ISBN: 9788535251142.
5. MOREIRA, J. R. S. Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética. Rio de Janeiro, LTC - GEN – Grupo editorial nacional, p. 160-186, 2017.
6. SANTOS, P. M. D. Procedimento para prospecção de potencial eólico com auxílio de sistemas de informação geográfica. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia), Universidade Federal de Itajubá (MG), 119 p., 2015.
7. TIAGO FILHO, G. L.; SANTOS, I. F. S.; BARROS, R. M. Cost estimate of small hydroelectric power plants based on the aspect factor. Renewable and Sustainable Energy Reviews. V. 77, p. 229-239, 2017.
8. TIAGO FILHO, G. L.; STANO JÚNIOR, Â.; BRASIL JÚNIOR, A.; FERRARI, J. T.; LEMOS, H.; NUNES, C. F.; ALVES, L. H. F.; NUNES, C. F.; MOURA, J. S.; RAMOS, R.; ELS, R. V.; LEITE, F. Pequenos Aproveitamentos Hidroelétricos – Soluções Energéticas para a Amazônia. 1. ed. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008.
9. TOLMASQUIM, M. T. (Coord). Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. EPE: Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-172/Energia%20Renov%C3%A1vel%20-%20Online%2016maio2016.pdf>
10. Vaughn, N. Introduction to Renewable Energy. Boca Raton, Taylor & Francis, 383 p., 2011.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Engenharia econômica aplicada a projetos ambientais

**CÓDIGO:** EAM62

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 6°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica correlato a projetos ambientais, indicando soluções tecnicamente viáveis para demandas específicas, quantificando investimentos, receitas e despesas para cada solução proposta, de forma a selecionar a alternativa mais atrativa sob as óticas econômica e financeira.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio. Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos.

**EMENTA:**

Matemática financeira aplicada. Métodos de análise de viabilidade de investimentos. Projeto de viabilidade econômica e financeira aplicada a projetos ambientais.

**CONTEÚDO:**

- 1 - Identificação de problemas ambientais associados a empreendimentos de qualquer natureza.
- 2 - Levantamento de dados e informações econômicas e financeiras.
- 3 - Elaboração de fluxo de caixa de projetos ambientais.
- 4 - Análise econômica de alternativas técnicas.
- 5 - Análise financeira de alternativas técnicas.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

Puccini, A. L. Matemática Financeira: Objetiva e Aplicada; Ed. Saraiva; ISBN 978-85-352-4672-8 1; São Paulo, 2017.

Zanatta, D. Z., Acioli E. e Lucrecio, W. Avaliação Econômica de Projetos Ambientais; Editora Novas Edicoes Academica; ISBN-10:9783841716125; Novas Edições Acadêmicas, 2015.

**Complementar:**

Bordeaux-Rego, R. Avaliação Econômica-Financeira de Projetos; Ed. FGV; ISBN: 9788522513611; São Paulo, 2010;



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Gestão de projetos

**CÓDIGO:** IEPG08

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEPG

**PERÍODO/SÉRIE:** 6°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
48

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Conhecer e aplicar a metodologia de gerenciamento de projetos prescrita pelo Project Management Institute (PMI). Utilizar as funcionalidades básicas dos principais softwares de gerenciamento de projetos, como MsProject, WBS e Crystal Ball.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Aplicar os conceitos de gestão de projeto para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de engenharia.

**EMENTA:**

Introdução ao Gerenciamento de Projetos; Iniciando o Projeto; Gerenciamento do Escopo e da Qualidade; Construindo e integrando o fator humano ao projeto; Gerenciamento do Tempo; Gerenciamento dos Recursos; Gerenciamento dos Riscos; Controle do Projeto; Gestão de Programas e Portfólios; Introdução ao Gerenciamento Ágil de Projetos.

## **CONTEÚDO:**

### **1. Introdução ao Gerenciamento de Projetos**

Definição e características dos projetos;

Projetos x processos;

O ambiente do gerenciamento de projetos: estrutura organizacional, cultura e PMO;

Metodologias de gestão de projetos; Maturidade.

### **2. Iniciando o Projeto**

Termo de abertura do projeto;

Entendendo o contexto do projeto: partes interessadas; tipo de projeto; sponsor;

Gerenciamento da integração do projeto e principais softwares de apoio.

### **3. Gerenciamento do Escopo e da Qualidade**

Escopo do Produto e do Projeto;

Mudanças de escopo;

Introdução a software para elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP/WBS);

Gerenciamento da qualidade: planejamento e controle.

### **4. Construindo e integrando o fator humano ao projeto**

Gerenciamento dos Recursos Humanos;

O papel do gerente de projetos

Perfil da equipe;

Conflitos.

### **5. Gerenciamento do Cronograma**

Sequenciamento;

Introdução ao software MS Project.

### **6. Gerenciamento dos Recursos**

Gerenciamento de recursos materiais e humanos;

Gerenciamento de aquisições;

Nivelamento;

Corrente Crítica ou CCPM (Critical Chain Project Management).

### **7 Gerenciamento dos Riscos**

Gerenciamento dos riscos quantitativos e qualitativos: identificação; planejamento; e controle;

Introdução ao software Crystal Ball.

### **8. Controle do Projeto**

Controle da qualidade;

Controle dos custos e prazos: Earned Value Management.

### **9. Gestão de Programas e Portfólios**

Fundamentos: programa; projeto; portfólio;

Gestão de portfólios: critérios; métodos; seleção; acompanhamento.

10. Introdução ao Gerenciamento Ágil de Projetos

Fundamentos: ágil x tradicional;

Papéis, artefatos e cerimônias.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

SILVA, Carlos Eduardo Sanches; SOUZA, Dalton Garcia Borges de. Gerenciamento de Projetos: Guia de Estudo. 1ª ed. UNIFEI, 2019

KERZNER, Harold. Gestão de projetos: as melhores práticas. 3a ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

### **Complementar:**

CARVALHO, Marly Monteiro de; RABECHINI Jr., Roque. Fundamentos em gestão de projeto: construindo competências para gerenciar projetos. 3a ed. São Paulo: Atlas, 2011

DALTON, Valeriano. Moderno Gerenciamento de Projetos. 2ª Ed.. São Paulo: Pearson, 2014 (Biblioteca Virtual)

VERZUH, Eric. MBA compacto, gestão de projetos. 12 ed.. Rio de Janeiro: Elsevier. 2000.

VARGAS, Ricardo Viana, ROCHA, Allan Christian. Microsoft Project 2016. Rio de Janeiro: Brasport, 2017 (Biblioteca virtual).

PMI – Project Management Institute. Um guia de conjuntos de conhecimentos em gerenciamento de projetos: Guia PMBOK. 5a ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

Artigos da revista Project Management Journal

Artigos da revista International Journal of Project Management.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Recuperação de áreas degradadas

**CÓDIGO:** EAM63

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 6°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
16

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN012; EAM21;  
EAM50

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Esta disciplina tem como objetivo proporcionar ao estudante do curso de Engenharia Ambiental informações básicas sobre os processos de recuperação de áreas degradadas, para que o mesmo possa atuar eficientemente na elaboração, realização e acompanhamento de projetos de recuperação de áreas urbanas ou rurais que tenha sofrido impactos negativos

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas.

### **EMENTA:**

Conceitos de degradação e recuperação ambiental. Diagnóstico ambiental para RAD. Revegetação e princípios de silvicultura aplicados aos processos de RAD. Técnicas de recuperação de áreas degradadas (RAD). Avaliação e monitoramento de processos de RAD. Plano de recuperação de área degradada (PRAD).

### **CONTEÚDO:**

1. Conceitos, definições e processos de formação de áreas degradadas.
2. Caracterização e diagnóstico de áreas degradadas.
3. Elaboração de Planos e Projetos executivos de Recuperação de Áreas Degradadas.
4. Conceito de bioengenharia e fitorremediação.
5. Práticas mecânicas e vegetativas para o controle da erosão e recuperação de áreas degradadas.
6. Sucessão ecológica.
7. Seleção de espécies vegetais para revegetação de áreas degradadas.
8. Planejamento para implantação de projetos de recuperação de áreas degradadas.
9. Manutenção e monitoramento de projetos de controle de erosão e de recuperação de áreas degradadas

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

GUERRA, Antonio José Teixeira. Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 189.

MARTINS, Sebastião Venâncio. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. 3 ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2013. 264 p. ISBN 9788562032905.

RODRIGUES, Efraim. Ecologia da restauração. Londrina: Planta, 2013. v, 299 p. ISBN 9788599144060. 3.

MARTINS, Sebastião Venâncio (Ed.). Ecologia de florestas tropicais do Brasil. 2 ed. rev. ampl. reimpr. Viçosa: UFV, 2012. 371 p. ISBN 9788572694315.

#### **Complementar:**

1. CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes (Coords.). Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. xxxiii, 789 p. ISBN 9788535259544.

2. PRUSKI, Fernando Falco (Ed.). Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. 2 ed. reimpr. atual. ampl. Viçosa: UFV, 2013. 279 p. ISBN 9788572692649.
3. MILIOLI, Geraldo; SANTOS, Robson dos; CITADINI-ZANETTE, Vanilde (Coords.). Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar. Curitiba: Juruá, 2009. 315 p. ISBN 9788536227306.
4. SANTOS, Humberto Gonçalves dos et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p. ISBN 9788570351982. Inclui bibliografia; il. color.; 24cm.
5. RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO FILHO, Hermógenes de Freitas. Matas ciliares: conservação e recuperação. 2 ed. 2 reimpr. São Paulo: Edusp, 2009. 320 p. ISBN 9788531405679.
6. LEPSCH, Igo, F.. Formação e conservação dos solos. Revisão técnica de Ricardo M. Coelho. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216 p. ISBN 9788579750083



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                                          |                      |                               |                          |                           |
|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Sistema de Tratamento de Água Prática |                      |                               |                          |                           |
| <b>CÓDIGO:</b> IRN016P                                   |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                          |                           |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 6°                                 |                      | <b>CH TEÓRICA:</b><br>00      | <b>CH PRÁTICA:</b><br>16 | <b>CH EXTENSÃO:</b><br>00 |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)                                  | <b>OPTATIVA:</b> ( ) | <b>CH TOTAL:</b><br>16        |                          |                           |

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** EAM64T

**OBJETIVOS:**

Reforçar e complementar a discussão sobre alguns dos principais processos unitários envolvidos no tratamento de águas, de forma a preparar o aluno para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao projeto das unidades e operação dos sistemas de tratamento.

Exercitar conhecimentos e habilidades, articulando teoria e prática, que favoreçam ao equacionamento de problemas relacionados ao tratamento de água.

Interpretar e aplicar resultados analíticos de ensaios relacionados ao tratamento de águas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reúso de água. Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**EMENTA:**

Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas, como ensaios em aparelho de teste em jarros.

**CONTEÚDO:**

Introdução

Ensaio 1 – Otimização do Coagulante

Ensaio 2 – Otimização do pH

Ensaio 3 – Otimização do Tempo de Mistura Rápida

Ensaio 4 – Retorno do Lodo

Ensaio 5 – Coagulante Natural

Visita Técnica a Estação de Tratamento de Água

Avaliação

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

CALHEIROS, Herlane Costa. Experimentos sobre tratamento de água: subsídios para a atividade docente do ensino infantil ao ensino superior. Curitiba: Editora CRV, 2022. 94. ISBN: 9786525117478.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de(Org.). Abastecimento de água para consumo humano: volume 1. 2a. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2010. 418 p. ISBN 978-85-7041-841-8

LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 4 ed. rev. e ampl. Campinas: Átomo, 2016. 638. ISBN: 9788576702719.

REALI, Marco Antonio Penalva. Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de estações de tratamento de água. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 225.

VIANNA, Marcos Rocha. Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água. 5 ed. Nova Lima: Imprimatur, 2014. xxii, 618. ISBN: 9788598286075.

**Complementar:**

BERNARDO, Luiz Di; PAZ, Lyda Patricia Sabogal. **Seleção de tecnologias de tratamento de água**. São Carlos: LDIBE, 2009. ISBN: 9788562324017.

LEME, Francilio Paes. Teoria e técnicas de tratamento de água. Rio de Janeiro: ABES, 1990. 610.

FERREIRA FILHO, Sidney Seckler. Tratamento de água: concepção, projeto e operação de estações de tratamento. 1a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 463. ISBN: 9788535287400.

RICHTER, Carlos A; AZEVEDO NETTO, José M. de. Tratamento de água: tecnologia atualizada. reimpr. São Paulo: Blucher, 2013. 332. ISBN: 9788521200536.

VIANNA, Marcos Rocha. Casas de química para estações de tratamento de água. Belo Horizonte: Instituto de Engenharia Aplicada, 1994. 114.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                                  |                      |                               |                    |                        |
|--------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Sistema de Tratamento de Água |                      |                               |                    |                        |
| <b>CÓDIGO:</b> IRN016T                           |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                        |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 6°                         |                      | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b>    |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)                          | <b>OPTATIVA:</b> ( ) | 48                            | 00                 | 00                     |
|                                                  |                      |                               |                    | <b>CH TOTAL:</b><br>48 |

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM51T e Química da água

**CO-REQUISITOS:** EAM64P

**OBJETIVOS:**

Incentivar a conservação e o uso racional dos Recursos Naturais. Capacitar ao dimensionamento de cada uma das partes constitutivas de Sistemas de Tratamento de Água Potável e demais usos. Estimular os alunos a conhecerem as condições local, regional e nacional do saneamento e a aplicarem os conhecimentos adquiridos na disciplina para a melhoria destas condições.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reúso de água. Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**EMENTA:**

Introdução. Tratamento de água - importância e conceitos. Características das águas. Padrões de potabilidade. Concepção de Estação de Tratamento de Água. Fundamentos dos processos e operações unitárias de tratamento de água de abastecimento. Critérios e parâmetros de dimensionamento de Estação de Tratamento de Água. Tratamento de lodo de ETA. Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas, como ensaios em aparelho Jar Test.

**CONTEÚDO:**

1. Introdução
2. Características das águas
3. Sistemas tratamento de água
4. Estação de tratamento de água
  - Concepção ETA e Operações de tratamento
  - Coagulação
  - Floculação
  - Decantação
  - Filtração
  - Flotação por ar dissolvido
  - Desinfecção
  - Desinfecção

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

AZEVEDO NETTO, J. M.. AZEVEDO NETTO, J. M.. Manual de hidráulica. 8. Editora Edgard Blücher Ltda,. 1998.

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José Martiniano. Tratamento de Água: Tecnologia Atualizada. . Edgard Blucher Editora. 1991

HESPAHOL & MIERZWA. Água na indústria: uso racional e reuso. . Oficina de textos. 2005

Ferreira Filho, Sidney Seckler. Tratamento de Água. 1 Ed. Elsevier. 2017

LIBÂNIO, M.. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 1 Ed. Átomo. 2005

PORTO, R. M.. Hidráulica Básica.. 4a ed. rev.. São Carlos: EESC-USP. 2006

**Complementar:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1990). NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>

DI BERNARDO, L.. Métodos e técnicas de tratamento de água. V 1 e 2. . ABES. 1993

Di BERNARDO, Luiz; PAZ, Lyda Patrícia Sabogal. . Seleção de tecnologias de tratamento de água: volume 1.. 1. LDIBE. 2008

Di BERNARDO, Luiz; PAZ, Lyda Patrícia Sabogal. . Seleção de tecnologias de tratamento de água: volume 2.. 1 ed.. LDIBE. 2008



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Biologia da conservação

**CÓDIGO:** EAM70

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 7°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
16

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN002

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Possibilitar ao aluno a compreensão: 1) da importância da biodiversidade sob diferentes pontos de vista, com foco nos aspectos éticos e práticos do tema; 2) dos princípios básicos de biologia da conservação, a partir de uma visão interdisciplinar. Além disso, a disciplina visa promover discussões a respeito da aplicação da biologia da conservação no cotidiano do profissional responsável por diagnósticos e pelo manejo ambiental.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Aplicar os conhecimentos adquiridos de modo a combinar a conservação da biodiversidade e o crescimento econômico. Criar planos ambientais nas diferentes áreas.

**EMENTA:**

A Biologia da conservação como um método interdisciplinar para promover o desenvolvimento sustentável e utilizado no estudo: da Diversidade Biológica, das Ameaças à Diversidade Biológica e das principais ferramentas para a Conservação das Populações, comunidades e ecossistemas.

**CONTEÚDO:**

**Seção 1: Fundamentos básicos para a biologia da conservação.**

Unidade 1: Revisão sobre temas básicos da ecologia, com importância direta para o avanço nos demais conteúdos da disciplina: populações biológicas; comunidades; ecossistemas; diversidade e riqueza de espécies; equabilidade e biodiversidade.

Unidade 2: Definição do tema-chave da disciplina, “Conservação biológica”. Discussão sobre aspectos éticos, históricos e sociais que embasaram os conceitos e terminologias atuais da biologia da conservação. O valor da biodiversidade.

Unidade 3: Padrões globais de diversidade. A importância da competição inter- e intraespecífica na seleção das espécies. Principais fatores que influenciam nos padrões atuais de distribuição das espécies na terra: Latitude; Altitude; isolamento geográfico e tempo evolutivo. Discussão sobre as principais teorias que explicam a maior diversidade de espécies nas regiões tropicais. Sucessão ecológica.

Unidade 4: Ameaças a biodiversidade. Revisão sobre fatos históricos como meio para entender os processos atuais de extinção de espécies. O processo de colonização humana e a fragmentação florestal e seus efeitos na biodiversidade atual. O desafio de se conciliar o desenvolvimento das cidades e a conservação das espécies.

**Seção 2: Abordagens para solução de problemas e estudos de caso a respeito da biologia da conservação**

Unidade 5: Conservação das espécies. Uma abordagem sobre a conservação in situ e ex situ: Unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável; Bancos de germoplasma; jardins botânicos e zoológicos como alternativa para a conservação de espécies fora do ambiente natural.

Unidade 6: Os principais trabalhos científicos que fundamentaram a biologia da conservação.

Unidade 7: Discussão sobre os erros e acertos das principais civilizações antigas que foram afetadas pela falta de manejo adequado dos recursos naturais. Construção de paralelos com o atual sistema de desenvolvimento das civilizações atuais.

Unidade 8: Ferramentas para a conservação da diversidade biológica.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

BENSUSAN, N. Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 176 p.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G.. Mata atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. 471 p.

HUNTER Jr., M.; GIBBS, J.P. Fundamental of Conservation Biology. ed. 3. Cap.1. pp.10-13. 2007.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Londrina: E.Rodrigues, 2001. 327 p.

RODRIGUES, R. R., BRANCALION, P. H. S., ISERNHAGEN, I. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo. LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica. 2009. 256p.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. Fundamentos em Ecologia. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.

### **Complementar:**

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R; HARPER, J.L. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740 p.

BRADSHAW, A.; COREY J.; NAVJOT S.; WILLIAM F.; BARRY W. Twenty Landmark Papers in Biodiversity Conservation. In: Research in Biodiversity - Models and Applications, Igor Pavlinov (ed). Tech, 2011. Acesso em 16/04/2014: <<http://www.intechopen.com/books/research-in-biodiversity-models-and-applications/twenty-landmark-papers-in-biodiversity-conservation>.>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização : Portaria MMA n.9, de 23 de Janeiro de 2007. 2 ed. Brasília: MMA, 2008. 327 p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Direito Ambiental

**CÓDIGO:** EAM71

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 7°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

O aluno estará apto a entender a inserção da legislação ambiental no processo de desenvolvimento brasileiro e, em especial, interpretar a legislação no que se refere à sua área de atuação profissional.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

**Habilidades:** Analisar as leis ambientais e suas aplicações, com informação de onde procurá-las e como estar atento às suas atualizações.

**EMENTA:**

Evolução das Legislações Ambientais e do Direito Ambiental. Legislação Ambiental Federal. Código Florestal - APP e Reserva Legal, Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos, Política Nacional de Recursos Hídricos e seus instrumentos, Crimes Ambientais, SNUC, Mata Atlântica, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Política Nacional Urbana, Tutela Civil, Tutela Administrativa e Trâmites processuais. Aplicação em casos completos.

### **CONTEÚDO:**

- Tutela Civil, Tutela Administrativa e Trâmites processuais: responsabilidade objetiva, nexo causal, caso fortuito, força maior, sanções administrativas, processo civil e administrativo, Ação Civil Pública, Inquérito Civil, Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), Ação Popular, Ministério Público.
- Evolução das Legislações Ambientais e do Direito Ambiental: definição e aplicação do Direito Ambiental, esferas de atuação, objetivo, multidisciplinaridade, Princípios do Direito Ambiental, Constituição Federal e o Meio Ambiente, Jurisprudência, estrutura normativa.
- Código Florestal - APP e Reserva Legal: definições, utilidade pública, interesse social, baixo impacto ambiental, áreas consolidadas, CAR - Cadastro Ambiental Rural, Cota de Reserva Ambiental, Programa de Regularização Ambiental.
- Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos: princípios, objetivos, padrões de qualidade da água e do ar, zoneamento ambiental, Sisnama, licenciamento ambiental, servidão ambiental.
- Política Nacional de Recursos Hídricos e seus instrumentos: águas superficiais e subterrâneas, fundamentos, objetivos, diretrizes, Planos de Recursos Hídricos, enquadramento dos corpos de água em classes, outorga, cobrança, Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, Sistema Nacional de Gerenciamento, Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados, Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Água.
- Crimes Ambientais: Crime Culposos e Dolosos, Dolo Eventual, Detenção e Reclusão (penas privativas de liberdade), Inovações, quem pode sofrer as penas desta lei?, Omissão, Responsabilidade pessoas físicas e jurídicas, Extensão da responsabilidade dos mandatários da pessoa jurídica, imposição e gradação da penalidade, penas restritivas de direitos, Agravantes e atenuantes.
- SNUC: áreas protegidas e Unidades de Conservação, definições, tipos de UCs, estrutura de gestão, Plano de Manejo, Zoneamento, Mosaico, Zona de Amortecimento, Corredores Ecológicos, Conselho Gestor, Criação de UCs, Compensação.
- Mata Atlântica: conceitos e definições, sustentabilidade da lei, princípios, utilização, vedações, área urbana, fundo de restauração, compensação ambiental.
- Política Nacional de Resíduos Sólidos: sujeitos, princípios, instrumentos (planos de resíduos sólidos, inventários, coleta seletiva, os sistemas de logística reversa, cooperação técnica e financeira, acordos setoriais), Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, responsabilidade compartilhada, proibições.
- Política Nacional Urbana: limitações urbanísticas, Estatuto da Cidade, Plano Diretor (leitura comunitária, técnica e jurídica), vazios urbanos, instrumentos de ordenamento territorial.
- Aplicação em casos completos: Jurisprudências e estudos de caso.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 22. ed., rev. e reform. São Paulo: Atlas, 2021.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 22. ed. São Paulo: Saraiva, 2022.

MILARÉ, Édis. Direito do Ambiente. 12. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 2020.

SIRVINSKAS, Luiz Paulo. Manual de Direito Ambiental. 20. ed., rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2022.

### **Complementar:**

MATTHES, Rafael. Manual de Direito Ambiental. São Paulo: Ed. Rideel, 2020.

ROCHA, Rafael. MANUAL DE DIREITO AMBIENTAL. 1. ed. São Paulo: Juspodivm, 2022.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. Esquematizado - Direito Ambiental - 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2022.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Curso de Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Ed. Gen, 2020.

TRENNEPOHL, Terence Dornelles. Manual de Direito Ambiental. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Gestão Ambiental Pública

**CÓDIGO:** EAM72

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 7°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender o conceito e amplitude da gestão ambiental pública. Conhecer e avaliar criticamente o sistema brasileiro de gestão ambiental pública. Aplicar a teoria do planejamento à gestão ambiental pública.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares

**Habilidades:** Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão ambiental pública (planejamento ambiental e políticas ambientais).

### **EMENTA:**

Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Objetivos de desenvolvimento Sustentável. Gestão ambiental pública. Instrumento de implantação e execução de políticas ambientais. Inserção do planejamento na gestão ambiental.

### **CONTEÚDO:**

1. Sustentabilidade
  - 1.1. O conceito de sustentabilidade
  - 1.2. Diferentes visões de sustentabilidade
2. Gestão Ambiental pública
  - 2.1. Política Nacional de Meio Ambiente
  - 2.2. Instrumentos de Política Ambiental
  - 2.3. Relação entre os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente
3. Planejamento Ambiental
  - 3.1. Conceitos
  - 3.2. Etapas
  - 3.3. Participação
  - 3.4. Escala, temas e indicadores
  - 3.5. Tomada de decisão

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BARBIERI, J. C. Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva. 2016. 296 p.

MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 6. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. 1343p.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184p.

#### **Complementar:**

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 set.1981.

FIORILLO, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2020. 952 p.

OLIVEIRA, I. D.; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. Avaliação Ambiental Estratégica. São Carlos: Suprema, 2009, 218 p.

PHILIPPI, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2004. 1045 p.

SEIFFERT, M. E. B. Gestão Ambiental Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2011. 310p.

SOUZA, M. P. Instrumentos de gestão ambiental fundamentos e prática. São Carlos: Riani Costa, 2000. 108p.

Textos de sustentabilidade de diferentes autores.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais I

**CÓDIGO:** EAM73

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 7°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN002 e IRN012  
(parciais)

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Oferecer os conhecimentos aplicados de como realizar o Licenciamento Ambiental e a Avaliação de Impactos Ambientais. Apresentar os conceitos bem como as experiências já realizadas na área, visando proporcionar ao aluno elementos para sua atuação profissional ética. Estudar as principais metodologias de avaliação de impactos ambientais e proporcionar uma análise crítica dos procedimentos adotados em estudos de casos. Atualizar os alunos a respeito dos quadros institucionais e legislações sobre Licenciamento Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área. Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos.

**EMENTA:**

Valoração ambiental. Licenciamento Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais como instrumento de Política Ambiental. Fundamentos do Licenciamento Ambiental. Impactos ambientais. Fundamentos da Avaliação de Impactos Ambientais. Estudos de impacto ambiental. Metodologias aplicadas à Avaliação de Impactos Ambientais. Avaliação Ambiental Estratégica. Artigos, estudos de casos e exemplos práticos da aplicação da Avaliação de Impactos Ambientais.

**CONTEÚDO:**

1. Valoração ambiental
  - 1.1 Conceitos
  - 1.2. Tipos de valores ambientais
2. Licenciamento Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais como instrumento de Política Ambiental
  - 2.1. Política Nacional de Meio Ambiente
  - 2.2. Conceitos e diferenciação
3. Fundamentos do Licenciamento Ambiental
  - 3.1. Legislação regulamentadora
  - 3.2. Quadro institucional
  - 3.3. Competência para licenciar
  - 3.4. Etapas do Licenciamento Ambiental
  - 3.5. Procedimentos do Licenciamento Ambiental
4. Impactos ambientais
  - 4.1. Conceitos
  - 4.2. Tipos de impactos
5. Fundamentos da Avaliação de Impacto Ambiental
  - 5.1. Evolução, princípios e boas práticas da Avaliação de Impactos Ambientais
  - 5.2. Etapas da Avaliação de Impactos Ambientais
  - 5.3. Formas de participação
  - 5.4. Audiência pública
6. Estudos de impacto ambiental
  - 6.1. Tipos de estudos de impacto ambiental
  - 6.2. Estudo de Impacto Ambiental (EIA), componentes e conteúdo

- 6.3. Relatório de Impacto Ambiental (Rima)
- 7. Metodologias aplicadas à Avaliação de Impactos Ambientais
  - 7.1. Metodologias de identificação de impactos
  - 7.2. Metodologias de previsão de impactos
  - 7.3. Metodologias de avaliação da importância de impactos
  - 7.4. Demais metodologias de avaliação de impacto
- 8. Avaliação Ambiental Estratégica
  - 8.1. Princípios gerais
  - 8.2. Etapas da Avaliação Ambiental Estratégica
  - 8.3. Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

- MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 6. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. 1343p.
- SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.
- TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T. Licenciamento Ambiental. 7. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018. 336 p.

### **Complementar:**

- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; VERAS, M.S.; PORTO, M.F.A.; NUCCI, N.L.R. JULIANO, N.M.A.; EIGER, S. Introdução à Engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318p.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 set.1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 11 mai. 2022.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 11 mai. 2022.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, 19 dez. 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 11 mai. 2022.

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental (Minas Gerais). Deliberação Normativa nº 213 de 06 de dezembro 2017. Minas Gerais, Belo Horizonte, 06dez. 2017. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>. Acesso em: 30 jan. 2022.

FIORILLO, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2020. 952 p.

IAIA – International Association for Impact Assessment. Principles of environmental impact assessment best practice. Fargo: IAIA, Special Publication v.1, 1999. Disponível em: [http://www.iaia.org/uploads/pdf/IAIA\\_Principios\\_pt.pdf](http://www.iaia.org/uploads/pdf/IAIA_Principios_pt.pdf). Acesso em: 16 mai. 2022.

OLIVEIRA, I. D.; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. Avaliação Ambiental Estratégica. São Carlos: Suprema, 2009, 218 p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Poluição Sonora

**CÓDIGO:** EAM74

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 7°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
0

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Dotar os discentes sobre conceitos relevantes sobre a poluição sonora e meios de controle.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa.

**Habilidades:** Compreender os mecanismos de geração de ruído. Aplicar as técnicas de gerenciamento de poluição sonora.

**EMENTA:**

Introdução. Conceitos fundamentais do som. Nível logarítmico e espectro sonoro. Mecanismos da audição e processamento do som pelo sistema auditivo. Reação dos seres humanos ao som. Fundamentos e instrumentos de medições acústicas. Grandezas, critérios, normas e legislações

para avaliação do ruído. Fontes sonoras. Poluição sonora em parques eólicos. Propagação sonora ao ar livre. Ruído em recintos. Controle do ruído.

### **CONTEÚDO:**

Som e ruído; Natureza do som; Onda sonora plana; Onda sonora esférica; Forma da onda; Impedância característica; intensidade sonora e potência sonora; Utilidade das grandezas pressão, intensidade e potência sonora; Limiar diferencial; Área de audição dos seres humanos; Sensação subjetiva de intensidade dos sons (*Loudness*); Fones e Sones; Sensação subjetiva de frequência dos sons; Incômodo do ruído; Grandezas, critérios, normas e legislações para avaliação do ruído; Grandezas para avaliar ruídos estacionários; Grandezas para avaliar ruídos não-estacionários; Avaliação do ruído em comunidades; Avaliação do ruído em ambientes internos; Fundamentos e instrumentos de medições acústicas; Medidor de nível sonoro; Analisadores FFT; Análise comparativa dos diferentes tipos de filtros; Conversão de níveis sonoros entre bandas de diferentes larguras; Ruído branco e ruído rosa; Fontes sonoras onidirecionais e direcionais; Ruído de ventiladores; de compressores de ar; de compressores em unidades refrigeradoras; de torres de resfriamento; de bombas; de jatos; de caldeiras; de turbinas a gás e vapor; de motores estacionários (Diesel e gás); de queimadores; de motores elétricos; de geradores elétricos; de transformadores elétricos; Equação básica da propagação sonora ao ar livre; Principais mecanismos de atenuação sonora ao ar livre; Atenuação sonora do ar atmosférico; do solo; de barreiras acústicas; de edificações; de vegetação densa; Amplificação sonora causada pela reverberação urbana; Efeitos de gradientes de temperatura e de velocidade do vento (refração); Procedimentos para estimativa do ruído de tráfego; Absorção sonora; Crescimento e decaimento sonoro em recintos; Níveis sonoros em recintos; Recintos especiais - câmara anecóica e câmara reverberante; Sala prática; Isolação de paredes para sons aéreos; Isolação de sons de impacto; Distinção entre absorção e isolamento sonora; Controle do ruído na fonte; Controle do ruído na trajetória de transmissão; Controle do ruído no receptor.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BISTAFA, Sylvio Reinaldo. Acústica aplicada ao controle de ruído. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2018. 435. ISBN: 9788521212836.

#### **Complementar:**

BERANEK, L. L. Acoustics. - New York: McGraw-Hill, 1954. 481 p.

BERANEK, L. L. Noise and Vibration Control. - New York: McGraw-Hill, 1971. 650 p.

VÉR, István L. Noise and vibration control engineering: principles and applications. - 2 ed. - Chichester: John Wiley & Sons, 2006. x, 966.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Resíduos Sólidos

**CÓDIGO:** EAM75

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 7°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM31T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

1) Estudar a geração, caracterização, composição e as principais técnicas de tratamento de resíduos sólidos. 2) Estudar a reciclagem de resíduos e o tratamento de efluentes de resíduos sólidos. 3) Conhecer processos de biorremediação no solo. 4) Conhecer os aspectos Legais relacionados aos resíduos sólidos. 4) Capacitar ao dimensionamento e gerenciamento de aterros sanitários.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Aplicar a classificação e o gerenciamento de resíduos. Avaliar as alternativas de gerenciamento, incluindo coleta, separação, tratamento, e disposição final de resíduos.

**EMENTA:**

Geração e caracterização de resíduos sólidos. Acondicionamento e coleta. Reciclagem de resíduos. Destino final. Processos de tratamento e redução de resíduos sólidos. Compostagem. Resíduos sólidos industriais. Tratamento de efluentes de resíduos sólidos. Previsão de custos.

**CONTEÚDO:**

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos  
Origem e Composição dos Resíduos Sólidos  
Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde  
Acondicionamento e coleta dos Resíduos Sólidos  
Processamento dos Resíduos Sólidos  
Tratamento Térmico de Resíduos Sólidos  
Resíduos Sólidos Industriais  
Disposição final dos Resíduos Sólidos e Biorremediação do solo

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

Barros, Regina Mambeli. Tratado sobre Resíduos Sólidos: Gestão, Uso e Sustentabilidade. 1. Rio de Janeiro: Interciência; Minas Gerais: Acta. 2012

Barros, Raphael Tobias de Vasconcelos. Elementos de gestão de resíduos sólidos. 1. Tessitura. 2012

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. 1. São Carlos: EESC/USP. 1999

**Complementar:**

CETESB, Marco Antônio José Lainha ; colaboração Edson Haddad ... [et al.]. Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos: manual de orientação. . CETESB : OPAS/OMS. 2003.  
<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/artigos-e-documentos-tecnicos/manual-de-gestao-de-riscos-quimicos-portugues/>

VALORES ORIENTADORES PARA SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESTADO DE SÃO PAULO 2014. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. . CETESB.

<https://cetesb.sp.gov.br/solo/wp-content/uploads/sites/18/2014/12/valores-orientadores-nov-2014.pdf>. 2014.

D'ALMEIDA, M.L.O. (coord.). Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. São Paulo: IPT-CEMPRE. 201

LIMA, L.M.Q.. Remediação dos Lixões Municipais (Aplicações da Biotecnologia). . Hemus. 2006

ZVBEVIL et al. (coord.). Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. . Rio de Janeiro: IBAM. 2001

ROCCA, Alfredo Carlos C. et al.. Resíduos Sólidos Industriais. . São paulo: CETESB. 1985

JARAMILLO, J.. GUÍA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES.. . OPS/CEPIS/PUB/02.93. 2002

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. . CETESB.. 2017. <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2018/06/inventario-residuos-solidos-urbanos-2017.pdf>



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                                                       |                      |                               |                    |                     |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Sistema de Tratamento de Águas Residuárias Prática |                      |                               |                    |                     |
| <b>CÓDIGO:</b> IRN017P                                                |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                     |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 7°                                              |                      | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b> |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)                                               | <b>OPTATIVA:</b> ( ) | 00                            | 16                 | 00                  |
|                                                                       |                      | <b>CH TOTAL:</b><br>16        |                    |                     |

**PRÉ-REQUISITOS:** Química da água e EAM31T

**CO-REQUISITOS:** EAM76T

**OBJETIVOS:**

Reforçar e complementar a discussão sobre alguns dos principais processos unitários envolvidos no tratamento de águas residuárias, de forma a preparar o aluno para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao projeto das unidades e operação dos sistemas de tratamento.

Exercitar conhecimentos e habilidades, articulando teoria e prática, que favoreçam ao equacionamento de problemas relacionados ao tratamento de água residuária.

Interpretar e aplicar resultados analíticos de ensaios relacionados ao tratamento de águas residuárias.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reúso de água. Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias). Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

**EMENTA:**

Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas residuárias.

**CONTEÚDO:**

Ensaio de tratabilidade de águas residuárias como, por exemplo, para otimização de processo CEPT, determinação da razão ar/sólido de sistema de flotação por ar dissolvido, obtenção da capacidade de adsorção de um material, recuperação de nutrientes, determinação do índice volumétrico de lodo de ETE.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

ANDREOLI, Cleverson V; SPERLING, Marcos Von; FERNANDES, Fernando. Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. v. 6 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 444. ISBN: 9788542300857.

JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSOA, Constantino Arruda. Tratamento de esgotos domésticos. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 683.

NUNES, Jose Alves. Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais. Aracaju: J. Andrade, 1996. 277.

**Complementar:**

SPERLING, Marcos Von. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. v. 1 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 470. ISBN: 9788542300536.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                                                |                     |                               |                    |                     |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias |                     |                               |                    |                     |
| <b>CÓDIGO:</b> IRN017T                                         |                     | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                     |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 7°                                       |                     | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b> |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)                                        | <b>OPTATIVA:</b> () | 48                            | 00                 | 00                  |
|                                                                |                     | <b>CH TOTAL:</b><br>48        |                    |                     |

**PRÉ-REQUISITOS:** Química da água, EAM31T e EAM51T

**CO-REQUISITOS:** EAM76P

**OBJETIVOS:**

Introduzir ao aluno conceitos envolvidos na avaliação de potencial poluidor de águas residuárias municipais e industriais. Estabelecer bases para dimensionamento de sistemas biológicos de tratamento e desenvolver sistemática para analisar processos globais de tratamento.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reúso de água. Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias).

Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

#### **EMENTA:**

Tratamento de águas residuárias - importância e conceitos. Características das águas residuárias. Padrões de lançamento e autodepuração dos cursos d'água. Concepção de Estação de Tratamento de Águas Residuárias. Fundamentos, critérios e parâmetros de dimensionamento de Estações de Tratamento de Águas Residuárias, inclusive remoção de nitrogênio e fósforo e desinfecção. Tratamento e disposição do lodo. Sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico. Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas residuárias.

#### **CONTEÚDO:**

1. Introdução
  - 1.1. Programa, Bibliografia e Critérios de avaliação
  - 1.2. Histórico e Panorama do saneamento
  - 1.3. Importância do tratamento das águas residuárias
2. Caracterização das águas residuárias
  - 2.1. Características físicas, químicas e biológicas
  - 2.2. Caracterização quantitativa (Vazão)
3. Padrões de lançamento e Autodepuração dos cursos d'água
  - 3.1. Legislação, regulamentações e normas
  - 3.2. Autodepuração dos cursos d'água
4. Concepção de Estação de Tratamento de Águas Residuárias
  - 4.1. Aspectos técnicos, econômicos e sociais
  - 4.2. Sustentabilidade
5. Sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico
  - 5.1. Fossas sépticas
  - 5.2. Sumidouros
  - 5.3. Valas de infiltração
  - 5.4. Vala de filtração
6. Tratamento Preliminar
  - 6.1. Grades
  - 6.2. Desarenadores

- 6.3. Medidores de vazão
- 7. Tratamento Primário
  - 7.1. Decantador primário
- 8. Tratamento secundário
  - 8.1. Lodo ativado
  - 8.2. Lagoas de estabilização
  - 8.3. Filtros biológicos
  - 8.4. Reator anaeróbio de fluxo ascendente
  - 8.5. Membranas
- 9. Tratamento e disposição do lodo
  - 9.1. Adensadores
  - 9.2. Digestor de lodo
  - 9.3. Remoção de umidade
  - 9.4. Disposição final
- 10. Tratamento terciário
  - 10.1. Remoção de Nitrogênio e Fósforo
  - 10.2. Desinfecção

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

1. NUVOLARI, A. et al. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. 2a. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2011. 565 p.
2. JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 683 p.
3. von SPERLING, M. Lodos Ativados. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1997. 415 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; v.4).
4. CHERNICHARO, C. A. L. Reatores anaeróbios. 2. ed. Belo Horizonte: editora da UFMG, 2011. 379 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; v.5).

##### **Complementar:**

1. AZEVEDO NETO, J. M. de; PERA, A. F; MARTINS, J. A. Sistemas de esgotos sanitários. São Paulo: CETESB, 1977. 467 p.
2. von SPERLING, M. Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 2a. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996. 1. 243 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; v.1).

3. von SPERLING, M. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996. 211 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; v.2)
4. von SPERLING, M. **Lagoas de Estabilização**. Belo Horizonte: UFMG/DESA, 1996. 134 p. (Princípios de Tratamento Biológico de Águas Residuárias; v.3).
5. Andreoli, C. V., von SPERLING, M., Fernandes, Fernando. **Lodos de esgoto: tratamento e disposição final**. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2014. 444 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; v.6).



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Conflitos Socioambientais

**CÓDIGO:** EAM80

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 8°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** IEPG21

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Proporcionar aos estudantes teorias e instrumentos de reflexão sobre o processo de desenvolvimento periférico, conflitos Socioambientais, repercussões sobre as comunidades vulneráveis atingidas por empreendimentos de infraestrutura e/ou políticas denominadas como de desenvolvimento, apropriação e uso dos bens ambientais por parte de alguns grupos sociais em detrimento de outros fragilizados, ameaças às condições de reprodução social e/ou cultural de grupos atingidos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área. Avaliar os conflitos estabelecidos entre os projetos de desenvolvimento e as comunidades.

**EMENTA:**

Teorias sobre desenvolvimento; o desenvolvimento como uma ideologia; modelos de desenvolvimento implantados em países periféricos; a exploração de recursos naturais, mineração e agricultura, como mecanismo central do modelo de dependência; contradição entre o sistema capitalista e sustentabilidade; conflitos socioambientais; movimentos sociais e injustiça ambiental. Abordagem sobre a problemática entre população, desenvolvimento e meio ambiente, com ênfase nas controvérsias sobre o conceito de sustentabilidade e nos conflitos socioambientais e relações étnico-raciais. Ecologia Política, Mineração, Barragens, Unidades de Conservação e Movimentos Ambientistas. Atores sociais e conflitos socioambientais. Território e (des/re)territorializações.

**CONTEÚDO:**

Unidade 1 | Fundamentos sobre modelos de desenvolvimento na periferia do capitalismo.  
Modelos hegemônicos do desenvolvimento  
Ideologia do desenvolvimento  
Contraposições aos modelos hegemônicos  
Capitalismo e ambiente  
Unidade 2 | Conflitos Sociais e Socioambientais  
Causas, motivações e origem dos conflitos socioambientais Natureza e tipologia dos conflitos socioambientais  
Evolução dos conflitos socioambientais Gestão, resolução, e transformação de conflitos  
Atores sociais em conflito: identidade, papel e funções  
Legitimidade e representatividade  
Unidade 3 | Justiça Ambiental e Ecologia Política  
Fundamentos históricos  
Desigualdade social e ambiental e relações étnico-raciais  
Movimento pela Justiça Ambiental  
Mapeamento e categorização dos conflitos socioambientais no Brasil

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

MARQUES, L. Capitalismo e Colapso Ambiental. Campinas: SciELO - Unicamp, 3ª ed., 2019.

**Complementar:**

FURTADO, C. O Mito do Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

MARQUES, L. Capitalismo e Colapso Ambiental. Campinas: SciELO - Unicamp, 3ª ed., 2019.

RIGOTTO, R. M.; AGUIAR, A. C. P.; RIBEIRO, I. A. D. (Org.) Tramas para justiça ambiental: diálogos de saberes e práxis emancipatórias. Fortaleza: Edições UFC, 2018. Disponível em: <http://www.tramas.ufc.br/wp-content/uploads/2018/07/Tramas-para-a-Justi%C3%A7a-Ambiental-E-BOOK.pdf>.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. (Org.). Desenvolvimento e conflitos ambientais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

ACSERALD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. O que é justiça ambiental. Ed. Garamond, 1ª Ed., 2009.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Educação Ambiental

**CÓDIGO:** EAM81

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 8º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
16

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
32

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Iniciar a construção da responsabilidade socioambiental inerente a toda atividade; Valorização da educação como estratégia de transformação política da Sociedade; Desenvolvimento de um diálogo interdisciplinar na Universidade e desta com os demais saberes da Sociedade; Valorização/diálogo com outras formas de expressão e percepção da realidade; Discussão e construção coletiva de conceitos e valores relativos à melhoria vida em sociedade, bem como despertar esta construção para a futura atuação profissional.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender a relevância da questão ambiental dentro do contexto atual. Criar estratégias e projetos de educação ambiental.

#### **EMENTA:**

Evolução do processo de sensibilização ambiental. Percepção ambiental. Educação ambiental no ensino formal e não formal. Políticas e programas públicos em educação ambiental. Educação Ambiental Crítica e Emancipadora. Extensão Universitária: Conceito e Diretrizes. Metodologia de projetos em educação ambiental. Desenvolvimento de projetos de educação ambiental.

#### **CONTEÚDO:**

Evolução do processo de sensibilização ambiental: Conferência de Estocolmo, Carta de Belgrado, Conferência de Tbilisi, Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente.

Percepção ambiental: Conceituação e importância, Relação entre percepção ambiental e conservação da natureza.

Educação ambiental no ensino formal e não formal: Alguns paradigmas científicos dos séc. XVI e XX, A sociedade do conhecimento e a emergência do paradigma ecológico, A transversalidade do tema educação, Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Políticas e programas públicos em educação ambiental: A Lei nº. 9.795, de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

Educação Ambiental Crítica e Emancipadora: Cidadania, Educação Cidadã, Justiça Ambiental, Crise Ambiental,

Extensão Universitária: Conceito e Diretrizes: Interação Dialógica, Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade, Indissociabilidade Ensino – Pesquisa - Extensão, Impacto na Formação do Estudante, Impacto e Transformação Social.

Metodologia de projetos em educação ambiental: metodologias participativas.

Desenvolvimento de projetos de educação ambiental: extensão.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

BOFF, L. Saber cuidar Ética do humano – compaixão pela terra. 8a edição. Petrópolis: Vozes., 1999.

CADEI, M.S. (Org.) Educação Ambiental e Agenda 21 Escolar: formando elos de cidadania. 2 ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. 312p.

DIAS, G.F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004. 551p.

MACEDO, R.L.G. Consciência, Percepção e Conservação Ambiental. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 171p.

**Complementar:**

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. Desenvolvimento Sustentável: Dimensões e Desafios. Campinas : Papirus. 2003. 159p.

CAMARGO, L.O. de L. (org.) Perspectivas e resultados de pesquisa em educação Ambiental. São Paulo : Arte & Ciência. 1999. 128p.

GROTZINGER, J. Para entender a Terra. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PHILIPPI JR, A, PELICIONI, M.C.F. Educação Ambiental e Sustentabilidade. São Paulo : Manole. 2004. 890p.

REIGOTTA, M. O que é educação ambiental. São Paulo. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994. 199p.

LOUREIRO, C.F.B. Sociedade e Meio Ambiente: A Educação Ambiental em Debate. São Paulo : Cortez, 2000. 183p.

MERGULHÃO, M.C., VASAKI, B.N.G. Educando para a conservação da Natureza: Sugestões de atividades em educação ambiental. São Paulo : EDUC. 1998. 139p.

NUNES, E.R.M. Alfabetização Ecológica: Um caminho para a sustentabilidade. Porto Alegre : Editora do Autor. 2005. 134p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Epidemiologia e Saúde Pública

**CÓDIGO:** EAM82

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 8°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
16

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN013

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Capacitar os discentes em conceitos sobre epidemiologia e saúde pública, sob a análise da relação saúde e ambiente.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

**Habilidades:** Compreender determinantes ambientais no processo de saúde e doença e conhecer o conceito de saúde pública.

**EMENTA:**

Conceitos gerais e históricos de epidemiologia. Determinantes de agravos e doenças. Índices e coeficientes. Avaliação de risco - Desenhos de estudo. Carga ambiental da doença – Água e ar. Atividade de extensão – Determinantes ambientais da saúde – ESF – SUS.

### **CONTEÚDO:**

Epidemiologia: história natural e prevenção de doenças; A medida em saúde coletiva; Conceitos biológicos e estatísticos; Epidemiologia descritiva; Medidas de frequência de doença; Indicadores de saúde; Distribuição das doenças no espaço e no tempo; Vigilância; Transição demográfica e epidemiológica; Fundamentos de pesquisa; Medidas de efeito e de associação; Estudos seccionais; Estudos de intervenção; Estudos de coorte; Estudos de caso-controle; Estudos ecológicos; Vigilância em Saúde Ambiental; Sistemas de informação em saúde; Dinâmica de transmissão de doenças; Técnicas de análise espacial em saúde.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

SILVA, Luiz Felipe. Epidemiologia Ambiental: Fundamentos para Engenharia. Ed. Elsevier, 2016.

#### **Complementar:**

MEDRONHO et al. Epidemiologia. São Paulo. Atheneu, 2006. 493 p.

ALMEIDA FILHO, Naomar de. Epidemiologia e saúde: fundamentos, métodos e aplicações. - reimpr. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 699.

ALMEIDA FILHO, Naomar de. Introdução à epidemiologia. - 4 ed. rev. e ampl. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. ix, 282.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Gestão ambiental corporativa

**CÓDIGO:** EAM83

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 8°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
40

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
8

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Apresentar conceitos básicos de organização industrial e administração com foco em técnicas de gestão empresarial. Interpretar normas de sistema de gestão numa perspectiva integrada abrangendo, ao menos, os seguintes contextos: meio ambiente, qualidade, saúde e segurança e responsabilidade social. Implantar um sistema de gestão ambiental no ambiente corporativo considerando etapas e ferramentas típicas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão ambiental empresarial (normas e ferramentas de sistemas de gestão). Compreender os fundamentos associados à organização e administração de pessoas.

**EMENTA:**

Introdução aos conceitos básicos de administração. Implantação de Sistema de Gestão Ambiental no contexto corporativo. Sistema de Gestão Integrado. Normas e certificações ambientais. Abertura e Tratamento de Não conformidades. Programas de auditoria. Indicadores de desempenho. Análise do Ciclo de Vida. Rotulagem ambiental. Relatórios de Sustentabilidade.

**CONTEÚDO:**

1. Organização Industrial e Administração.
2. Teorias gerais da Administração.
3. Planejamento e Controle da Produção: Conceito de Processo; Tipos de Processos; Mapeamento de processos.
4. Sistema de Gestão Ambiental: Interpretação e implantação
5. Sistema de Gestão Integrado
6. Abertura e Tratamento de Não conformidades.
7. Auditoria.
8. Análise do Ciclo de Vida: Conceitos básicos e aplicações.
9. Rotulagem Ambiental.
10. Indicadores de desempenho: Inventários de emissões e de resíduos
11. Relatórios de Sustentabilidade.
12. Liderança e Engenharia.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

ABNT NBR ISO 14001. Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos e Orientações para Uso. Rio de Janeiro, 2015, 41 páginas.

CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 920 p.

GIBSON, J. L.; IVANCEVICH, J. M.; DONNELLY JR.; KONOPASKE, R. Organizações: comportamentos, estrutura e processos. 12a ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2006.

**Complementar:**

ABNT NBR ISO 14040. Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro, 2001, 10 páginas.

ABNT NBR ISO 14040. Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro, 2001, 10 páginas.

ABNT NBR ISO 19011. Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental. Rio de Janeiro, 2000, 25 páginas.

BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4. ed., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2016. 296 p. ISBN: 9788547208219.

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. ISO 14001: Manual de implantação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 117.

CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes Coords. Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. xxxiii, 789. ISBN: 9788535259544.

CAPAZ, Rafael Silva; NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta. Organizadores. Ciências ambientais para engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 328. ISBN: 9788535277395.

ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A.; SOBRAL, F. Comportamento Organizacional. 14ª ed. São Paulo: Pearson, 2010.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Investigação e avaliação de áreas contaminadas

**CÓDIGO:** EAM84

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 8°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM11 e EAM53

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

1) Apresentar e discutir a qualidade e o processo de poluição do solo e das águas subterrâneas, os impactos ambientais decorrentes e as implicações na saúde humana. 2) Levar o aluno a conhecer as principais causas, fontes e mecanismos de instalação e de propagação da poluição no compartimento ambiental solo e das águas subterrâneas e os mecanismos de transporte de poluentes no solo, subsolo e águas subterrâneas. 3) Estudar as formas de disposição de resíduos sólidos no solo, a ocorrência de áreas degradadas e/ou contaminadas e as diversas fontes de poluição do solo por acidentes com resíduos, analisando criticamente as ações antrópicas como determinantes da qualidade do solo e das águas subterrâneas. 4) Apresentar e discutir os métodos de prevenção e controle da poluição do solo e das águas subterrâneas e as políticas públicas com relação ao tema, principalmente na área ambiental e de saúde.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Aplicar os processos de biorremediação. Aplicar técnicas de remediação do solo. Aplicar as técnicas de controle de poluição. Criar projetos para identificar, diagnosticar e recuperar áreas degradadas e/ou contaminadas.

#### **EMENTA:**

Fundamentos. Bases legais, legislação e normas técnicas. Etapas: avaliação preliminar, investigação confirmatória, investigação detalhada, avaliação de risco, investigação para remediação e plano de intervenção. Elaboração de relatórios. Estudos de casos.

#### **CONTEÚDO:**

1. Gerenciamento de áreas contaminadas: base legal; avaliação preliminar; investigação confirmatória;
  - 1.1 investigação detalhada;
  - 1.2 avaliação de risco;
  - 1.3 investigação para remediação
2. Modelagem numérica de fluxo e de transporte de contaminantes: modelos hidrogeológicos conceituais e condições de contorno;
  - 2.1 equação governadora de fluxo transitório e estacionário;
  - 2.2 calibração, análise de sensibilidade e validação.
3. Contaminação: fontes e tipos de contaminantes;
  - 3.1 mecanismos reativos e de transporte de contaminantes não miscíveis e miscíveis nas zonas vadosa e saturada;
  - 3.2 vulnerabilidade de aquíferos à contaminação; análise de risco à contaminação; 3.3 diagnóstico geohidrológico ambiental;
  - 3.3 principais técnicas e procedimentos de remediação de aquíferos;
  - 3.4 avaliação de impactos à saúde coletiva decorrentes da contaminação.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

1. Carlos Eduardo Quaglia Giampá; Valter Galdiano Gonçalves (Orgs.). Águas subterrâneas e poços tubulares profundos. 2 ed.. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

2. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2005. Valores orientadores para solos e águas subterrâneas. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br/](http://www.cetesb.sp.gov.br/)
3. Relatório da qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo – 2004-2006. São Paulo: CETESB, 2009. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br/](http://www.cetesb.sp.gov.br/)
4. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. CETESB/ GTZ. 2. ed.: São Paulo, 2010. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br/](http://www.cetesb.sp.gov.br/)

**Complementar:**

1. John Grotzinger; Tom Jordan. Para entender a terra. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
2. Mário Therezo Lopes. Construção de poços para água: manual técnico. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.
3. Willis Weight. Hydrogeology field manual. 2 ed. Nova York: McGraw-Hill, 2008.
4. Kevin M. Hiscock; Victor Franciscus Bense. Hydrogeology: principles and practice. 2 ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2014.
5. Evan K. Nyer. Groundwater treatment technology. Hoboken: Wiley, 2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Licenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais II

**CÓDIGO:** EAM85

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 8°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM73 e IEPG08  
(parciais)

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Proporcionar ao aluno elementos para sua formação profissional ética na elaboração de estudos relacionados ao Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área. Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos. Criar estudos envolvidos nos processos de Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental.

### **EMENTA:**

Elaboração de estudos ou partes de estudos de Avaliação de Impacto Ambiental envolvidos nos diferentes processos de Licenciamento Ambiental.

### **CONTEÚDO:**

1. Proposição do escopo do estudo ou parte do estudo a ser realizado
2. Desenvolvimento do estudo ou parte do estudo
3. Apresentação dos resultados

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 6. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. 1343p.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T. Licenciamento Ambiental. 7. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018. 336 p.

#### **Complementar:**

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; VERAS, M.S.; PORTO, M.F.A.; NUCCI, N.L.R. JULIANO, N.M.A.; EIGER, S. Introdução à Engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318p.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 set.1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 11 mai. 2022.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 11 mai. 2022.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, 19 dez. 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 11 mai. 2022.

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental (Minas Gerais). Deliberação Normativa nº 213 de 06 de dezembro 2017. Minas Gerais, Belo Horizonte, 06dez. 2017. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>. Acesso em: 30 jan. 2022.

FIORILLO, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2020. 952 p.

IAIA – International Association for Impact Assessment. Principles of environmental impact assessment best practice. Fargo: IAIA, Special Publication v.1, 1999. Disponível em: [http://www.iaia.org/uploads/pdf/IAIA\\_Principios\\_pt.pdf](http://www.iaia.org/uploads/pdf/IAIA_Principios_pt.pdf). Acesso em: 16 mai. 2022.

OLIVEIRA, I. D.; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. Avaliação Ambiental Estratégica. São Carlos: Suprema, 2009, 218 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Industriais

**CÓDIGO:** IRN020

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 8°

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM51T e Química da água

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Proporcionar aos estudantes conhecimentos básicos sobre os principais poluentes mais comuns no processo produtivo industrial, o monitoramento de águas residuárias industriais e os sistemas de tratamento de águas residuárias industriais visando emissão em corpo receptor ou o aproveitamento na indústria.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os processos de tratamento e reúso de água. Avaliar os processos de tratamento de esgoto (incluindo sistemas isolados e alternativos) e efluentes (águas residuárias).

Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

#### **EMENTA:**

Introdução. Poluentes mais comuns. Monitoramento: amostragem e avaliação. Introdução à cinética e ao projeto de reatores. Reúso de águas residuárias industriais. Técnicas para o tratamento. Estudos de caso.

#### **CONTEÚDO:**

Introdução: Utilização de água na indústria e geração de efluentes líquidos.

Caracterização de águas residuárias industriais. Poluentes mais comuns. Legislação ambiental.

Levantamento de dados nas indústrias. Amostragem, monitoramento e avaliação. Medição de vazão.

Reuso de águas residuárias industriais.

Introdução à cinética e ao projeto de reatores.

Técnicas para o tratamento de águas residuárias industriais: operações físicas (gradeamento, peneiramento, separação de óleos e gorduras, equalização, sedimentação, flotação, filtração em areia, filtração em membrana, adsorção), processos químicos (clarificação química, eletrocoagulação, precipitação química, cloração, oxidação, processos oxidativos avançados, troca iônica), processos biológicos (UASB, lagoas, lodos ativados, biocontactores) e processos enzimáticos.

Técnicas de desaguamento de lodos (adensamento, secagem).

Estudos de caso. Visita técnica. Trabalho prático e exercícios.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

CAVALCANTI, José Eduardo W. de A. Manual de tratamento de efluentes industriais. São Paulo: Engenho, 2016.

METCALF & EDDY. Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos. 5ª ed. McGraw Hill. São Paulo, SP, 2016.

SCHMAL, Martin. Cinética Química Aplicada e Cálculo de Reatores. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois, 2010.

**Complementar:**

BASTIAN, Elza Y. Onishi; ROCCO, Jorge Luiz Silva. Guia técnico ambiental da indústria têxtil. São Paulo: CETESB: SINDITÊXTIL, Série P + L, 2009, 85p.

MAGANHA, Martha Faria Bérnils. Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos. São Paulo: CETESB, Série P + L, 2006, 95p.

PACHECO, José Wagner; YAMANAKA, Hélio Tadashi. Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno). São Paulo: CETESB, Série P + L, 2006, 98p.

PACHECO, José Wagner. Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína). São Paulo: CETESB, Série P + L, 2006, 85p.

PACHECO, José Wagner. Guia técnico ambiental de graxarias. São Paulo: CETESB, Série P + L, 2006, 76p.

SANTOS, Mateus Sales dos; RIBEIRO, Flávio de Miranda. Cervejas e refrigerantes. São Paulo: CETESB, Série P + L, 2005, 58p.

SANTOS, Mateus Sales dos; YAMANAKA, Hélio Tadashi; PACHECO, José Wagner. Bijuterias. São Paulo: CETESB, Série P + L, 2005, 54p.

VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: UFMG, 2017. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuais, 4<sup>a</sup> ed. v.1.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Ergonomia e Saúde do Trabalhador

**CÓDIGO:** EAM90

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 9º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
16

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Oferecer os conceitos fundamentais de saúde e segurança do trabalhador, sob a perspectiva da ergonomia e da relação saúde e trabalho.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender o risco à saúde em ambientes e processos de trabalho e meios de saneamento.

### **EMENTA:**

Histórico. Aspectos conceituais. Cargas físicas. Cargas químicas. Cargas mecânicas. Ergonomia. Análise de acidentes. Aspectos normativos. Atividade de extensão – Elaboração de Programa de Prevenção de riscos Ambientais em Cooperativas, Associações de recicladores ou em empresas de pequeno porte.

### **CONTEÚDO:**

Conceitos fundamentais e histórico; avaliação da exposição ao calor e de conforto térmico; à radiação ultravioleta; à vibração; ao ruído; à vibração; riscos químicos (sílica, asbestos e benzeno); ergonomia; análise de acidentes; prevenção de riscos na operação de máquinas e equipamentos.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

GUÉRIN, F. et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. [Comprendre le travail pour le transformer, la pratique de l'ergonomie]. Fundação Vanzolini. 2001

#### **Complementar:**

MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira; MÁSCULO, Francisco Soares(Orgs.). Higiene e segurança do trabalho. . Elsevier/Abepro. 2011.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. ENCICLOPÉDIA DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL. Disponível em: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>. OMS - INSST. S/D.

SANTOS, Simone Alves ; SILVA, A. ; SILVA, LUIZ FELIPE . Vigilância em Saúde do Trabalhador. In: Daniel Bratz; Raoni Rocha; Sandra Gemma. (Org.). Engenharia do Trabalho: Saúde, Segurança, Ergonomia e Projeto. 1ed.Campinas: Ex-Libris Comunicação Integrada, 2021, v. , p. 199-223. Disponível em: <http://engenhariadotrabalho.com.br/sobreolivro/>.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Planejamento Territorial

**CÓDIGO:** EAM91

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 9º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
16

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
16

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN012, EAM71 e EAM81.

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Possibilitar ao aluno uma compreensão das temáticas que envolvem o planejamento territorial, bem como aplicar as ferramentas adequadas em projetos práticos socioambientais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os conceitos de urbanismo e políticas de desenvolvimento urbano e planejamento territorial. Criar planos ambientais nas diferentes áreas.

**EMENTA:**

Introdução ao Urbanismo. Teoria do planejamento. Processo de urbanização brasileira. Histórico do planejamento brasileiro, tendências internacionais como o novo urbanismo e smart growth. Gestão ambiental territorial. Estatuto da Cidade (planejamento interdisciplinar e participativo) e seus instrumentos. Plano Diretor. Gestão de Áreas Protegidas (Unidades de Conservação, APPs, Reservas Legais). Elaboração de projetos aplicados a casos concretos.

**CONTEÚDO:**

- 1- Introdução ao Urbanismo.
- 2- Teoria do planejamento.
- 3- Processo de urbanização brasileira.
- 4- Histórico do planejamento brasileiro, tendências internacionais como o novo urbanismo e smart growth.
- 5- Gestão ambiental territorial, Estatuto da Cidade (planejamento interdisciplinar e participativo) e seus instrumentos: Plano Diretor.
- 6- Gestão de Áreas Protegidas.
- 7- Gestão de bacias hidrográficas.
- 8- Aplicação das ferramentas de geoprocessamento.
- 9- Desenvolvimento de projetos aplicados.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

SILVA, Jorge Xavier da; ZAIDAN, Ricardo Tabares Orgs. Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2013. 363. ISBN: 9788528610765.

SCHENINI, Pedro Carlos; NASCIMENTO, Daniel Trento do; CAMPOS, Edson Telê Org. Planejamento, gestão e legislação territorial urbana: uma abordagem sustentável. Florianópolis: FEPESE, 2006. 160. ISBN: 8572911367.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 22. ed., rev. e reform. São Paulo: Atlas, 2021.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 22. ed. São Paulo: Saraiva, 2022.

**Complementar:**

FERREIRA, Marcos César. Iniciação à análise geoespacial: teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento. São Paulo: UNESP, 2014. 343. ISBN: 9788539305377.

MOURA, Ana Clara Mourão Org. Tecnologias de geoinformação para representar e planejar o território urbano. 1a ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2016. 304. ISBN: 9788571933859.

MATTHES, Rafael. Manual de Direito Ambiental. São Paulo: Ed. Rideel, 2020.

ROCHA, Rafael. Manual de Direito Ambiental. 1. ed. São Paulo: Juspodivm, 2022.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. Esquematizado - Direito Ambiental - 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2022.

BIELENKI JÚNIOR, Cláudio; BARBASSA, Ademir Paceli. Geoprocessamento e recursos hídricos: aplicações práticas. São Carlos - SP: EdUFSCar, 2012. 257. ISBN: 9788576002802.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Planejamento, saneamento e meio ambiente

**CÓDIGO:** EAM92

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** 9º

**OBRIGATÓRIA:** (X)

**OPTATIVA:** ( )

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN012, EAM72,  
EAM64T e EAM76T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Capacitar os alunos para o desenvolvimento e elaboração de planos relacionados ao saneamento.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Criar planos ambientais nas diferentes áreas.

**EMENTA:**

Desenvolvimento de estudos ou partes de estudos relacionados ao planejamento e saneamento. Aplicação das etapas e/ou elementos de planejamento no contexto do saneamento: diagnóstico

ambiental, proposição de soluções e elaboração de diretrizes. Avaliação da viabilidade técnica-econômica-ambiental-social de planos e projetos na área de saneamento.

#### **CONTEÚDO:**

1. Desenvolvimento de estudos ou partes de estudos relacionados ao planejamento e saneamento.
  - 1.1. Definição da área de estudo
  - 1.2. Planejamento das atividades a serem desenvolvidas
2. Aplicação das etapas e/ou elementos de planejamento no contexto do saneamento.
  - 2.1. Obtenção de dados e informações
  - 2.2. Definição das premissas básicas
3. Diagnóstico ambiental.
  - 3.1. Caracterização da área de planejamento
  - 3.2. Caracterização do meio físico, biótico e socioeconômico
  - 3.3. Caracterização da infraestrutura de saneamento
4. Proposição de soluções e elaboração de diretrizes.
  - 4.1. Proposições de soluções para melhoria das condições ambientais
  - 4.2. Proposição de soluções de saneamento
  - 4.3. Definição da alternativa
5. Avaliação da viabilidade técnica-econômica-ambiental-social de planos e projetos na área de saneamento.
  - 5.1. Elaboração do projeto de recuperação ambiental
  - 5.2. Elaboração do projeto de saneamento
  - 5.3. Análise de viabilidade econômica, ambiental e social

#### **BIBLIOGRAFIA:**

##### **Básica:**

1. HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de (Org.). Abastecimento de água para consumo humano: volume 1. 2a. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2010. 418 p. ISBN 978-85-7041-841-8
2. NUVOLARI, A. et al. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. 2a. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2011. 565 p.
3. SANTOS, Rozely Ferreira dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. 2 reimpr. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 184 p. ISBN: 9788586238628, 9788586238628.

**Complementar:**

1. ALMEIDA, J. Ribeiro de. et al. Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro: Biblioteca Universidade Estácio de Sá: Thex, 1993. 154.
2. ALMEIDA, Josimar Ribeiro de et al. Política e planejamento ambiental. 3 ed. rev. ampl. 3 reimpr. Rio de Janeiro: Thex, 2009. xiii, 457. ISBN: 9788576030126, 8576030128.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 5.ed. Brasília: Funasa, 2019. 545 p.: il.
4. DACACH, N. G. Saneamento Ambiental. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. 176.
5. MOTA, S. Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza: UFC, 1981. 241.

## **ANEXO B - NORMA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

### **Norma do Trabalho de Conclusão de Curso da Engenharia Ambiental**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) aqui proposto é componente curricular obrigatório dos cursos de engenharia, conforme recomendado na Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que regula as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, devendo demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do(a) engenheiro(a) e ser elaborado pelo(a) aluno(a), sob orientação e avaliação docente. Além disso, obedece ao estabelecido nas Normas de Graduação da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), 152ª Resolução do CEPEAd de 14/11/2018.

Art.1º. Os objetivos do TCC para o curso de Engenharia Ambiental são:

- I. Levar o(a) aluno(a) a correlacionar e aprofundar os conhecimentos teórico e prático adquiridos no curso.
- II. Permitir ao(à) aluno(a) o contato com o processo de investigação e/ou solução de problemas.
- III. Desenvolver a habilidade de trabalho sob orientação profissional.
- IV. Desenvolver autonomia na busca de conhecimento.

Art. 2º. O TCC será desenvolvido individualmente e poderá ter o formato de monografia, artigo ou projeto de engenharia. Ele poderá ser o resultado de uma pesquisa científica, projeto de extensão ou projeto técnico.

I. A monografia deverá adotar o formato de um trabalho escrito, conforme metodologia da pesquisa científica e as normas da ABNT de configuração, citações e referências. Deve contar com os tópicos: Resumo, Introdução, Objetivos, Referencial teórico, Metodologia, Resultados e discussão, Conclusão ou Considerações finais e Referências.

II. O artigo deverá ser escrito em português e poderá seguir as normas da revista ao qual será submetido. Recomenda-se que a revista tenha boa classificação Qualis (nas categorias A ou B) e contemple os tópicos: Resumo, Introdução,

Objetivos, Metodologia, Resultados e discussão, Conclusão ou Considerações finais e Referências.

§ Não serão aceitos artigos no formato de resumo simples e resumo expandido, devendo ser, portanto, um artigo completo.

III. O projeto de engenharia deve ser um projeto aplicado à área de Engenharia Ambiental para a resolução de algum problema ou caso prático. O formato do projeto de engenharia pode se adequar à sua aplicação, cabendo ao orientador a sua definição.

Art. 3º. A formatação do produto do TCC (monografia ou projeto de engenharia) deverá seguir as normas ABNT, em especial a NBR 14724. Em todos os casos (monografia, artigo ou projeto de engenharia), deve conter capa, página de rosto (contracapa) e folha de aprovação, cujo modelo deverá ser disponibilizado pelo(a) Coordenador(a) de TCC.

Art. 4º. O TCC será realizado em duas etapas: TCC1 e TCC2, correspondendo ao primeiro e segundo semestre de matrícula, respectivamente.

I. Os componentes TCC1 e TCC2 da Engenharia Ambiental possuem, respectivamente, 48h (40%) e 72h (60%) de carga horária, totalizando 120h.

II. O TCC 1 apresenta a proposta e desenvolvimento inicial do TCC e o TCC2 os resultados da sua execução.

III. O componente curricular TCC1 é um pré-requisito total para o componente curricular TCC2.

Art. 5º. A matrícula em TCC1 poderá ocorrer a partir do 7º período e a matrícula em TCC2 após finalizado o TCC1.

Parágrafo Único. O(A) aluno(a) reprovado(a) em TCC1 deverá se rematricular em TCC1.

Art. 6º. O(A) aluno(a) matriculado(a) no componente curricular TCC2 deverá apresentar a defesa final do TCC de acordo com o calendário definido a cada semestre pelo(a) Coordenador(a) de TCC.

Parágrafo Único. O(A) aluno(a) reprovado(a) em TCC2 deverá se matricular em TCC2 novamente.

Art. 7º. O(A) aluno(a) terá, no máximo, 4 (quatro) semestres consecutivos para concluir o TCC (TCC1 e TCC2), contando a partir da primeira matrícula em TCC1, conforme as Normas de Graduação da UNIFEI.

Parágrafo Único. Períodos com suspensão de programa não contabilizam para o tempo de 4 períodos para finalização do TCC.

Art. 8º. O(A) aluno(a) que se matriculou em TCC1 ou TCC2 e não concluiu o componente estará reprovado(a) no mesmo.

Parágrafo Único. O trancamento de matrícula em TCC1 ou TCC2 contabilizará como reprovação no mesmo.

Art. 9º. A solicitação de matrícula no TCC deverá ser feita semestralmente.

Parágrafo único. A matrícula em TCC1 e TCC2 ocorrerá mediante preenchimento e envio do formulário de Solicitação de Matrícula em Trabalho de Conclusão de Curso ao(à) Coordenador(a) de TCC, disponibilizado na página eletrônica da UNIFEI.

Art. 10º. As atribuições do(a) Coordenador(a) do TCC, do(a) Professor(a) Orientador(a) e do(a) Co-orientador(a) (quando houver), bem como os deveres do(a) aluno(a) estão definidos nas Normas de Graduação da UNIFEI.

Art. 11. O(A) Professor(a) Orientador(a) do trabalho deverá ser obrigatoriamente docente da UNIFEI, mas não necessariamente docente do curso de Engenharia Ambiental, desde que atue na área.

Parágrafo único. O TCC também poderá contar com um(a) Co-orientador(a) e este(a) não necessariamente precisa ser docente da UNIFEI, podendo ser docente de outra instituição, aluno(a) de pós-graduação (Mestrado/Doutorado), servidor(a) técnico(a) administrativo ou outro profissional que possua o nível de graduação.

Art. 12. A avaliação do componente curricular TCC1 será realizada pelo Professor(a) Orientador(a) e Co-orientador(a), se houver, segundo critérios acordados com o(a) aluno(a) orientado(a).

I. É vedada a participação de avaliador que possua parentesco, consanguíneo ou por afinidade, em linha reta ou colateral até o terceiro grau civil, com o aluno ou entre si.

II. A ficha de avaliação do TCC1 deverá ser encaminhada pelo(a) orientador(a) ao(à) coordenador(a) do TCC para registro no sistema acadêmico.

Art. 13. O(A) aluno(a) apresentará o trabalho desenvolvido no componente curricular TCC2 para uma Banca Examinadora.

I. A Banca Examinadora do TCC2 deverá ser composta por, pelo menos, 3 membros, incluindo o(a) Professor(a) Orientador(a) ou por, pelo menos, 4 membros, caso houver Co-orientador(a).

II. Podem participar da banca Examinadora alunos de pós-graduação (Mestrado/Doutorado), servidor(a) técnico(a) administrativo ou outro profissional da área que possua o nível de graduação.

III. É vedada a participação de avaliador(a) que possua parentesco, consanguíneo ou por afinidade, em linha reta ou colateral até o terceiro grau civil, com o aluno ou entre si.

IV. A Banca Examinadora deverá ser informada ao(à) Coordenador(a) de TCC por meio do Formulário de Definição da Banca com, no mínimo, uma semana de antecedência à apresentação do trabalho, para a confecção dos documentos de defesa.

V. O rito de defesa de TCC será composto pela apresentação do trabalho pelo(a) aluno(a) (recomendam-se 20 minutos) e pela arguição da Banca Examinadora (recomendam-se 20 minutos de arguição para cada membro).

VI. A nota final do TCC2 será composta pela média das notas da parte escrita e da apresentação oral e arguição atribuída por membro da Banca Examinadora e será informada ao(à) Coordenador(a) de TCC por meio da Folha de Avaliação, com as notas e assinada pela Banca Examinadora.

VII. A parte escrita do trabalho deve ser avaliada considerando, no mínimo, os seguintes critérios: uso da língua portuguesa, estrutura, relevância, qualidade das informações e domínio do conteúdo.

VIII. A apresentação oral do trabalho deve ser avaliada considerando, no mínimo, os seguintes critérios: postura, tempo, clareza, qualidade visual, domínio do conteúdo e respostas à arguição.

IX. A nota final do TCC2 será lançada pelo(a) Professor(a) Orientador(a) e validada no sistema pelo(a) Coordenador(a) de TCC, após a entrega da versão

corrigida digital do trabalho, acompanhada do Formulário de Aprovação da Versão Final assinado pelo(a) Professor(a) Orientador(a).

X. A versão corrigida do trabalho deverá conter uma cópia escaneada da Folha de Aprovação, inserida entre a folha de rosto e resumo, conforme consta na norma ABNT 14724.

Art. 14. O(a) Coordenador(a) de TCC disponibilizará no início de cada semestre letivo um cronograma com os prazos referentes ao TCC1 e TCC2.

I. O prazo de entrega da versão de defesa do TCC2 para a banca examinadora deve ser acordado entre aluno(a), Professor(a) Orientador(a) e membros da banca, não devendo ser inferior a uma semana.

II. Recomenda-se que a versão do exemplar de defesa do TCC seja digital.

Art. 15. Não serão validados trabalhos de Iniciação Científica já concluídos como TCC.

Art. 16. Em caso de não aprovação (da parte escrita e/ou da defesa), a Banca Examinadora é soberana para estabelecer a necessidade e/ou a nova data de defesa. Em ambos os casos, a Coordenação de TCC deverá ser notificada, de modo a formalizar a informação.

Parágrafo único. A nova data de defesa deverá obedecer aos prazos do cronograma disponibilizado pelo(a) Coordenador(a) do TCC.

Art. 17. A identificação de plágio no trabalho resultará na reprovação do aluno em TCC.

I. Caracteriza-se como plágio a cópia parcial, integral ou conceitual de uma obra sem a apresentação da fonte original ou quando os créditos do trabalho são dados a outra pessoa sem a permissão explícita do autor(a) inicial. Trata-se, também, de um descumprimento do direito autoral, sendo considerado crime no Brasil e sujeito a punições.

II. A Resolução Consuni nº 1/2016 - Regimento geral da Unifei, em seu Art. 245, salienta que “recorrer a meios fraudulentos com o propósito de lograr aprovação ou promoção” constitui infração à disciplina e que está sujeita às autoridades universitárias.

Art. 18. A nota mínima de aprovação em TCC1 e TCC2 segue as normas de aprovação da UNIFEI.

Art. 19. A UNIFEI reserva-se o direito de disponibilizar os trabalhos de TCC em cópia material, ou por intermédio de mídias diversas, nas bibliotecas e na Internet.

Parágrafo único. Quando da necessidade de sigilo em determinados dados ou resultados do trabalho, estes não serão divulgados eletronicamente ou via documento disponibilizado na biblioteca e na Internet.

Art. 20. Os pedidos de troca de orientador(a) serão avaliados pelo(a) Coordenador(a) de TCC e somente serão aceitos mediante concordância do(a) aluno(a), antigo(a) e novo(a) Professor(a) Orientador(a).

Parágrafo único. A continuidade no mesmo projeto, sob orientação de um(a) novo(a) Professor(a) Orientador(a), só será possível se o(a) Professor(a) Orientador(a) anterior se manifestar claramente de acordo.

Art. 21. Os casos omissos nesta norma serão resolvidos pelo Colegiado de Curso.

Esta norma entra em vigor juntamente com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Ambiental.

## **ANEXO C - ESTÁGIO OBRIGATÓRIO OU ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

A realização das atividades de Estágio Supervisionado deve respeitar o que está preconizado nas normas da UNIFEI, no que diz respeito à matrícula, jornada diária e relatório de estágio. Aspectos específicos do Estágio Supervisionado para a Engenharia Ambiental, que dependem de definição do PPC, são apresentados a seguir.

O Estágio Supervisionado é um componente curricular obrigatório no curso de Engenharia Ambiental com carga horária mínima de 160 h e pode ser realizado no Brasil ou no exterior. Em caso de atividades de Estágio Supervisionado acima desta carga horária mínima, a pedido do discente, podem ser contabilizadas como Atividade Complementar, seguindo a pontuação determinada neste PPC.

As atividades realizadas em programas de iniciação científica, elaboração de projetos desenvolvidos como TCC, monitorias, atividades de extensão e a participação em projetos especiais coordenados por professores da UNIFEI não poderão ser contabilizadas como carga horária de Estágio Supervisionado.

Nos períodos de férias escolares, ou para os discentes matriculados apenas em Estágio Supervisionado ou em Estágio Supervisionado e TCC, a jornada poderá ser de até 40 (quarenta) horas semanais.

O discente pode se matricular em Estágio Supervisionado a partir do 7º período do curso de Engenharia Ambiental.

O supervisor de estágio é de indicação da instituição onde o discente está realizando o estágio e deve consistir em profissional capacitado para tal.

Em termos de conteúdo, o Relatório de Estágio, a partir do conteúdo mínimo solicitado pelas normas da UNIFEI, deve ser composto da seguinte forma:

- i. Capa e Autoavaliação do estágio.
- ii. Sumário
- iii. Apresentação da Empresa contratante (máximo de uma página):  
Caracterizar a empresa contratante pelo seu histórico, organograma e produtos/serviços desenvolvidos. Situar, dentro do organograma da empresa, onde o estágio foi realizado.

iv. Atividades desenvolvidas (máximo de três páginas): Apresentar detalhadamente as atividades desenvolvidas pelo aluno durante o estágio. Podem ser usadas figuras, mapas, gráficos ou tabelas.

v. Relações do Estágio com o Curso de Graduação (máximo de duas páginas). Responder às provocações abaixo, em texto corrente, ou seja, não sendo necessário itemização, apresentando e discutindo as atividades desenvolvidas pelo aluno na perspectiva da sua formação acadêmica: Qual a contribuição do curso para a realização do estágio com sucesso? Quais os pontos fracos do curso em relação à preparação para o estágio ou ao desenvolvimento deste? Listá-los, justificando-os. Quais as disciplinas diretamente relacionadas com a área em que foi realizado o estágio? Listá-las, relacionando-as às atividades desenvolvidas. O que foi exigido no estágio e não foi abordado no curso?

vi. Considerações finais (máximo de uma página): Apresentação das dificuldades enfrentadas, oportunidades criadas, o reconhecimento pelos colegas e chefes na condução das atividades e de que modo o estágio contribuiu para a sua formação.

vii. Referências (se necessário)

Por sua vez, a formatação do relatório será determinada pela Coordenação de Estágio do Curso de Engenharia Ambiental.

## **ANEXO D - FICHAS DOS COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Análise de sistemas de rios

**CÓDIGO:** EAM061

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATORIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
0

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IEM002T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

- 1- Inferir a importância da disciplina como complemento para a formação do engenheiro ambiental.
- 2- Capacitar alunos e outros interessados na parte prática de utilização do programa computacional HEC-RAS.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os principais problemas envolvendo o controle de enchentes em áreas urbanas e rurais.

### **EMENTA:**

Trabalhando com o HEC-RAS. Projetos. Entrada e edição de geometrias. Análise de escoamento permanente. Análise de escoamento não permanente. Visualização de resultados. Análise de transporte de sedimentos. Análise de qualidade de água.

### **CONTEÚDO:**

- 1- Trabalhando com o HEC-RAS.
  - a. Iniciando o programa
  - b. Desenvolvimento de um modelo hidráulico
  - c. Vias de acesso facilitado
- 2- Projetos.
  - a. O entendimento de projetos
  - b. Elementos
  - c. Edições
  - d. Opções
- 3- Entrada e edição de geometrias.
  - a. O esquema do sistema fluvial
  - b. Dados de seções transversais
  - c. Junções
  - d. Pontes e bueiros
  - e. Reservatórios e vertedores
  - f. Estruturas laterais
  - g. Áreas de armazenamento
  - h. Estações de bombeamento
  - i. Interpolação de seções
  - j. Utilização de tabelas
  - k. Ferramentas para dados geométricos
  - l. Georeferenciamento de um modelo HEC-RAS
- 4- Análise de escoamento permanente.
  - a. Entrada e edição de dados
  - b. Cálculo do escoamento
- 5- Análise de escoamento não permanente.
  - a. Entrada e edição de dados
  - b. Cálculo do escoamento
  - c. Calibração
  - d. Acurácia, estabilidade e sensibilidade

6- Visualização de resultados.

- a. Seções transversais, perfis e curvas-chave
- b. Visualização em 3D
- c. Saídas tabulares
- d. Hidrogramas
- e. Resultados para o escoamento não permanente
- f. Criação de arquivos DSS

7- Análise de transporte de sedimentos.

- a. Entrada e edição de dados
- b. Dados para o regime quase não permanente
- c. Cálculo do transporte de sedimentos

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

BENNETT, C. O; Myers, J. E. Fenômenos de Transporte: Quantidade de Movimento, Calor e Massa. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 812 p.

BRUNNER, Gary W. HEC-RAS – Manual do usuário [www.hec.usace.army.mil](http://www.hec.usace.army.mil). Jan/2010, 790 p.

FOX, Robert W; McDonald, Alan T. Introdução a Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1998. 662 p.

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 4. ed. rev. São Carlos: EESC-USP, 2006. 51.

POTTER, Merle C; Wiggert, David C. Mecânica dos fluidos: tradução da 3a Edição Norte-Americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 688 p. Título original : Mechanics of fluids. ISBN 85-221-0309-7.

**Complementar:**

BERNOULLI, Daniel; Bernoulli, Johann. Hydrodynamics and Hydraulics. Mineola, NY: Dover Publications, 1968. 456 p. ISBN 0-486-44185-7.

ÇENGEL, Yunus A.; Cimbala, John M. Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 820 p.

STREETER, V. L. Mecânica dos Fluidos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 736 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Avaliação do Ciclo de Vida

**CÓDIGO:** EAM054

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Apresentar os conceitos e etapas da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV): Escopo, Inventário, Avaliação de Impactos e Interpretação. Apresentar características específicas da ACV como: abordagem atribucional e consequencial, Mudança do Uso da Terra; Pegada de Carbono, Pegada Hídrica; ACV Social e outros tópicos de interesse.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:**

2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental.

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana.

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa.

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

**Habilidades:**

Compreender a relevância da questão ambiental dentro do contexto atual

Aplicar os conceitos e as estratégias que permitam realizar a gestão empresarial (normas e ferramentas de sistemas de gestão)

Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos

### **EMENTA:**

Aspectos históricos da ACV; Etapas da ACV: Escopo, Inventário, Avaliação e Interpretação. Métodos de avaliação do impacto do ciclo de vida. Ferramentas para ACV. Pegada de Carbono e Pegada Hídrica. Tópicos especiais.

### **CONTEÚDO:**

Introdução à Análise do Ciclo de Vida: Aspectos históricos e etapas da ACV

Etapas da ACV: Escopo e Inventário

Etapas da ACV: Avaliação de Impactos e Interpretação

Ferramentas da ACV

Pegada de Carbono: Conceitos e Estudos de Caso

Pegada Hídrica: Conceitos e Estudos de Caso

Abordagens atribucional e consequential

Tópicos especiais em ACV

Desenvolvimento de seminários

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

1. ABNT NBR ISO 14040. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2014. 21 páginas.
2. ABNT NBR ISO 14044. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2014. 46 páginas.
3. ILCD Handbook: General guide for Life Cycle Assessment -Detailed guidance. Disponível em:  
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/78e153d6-2f1f-468d-9808-7e42ef665899/language-en>

#### **Complementar:**

1. Guinée, J.B. Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards. Disponível em: <https://www.springer.com/gp/book/9781402002281>.

2. Hoekstra, A. Y.; Chapagain, A. K.; Aladaya, M. M.; Mekonnen, M. M. Manual de Avaliação da Pegada Hídrica - Estabelecendo o padrão global. Water Footprint Network, 2011. 216 páginas.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Biomonitoramento

**CÓDIGO:** EAM059

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
40

**CH**  
**PRÁTICA:**  
08

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

**Geral:**

Conhecer os principais bioindicadores de qualidade da água, do solo e do ar, entendendo os conceitos gerais envolvendo o biomonitoramento, seus métodos e aplicações.

**Específicos:**

- Conhecer os bioindicadores mais utilizados em pesquisas ambientais
- Compreender a importância do biomonitoramento
- Estudar as fontes e os principais agentes químicos no ambiente
- Analisar a dinâmica e distribuição de fatores de risco gerados pelos poluentes
- Conhecer as normas e protocolos em ecotoxicologia
- Diferenciar os diversos tipos de ensaios de toxicidade e suas aplicabilidades

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana.

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa.

**Habilidades:** Compreender o uso de bioindicadores de qualidade do ar, do solo e da água.

### **EMENTA:**

Introdução ao Biomonitoramento. Agentes químicos no ambiente. Transporte e transformação de contaminantes. Análise de Risco Ambiental. Testes complementares (comportamentais). Métodos de ensaio de toxicidade. Seleção, manutenção e cultivo de organismos em laboratório. Normas e protocolos nacionais e internacionais.

### **CONTEÚDO:**

#### **Biomonitoramento Ambiente Aquático**

- 1.1- Fontes de contaminação e efeitos
- 1.2 – Biodegradação e Bioacumulação
- 1.3 – Métodos de Ensaios de toxicidade – Amostras de Água
- 1.4 – Análises Estatísticas

#### **Ensaios Ecotoxicológicos: Critérios de seleção de organismos-teste**

- 2.1 – Manutenção de cultivo dos organismos. Ex. *Danio rerio*
- 2.2 - Uso de substâncias de referência no controle da qualidade dos ensaios
- 3 - Avaliação da qualidade de sedimentos
- 3.1-Disponibilidade de contaminantes no sedimento e respostas dos organismos
- 3.2 – Organismos-teste – Ensaios padronizados
- 3.3 – Ensaios in situ

#### **Biomonitoramento – Ambientes Terrestres**

- 2.1- Organismos, Ensaios Padronizados
- 2.2 – Estudos de Caso

#### **Biomonitoramento – Ar**

- 3.1- Organismos Indicadores
- 3.2- Ensaios

Identificação da toxicidade

#### **Aulas Práticas**

- Simulação de ensaio de toxicidade aguda - Exposição à Substância de Referência – NaCl, com *Danio rerio*
- Amostras ambientais - demonstração: ensaios qualidade do ar (*Tradescantia sp*) e solo. (*Pheretima sp*)

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

Abdel-Azis, N., Shalaby, S., El-Bakry, A. Uso de Bioindicadores para Monitorização da Poluição por Pesticidas. (2021) KS OmniScriptum Publishing. 88 p.

Azevedo, F.A & Chasin, A.A.M (2004). As bases toxicológicas da Ecotoxicologia, Ed. Rima e Intertox, 322p.

Hoffman, D, J ; Rattner, B.A; Allen Burton, G. Jr; Cairns, J.Jr. (1995) Handbook of Ecotoxicology. Lewis Publishers. 755p.

Sisinno, C.L.S., Oliveira-Filho., E.C. Princípios da toxicologia ambiental. (2021). Interciência. 218 p.

Zagatto, P. A & Bertoletti, E (Eds).(2011). Ecotoxicologia Aquática, Terrestre e Atmosférica; Princípios de Aplicações. Ed. Rima. 464p.

### **Complementar:**

Esteves, F.A. Fundamentos de limnologia. - 3 ed. - Rio de Janeiro: Interciência, 2011. xxxvi, 790.

Matos, A.T. Poluição ambiental: impactos no meio físico. Viçosa: UFV, 2010. 260 p.

Mozeto, A; Umbuzeiro, G.A; Jardim, W.F (Eds).(2006). Métodos de Coleta, Análises Físico-químicas e Ensaio biológicos e Ecotoxicológicos de sedimento de água doce. Ed. Cubo, 221p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Controle de enchentes

**CÓDIGO:** EAM056

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA**  
**E**  
**PRÁTICA:**  
40

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
8

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IEM002T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

- 1- Inferir a importância da disciplina como complemento para a formação do engenheiro ambiental.
- 2- Conhecer os principais problemas envolvendo o controle de enchentes em áreas urbanas e rurais.
- 3- Utilizar sistemas computacionais para cálculos hidráulicos e hidrológicos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os principais problemas envolvendo o controle de enchentes em áreas urbanas e rurais.

### **EMENTA:**

As enchentes no Brasil. medidas estruturais e não-estruturais de controle de enchentes. O equacionamento básico para propagação de ondas de cheias. Estudo de casos de controle de enchentes no sul de Minas Gerais.

### **CONTEÚDO:**

As gêneses das enchentes.

As principais ocorrências de enchentes no Brasil, em Minas Gerais e no Sul de Minas

Controle não-estrutural das enchentes:

Regulamentação do uso de terras;

Zoneamento de áreas inundáveis;

Construções à prova de enchentes;

Seguro para inundações;

Sistemas de previsão e alerta de cheias.

Controles estruturais para enchentes:

Controle da cobertura vegetal e da erosão do solo;

Diques;

Modificações geométricas dos canais;

Diminuição da resistência ao escoamento;

Corte de meandros;

Construção de reservatórios;

Estudos de casos no Sul de Minas Gerais:

Sistema de diques de Pouso Alegre;

Sistema de contenção por barragens para o Alto Sapucaí.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

CHAUDHRY, M. Hanif. Open-channel flow. 2 ed. Nova York: Springer, 2008. xvi, 523. ISBN: 9780387301747.

CHOW, V. T.: Open channel hydraulics, Editora McGraw-Hill, 1a. Edição, (1959).

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 4. ed. rev. São Carlos: EESC-USP, 2006. 51.

RIGHETTO, Hidrologia e recursos hídricos, Editora EESC-USP, 1a. Edição (1998)

TUCCI, C, M, organizador, Hidrologia: Ciência e Aplicação, Editora ABRH, 2a. Edição, (1997).

#### **Complementar:**

BENNETT, C. O; Myers, J. E. Fenômenos de Transporte: Quantidade de Movimento, Calor e Massa. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 812 p.

BERNOULLI, Daniel; Bernoulli, Johann. Hydrodynamics and Hydraulics. Mineola, NY: Dover Publications, 1968. 456 p. ISBN 0-486-44185-7.

ÇENGEL, Yunus A.; Cimbala, John M. Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 820 p.

CHADWICK, Andrew; Morfett, John. Hydraulics in civil and environmental engineering. 3 ed. London: E & FN SPON, 1998. 600 p. ISBN 0-419-22580-3.

CHANSON, Hubert. The hydraulics of open channel flow: an introduction: basic principles, sediment motion, hydraulic modelling, design of hydraulic structures. 2 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2009. xlvii, 585. ISBN: 9780750659789

FOX, Robert W; McDonald, Alan T. Introdução a Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1998. 662 p.

MORAN, Michael; Shapiro, Howard N. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. 3a. New York: John Wiley & Sons, 1995. 859 p.

POTTER, Merle C; Wiggert, David C. Mecânica dos fluidos: tradução da 3a Edição Norte-Americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 688 p. Título original : Mechanics of fluids. ISBN 85-221-0309-7.

SISSOM, L. E. Fenômenos de Transporte. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. 765 p.

STREETER, V. L. Mecânica dos Fluidos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 736 p.

VAN WYLEN, G. J; Sonntag, R. E. Fundamentos da Termodinâmica Clássica. São Paulo: Edgard Blucher, 1970. 616 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Diversidade e inclusão I

**CÓDIGO:** EDU968

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Ao final da disciplina os alunos deverão ter noções de discriminação, preconceito e estereótipos.

Compreender os elementos da inclusão social e a dialética inclusão/exclusão nas dimensões de raça-etnia, classe / condição social, gênero e aspecto físico.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender as bases das ciências sociais e sua relação com a engenharia.

**EMENTA:**

Exclusão social: as noções de discriminação, preconceito e estereótipos. Inclusão social: valores, democracia e direitos humanos. A dialética inclusão/exclusão nas dimensões de raça-etnia, classe / condição social, gênero e aspecto físico.

### **CONTEÚDO:**

Direitos humanos  
Preconceito, estereótipo e estigma  
História de negligência e exclusão  
História e conceitos básicos sobre racismo  
Movimentos indígenas no Brasil e educação  
Direitos humanos, gênero e diversidade sexual  
História e institucionalização da questão social da infância

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

ARAÚJO, U., AQUINO, J.G. Os direitos humanos na sala de aula. São Paulo: Moderna, 2001.  
GOFFMAN, E. Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982  
SAWAIA, B. (Org.). As artimanhas da exclusão: análise psicossocial e ética da desigualdade social. 13ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

#### **Complementar:**

KASSAR, M.C.M. (Org). Diálogos com a diversidade: sentidos da inclusão. Campinas: Mercado de Letras, 2011.  
MARTINS, J.S. Exclusão social e a nova desigualdade. São Paulo: Paulus, 1997.  
MUNANGA, K. Superando o racismo na escola. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2001.  
PATTO, M. H. S. (org.). A cidadania negada: políticas públicas e formas de viver. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Empreendedorismo e sustentabilidade

**CÓDIGO:** ADM04E

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEPG

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
3

**CH**  
**PRÁTICA:**  
45

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender os principais conceitos da sustentabilidade e as características do empreendedor socioambiental. Compreender e refletir sobre as especificidades na criação do modelo de negócio com impacto social e/ou ambiental.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços.

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender as formas alternativas de economia (solidária, cooperativa, etc) e empreendedorismo.

**EMENTA:**

Introdução aos conceitos básicos de sustentabilidade; O empreendedorismo socioambiental; Busca de informações das falhas de mercado; Indicadores e métricas de negócio socioambiental; Criação

de negócios com impacto social e/ou ambiental; Avaliação final da proposta de negócios com impacto social e/ou ambiental.

### **CONTEÚDO:**

#### Unidade 01

Introdução aos Conceitos Básicos de Sustentabilidade.

Definição e conceituação de sustentabilidade; Importância da sustentabilidade nos negócios; O impacto do capital socioambiental e as tendências de mercado.

#### Unidade 02

O Empreendedorismo Socioambiental

Análise das características, competências e habilidades dos empreendedores socioambientais; Diferenças entre negócio tradicional, assistencialismo e negócio socioambiental.

#### Unidade 03

Busca de Informações das Falhas de Mercado

Técnicas de pesquisa e interpretação das falhas de mercado; Análise do problema e Identificação de oportunidades para criação de negócios com impacto social e/ou ambiental.

#### Unidade 04

Indicadores e Métricas de Negócio Socioambiental

Indicadores de Impacto e sua importância; Métricas de Resultados em Negócio com Impacto Social e/ou Ambiental;

Criação e análise de indicadores de impacto.

#### Unidade 05

Criação de Negócios com Impacto Social e/ou Ambiental;

Elaboração da proposta de negócio com impacto social e/ou ambiental; Elaboração do modelo de negócio; Modelos de Captação de recursos e financiamento para o negócio.

#### Unidade 06

Avaliação final das propostas de negócios com impacto social e/ou ambiental.

Análise e reflexão do potencial da proposta de negócio socioambiental.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

NICHOLLS, Alex(Ed.). Social entrepreneurship: new models of sustainable social change. Oxford: University Press, 2006. 444 p.

YUNUS, M. & WEBER, K. Creating a world without poverty: social business and the future of capitalism. Public Affairs, 2009. 282 p.

BARKI, E.; IZZO, D.; TORRES, H. de G.; AGUIAR, L. Negócios com impactos social no Brasil. Editora Peirópolis, 2017, 256p .

SANTANA, A. L. J. de M. de; SOUZA, L. M. de. (Orgs.). Empreendimentos com foco em negócios sociais. Curitiba: NTS UFPR, 2015.

**Complementar:**

MELO NETO, Francisco P. de; FROES, César. Empreendedorismo social: a transição para a sociedade sustentável. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 208 p.

LOUETTE, Anne. Gestão do conhecimento: compêndio para a sustentabilidade : ferramentas de gestão de responsabilidade socioambiental : uma contribuição para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Antakarana Cultura Arte e Ciência, 2007. 186 p.

ALMEIDA, Fernando. Os desafios da sustentabilidade: uma ruptura urgente. 9 reimp. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2007. 280 p.

AMATO NETO, João (Org.). Sustentabilidade & Produção: teoria e prática para uma gestão sustentável. São Paulo: Atlas, 2011. 245 p.

DOLABELA, F. & GORINI, M. Empreendedorismo na base da pirâmide. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS Editora, 2014.

PRAHALAD, C. K. A Riqueza na base da Pirâmide: Como erradicar a pobreza com lucro. Porto Alegre: BOOKMAN, 2005.

YUNUS, M. Building Social Business: The new kind of capitalism that serves humanity's most pressing needs. Public Affairs, 2011. 226p.

DANIELS, Tom; DANIELS, Katherine. The environmental planning handbook: for sustainable communities and regions. Chicago: American Planning Association, 2003.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Empreendedorismo Social

**CÓDIGO:** ADM02E

**UNIDADE ACADÊMICA:** IEPG

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender a temática de Empreendedorismo Social, incluindo pressupostos assistencialistas e de emancipação. Desenvolver atributos e habilidades necessárias ao profissional empreendedor, em contextos sociais. Refletir sobre negócios sociais. Desenvolver a habilidade para desenvolvimento de projetos sociais.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços.

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender as formas alternativas de economia (solidária, cooperativa, etc) e empreendedorismo.

### **EMENTA:**

Discussões sobre Empreendedorismo Social; Assistencialismo e Emancipação do Indivíduo; Responsabilidade Social; Detecção de oportunidades sociais; Instituições disseminadoras do Empreendedorismo Social; Empreendedores Sociais; Análise de empreendimentos e negócios sociais; Outros tópicos inerentes ao empreendedorismo social.

### **CONTEÚDO:**

Item: Tema 1

Temática: Empreendedorismo Social

Conteúdo: Evolução do Pensamento Empreendedor e das Definições acerca de Empreendedorismo Social

Item: Tema 2

Temática: Assistencialismo x Emancipação

Conteúdo: Definições e características inerentes a situações assistencialistas e emancipatórias, benefícios e dificuldades.

Item: Tema 3

Temática: Projetos de Empreendedorismo Social

Conteúdo: Abordagens, evolução, caracterização

Item: Tema 4

Temática: Negócios de Impacto Social

Conteúdo: Definição, características, evolução e oportunidades de negócios

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

HISRICH, Robert D., PETERS, Michael P. Empreendedorismo. 5 ed. Bookman. São Paulo. 2004

OLIVEIRA, Edson Marques. Empreendedorismo Social: da teoria à prática, do sonho à realidade: ferramentas e estratégias. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

MELO NETO, Francisco P. de; FROES, César. Empreendedorismo social: a transição para a sociedade sustentável. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 208 p.

#### **Complementar:**

HISRICH, Robert D; PETERS, Michael, P. Entrepreneurship. 5 ed. Boston: McGraw-Hill, 2002. 663 p. (McGraw-Hill Higher Education).

BYGRAVE, W. D. The portable MBA in entrepreneurship. John Wiley & Sons. Nova York. 1994

DORNELAS, J.C.A. Empreendedorismo-transformando idéias em negócios . Campus. Rio de Janeiro. 2001.

BIRLEY, Sue; MUZYKA, Daniel F. Dominando os desafios do empreendedor. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. 334 p. ISBN 85-346-1274-9.

SHANE, Scott A. Finding fertile ground: identifying extraordinary opportunities for new ventures. Upper Saddle River, NJ: Warton School Publishing, 2005. 219 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

|                                               |                      |                               |                    |                     |
|-----------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>DISCIPLINA:</b> Energia e Meio Ambiente II |                      |                               |                    |                     |
| <b>CÓDIGO:</b> EAM060                         |                      | <b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> IRN |                    |                     |
| <b>PERÍODO/SÉRIE:</b> -                       |                      | <b>CH TEÓRICA:</b>            | <b>CH PRÁTICA:</b> | <b>CH EXTENSÃO:</b> |
| <b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )                       | <b>OPTATIVA:</b> (X) | 48                            | 16                 | 00                  |
|                                               |                      | <b>CH TOTAL:</b><br>64        |                    |                     |

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM61

**CO-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS:**

Compreender, de modo aprofundado, os conceitos sobre a produção e uso de energia a partir de fontes renováveis;

Compreender os desafios da transição energética e das novas fontes de geração de energia;

Avaliar o potencial tecno-econômico de produção de energia a partir de fontes renováveis de energia;

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:**

1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os processos de geração de energia (renovável e não renovável), aspectos técnicos e construtivos, e política energética. Avaliar a viabilidade técnica-econômica-ambiental-social da geração de energia renovável.

**EMENTA:**

Estudos hidrológicos e energéticos de usinas hidrelétricas. Geoprocessamento aplicado ao estudo de usinas hidrelétricas. Prospecção de potencial eólico. Planejamento de parques eólicos. Centrais eólicas Offshore. Energias hidrocínéticas e oceânicas. Geração de energia a partir da biomassa e resíduos através de processos termoquímicos e bioquímicos. Biocombustíveis de primeira geração e biocombustíveis avançados.

**CONTEÚDO:**

1. Estudo de arranjos hidrelétricos: Geoprocessamento aplicado ao estudo de usinas hidrelétricas, definição da área alagada do reservatório, definição do comprimento do trecho de vazão reduzida, princípios de hidrologia aplicada às hidrelétricas.
2. Prospecção de potencial eólico: Seleção de dados de vento, comparação dos ventos de diferentes regiões Brasileiras, Distribuição estatística de Weibull, definição do número e disposição de aerogeradores.
3. Centrais eólicas Offshore: Princípios de funcionamento, estimativa de potencial eólico Offshore, Barreiras técnicas e regulatórias, comparação de custos e viabilidade econômica de parques onshore e offshore.
4. Energias hidrocínéticas e oceânicas: Princípios de operação em rios e em ambientes marítimos, prospecção do potencial hidrocínético, pré-dimensionamento de turbinas hidrocínéticas e eólicas, dispositivos de captação de energia de ondas.
5. Processos termoquímicos para produção de bioenergia: Combustão, gaseificação e pirólise.
6. Processos bioquímicos para produção de etanol, biodiesel, biocombustíveis líquidos alternativos e/ou avançados, e biogás.
7. Cogeração da biomassa residual.
8. Viabilidade técnico-econômica de processos de utilização energética da biomassa.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

1. CEMIG. Companhia energética de Minas Gerais. Alternativas Energéticas: uma visão Cemig. Belo Horizonte: Cemig, 357p., 2012.

2. LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José Coords. Biocombustíveis: volume 2. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 589-1158. ISBN: 9788571932289.
3. LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José Coords. Biocombustíveis: volume 1. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 588. ISBN: 9788571932289.
4. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. C. Centrais Hidrelétricas – Implantação e comissionamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2009.
5. TOLMASQUIM, M. T. (Coord). Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. EPE: Rio de Janeiro, 2016.
6. IBRAHIM, W. I. MOHAMED, M. R. ISMAIL, R. M. T. R. LEUNG, P. K. XING, W. W. SHAH, A. A. Hydrokinetic energy harnessing Technologies: A review. Energy Reports. V. 7, 2021 – 2042, 2021.

**Complementar:**

1. ALMEIDA, J. L. de S. Estimativa do Custo de Implantação e Análise de Viabilidade de Usinas de Energias Renováveis no Brasil 2020. 74f. Monografia, (Trabalho de Finalização da Graduação em Engenharia ambiental) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2020.
2. BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: BNDS, 2008. 316. ISBN: 9788587545244.
3. FAHIM, Mohammed A; AL-SAHHAF, Taher; ELKILANI, Amal S. Introdução ao refino de petróleo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 457. ISBN: 9788535251142.
4. MOREIRA, J. R. S. Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética. Rio de Janeiro, LTC - GEN – Grupo editorial nacional, p. 160-186, 2017.
5. OLIVEIRA, L. SANTOS, I. F. S. SCHMIDT, N. L. TIAGO FILHO, G. L. CAMACHO, R. G. R. BARROS, R. M. Economic feasibility study of ocean wave electricity generation in Brazil. Renewable Energy, V. 178, 1279-1290, 2021.
6. SANTOS, I. F. RAMIREZ, G. C. TIAGO FILHO, G. L. BARKETT BOTAN, A. C. VINENT, B. A. Energy potential and economic analysis of hydrokinetic turbines implementation in rivers: An approach using numerical predictions (CFD) and experimental data. Renewable Energy, v. 143, p. 648-662, 2019.
7. SANTOS, P. M. D. Procedimento para prospecção de potencial eólico com auxílio de sistemas de informação geográfica. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia), Universidade Federal de Itajubá (MG), 119 p., 2015.

8. TAVARES, L. F. A. SHADMAN, M. ASSAD, L. P. SILVA, C. LANDAU, L. ESTEFEN, S. F. Assessment of the offshore wind technical potential for the Brazilian Southeast and South regions. *Energy*, V. 196, 2020.
9. TIAGO FILHO, G. L.; SANTOS, I. F. S.; BARROS, R. M. Cost estimate of small hydroelectric power plants based on the aspect factor. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. V. 77, p. 229-239, 2017.
10. TOLMASQUIM, Maurício Tiomno org. Fontes renováveis de energia no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência : CENERGIA, 2003. 515.
11. Vaughn, N. Introduction to Renewable Energy. Boca Raton, Taylor & Francis, 383 p., 2011.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Impactos de empreendimentos sobre fauna e flora

**CÓDIGO:** EAM063

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN002

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Subsidiar aos egressos conhecimentos sobre os efeitos da ação antrópica sobre a fauna e a flora, bem como as suas relações com o ambiente.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços.

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana.

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa.

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender técnicas e métodos de avaliação de fauna e flora. Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área.

### **EMENTA:**

Estudo sobre o valor da biodiversidade. Distribuição da biodiversidade nos ecossistemas. Os principais métodos para se mensurar a Fauna. Os principais métodos para se mensurar a Flora. Controle, mitigação e compensação do impacto na biodiversidade.

### **CONTEÚDO:**

#### **Bloco I: Fauna**

Unidade 1: Diversidade e conservação de fauna

Unidade 2: Métodos de amostragem

Unidade 3: Impactos de origem antrópica sobre a fauna

Unidade 4: Mensurando, avaliando e mitigando os impactos sobre a fauna

#### **Bloco II: Flora**

*Unidade 1:* Distribuição da vegetação dentro dos biomas brasileiros;

Unidade 2: Efeito da perda de habitat sobre as florestas. Fragmentação e formação de clareiras;

Unidade 3: Conectividade entre fragmentos e dispersão das espécies;

Unidade 4: Estudos de caso e métodos de mitigação e remediação.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BEGON, Michael; HARPER, John L; TOWNSEND, Colin R. Ecology: individuals, populations and communities. 3 ed. Oxford: Blackwell Science, 1990. 1068 p.

TOWNSEND, Colin R; BEGON, Michael; HARPER, John L. Fundamentos em Ecologia. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p. ISBN 978-85-363-2064-9.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Editor Efraim Rodrigues, 2001.

#### **Complementar:**

SOUZA, Vinícius Castro; LORENZI, Harri. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3a ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 768 p.

CULLEN Jr, Laury Cullen; RUDRAN, Rudy; VALLADARES-PADUA, Cláudio. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo de vida silvestre. Curitiba: Editora UFPR, 2003.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Introdução à modelagem matemática e simulação em sistemas ambientais

**CÓDIGO:** EAM049

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (x)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** Hidráulica teórica

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:** Capacitar o discente a modelar matematicamente, desenvolver pequenas rotinas computacionais, manipular software e fazer simulações computacionais relacionadas a sistemas ambientais. Aprender conceitos iniciais de técnicas de otimização e avaliar problemas ambientais com uso destas ferramentas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental.

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial.

**Habilidades:** Compreender os recursos matemáticos que podem ser aplicados nas soluções de engenharia, desenvolvendo a capacidade de raciocínio.

**EMENTA:**

Modelagem matemática em processos ambientais. Processos ambientais. Softwares aplicados ao meio ambiente. Programação de Computadores. Rotinas computacionais aplicadas ao meio ambiente.

### **CONTEÚDO:**

1. Introdução a modelagem matemática e simulação computacional e apresentação do curso **(2 horas/aula)**
2. Modelagem matemática aplicada a processos ambientais: Sistemas ambientais, abordagens, tipos de modelos, exemplos de modelos hidrológicos/climáticos **(2 horas/aula)**
3. Modelagem matemática aplicada a processos ambientais: Ecologia e Ecossistemas, ambiente e paisagens, geografia e geossistemas, caracterização de sistemas ambientais - Aprendizado de linguagem de programação de computadores. **(2 horas/aula)**
4. Aprendizado de linguagem computacional para desenvolvimento das rotinas **(6 horas/aula)**
5. Modelos para análise morfológica do sistema: identificação do sistema, delimitação, caracterização morfológica, procedimentos e análise de dados. Exemplos de modelos para análise morfológica **(2 horas/aula)**
6. Apresentação de software de simulação em processos ambientais - Software de simulação de erosão **(2 horas/aula)**
7. Introdução a técnicas de otimização **(2 horas/aula)**
8. Introdução aos Algoritmos Genéticos **(2 horas/aula)**
9. Desenvolvimento de rotina computacional aplicada a Processo Erosivo - Equação Universal de perda de solo **(2 horas/aula)**
10. Desenvolvimento projeto final disciplina **(8 horas/aula)**
11. Apresentação do projeto final do curso **(2 horas/aula)**

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BAASE, S, Computer Algorithms. Reading. ADDISON WESLEY, 1988

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. EDITORA EDGARD BLUCHER LTDA, 1999.

DANIEL P LOUCKS. Water Resource Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models, and Applications, 2018

#### **Complementar:**

CARR, J.R. NUMERICAL ANALYSIS FOR THE GEOLOGICAL SCIENCES. ENGLEWOD CLIFS, PRENTICE HALL, 1995

CHOW, V.T.; MAIDMENT, D.R.; MAYS, L.W. HANDBOOK OF APPLIED HYDROLOGY, MCGROW HILL, NEW YORK, 1998

JORGENSEN,S.E - APLICATION OF ECOLOGICAL MODELLING IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT. VOLUME1, AMSTERDAM, ELSEVIER, 1983

LUCIANO, R. Fluent Python: Clear, Concise, and Effective Programming,. 2022

MODELOS PARA GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS;ABRH / UFRJ, 1987



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Libras - Língua Brasileira de Sinais

**CÓDIGO:** LET007

**UNIDADE ACADÊMICA:** IFQ

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ()

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Conhecer um pouco da cultura surda e da LIBRAS sensibilizando-se para essa realidade. Apresentar as propriedades das línguas humanas; Conceituar e caracterizar a LIBRAS; Ter noções de uso da libras (sinais; combinação de formas e de movimentos das mãos; pontos de referência no corpo e no espaço).

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa.

**Habilidades:** Compreender as noções de uso da libras.

**EMENTA:**

Propriedades das línguas humanas e as línguas de sinais. Tecnologias na área da surdez. O que é a língua de sinais brasileira - libras: aspectos linguísticos e legais. Parâmetros fonológicos, morfosintáticos, semânticos e pragmáticos. Noções e aprendizado básico da libras. A combinação de formas e de movimentos das mãos. Os pontos de referência no corpo e no espaço: comunicação e expressão de natureza visual motora. Desenvolvimento de libras dentro de contextos.

### **CONTEÚDO:**

#### **1. Línguas humanas, comunicação e cognição**

Propriedades das línguas humanas;

O processo comunicativo e as diferentes linguagens;

O papel da língua na cognição ;

As línguas de sinais;

Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

#### **2. LIBRAS**

Tecnologias na área da surdez;

Aspectos legais da LIBRAS

A Língua Brasileira de Sinais: parâmetros fonológicos, morfossintáticos, semânticos e pragmáticos.

#### **3. LIBRAS: noções básicas**

Alfabeto manual;

A combinação de formas e de movimentos das mãos;

Os pontos de referência no corpo e no espaço

Cumprimentos/apresentações;

Pronomes pessoais, possessivos, demonstrativos, indefinidos e interrogativos;

Numerais cardinais e ordinais;

Verbos; expressões afetivas e gramaticais;

Alimentação;

Adjetivos;

Objetos;

Valores monetários.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BUENO, J.G.S. A educação especial nas universidades brasileiras. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

FALCÃO, L.A. Aprendendo a LIBRAS e reconhecendo as diferenças: um olhar reflexivo sobre a inclusão: estabelecendo novos diálogos. 2ª ed. Recife: O autor, 2007.

QUADROS, R.M., KARNOPP, L.B. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. São Paulo: Artmed, 2004.

#### **Complementar:**

FERNANDES, E. et al. Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005.

LACERDA, C.B.F., GÓES, M.C.R. Surdez: processos educativos e subjetividade. São Paulo: Lovise, 2000

LODI, A.C. et al. Letramento e minorias. 3ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2009

PFROMM NETO, S. Psicologia da Aprendizagem e do Ensino. São Paulo: USP, 1985.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Editora Martins Fontes, 2007.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Medições em mecânica dos fluidos

**CÓDIGO:** EAM062

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
0

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** IEM002T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

- 1- Inferir a importância da disciplina como complemento para a formação do engenheiro ambiental.
- 2- Capacitar alunos e outros interessados na parte prática de mecânica dos fluidos, por meio da mediação de grandezas físicas.
- 3- Aplicar definições e conceitos básicos para a utilização prática de medidores na área de mecânica dos fluidos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os principais problemas envolvendo o controle de enchentes em áreas urbanas e rurais.

### **EMENTA:**

Medição de grandezas localizadas em escoamentos. Medição de vazões. Visualização de escoamentos. Aquisição e análise de dados.

### **CONTEÚDO:**

#### 1- Medição de grandezas localizadas em escoamentos.

- a. Resposta dinâmica
- b. Pressão
  - i. Manômetro
  - ii. Manômetro Bourdon
  - iii. Tansdutores
- c. Velocidade
  - i. Velocidade da partícula
  - ii. Sonda estática-Pitot
  - iii. Molinetes
  - iv. Anemômetro térmico (fio quente)
  - v. Velocimetria a Doppler

#### 2- Medição de vazões.

- a. Método Velocidade-Área
- b. Medidores diferenciais de pressão
  - i. Orifícios
  - ii. Medidor Venturi
  - iii. Bocais
  - iv. Cotovelos
- c. Tipo turbina
- d. Rotâmetro
- e. Eletromagnético
- f. Acústico
- g. Medição em canais
  - i. Crista espessa
  - ii. Crista delgada
  - iii. Calha Parshall
  - iv. Medidores sônicos

#### 3- Visualização de escoamentos.

- a. Traçadores
- b. Bolhas de hidrogênio

- c. Químicos
  - d. Partículas
  - e. Velocimetria por imageamento de partículas
  - f. Fluorescência por Laser
  - g. Métodos de refração
- 4- Aquisição e análise de dados.
- a. Gravação de dados
  - b. Análise de incertezas
  - c. Análises de regressão

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

- BENNETT, C. O; Myers, J. E. Fenômenos de Transporte: Quantidade de Movimento, Calor e Massa. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 812 p.
- ÇENGEL, Yunus A.; Cimbala, John M. Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 820 p.
- FOX, Robert W; McDonald, Alan T. Introdução a Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1998. 662 p.
- MORAN, Michael; Shapiro, Howard N. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. 3a. New York: John Wiley & Sons, 1995. 859 p.
- PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 4. ed. rev. São Carlos: EESC-USP, 2006. 51.
- POTTER, Merle C; Wiggert, David C. Mecânica dos fluidos: tradução da 3a Edição Norte-Americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 688 p. Título original : Mechanics of fluids. ISBN 85-221-0309-7.
- SISSOM, L. E. Fenômenos de Transporte. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. 765 p.
- STREETER, V. L. Mecânica dos Fluidos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 736 p.
- VAN WYLEN, G. J; Sonntag, R. E. Fundamentos da Termodinâmica Clássica. São Paulo: Edgard Blucher, 1970. 616 p.

#### **Complementar:**

- BERNOULLI, Daniel; Bernoulli, Johann. Hydrodynamics and Hydraulics. Mineola, NY: Dover Publications, 1968. 456 p. ISBN 0-486-44185-7.
- SISSOM, L. E. Fenômenos de Transporte. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. 765 p.
- STREETER, V. L. Mecânica dos Fluidos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 736 p.

VAN WYLEN, G. J; Sonntag, R. E. Fundamentos da Termodinâmica Clássica. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1970. 616 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Modelagem hidrológica aplicada

**CÓDIGO:** EHD222

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM52T

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Identificar os principais modelos hidrológicos aplicados na engenharia.

Operar e analisar os resultados de modelos hidrológicos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

**Habilidades:** Compreender e aplicar os modelos hidrológicos.

**EMENTA:**

Introdução aos modelos hidrológicos: definição e classificação; modelos de transformação chuva-vazão, modelos de propagação em rios, canais e reservatórios. modelos hidrológicos na engenharia: Hydrologic Modeling System (HEC-HMS), Soil Moisture Accounting Procedure (SMAP), Modelo de Grandes Bacias (MGB-IPH), outros modelos; aplicação de modelos.

### **CONTEÚDO:**

Introdução aos modelos hidrológicos: definição e classificação.

Modelos de transformação chuva-vazão

Modelos de propagação em rios, canais

Modelos de propagação em reservatórios

Hydrologic Modeling System (HEC-HMS)

Soil Moisture Accounting Procedure (SMAP)

Modelo de Grandes Bacias (MGB-IPH)

Outros modelos hidrológicos

Aplicação dos modelos apresentados na disciplina

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

TUCCI, C.E. M., Modelos Hidrológicos, Editora da UFRGS, 1998.

TUCCI, C.E.M (org.) Hidrologia: Ciência e Aplicação - 3ª. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2002. 943p.

PINTO, N.; HOLTZ, A.C.; MARTINS, J. e GOMIDE, F.L. 1976. Hidrologia Básica. Edgard Blucher. São Paulo. 278p.

#### **Complementar:**

MAIDMENT, D., Handbook of Hydrology, McGraw Hill, 1992.

WURBS, R. A.; JAMES, W. P. Water Resources Engineering. Upper Saddle River: Editora Prentice Hall, 2002. 828p.

PAIVA, J. B. D.; PAIVA, E. M. C. D. (Orgs.) Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas. Porto Alegre: ABRH, 2003. 628p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Mudanças climáticas

**CÓDIGO:** CAT301

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
48

**CH TOTAL:**  
80

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender os conceitos básicos envolvidos na temática das Mudanças Climáticas, avaliar os impactos desse fenômeno na atualidade e em um futuro próximo e promover uma reflexão sobre a mitigação dos problemas envolvidos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 3 - Analisar e compreender os fenômenos físicos, químicos, biológicos e socioambientais.

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana.

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender os processos naturais e antropogênicos que causam variabilidade no clima e raciocínio para desenvolver ideias de mitigação.

**EMENTA:**

Introdução às Mudanças Climáticas. Mudança climática natural. Mudança climática antropogênica. Aquecimento global e desastres naturais. Protocolos de Montreal e de Quioto. Derretimento das geleiras. Desmatamento. Queimadas. Sequestro de carbono natural e artificial. Desenvolvimento sustentável. Biodiversidade. Energias alternativas. Cenários futuros das mudanças climáticas.

### **CONTEÚDO:**

1. Panorama Geral sobre Mudanças Climáticas
2. Ciência das Mudanças Climáticas: aspectos Físicos
3. Impacto
4. Adaptação
5. Vulnerabilidades
6. Mitigação
7. Seminários e debates sobre Mudanças Climáticas

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

IPCC, 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectorial Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.

#### **Complementar:**

PBMC, 2014: Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 464 pp. Disponível em <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br>

PBMC, 2016: Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [Ribeiro, S.K., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 116p. Disponível em <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br>

BARRY, R.G.; CHORLEY, R. J. Atmosphere, weather and climate. 9th edition, Routledge, 2010.

MARENGO, J.A.; NOBRE, C. A.; CHOU, S. C.; TOMASELLA J.; SAMPAIO, G.; ALVES, L. M.; OBREGÓN, G. O.; SOARES, W. R.; BETTS, R.; KAY, G. Risco das mudanças climáticas no Brasil: Análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento da Amazônia. 2011. Disponível em [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/relatorio\\_port.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/relatorio_port.pdf).

WASHINGTON, W. M.; PARKINSON, C. L. An introduction to three-Dimensional climate modeling. 2 ed. U.S.A: University Science Books, 2005. 353 p. ISBN 1-891389-35-1.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Oceanografia

**CÓDIGO:** EAM038

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Apresentar e discutir os aspectos básicos da Oceanografia e suas relações com a Engenharia Ambiental, levando os alunos a conhecer os principais fenômenos oceanográficos, com destaque para os processos costeiros.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:**

- 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável
- 5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços
- 6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana
- 9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:**

Compreender os sistemas e dinâmicas oceânicas com ênfase nos ambientes oceânicos costeiros.

**EMENTA:**

Evolução histórica, instrumentos e métodos utilizados em Oceanografia. Estudo dos processos e

fenômenos marinhos a partir de sua subdivisão tradicional: Oceanografia Geológica, Oceanografia Química, Oceanografia Física e Oceanografia Biológica, além de aspectos de gerenciamento costeiro e estratégias de adaptação e mitigação em função de cenários de mudanças climáticas. Ênfase em zonas costeiras.

### **CONTEÚDO:**

#### **1 – INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS DO MAR**

1.1 Conceituação e importância da Oceanografia

1.2 Divisão e interdisciplinaridade

1.3 Evolução histórica e atualidade

#### **2 - FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DOS OCEANOS**

2.1 Origem da água e dos mares

2.2 Deriva continental e tectônica de placas

2.3 Relevo dos atuais oceanos

#### **3 – FISIOGRAFIA DO FUNDO OCEÂNICO**

3.1 Bacias Oceânicas: principais feições

3.2 Margens continentais: Plataforma, talude e sopé; cânions submarinos

4.3 Assoalho Abissal: planícies sedimentares ilhas oceânicas, montes submarinos e gyots

3.4 Cordilheiras oceânicas e fossas abissais

3.5 Sedimentos marinhos

3.6 Margem continental brasileira e Amazônia Azul

#### **4 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DO MAR**

4.1 Composição e estrutura da água do mar

4.2 Salinidade, temperatura, pressão e densidade

4.3 Penetração da luz e propagação do som nos oceanos

3.4 Material em suspensão e nutrientes

3.5 Gases dissolvidos

4.6 Aquecimento global e acidificação dos oceanos

#### **5) CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA E OCEÂNICA**

5.1 Circulação atmosférica: células de convecção, padrões de ventos, convergência e divergência de ventos na superfície

5.2 Circulação geral das camadas superiores dos oceanos: Giros oceânicos e correntes de superfície: Acúmulo de plástico no oceano

5.3 Ressurgência e subsidência: Ressurgência costeira; El Niño e ressurgência equatorial no Oceano Pacífico.

5.4 Circulação geral das camadas superiores dos oceanos: Massas de Água e circulação

termohalina meridional (Global Conveyor Belt)

## 6 – ONDAS

6.1 Conceitos fundamentais: descrição dos parâmetros de ondas, energia da onda.

6.2 Geração e propagação: pista de vento (fetch), mar completamente desenvolvido, ondas de gravidade.

6.3 Modificações de águas rasas: empolamento, reflexão, difração, refração, arrebentação.

6.4 Deriva litorânea.

6.5 Tsunamis e Ondas Gigantes.

## 7 – MARÉS

7.1 Teoria de equilíbrio: Marés de sizígia e quadratura.

7.2 Aspectos em escala global: Marés semidiurnas, diurnas e mistas

7.3 Marés sobre a plataforma continental e regiões costeiras: Cooscilação da Maré, sistemas anfidrômicos, altura de maré

7.4 Maré astronômica ao longo da costa brasileira: variação territorial de alturas de maré, efeito das marés de equinócio.

7.5 Marés meteorológicas

7.6 Energia das marés

## 8 AMBIENTES E PROCESSOS COSTEIROS

8.1 Costas e praias: Balanço sedimentar; classificação; equilíbrio dinâmico; dunas; planícies costeiras.

8.2 Baías, lagunas e estuários: Definição; classificação, circulação, processos de mistura e renovação das águas.

8.3 Manguezais e marismas.

8.4 Impactos antrópicos e gerenciamento costeiro

## 9 - VIDA MARINHA

9.1 Classificação e adaptações dos organismos marinhos

9.2 Biodiversidade

9.3 Produtividade nos oceanos e cadeia alimentar

## 10 AULAS PRÁTICAS

10.1 Visita técnica ao litoral sudeste

10.2 Amostragem, interpretação e análise de dados físico-ambientais em ambientes costeiros e estuarinos.

## BIBLIOGRAFIA:

### Básica:

HARARI, J, Noções de Oceanografia, IOUSP, 1a ed., 2021.

SAES, R., Princípios de Oceanografia, TEDUFPI, 1a ed., 2018.

GARRISON, T., Fundamentos de Oceanografia, Cengage Learning, 2a ed., 2016.

CASTELO, J. P & KRUG, L. C., Introdução às Ciências do Mar, vol. 16, Textos, 1a ed., 2015.

CALAZANS, D. Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático, Textos, 1a ed., 2011.

**Complementar:**

SOUTO, R. D. (Org), Gestão Ambiental e Sustentabilidade em Áreas Costeiras e Marinhas: Conceitos e Práticas. IVIDES.org, 2020.

GRANZIERA, M. L. M.; GONÇALVES, A. (Org.), Os Problemas da Zona Costeira no Brasil e no Mundo. Ed. Univ. Leopoldianum, 2012.

GOLDEMBERG, J., GIANESELLA, S. M. F., e SALDANHA-CORRÊA, F. M. P., Sustentabilidade dos Oceanos, Blucher, 1a edição, 2010.

DAVIDSON-ARNOTT, R., An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology, Cambridge University Press, 2010.

TOMMASI, L. R., Meio ambiente & Oceanos, SENAC, 1a ed, 2008.

PIRES-VANIN, A. M. S. (Org), Oceanografia de um Ecossistema Subtropical: Plataforma de São Sebastião, SP, EDUSP, 2008.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. .D-B.; MADUREIRA, L. S-P. (Orgs.), O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na Região Sudeste-Sul do Brasil, EDUSP, 2006.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Princípios de Amostragem para Vegetação

**CÓDIGO:** EAM064

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** IRN002

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Fornecer subsídios para que o aluno aplique corretamente as técnicas de amostragem da vegetação de acordo com os objetivos do trabalho. Além disso, esta disciplina tem como objetivos específicos: Levar o aluno a perceber a diversidade vegetal e discutir a importância dos métodos de amostragem para o estudo da biodiversidade e biologia dos organismos; Apresentar e discutir com os alunos o avanço dos métodos de amostragem com e sem área definida; Capacitar o aluno para utilizar os métodos de amostragem da vegetação herbácea, regenerante e arbustivo-arbórea.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços.

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana.

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa.

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Compreender técnicas e métodos de avaliação de fauna e flora.

### **EMENTA:**

Estudo das principais técnicas utilizadas para amostrar a vegetação fanerogâmica brasileira, como foco na amostragem do componente arbustivo-arbóreo.

### **CONTEÚDO:**

Unidade 1: Revisão sobre os conceitos básicos de ecologia: Meta-comunidades, Comunidades, Populações, Indivíduo, Dispersão, Nicho, e as classificações botânicas e ecológicas para o hábito das plantas.

Unidade 2: As diferenças entre Domínio, Bioma, Vegetação e Fitofisionomia. Uma visão histórica sobre os principais sistemas de classificação da vegetação brasileira.

Unidade 3: As principais formações vegetacionais brasileiras de acordo com o “Manual técnico da Vegetação Brasileira” (IBGE 2012).

Unidade 4: Um panorama sobre as principais ideias relativas à amostragem da vegetação: A fitossociologia de Braun-Blanquet; A teoria monoclímax de Clements e teoria individualista de Gleason.

Unidade 5: Estudo do estrato arbóreo: Método de parcelas e método de ponto-quadrante.

Unidade 6: Estudo do estrato herbáceo e regenerante: Método de parcelas, agulhas e intercepto de linhas. Estudo de lianas e epífitas.

Unidade 7: A estreita relação entre os objetivos do trabalho, os métodos e a análise dos dados.

Unidade 8: Execução de um projeto cujos dados serão coletados em campo, com a finalidade de aplicar os métodos estudados em aula.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

BEGON, Michael; HARPER, John L; TOWNSEND, Colin R. Ecology: individuals, populations and communities. 3 ed. Oxford: Blackwell Science, 1990. 1068 p.

TOWNSEND, Colin R; BEGON, Michael; HARPER, John L. Fundamentos em Ecologia. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p. ISBN 978-85-363-2064-9.

#### **Complementar:**

LORENZI, Harri et al. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368 p.

LORENZI, Harri. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5a ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. v. 1. 384 p.

SOUZA, Vinícius Castro; LORENZI, Harri. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3a ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 768 p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Resíduos Sólidos Industriais

**CÓDIGO:** EAM020

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

1) Estudar a geração, caracterização, composição e as principais técnicas de tratamento de resíduos sólidos industriais (RSI). 2) Estudar a reciclagem de RSI e o tratamento de efluentes de RSI. 3) Conhecer processos de biorremediação no solo (Landfarming). 4) Conhecer os aspectos Legais relacionados aos RSI.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

4 - Projetar sistemas e processos a partir da análise de necessidades em contextos diversos e considerando os impactos dos projetos e obras de Engenharia

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Aplicar a classificação e o gerenciamento de resíduos. Avaliar as alternativas de gerenciamento, incluindo coleta, separação, tratamento, e disposição final de resíduos.

**EMENTA:**

Geração e caracterização de resíduos sólidos industriais; acondicionamento e coleta; reciclagem e bolsa de resíduos; destino final; processos de tratamento e destinação final; tratamento de efluentes de sistemas de tratamento; atividades de laboratório e campo.

**CONTEÚDO:**

Introdução

Origem e Composição dos Resíduos Sólidos

Acondicionamento e coleta dos Resíduos Sólidos: Parte I

Acondicionamento e coleta dos Resíduos Sólidos Industriais: Parte II

Resíduos Sólidos Industriais, da geração ao tratamento e banco de resíduos

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

CETESB, Marco Antônio José Lainha ; colaboração Edson Haddad ... [et al.]. Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos: manual de orientação. . CETESB : OPAS/OMS. 2003.

<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/artigos-e-documentos-tecnicos/manualdegestao-de-riscos-quimicos-portugues/>

CETESB, Marco Antônio José Lainha ; colaboração Edson Haddad ... [et al.]. Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos: manual de orientação. . CETESB : OPAS/OMS. 2003.

<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/artigos-e-documentos-tecnicos/manual-degestao-de-riscos-quimicos-portugues/>

Regina Mambeli Barros. Tratado sobre Resíduos Sólidos: Gestão, Uso e Sustentabilidade. 1 ed.. Rio de Janeiro: Interciência; Minas Gerais: Acta.. 2012

**Complementar:**

FEAM. Guias Técnicos Ambientais. Disponível em: <http://www.feam.br/noticias/1/1293-guias-tecnicos-ambientais>



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Reuso da água cinza

**CÓDIGO:** EAM027

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Capacitar os alunos para identificar as possibilidades de reuso da água. Apresentar os conceitos teóricos e práticos sobre reuso de água, suas diversas modalidades e as tecnologias aplicáveis.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares

**Habilidades:** Compreender as possibilidades de reuso da água.

### **EMENTA:**

A importância do reuso da água. Tipos de reuso. Legislação, normas e diretrizes. Uso da água nas edificações. Geração de água cinza. Tecnologias de tratamento de água cinza. usos da água cinza tratada. Critérios e parâmetros de dimensionamento do sistema de reuso. Estudos de casos. Sistema de gestão da água.

### **CONTEÚDO:**

- 1 Introdução
  - 1.1 Escassez hídrica
  - 1.2 Importância do reuso de água
  - 1.3 Tipos de reuso
- 2 Legislação, normas e diretrizes para reuso de água
  - 2.1 Legislação e normas sobre reuso de água
  - 2.2 Diretrizes internacionais de reuso de água
- 3 Caracterização do uso da água
  - 3.1 Consumo de água
  - 3.2 Características químicas, físicas e biológicas
- 4 Geração de água cinza
  - 4.1 Vazões
  - 4.2 Parâmetros qualitativos
- 5 Tecnologias de tratamento de efluentes
  - 5.1 Tratamentos físicos
  - 5.2 Tratamentos químicos
  - 5.3 Tratamentos biológicos
  - 5.4 Desinfecção
- 6 Critérios e parâmetros de dimensionamento do sistema de reuso
  - 6.1 Balanço Hídrico
  - 6.2 Sistema de coleta de água cinza
  - 6.3 Estação de tratamento de água cinza
  - 6.4 Armazenamento
  - 6.5 Sistema de distribuição
- 7 Estudos de casos de sistemas de reuso de água
- 8 Sistema de gestão da água
  - 8.1 Ações de base operacional
  - 8.2 Ações de base educacional
  - 8.3 Ações de base institucional

## BIBLIOGRAFIA:

### Básica:

1. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Guia orientativo das normas de conservação de água, fontes alternativas não potáveis e aproveitamento de água de chuva em edificações. / Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Brasília-DF: CBIC, 2019. Disponível em: [https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Guia\\_Orientativo\\_Normas\\_de\\_Conservacao\\_de\\_Agua.pdf](https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Guia_Orientativo_Normas_de_Conservacao_de_Agua.pdf)
2. GONÇALVES, Ricardo Franci (Coord.). Uso Racional da Água em Edificações / Rio de Janeiro: ABES, 2006. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/Uso\\_agua\\_-\\_final.pdf](http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/Uso_agua_-_final.pdf)
3. SANTOS, André Bezerra dos; organizador. Caracterização, Tratamento e Gerenciamento de Subprodutos de Correntes de Esgotos Segregadas e Não Segregadas em Empreendimentos Habitacionais /— Fortaleza: Impreco, 2019. 812 p.: il Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/06\\_11\\_2019\\_Prostab\\_Tratamento\\_de\\_Esgoto.pdf](http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/06_11_2019_Prostab_Tratamento_de_Esgoto.pdf)

### Complementar:

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conservação e reuso da água em edificações. São Paulo: ANA, 2005. Disponível em: [https://www.aecweb.com.br/ent/cont/p/conservacao-e-reuso-da-agua-em-edificacoes\\_74\\_7735](https://www.aecweb.com.br/ent/cont/p/conservacao-e-reuso-da-agua-em-edificacoes_74_7735)
2. BOTELHO, M. H. C. e RIBEIRO, G. A. Instalações Hidráulicas Prediais: Usando tubos de PVC e PPR. 3ª ed. São Paulo: Ed. Blucher, 2010.
3. CREDER, H. Instalações Hidráulicas e Sanitárias – Rio de Janeiro: LTC, 6ª Ed. 2015.
4. MANCUSO, P. C. S; SANTOS, H. F. Reuso de água. São Paulo: Manole, 2003.
5. NUVOLARI, A. et al. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 2a. edição, Edgard Blucher, 2011.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Sistemas de abastecimento de água

**CÓDIGO:** IRN018

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
32

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM51T (parcial)

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Os objetivos principais são levar o estudante a aprender a aplicar conhecimentos de hidráulica ao projeto de sistemas de abastecimento de água; conceber e dimensionar sistema de abastecimento de água considerando aspectos normativos, éticos e de sustentabilidade; avaliar e refinar soluções de redes de distribuição de água utilizando técnicas como interação, simulação ou prototipagem; melhorar a capacidade de comunicar de forma técnica com clareza e concisão um projeto de engenharia.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas,

operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

#### **EMENTA:**

Introdução. Sistema de abastecimento de água – importância e conceitos. Usos e consumo de água. Critérios e parâmetros de dimensionamento de Sistema de Abastecimento de Água (manancial e captação, estação elevatória de água, adutora, reservatório, rede de distribuição e ligação predial de água).

#### **CONTEÚDO:**

##### **Conteúdo Teoria**

1. Apresentação do curso

2. Introdução

- Contexto do saneamento no Brasil, mais especificamente situação dos sistemas de abastecimento de água

- Importância e conceitos

3. Estudo demográfico, uso e consumo de água

- Conceitos e métodos de estimativa de população futura

- Estimativa da demanda de água potável levando em conta suas variações e perdas

4. Critérios e parâmetros de dimensionamento de SAA

- Manancial, captação de águas superficiais e EEA

- Adutora

- Reservatório de distribuição de água potável

- Rede de distribuição de água e ligação predial

##### **Conteúdo Prática**

1. Estudos demográfico e de demanda de água

- Estimativa de população futura

- Estimativa da demanda de água potável levando em conta suas variações e perdas

2. Dimensionamento e simulação de SAA

- Captação de águas superficiais

- EEA

- Adutora

- Reservatório de distribuição de água potável

- Rede de distribuição de água potável

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

GOMES, Heber Pimentel. Sistemas de abastecimento de água: dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias. 2 ed. rev. ampl. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2004. 242 p.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de(Org.). Abastecimento de água para consumo humano: volumes 1 e 2, 2a. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2010. 418 p. ISBN 978-85-7041-841-8 e ISBN 978-85-7041-845-6.

Normas da ABNT sobre Sistema de Abastecimento de água: NBR 12211 a 12218.

### **Complementar:**

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 2 ed. São Carlos: EESC-USP, 2001. 519p.

TOMAZ, Plínio. Previsão de consumo de água: interface das instalações prediais de água e esgoto com os serviços públicos. São Paulo: Navegar, 2000. 250p.

TSUTIYA, Milton T. Abastecimento de Água. São Paulo: EPUSP. 3ª Edição, 2006, 643p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Sistemas de esgotamento sanitário

**CÓDIGO:** IRN019

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM51T (parcial)

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Os objetivos principais são levar o estudante a aprender a aplicar conhecimentos de hidráulica ao projeto de sistemas de esgotamento sanitário; conceber e dimensionar sistema de esgotamento sanitário considerando aspectos normativos, éticos e de sustentabilidade; avaliar e refinar soluções de redes de coleta de esgoto sanitário utilizando técnicas como interação, simulação ou prototipagem; melhorar a capacidade de comunicar de forma técnica com clareza e concisão um projeto de engenharia.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

8 - Comunicar-se eficazmente na forma gráfica e com senso espacial

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares

**Habilidades:** Avaliar as diferentes situações, de modo a ser capaz de supervisionar e controlar sistemas de transporte de líquidos. Avaliar modelos, simulações e calibrações de sistemas, operações e processos de saneamento (abastecimento e tratamento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e tratamento de águas residuárias).

#### **EMENTA:**

Introdução. Sistema de Esgotamento Sanitário – importância e conceitos. Produção de esgoto. Critérios e parâmetros de dimensionamento de Sistemas de Esgotamento Sanitário (ligação predial de esgoto, rede de coleta, interceptor e emissário, sifão invertido, estação elevatória de esgoto, obras de lançamento final).

#### **CONTEÚDO:**

##### **Conteúdo Teoria**

###### 1. Apresentação do curso

###### 2. Introdução

- Contexto do saneamento no Brasil, mais especificamente situação dos sistemas de esgotamento sanitário (SES)

- Importância e tipos de SES

###### 3. Produção de esgoto

- Conceitos e características relacionados ao esgoto sanitário

- Estimativa das populações futuras e cálculo das vazões de dimensionamento de SES

###### 4. Concepção, critérios e parâmetros de dimensionamento de SES

- Tubulações e órgãos acessórios

- Ligação predial e rede coletora de esgoto

- Estação elevatória de esgoto (EEE)

- Sifão invertido

- Interceptor, emissário e lançamento final

##### **Conteúdo Prática**

###### 1. Estudos demográfico e de produção de esgoto

- Estimativa de população futura

- Cálculo das vazões de projeto

###### 2. Dimensionamento e simulação de SES

- Rede coletora de esgoto e EEE

- Sifão invertido

- Interceptor e emissário

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

Normas da ABNT sobre Sistema de Esgotamento Sanitário: NBR 9648, NBR 9649, NBR 9800, NBR 16682, NBR 12207, NBR 12208 e NBR 14486.

NUVOLARI, Ariovaldo Coord. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. 2 ed. rev., atual., ampl. e reimpr. São Paulo: Blucher, 2014. 565p. ISBN: 9788521205685.

### **Complementar:**

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 2 ed. São Carlos: EESC-USP, 2001. 519p.

TOMAZ, Plínio. Previsão de consumo de água: interface das instalações prediais de água e esgoto com os serviços públicos. São Paulo: Navegar, 2000. 250p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Sistemas Energéticos Urbanos

**CÓDIGO:** EAM047

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Associar o desenvolvimento das cidades com o meio ambiente local. Conhecer as demandas energéticas atuais e sobre sustentabilidade.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:**

1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

**Habilidades:** Compreender os processos de geração de energia (renovável e não renovável), aspectos técnicos e construtivos, e política energética.

**EMENTA:**

A história das cidades. organização espacial e social das cidades. Segurança urbana. mapeamento das demandas urbanas. Meio ambiente urbano. Fluxos energéticos e de massa nas cidades. Demandas energéticas. Suprimento energético urbano: eletricidade e combustíveis. Sustentabilidade urbana.

## CONTEÚDO:

1. A história das cidades
2. Organização espacial das cidades
  - a. Compreensão do processo de urbanização
  - b. Uso de SIG para mapeamento e análise
  - c. Mapas temáticos
3. Organização social das cidades
  - a. Organização em rede
  - b. Fluxos econômicos
4. Segurança urbana
  - a. Ameaças
  - b. Fragilidades
  - c. Vulnerabilidades
  - d. Prevenção, Mitigação e Emergência
5. Mapeamento das demandas urbanas
6. Meio ambiente urbano
7. Fluxos energéticos e de massa nas cidades
8. Demandas energéticas
  - a. Setor de serviços
  - b. Setor comercial
  - c. Setor industrial
  - d. Setor de transporte
  - e. Residencial
9. Suprimento energético urbano
  - a. Eletricidade: Integrado e Descentralizado
  - b. Combustíveis: Líquidos, Gás e Sólidos

## BIBLIOGRAFIA:

### **Básica:**

James Keirstead (Editor) Nilay Shah (Editor), Urban Energy Systems: An Integrated Approach, Editora EARTHSCAN, (2013).

### **Complementar:**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Técnicas de Tomadas de Decisão

**CÓDIGO:** EHD907

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (x)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Preparar o aluno para trabalhar com modelos de simulação e otimização de sistemas hídricos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 2 - Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões, avaliando a viabilidade técnica, econômica e socioambiental de projetos de Engenharia Ambiental

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

**Habilidades:** Compreender os modelos de simulação e otimização de sistemas hídricos.

**EMENTA:**

Introdução aos métodos de otimização, programação linear e não-linear, programação dinâmica. Regressão linear e método de monte carlo. Técnicas de inteligência artificial: lógica fuzzy, algoritmo genético. Noções da teoria dos jogos. Análise multicritério.

**CONTEÚDO:**

1. Introdução aos métodos de otimização

- a. Etapas da tomada de decisão
- b. Modelagem em sistemas hídricos
- c. Simulação em sistemas hídricos
- 2. Programação linear
  - a. Método gráfico
  - b. Método simplex
  - c. Aplicações computacionais (lindo, solver)
- 3. Programação não-linear
  - a. Métodos algébricos
  - b. Métodos de busca univariada e multivariada
  - c. Métodos computacionais (solver/Excel)
- 4. Técnicas de inteligência artificial
  - a. Algoritmos genéticos de objetivo único
  - b. Lógica fuzzy
- 5. Programação dinâmica
  - a. Algoritmo fundamental
- 6. Noções de teoria dos jogos
- 7. Análise multicritério
  - a. Conceito de otimização multiobjetivo e frente pareto
  - b. Métodos de análise multicritério
  - c. Método AHP
- 8. Método de Monte Carlo
  - a. Simulação probabilística de sistemas hídricos
  - b. Números aleatórios
  - c. Geração de distribuições de probabilidade
  - d. Matriz variância-covariância

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **Básica:**

Porto, R. L. Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos. 1. ABRH. 1997

Galvão, C. O.; Valença, M. J. S. Sistemas inteligentes: Aplicação a recursos hídricos e ciências ambientais. 1. ABRH. 1999.

Andrade, E. L. Introdução à Pesquisa Operacional - Método e Modelos para Análise de Decisões, 5ª edição. LTC, Grupo GEN, 2015.

**Complementar:**

Lachtermacher, G. Pesquisa Operacional na tomada de decisões, 5ª edição. LTC, Grupo GEN, 2016.

Kleuver, C. A. Sistemas Dinâmicos - Modelagem, Simulação e Controle. LTC, Grupo GEN, 2017.

Barbosa, M. A.; Zanardini, R. A. Iniciação à pesquisa operacional no ambiente de gestão, 3ª edição. Intersaberes, 2015.

Medeiros, L. F. Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória. Intersaberes, 2018.

Goldbarg, E.. Otimização Combinatória e Meta-heurísticas - Algoritmos e Aplicações. LTC, Grupo GEN, 2015.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Tópicos de Extensão em Tecnologias, Sociedade e Recursos Naturais

**CÓDIGO:** IRN015

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
00

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
64

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** a partir do 3º período

**CO-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS:**

O discente deverá interagir com a sociedade e suas instituições por meio da produção e ampliação do conhecimento desenvolvido no âmbito universitário.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Exercer o protagonismo na interação e troca de saberes com a sociedade e suas instituições. Produzir e disseminar conhecimentos voltados para o desenvolvimento social, sustentável e equitativo com a realidade brasileira. Promover a formação integral como cidadão crítico e responsável.

### **EMENTA:**

Dimensões da extensão universitária. Gestão de projetos: gerenciamento de tempo e prazos, de pessoas, de riscos, de custo, etc. Soft skills: habilidades de liderança e trabalho em equipe, comunicação, colaboração multidisciplinares e com as diferenças socioculturais. Relações interpessoais. Motivação. Processos criativos. Solidariedade, direitos humanos e justiça. Cultura. Tecnologia e Trabalho. Sustentabilidade e Recursos Naturais.

### **CONTEÚDO:**

1. Dimensões da extensão universitária.
  - 1.1 Histórico
  - 1.2 Legislação e Motivação
2. Gestão de projetos
  - 2.1 Gerenciamento de tempo e prazo
  - 2.2 Gerenciamento de pessoas e conflitos
  - 2.3 Gerenciamento de riscos e custo
  - 2.4 Outros aspectos de gestão
3. Liderança
  - 3.1 A Liderança Contemporânea
  - 3.2 Modelo de Gestão de Habilidades e Competências Corporativas
4. Processos criativos
5. Desenvolvimento Sustentável
  - 5.1 Agenda 2030

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Básica:**

1. Costa, Adriana Bastos, Pereira, Fernanda da Silva. Fundamentos de gestão de projetos: da teoria à prática – como gerenciar projetos de sucesso, Editora Intersaberes, Pearson. 2019 (Disponível na Biblioteca Virtual)
2. Mello, Cleyson de Moraes, Almeida Neto, José R. Moura de Almeida e Petrillo, Regina Pentagna. Curricularização da Extensão Universitária. Teoria e Prática. Freitas Bastos Editora, 2020. (Disponível na Biblioteca Virtual Pearson)
3. ONU, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>

**Complementar:**

1. Drummond, Virginia Souza. Confiança e liderança nas organizações. São Paulo: Cengage Learning, 2007. (Disponível na Biblioteca Virtual)
2. Kuazaqui, Edmir (org.). Liderança e criatividade em negócios, São Paulo. Cengage Learning, 2006 (Disponível na Biblioteca Virtual)
3. Predebom, José. Criatividade. 8ª Ed. Pearson, 2013. (Disponível na Biblioteca Virtual)
4. FORPROEX. Política Nacional de Extensão Universitária. 2012. Disponível em <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>
5. Gadotti, Moacir. Extensão universitária: Para quê?. IPF. 2017. Disponível em [https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o\\_Universit%C3%A1ria\\_-\\_Moacir\\_Gadotti\\_fevereiro\\_2017.pdf](https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o_Universit%C3%A1ria_-_Moacir_Gadotti_fevereiro_2017.pdf)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Tópicos especiais em Licenciamento Ambiental

**CÓDIGO:** EAM053

**UNIDADE ACADÊMICA:** IRN

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
16

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** EAM73

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Compreender o funcionamento do processo decisório do Licenciamento Ambiental. Ter uma visão prática do licenciamento. Verificar a interface do licenciamento com os demais instrumentos de Política Ambiental. Desenvolver habilidades e competências para a atuação em processos de Licenciamento Ambiental.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**Competências:** 1 - Conceber soluções para problemas em sua área de atuação, de acordo com as normas e legislações vigentes, com isenção, ética e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável

5 - Implantar, supervisionar e coordenar programas, projetos e serviços

6 - Avaliar e monitorar os impactos dos sistemas e processos no ambiente e na saúde humana

7 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita e oral com capacidade argumentativa

9 - Aprender de forma autônoma e lidar de forma ética com situações e contextos complexos, trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.

**Habilidades:** Avaliar os impactos das diferentes atividades humanas e propor medidas para mitigá-los e/ou compensá-los, bem como ser capaz de escrever estudos e relatórios na área. Avaliar sócio, econômica e ambientalmente os empreendimentos.

### **EMENTA:**

Licenciamento Ambiental como instrumento da Política Ambiental. Legislação regulamentadora. Licença e autorização. Competência para licenciar. Atividades a serem licenciadas. Procedimentos do Licenciamento Ambiental. Licenciamento Ambiental nos diferentes estados. Outorga. Autorização para Intervenção Ambiental. Regularização de empreendimento rural.

### **CONTEÚDO:**

1. Introdução
  - 1.1. Instrumentos de política ambiental
  - 1.2. Legislação regulamentadora
    - 1.2.1. Federal
    - 1.2.2. Estadual
  - 1.3. Quadro institucional
2. Fundamentos do Licenciamento Ambiental
  - 2.1. Fundamentos conceituais
  - 2.2. Aspectos jurídicos
  - 2.3. Viabilidade ambiental
  - 2.4. Distinção entre licença e autorização
  - 2.5. Licenciamento convencional e apoiado na Avaliação de Impactos Ambientais
3. Competência para licenciar
  - 3.1. Licenciamento federal
  - 3.2. Licenciamento estadual
  - 3.3. Licenciamento municipal
4. Atividades a serem licenciadas
5. Etapas do Licenciamento Ambiental
  - 5.1. Licença Prévia
  - 5.2. Licença de Instalação
  - 5.3. Licença de Operação
  - 5.4. Validade das licenças
6. Procedimentos do Licenciamento Ambiental
7. Outorga
  - 7.1. Legislação regulamentadora
  - 7.2. Política Nacional de Recursos Hídricos
  - 7.3. Procedimentos para a outorga sobre os usos da água
8. Autorização para Intervenção Ambiental
  - 8.1. Legislação regulamentadora

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 6. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. 1343p.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T. Licenciamento Ambiental. 7. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018. 336 p.

**Complementar:**

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; VERAS, M.S.; PORTO, M.F.A.; NUCCI, N.L.R. JULIANO, N.M.A.; EIGER, S. Introdução à Engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318p.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 set.1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 11 mai. 2022.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 11 mai. 2022.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, 19 dez. 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 11 mai. 2022.

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental (Minas Gerais). Deliberação Normativa nº 213 de 06 de dezembro 2017. Minas Gerais, Belo Horizonte, 06dez. 2017. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>. Acesso em: 30 jan. 2022.

FIORILLO, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2020. 952 p.

MACHADO, P. A. Direito Ambiental Brasileiro. 18. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Editora Malheiros, 2010. 1177p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Tópicos especiais I

**CÓDIGO:** TOP901

**UNIDADE ACADÊMICA:** -

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
48

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
48

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Componente curricular utilizado para fins de aproveitamento de estudos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**EMENTA:**

Tópicos especiais em Engenharia Ambiental.

**CONTEÚDO:**

Componente curricular utilizado para fins de aproveitamento de estudos.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

**Complementar:**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Tópicos especiais II

**CÓDIGO:** TOP902

**UNIDADE ACADÊMICA:** -

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
64

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
64

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Componente curricular utilizado para fins de aproveitamento de estudos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**EMENTA:**

Tópicos especiais em Engenharia Ambiental.

**CONTEÚDO:**

Componente curricular utilizado para fins de aproveitamento de estudos.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

**Complementar:**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Tópicos especiais III

**CÓDIGO:** TOP903

**UNIDADE ACADÊMICA:** -

**PERÍODO/SÉRIE:** -

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** (X)

**CH**  
**TEÓRICA:**  
32

**CH**  
**PRÁTICA:**  
00

**CH**  
**EXTENSÃO:**  
00

**CH TOTAL:**  
32

**PRÉ-REQUISITOS:** -

**CO-REQUISITOS:** -

**OBJETIVOS:**

Componente curricular utilizado para fins de aproveitamento de estudos.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

**EMENTA:**

Tópicos especiais em Engenharia Ambiental.

**CONTEÚDO:**

Componente curricular utilizado para fins de aproveitamento de estudos.

**BIBLIOGRAFIA:**

**Básica:**

**Complementar:**