UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

UNIFEI

Instituto de Recursos Naturais

IRN



Projeto Pedagógico do Curso de ENGENHARIA HÍDRICA

Itajubá, 2022
(PPC revisado em 2026)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Instituto de Recursos Naturais

ENGENHARIA HÍDRICA

Projeto Pedagógico do Curso

Núcleo Docente Estruturante
Profª Ana Paula Moni Silva
(Presidente do NDE)
Profª Samara Calçado de Azevedo
Profª. Herlane Costa Calheiros
Prof. Alessandro Luvizon Bergamo
Prof. Fernando das Graças Braga da Silva
Prof. Oswaldo Honorato de Souza Júnior
Prof. Roberto Alves de Almeida
Profª. Nívea Adriana Dias Pons

Sumário

1. INTRODUÇÃO 7

1.1 HISTÓRICO DA UNIFEI 8
1.2 DADOS DO CURSO 10
1.3 FORMAS DE INGRESSO 12
1.4 PERFIL DO CURSO 14
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO 14

2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO PPC 15

2.1. AS NOVAS DCN'S 16
2.2. TAXONOMIA DE BLOOM 19
2.3. METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM 21
2.4. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES 25
2.4.1 Pesquisa com os egressos 26
2.5. ATUALIZAÇÃO DO PPC 28
2.6. ETAPAS DA ELABORAÇÃO DO PPC DA EHD 28
2.6.1. Perfil do egresso 29
2.6.2. Analisar o modelo da grade 30
2.6.3. Definição das competências e habilidades (reconstrução) 30
2.6.4. Definição dos conteúdos obrigatórios 30
2.6.5. Formulação da estrutura curricular 31
2.6.6. Planejamento e definição das componentes curriculares 31
2.6.7. Plano de transição 31

3. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA 33

3.1. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO 33
3.1.1. Políticas de Ensino 34
3.1.2. Políticas de extensão 34
3.1.3. Esforço de internacionalização do curso 35
3.2. OBJETIVOS DO CURSO 36
3.3. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO 37
3.3.1. Competências 37
3.3.2. Habilidades 38
3.3.3. Nível esperado para competência/habilidade 40
3.4. ESTRUTURA CURRICULAR 40
3.4.1. Estruturação de trilhas interdisciplinares 44
3.5. CONTEÚDOS CURRICULARES 49
3.6. METODOLOGIA 52
3.7. ESTÁGIO SUPERVISIONADO 52
3.8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES 53
3.9. ATIVIDADES DE EXTENSÃO 54
3.10. COMPONENTES OPTATIVAS 57
3.11. TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) 58
3.12. APOIO AO DISCENTE 59
3.12.2. Atividades de monitoria 59
3.12.3. Estímulo à permanência 59
3.12.4. Programa ASA 60
3.13. GESTÃO DO CURSO E OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA 61
3.13.1. Avaliação externa à UNIFEI 61
3.13.2. Avaliação interna à UNIFEI 61
3.13.3. Formas de aplicação das avaliações para melhoria do curso de EHD 62
3.13.4. Avaliação do PPC 62
3.14. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM 62
3.15. PROCEDIMENTOS DE ACOMPANHAMENTO E DE AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM 63
3.15.1. Avaliação dos discentes 64

3.15.2. Critérios de aprovação *64*
3.15.3. Índices acadêmicos *65*
3.16. NÚMERO DE VAGAS 65

4. CORPO DOCENTE E TUTORIAL 67

4.1. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE 67
4.2. ATUAÇÃO DO COORDENADOR 67
4.3. CORPO DOCENTE: TITULAÇÃO 68
4.4. EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL DO DOCENTE 68
4.5. ATUAÇÃO DO COLEGIADO DE CURSO OU EQUIVALENTE 69
4.6. PRODUÇÃO CIENTÍFICA, CULTURAL, ARTÍSTICA OU TECNOLÓGICA 69

5. INFRAESTRUTURA 70

5.1. ESPAÇO DE TRABALHO PARA DOCENTES EM TEMPO INTEGRAL 70
5.2. ESPAÇO DE TRABALHO PARA O COORDENADOR 70
5.3. SALAS DE AULA 71
5.4. INFRAESTRUTURA PARA AULAS PRÁTICAS 71
5.5. ACESSO DOS ALUNOS A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA 72
5.6. LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE FORMAÇÃO BÁSICA 72
5.7. LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA 72
5.8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA POR UNIDADE CURRICULAR (UC) 73
5.9. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR POR UNIDADE CURRICULAR (UC) 73

6. AGRADECIMENTOS 74

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 75

ANEXO A – PLANOS DE ENSINO DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS 78

ANEXO B – DOCUMENTOS ESTÁGIO 255

ANEXO C – DOCUMENTOS TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 264

ANEXO D – MODELOS E ORIENTAÇÕES DE TCC 276

ANEXO E – LABORATÓRIOS DA FORMAÇÃO ESPECÍFICA 327

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases da Elaboração do Novo PPC da EHD. 16
Figura 2 - Proposta de organização do PPC, baseada nos requisitos das DCNs das engenharias....17
Figura 3 – Proposta da Tabela de Taxonomia de Bloom Revisada. 20
Figura 4 - Esquema da sala de aula invertida. 23
Figura 5 - Esquema do aprendizado por pares. 24
Figura 6 – Localização dos egressos 26
Figura 7 – Dados relacionados a vida na graduação dos egressos....27
Figura 8 – Dados relacionados as atividades e disciplinas na graduação dos egressos....27
Figura 9 – Dados relacionados a situação atual dos egressos....27
Figura 10 – Proposta de trabalho para o NDE elaborar um novo PPC 29
Figura 11 - Trilha do conhecimento para a competência Operador de SH 45
Figura 12 – Trilha do conhecimento para a competência Projetista e Construtor de Sistemas Hídricos....46
Figura 13 – Trilha do conhecimento para a competência Monitorar SHN e SHA 47
Figura 14 – Trilha do conhecimento para a competência Modelagem de SHN e SHA....48
Figura 15 – Trilha do conhecimento para a competência Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA....49
Figura 16 – Classificação das Disciplinas em disciplinas básicas, profissionalizantes e específicas....51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atos Regulatórios do Curso de EHD/UNIFEI....10
Tabela 2 - Histórico dos índices do curso de EHD na UNIFEI. 10
Tabela 3 - Nota de corte do curso de Engenharia Hídrica na UNIFEI....12
Tabela 4 – Resumo dos dados gerais do curso de EHD na UNIFEI. 14
Tabela 5 – Distribuição da carga horária das atividades curriculares. 40
Tabela 6 - Grade do Curso de Engenharia Hídrica 41
Tabela 7 – Dados do MEC do curso de EHD....61
Tabela 8 – Resultados do curso apresentado pelas avaliações da Revistas. 61
Tabela 9 – Relação candidato X vaga no curso de EHD....66
Tabela 10 – Produção Técnica dos professores* do curso de EHD nos últimos 03 anos 69
Tabela 11 – Laboratórios de Formação Básica 72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das competências propostas de acordo com o CDIO....19
Quadro 2 – Dimensões do conhecimento....20
Quadro 3 – Dimensões do Processo Cognitivo....21
Quadro 4 - Tipos de aprendizagem. 22
Quadro 5 - Rotação por Estações. 25
Quadro 6 - Competências Genéricas do Egresso de Engenharia Hídrica 37
Quadro 7 - Competências Específicas do Egresso de Engenharia Hídrica 38
Quadro 8 - – Habilidades das competências Genéricas do Egresso de Engenharia Hídrica....39
Quadro 9 - Habilidades das competências Específicas do Egresso de Engenharia Hídrica....39
Quadro 10 - Disciplinas com elaboração de projetos 44
Quadro 11 - Lista das Atividades Complementares consideradas....53
Quadro 12 - Lista das Atividades de Extensão a serem consideradas 56

LISTA DE SIGLAS

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)

Apoio ao Sucesso Acadêmico (ASA)

Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)

Conceito Preliminar do Curso (CPC)

Conceive Design Implement Operate (CDIO)

Conselho Nacional de Educação (CNE)

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA)

Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs)

Engenharia Ambiental (EAM)

Engenharia Hídrica (EHD)

Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE)

Instituição de Ensino Superior (IES)

Índice de Eficiência Acadêmica (IEA)

Índice de Eficiência Acadêmica Normalizado (IEAN)

Índice de Eficiência em Carga Horária Semestral (IECHs)

Índice de Eficiência em Carga Horária (IECH)

Índice de Eficiência em Períodos Letivos (IEPL)

Índice de Rendimento Acadêmico (IRA)

Indicador de Desempenhos Observado e Esperado (IDD)

Instituo de Recursos Naturais (IRN)

Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá (IEI)

Média de Conclusão (MC);

Média de Conclusão Normalizada (MCN);

Minas Gerais (MG)

Ministério da Educação (MEC)

Núcleo de Educação Inclusiva (NEI)

Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Organização Não Governamental (ONG)

Problem-Based Learning (PBL)

Programa de Apoio ao Ensino de Graduação (PAEG)

Programa de Educação Tutorial (PET)

Projeto Pedagógico do Curso (PPC)

Sistema de Seleção Unificada (Sisu)

Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA)

Sistema Integrado de Suporte ao Sucesso Acadêmico (SISSA),

Sistemas hídricos artificiais (SHA)

Sistemas hídricos naturais (SHN)

Student-Teams-Achivement Divions (STAD)

Team-Based Learning (TBL)

Team-Game-Tournament (TGT)

Tecnologia de informação e comunicação (TIC)

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

Trabalho Conclusão de Curso (TCC)

Universidade Aberta do Brasil (UAB),

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS)

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

Universidade Federal Rural De Pernambuco (UFRPE)

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é apresentar a atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) organizada pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso. Este documento foi baseado na Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 do Conselho Nacional de Educação (CNE) (ME/CNE/DES, 2019), que institui as Diretrizes Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

De uma maneira geral o NDE priorizou uma robusta formação técnica de engenharia, com forte enfoque sistêmico e holístico, que visa preparar profissionais com sensibilidade social e ambiental, que incorpore as restrições econômicas à melhor técnica. De forma muito significativa, a contribuição dos egressos foi fundamental para o "desenho" das competências apresentadas neste documento, na análise do perfil dos egressos do curso que estão atuando do mercado, que além de responderem um questionário, enviaram várias demandas à coordenação do curso que puderam ser compiladas neste.

Considerando que o curso de Engenharia Hídrica foi criado em 1998, além da cooperação dos egressos, o NDE buscou apoio entre vários seguimentos para uma revisão baseada no mercado, nas áreas de tecnologias e teve como diretriz a Resolução n°2, de 24 de abril de 2019, do CNE (ME/CNE/DES, 2019), a qual propõe uma estrutura baseada em competências.

A Engenharia Hídrica é a engenharia da água em seus mais diferentes aspectos. Dessa forma, ela exige uma visão ampla e interdisciplinar, não só integrando áreas de engenharia (civil, mecânica, ambiental e elétrica), mas também incorporando conceitos e visões de outras áreas do conhecimento, principalmente das ciências humanas. Assim, a economia, a geografia, a geopolítica tem papéis importantes para a formação deste engenheiro, já que a água não pode ser concebida apenas por seus aspectos e comportamentos físicos, químicos e biológicos.

É uma engenharia com forte enfoque sistêmico e holístico, que visa preparar profissionais com sensibilidade social e ambiental, que incorpore as restrições econômicas à melhor técnica. Sua formação deve se basear na aplicação da melhor teoria.

1.1 HISTÓRICO DA UNIFEI

Em 1879 Thomas Alva Edison apresentava ao mundo a primeira transmissão de energia elétrica e 5 anos depois a *Edison Electric Illuminating Co*, a pedido de Dom Pedro II, iluminava o Rio de Janeiro. Até 1913, o ensino da eletricidade fazia parte do currículo de alguns cursos de engenharia civil e naquele mesmo ano, ou seja, 34 anos após o início da transmissão de energia elétrica, foi fundado, pelo advogado Theodomiro Carneiro Santiago, o Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá – IEI para se dedicar ao ensino e pesquisa da eletricidade, abrigando um curso específico de engenharia elétrica, com forte vocação prática em geração hidrelétrica e transmissão de energia elétrica. Para tanto, em 1912 Theodomiro vai para a Europa e Estados Unidos para aquisição de itens laboratoriais e contratação de professores.

A primeira turma de 16 alunos engenheiros mecânicos-eletricistas formou-se em 1917, ano em que o Instituto foi oficialmente reconhecido pelo Governo Federal. Em 1936, o Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá passou a se chamar Instituto Eletrotécnico de Itajubá – IEI o curso foi completamente reformulado para curso de engenheiros eletricistas com disciplinas afetas às engenharias elétrica, mecânica e civil.

Embora o IEI tenha sido federalizado em 1956, somente em 1968 passou a se chamar Escola Federal de Itajubá-EFEI. Em 1963 ocorreu o desmembramento em dois cursos independentes: Engenharia elétrica e engenharia mecânica, sendo responsável por 40% dos engenheiros formados nestas áreas. Posteriormente, estes cursos foram desdobrados em engenharia elétrica, engenharia eletrônica, engenharia mecânica e engenharia de produção.

Em 24 de abril de 2002 a EFEI foi transformada em Universidade Federal de Itajubá. Em 2008, mediante convênio com a Companhia Vale do Rio Doce, é implantado o campus avançado de Itabira. Atualmente, a UNIFEI abriga 34 cursos de graduação com 6.333 discentes e 23 cursos de pós-graduação com 859 discentes e emprega 493 docentes e 468 técnicos administrativos, além de 70 empregados públicos.

A missão da universidade, de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) (UNIFEI, 2019) 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." (UNIFEI.a, 2019)*

Baseado nisso e somado as metas institucionais buscou-se neste PPC alinhar o desenvolvimento da UNIFEI a consolidação do curso de Engenharia Hídrica.

HISTÓRIA DA EHD

Vale ressaltar dois fatos históricos envolvendo o curso de Engenharia Hídrica (EHD), o primeiro foi a aprovação da Lei nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997), que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Trata-se de um marco legal, que serviu para mudar as estratégias do setor e permitiu ações de regulamentação operacional e a participação de grupos não governamentais e de toda a sociedade na gestão dos recursos hídricos.

Neste mesmo ano, a Escola Federal de Engenharia de Itajubá, de acordo com MEC, pelo DOU de 02 de dezembro de 1997, N° 233, Seção 1 pág. 28269, cria o primeiro curso de Engenharia Hídrica do país (Ministério da Educação e do Desporto, 1997).

A Engenharia Hídrica começou no Brasil em 1998, por meio da iniciativa UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá). Posteriormente, instituições tradicionais e públicas iniciaram cursos semelhantes, como a UFPel (Universidade Federal de Pelotas), em 2010, a UFRS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) em 2012, e UFVJM (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri) em 2012 e, UFRPE (Universidade Federal Rural De Pernambuco) em 2017, o que demonstra o potencial dessa nova carreira. Algumas outras experiências internacionais devem ser destacadas, como o Bacharelado em Ciências da Água, na Argentina, e o "Hydraulicien", na França, que são semelhantes à experiência brasileira.

Inicialmente o curso de EHD foi abrigado no Instituto de Engenharia Mecânica da UNIFEI, mas em 2004 passou a compor o Instituo de Recursos Naturais (IRN), juntamente com o curso de Engenharia Ambiental.

Desde a criação do curso de EHD, muitos profissionais, professores e egressos contribuíram para o seu amadurecimento, tanto no que se refere ao conteúdo, infraestrutura e práticas pedagógicas, quanto na dimensão do profissional atuando no mercado. Buscando meios de atender e formar profissionais de forma ética, técnica e prática.

No início, a estrutura do curso estava baseada nos seguintes pilares: Sistemas Hídricos, Hidromecânica, Sistemas de Informações Hídricas e Gestão de Sistemas Hídricos. Ao longo dos anos (duas décadas) esses pilares foram sendo avaliados diante do mercado e do desenvolvimento de novas tecnologias e alterações no PPC foram sendo realizadas. Esta proposta que está apresentada neste documento conta com a contribuição de ex-coordenadores do curso, professores que atuam no curso desde a sua criação e que são de diferentes áreas do conhecimento desta engenharia, além de profissionais e egressos.

A proposta deste projeto foi identificar competências e habilidades de forma mais clara e direta, buscando aprender com os erros e problemas e aplicar as experiencias de sucesso levantados ao longo do tempo. Assim de forma geral o Capítulo 2 irá apresentar como o processo de elaboração do PPC foi desenvolvido.

JUSTIFICATIVA

A palavra “hídrica” (ou hídrico) significa “aquilo que se relaciona à água”, enquanto a palavra “hidráulica” se refere aos “caminhos” por onde a água passa. Daí a escolha do nome: “engenharia da água” ou “engenharia hídrica”.

Engenharia Hídrica tem como foco todas as disciplinas técnicas relacionadas à água. Além disso, reúne habilidades tradicionais de Engenharia Civil (como hidráulica e recursos hídricos), com outros campos hídricos, como geografia (Sistemas de Informação Geográfica), geologia (produção e transporte de sedimentos e água subterrânea), engenharia mecânica (hidromecânica), saneamento (tratamento e distribuição de água e esgoto), estudos ambientais (limnologia, qualidade da água) e engenharia agrícola (irrigação, drenagem) entre outros.

Dentre os objetivos do curso está integração de áreas como hidrologia, hidráulica, hidromecânica, planejamento espacial e economia, visando resolver desafios do uso racional dos recursos hídricos naturais e explorá-los com a ajuda de sistemas de engenharia (geração, irrigação, navegação, drenagem, armazenamento de água, uso industrial etc.) para atender às necessidades da sociedade.

Hoje a Engenharia Hídrica possui papel de destaque na gestão e utilização dos recursos hídricos no Brasil. Os engenheiros hídricos têm atuação consolidada nas mais diversas áreas. Ele pode planejar e orientar a utilização das águas de bacias hidrográficas, prevenindo os impactos negativos que elas possam sofrer em consequências de atividades industriais, agrícolas e urbanas. Pode cuidar da captação, do transporte, do emprego e do tratamento de água para atender a população, preocupado sempre com a conservação, reduzindo perdas e desperdícios desse bem. A determinação da demanda e da disponibilidade hídrica nas bacias e do auxílio na implantação de políticas de uso e controle de qualidade de água, bem como da manutenção e recuperação de mananciais são funções do engenheiro hídrico. Cabe ao engenheiro hídrico elaborar redes de água e esgoto, irrigação e drenagem, além de, na área de energia, atuar na operação de reservatórios e no planejamento dos recursos hídricos

O mercado de trabalho para engenharia da água é amplo e diversificado. O egresso pode trabalhar em todos os setores econômicos, particularmente em processos hidrelétricos intensivos. As crises hídricas nacionais e internacionais (caídas e excedentes), os eventos extremos e as mudanças climáticas constatam a importância do(a) Engenheiro(a) Hídrico(a).

1.2 DADOS DO CURSO

O curso é ofertado na modalidade Presencial, com periodicidade Integral e duração mínima de 10 semestres. A Tabela 1 apresenta os atos regulatórios do curso de EHD da UNIFEI disponibilizados pelo site do Ministério da Educação (MEC). Inicialmente a quantidade de vagas anuais eram 20 alunos (em 1998) e em 2015 foi alterada para 40, de acordo com a Portaria nº 157, de 07 de outubro de 2015.

Tabela 1 – Atos Regulatórios do Curso de EHD/UNIFEI

Ato Regulatório	Tipo de documento	Nº do documento	Data do documento	Data de publicação
Autorização	Portaria	2.196	28/11/1997	02/12/1997
Reconhecimento de Curso	Portaria	1.446	21/05/2004	24/05/2004
Renovação de Reconhecimento de Curso	Portaria	1329	06/09/2010	09/09/2010
Renovação de Reconhecimento de Curso	Portaria	286	21/12/2012	27/12/2012
Alteração de Vaga	Resolução	157	07/10/2015	07/10/2015
Renovação de Reconhecimento de Curso	Portaria	1097	24/12/2015	30/12/2015
Renovação de Reconhecimento de Curso	Portaria	920	27/12/2018	28/12/2018
Renovação de Reconhecimento de Curso	Portaria	111	04/02/2021	05/02/2021

Fonte: Site do MEC: **https://emec.mec.gov.br/emec/consulta-cadastro/detalhamento/d96957f455f6405d14c6542552b0f6eb/NTk4/c1b85ea4d704f246bcced664fdaeddb6/RU5HRU5IQVJJQSBIzURSSUNB#**, acesso em 24/04/2022

A Tabela 2 apresenta o histórico dos últimos 3 anos dos índices do curso, disponibilizados pelo site do MEC.

Tabela 2 - Histórico dos índices do curso de EHD na UNIFEI.

ANO	ENADE	CPC	IDD
2019	4	3	2
2017	4	4	3
2014	3	4	-

Fonte: Site do MEC: https://emec.mec.gov.br/emec/consulta-cadastro/detalhamento/d96957f455f6405d14c6542552b0f6eb/NTk4/c1b85ea4d704f246bcced664fdaeddb6/RU5HRU5IQVJJQSBIzURSSUNB#, acesso em 24/04/2022

Onde o ENADE é o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, que é aplicado nos ingressantes e concluintes dos cursos de bacharelado vinculados às áreas de avaliação da edição (este exame era aplicado a cada três anos até 2017 nas engenharias, mas foi em 2019 houve uma edição extra).

A nota do ENADE é calculada baseada no desempenho da formação geral e conhecimento específico (a prova é dividida nestes dois grupos de questões), sendo calculada média ponderada, com peso 1 para o primeiro grupo e com peso 3 para conhecimento específico. As notas deste exame variam entre 1 e 5.

Vale ressaltar a importância da discussão do resultado da última edição do ENADE realizado pelo concluintes, após uma análise rigorosa dos resultados obtidos e do perfil dos discentes foi possível propor alterações em algumas áreas do curso.

O CPC é o Conceito Preliminar do Curso, que (i) considera o conceito do ENADE, o (ii) IDD (Indicador de Desempenhos Observado e Esperado), (iii) o corpo docente (regime de trabalho e titulação acadêmica) e (iv) e a percepção dos estudando quanto o seu processo formativo, através de um questionário aplicado nos discentes participantes do ENADE. A nota do CPC considera o desempenho dos estudantes com 55% de peso, a infraestrutura contribui com 15% e o corpo docente, 30%.

O IDD busca mensurar o valor agregado aos estudantes concluintes, mediante o desempenho dos ingressante, através do Enem, e dos concluintes, utilizando o ENADE.

No início do curso de EHD, o curso era anual (como todos os demais cursos que iniciaram na universidade no mesmo período), mas depois passou a ser semestral. Os professores responsáveis pelas disciplinas profissionalizantes e especificas, para as primeiras turmas foram (até os dez primeiros anos):

- ✓ Afonso Henrique Moreira Santos
- ✓ Alexandre Augusto Barbosa
- ✓ Alexandre Augusto Moreira Santos
- ✓ Ana Lucia Fonseca
- ✓ Arthur Benedicto Ottoni
- ✓ Augusto Nelson Viana
- ✓ Edson Da Costa Bortoni
- ✓ Eliane Guimaraes Pereira Melloni
- ✓ Fernando Das Graças Braga Da Silva
- ✓ Francisco Crescencio Júnior
- ✓ Geraldo Lucio Tiago Filho
- ✓ Herlane Costa Calheiros
- ✓ Marcelo de Paula Corrêa
- ✓ Marcelo Ribeiro Barison
- ✓ Marcia Viana Lisboa Martins
- ✓ Oswaldo Enrique Calisto Acosta
- ✓ Rogerio Melloni
- ✓ Zulcy de Souza

Ao longo do tempo foram feitas diversas contratações foram feitas, em função do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), em 2007, alguns professores foram redistribuídos e outros aposentaram. Atualmente os professores doutores que atuam na EHD e que ministram disciplinas profissionalizantes e especificas são:

- ✓ Ana Paula Moni Silva
- ✓ Adinele Gomes Guimaraes
- ✓ Alessandro Luvizon Bergamo
- ✓ Alexandre Augusto Barbosa
- ✓ Arthur Benedicto Ottoni
- ✓ André Luiz Vivan
- ✓ Benedito Claudio Da Silva
- ✓ Carlos Barreira Martinez
- ✓ Carlos Roberto Rocha
- ✓ Daniela Rocha Teixeira Riondet Costa
- ✓ Edson Da Costa Bortoni
- ✓ Eliane Guimaraes Pereira Melloni
- ✓ Fabrina Bolzan Martins
- ✓ Fernando Das Graças Braga Da Silva
- ✓ Geraldo Lucio Tiago Filho
- ✓ Herlane Costa Calheiros

- ✓ Ivan Felipe Silva Dos Santos
- ✓ Marcelo de Paula Corrêa
- ✓ Marcia Viana Lisboa Martins
- ✓ Maria Rita Raimundo e Almeida
- ✓ Marina Batalini de Macedo
- ✓ Milady Renata Apolinario Da Silva
- ✓ Nivea Adriana Dias Pons
- ✓ Oswaldo Honorato De Souza Junior
- ✓ Regina Mambeli Barros
- ✓ Roberto Alves De Almeida
- ✓ Rogerio Melloni
- ✓ Samara Calcado De Azevedo
- ✓ Valquíria Claret Dos Santos

1.3 FORMAS DE INGRESSO

A seleção para as vagas iniciais ocorre por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU) e Vagas Olímpicas.

Anualmente são disponibilizadas 40 vagas para ingressantes, sendo que 2% são para vagas olímpicas e as demais via SISU.

Todo ano é lançado um edital referente as vagas olímpicas, o qual propõe a seleção para os estudantes que tenham obtido excelente desempenho em olimpíadas e competições de conhecimento.

A Tabela 3 apresenta os dados referente as notas de corte para ingresso no curso.

Tabela 3 - Nota de corte do curso de Engenharia Hídrica na UNIFEI

Edição	Turno	Modalidades	Nota de corte
2019-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	603.94
2019-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	587.78
2019-1	Integral	L1 -Candidatos com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	666.86
2019-1	Integral	Candidatos que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	668.45
2019-1	Integral	Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, que tenham renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012)	N/D
2019-1	Integral	Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	495.73
2019-1	Integral	Ampla concorrência	705.86
2020-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	590.88

Edição	Turno	Modalidades	Nota de corte
2020-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	600.63
2020-1	Integral	Candidatos com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	658.24
2020-1	Integral	Candidatos que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	673.11
2020-1	Integral	Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, que tenham renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012)	0
2020-1	Integral	Ampla concorrência	697.14
2021-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	527.4
2021-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	528.74
2021-1	Integral	Candidatos com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	629.72
2021-1	Integral	Candidatos que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	648.08
2021-1	Integral	Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, que tenham renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012)	0
2021-1	Integral	Ampla concorrência	675.52
2022-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	N/D
2022-1	Integral	Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	N/D
2022-1	Integral	Candidatos com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	N/D
2022-1	Integral	Candidatos que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	N/D
2022-1	Integral	Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, que tenham renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012)	N/D
2022-1	Integral	Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012).	N/D
2022-1	Integral	Ampla concorrência	N/D

Fonte: https://simuladorsisu.com/UNIFEI-campus-itajuba-engenharia-hidrica/

As vagas remanescentes são preenchidas por meio de Transferência Externa, Transferência Interna e portadores de diploma de curso superior.

1.4 PERFIL DO CURSO

A Tabela 4 apresenta os dados gerais do curso de Engenharia Hídrica, na UNIFEI.

Tabela 4 – Resumo dos dados gerais do curso de EHD na UNIFEI.

Instituição	**Universidade Federal de Itajubá**
Curso	Engenharia Hídrica
Modalidade	Presencial
Turno de funcionamento	Integral
Número de Vagas Anuais	40
Formas de ingresso	- SISU (anualmente) - Vagas olímpicas (anualmente) - Transferência (anualmente)
Ano de Início	1998
Campus de Oferta	Itajubá/MG
Tempo de Integralização (mínimo)	10 semestres
Tempo máximo	18 semestres, exceto o(s) período(s) de trancamento
Tempo máximo de trancamento	4 semestres (consecutivos ou não)
Regime letivo	semestral
Grau conferido	Bacharel em Engenharia Hídrica
Título (de acordo com o CREA)	Engenheiro Hídrico ou Engenheira Hídrica
Trabalho conclusão de curso	Obrigatório
Estágio supervisionado	Obrigatório (160 horas)

1.5ESTRUTURA DO DOCUMENTO

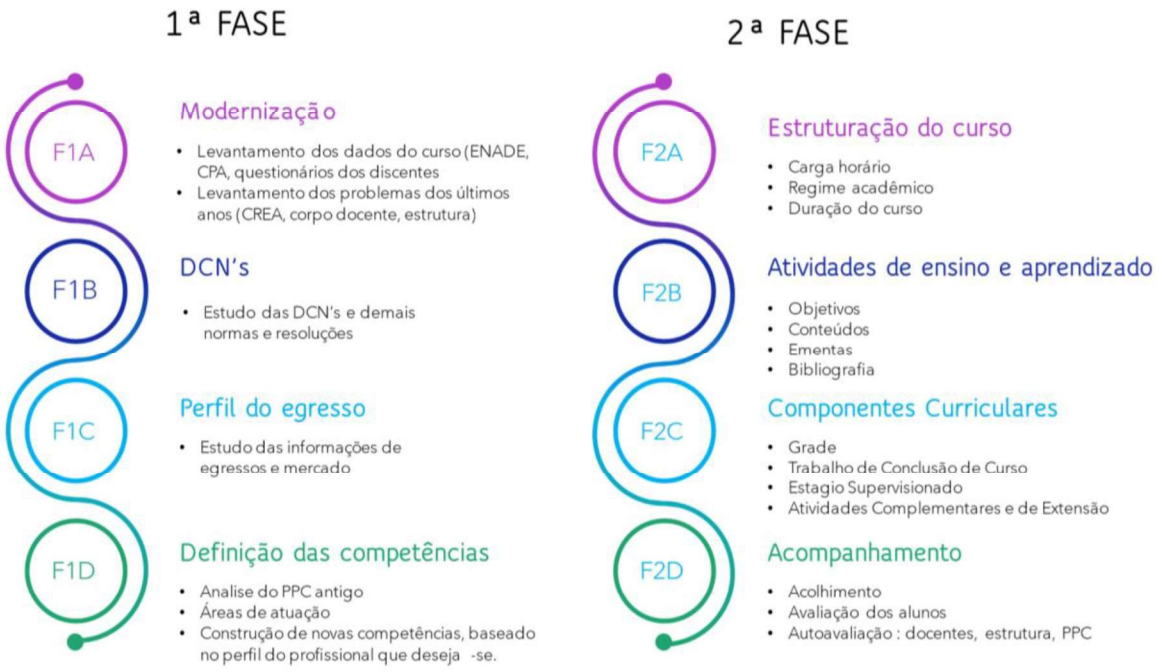
O PPC do curso de EHD é apresentado da seguinte forma neste documento: no Capítulo 2 é explicada a metodologia adotada para o desenvolvimento do documento. Todas as informações correlatas a organização didática-pedagógica estão no Capítulo 3. As informações sobre o corpo docente estão discriminadas no Capítulo 4. No Capítulo 5 é apresentada a infraestrutura disponibilizada ao curso na UNIFEI.

2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO PPC

Neste capítulo será apresentado qual foi a metodologia adotada pelo NDE para a elaboração do novo PPC da EHD e como foi seu desenvolvimento.

Diversas reuniões ocorreram para a elaboração deste documento, tendo como base as Novas DCN's (ME/CNE/DES, 2019) e a necessidade de atualizar o PPC e propor melhorias, alinhado com o PDI da universidade e as necessidades do mercado. A seguir é apresentado, na Figura 1, um fluxograma da metodologia adotada pelo NDE da EHD para discussões, análises e elaboração do PPC. O trabalho do NDE pode ser dividido em duas fases: a primeira baseia-se no entendimento das normas e propostas de atualização do PPC e, a segunda fase, tratou a adequação para as novas competências construídas.

Figura 1 – Fases da Elaboração do Novo PPC da EHD.



Houve por parte da universidade uma proposta de modernização dos cursos no início de 2019, onde iniciaram-se as discussões sobre uma necessidade de mudanças no curso. Com a proposição das novas DCN's (ME/CNE/DES, 2019), o NDE se aprofundou nas novas normas e resoluções buscando conhecer o perfil do egresso do curso.

A partir dos dados levantados e do conhecimento desenvolvido foram construídas novas competências para o Engenheiro Hídrico da UNIFEI, pois as antigas eram as mesmas da criação do curso (precisavam ser revistas). A etapa FD1 foi a mais demorada e discutida.

Na segunda fase foi analisada a carga horária do curso e se haveria uma alteração no regime acadêmico. Neste ponto foram verificadas várias experiências internacionais e baseado na realidade da UNIFEI o regime e duração do curso foi mantido.

As atividades de ensino e aprendizado exigiu as competências técnicas dos membros do NDE e a articulação com os demais docentes do curso e da instituição. Além disso, foi necessário o envolvimento dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Ambiental para analisar os conteúdos em comum.

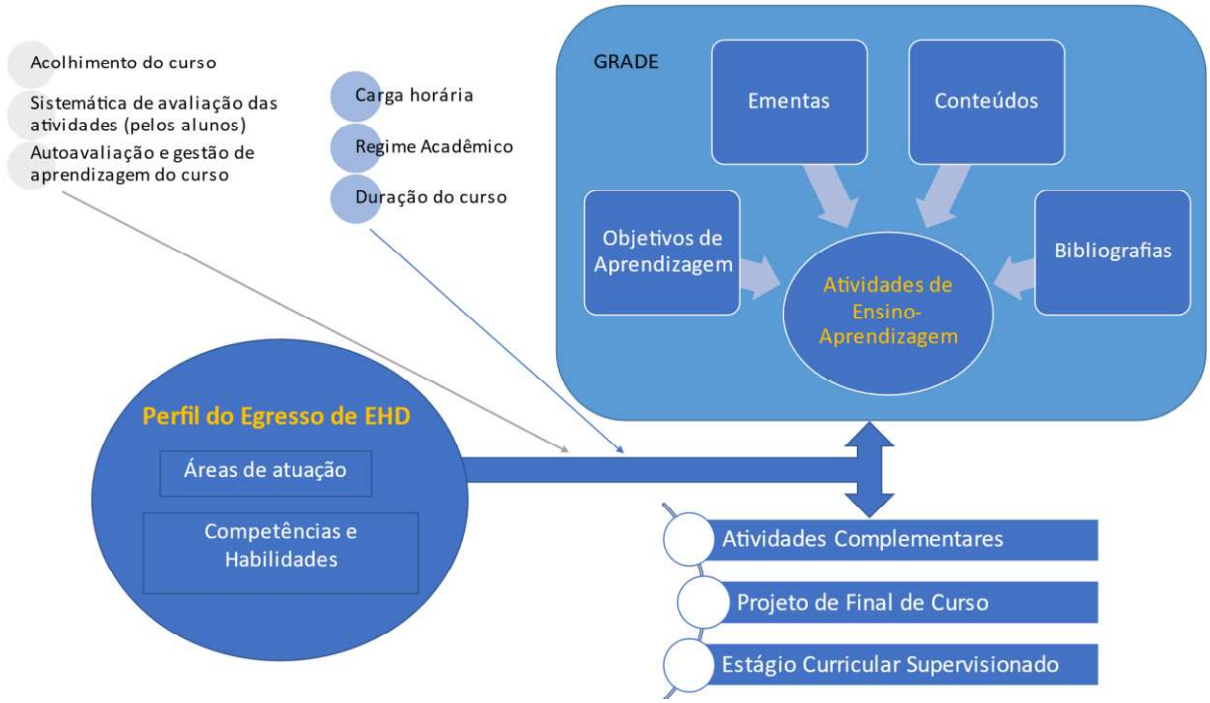
Com relação aos componentes, foram verificadas as resoluções e normas vigentes, tanto da IES, quanto do MEC, mas sobretudo a necessidade de desenvolver as habilidades propostas pelas novas competências.

Com relação ao acompanhamento, foi verificado a necessidade de autoconhecimento nos vários níveis e na realidade brasileira, que envolve ensino, pesquisa e extensão para promover gestão mais eficaz do curso.

2.1. AS NOVAS DCN'S

Atendendo a Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, o NDE do curso propõe o arranjo apresentado pela Figura 2 para guiar a elaboração do seu projeto pedagógico. Sendo possível identificar cinco pilares: (i) o perfil do Egresso, no qual são definidas as competências; (ii) as atividades de ensino-aprendizagem, que compõem a grade do curso; (iii) o acolhimento e auto avaliação, que possibilitam receber e avaliar o curso, na dimensão do aluno, docentes e IES; (iv) a estrutura do curso, que juntamente o anterior, irão nortear a forma como o curso será ofertado; e (v) as demais componentes curriculares, que irão permitir ao discente a vivência de projetos técnicos e sociais.

Figura 2 - Proposta de organização do PPC, baseada nos requisitos das DCNs das engenharias.



Na construção das competências, definição dos objetivos de aprendizado e implantação das Novas DCN's (baseada em competências), duas linhas de estudo foram fundamentais, baseada no PPC do curso de Eletrônica (PPC ELT, 2019): CDIO e Taxonomia de Bloom.

Na proposta do CDIO (CRAWLEY, 2001 *apud* PPC ELT, 2019) o perfil do egresso pode ser dividido em 4 grandes áreas de competência:

1. Conhecimento técnico e raciocínio;
2. Habilidades e atributos pessoais e profissionais;
3. Habilidades interpessoais: trabalho em equipe e comunicação;
4. Concepção, projeto, implementação e sistemas operacionais no contexto empresarial e social.

Em função do amplo espectro de atividades que o Engenheiro Hídrico pode desenvolver e atuar, torna-se pertinente alguns esclarecimentos com relação a sistemas e recursos hídricos. Assim, classificam-se os sistemas de recursos hídricos como naturais (SHN) e artificiais (SHA).

Como sistemas hídricos naturais tem-se:

- ✓ as bacias hidrográficas,
- ✓ a atmosfera,
- ✓ os aquíferos,
- ✓ a costa e plataforma marítimas.

Como sistemas hídricos artificiais podem ser citados:

- ✓ Sistema de abastecimento de água,
- ✓ Sistema de tratamento de efluentes,
- ✓ Sistema de combate ao incêndio,
- ✓ Sistema de produção (Linha de produção),
- ✓ Sistema de resfriamento,
- ✓ Sistemas de geração de energia,
- ✓ Sistema de ar-condicionado,

- ✓ Sistema de irrigação,
- ✓ Sistema hidroviário (marítimo e fluvial),
- ✓ Sistemas de recreação,
- ✓ Sistemas de Drenagem etc.

O NDE identificou as seguintes competências no curso de EHD, baseadas nas competências de qualquer engenheiro proposto pelas Novas DCN's:

1. **Usabilidade:** Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia que busquem o equilíbrio entre o contexto social, cultural, legal, ambiental e econômico. (Competência 1 do art. 4 das DCNs com adequações do NDE do curso)
2. **Matemática, física, química e biológica**: Analisar e compreender os fenômenos físicos, e processos bioquímicos, através da modelagem dos fenômenos e processos, utilizando matemática, estatística, computação e simulação, entre outras, para conceber experimentos que gerem resultados reais para os sistemas híbridos em estudo. (Competência 2 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
3. **Comunicação:** Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica (competência 5 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
4. **Trabalho em equipe:** Atuar em equipe multidisciplinares, como líder ou membro de forma proativa, mediante trabalho presencial ou remoto, reconhecer as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos. (Competência 6 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
5. **Legislação e ética**: Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão. (Competência 7 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
6. **Autoaprendizagem**: Buscar capacitação contínua, aprender a aprender. (Competência 8 do art. 4 das DCNs com adequações do NDE do curso)

Com relação as competências especificas do Engenheiro Hídrico, foram identificadas as seguintes capacidades:

7. **Projetista e Construtor de SH:** Ser capaz de construir sistemas hídricos, desta forma:

   - Conceber, projetar e analisar sistemas hídricos e soluções técnicas correlatas a sistemas hídricos existentes.

   - Conceber e implementar soluções organizacionais, procedimentais e operacionais.

   - Contribuir para a elaboração ou aprimoramento de leis e normas técnicas correlatas a sistemas hídricos naturais e artificiais.

   - Avaliar a água, os processos e os procedimentos correlatos ao processamento e transporte de produtos hídricos e aos serviços a eles vinculados.

8. **Operador de SH**: Ser capaz de operar e fazer manutenção de sistemas hídricos, desta forma:

   - Implantar, operar (comissionamento, operação, manutenção, monitoramento) e gerenciar sistemas hídricos.

   - Conceber e implementar soluções organizacionais, procedimentais e operacionais vinculadas a sistema hídricos.

   - Descomissionar sistemas hídricos artificiais em consonância com a legislação vigente.

9. **Monitorar SHN e SHA:** Ser capaz de monitorar, sob os aspectos qualitativo e quantitativo, os sistemas hídricos naturais e artificiais, desta forma:

   - Conceber, desenvolver, implantar e operar o monitoramento de sistemas hídricos naturais e artificiais.

- Dar suporte a tomada de decisão sob os aspectos qualitativos e quantitativos, baseados no monitoramento, a sistemas hídricos naturais e artificiais.

- Monitorar sistemas hídricos naturais e artificiais.

- Instrumentalizar, aferir e calibrar equipamentos para medidas.

10. **Modelagem de SHN e SHA**: Ser capaz de modelar e simular os sistemas e processos hídricos naturais e artificiais, desta forma:

    - Realizar a modelagem matemática de sistemas hídricos, sejam eles naturais ou artificiais.

    - Solucionar equações provenientes da modelagem matemática por métodos matemáticos.

    - Aplicar softwares ou desenvolver rotinas computacionais para resolução das equações matemáticas.

11. **Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA:** Ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas hídricos naturais e artificiais sob as óticas técnica, econômica, social, ambiental e legal, desta forma:

    - Identificar problemas vinculados à engenharia hídrica.

    - Conceber soluções técnicas inovadoras ou não.

    - Avaliar alternativas viáveis sob as óticas técnica, econômica, social, ambiental e legal.

Quadro 1 – Classificação das competências propostas de acordo com o CDIO.

Grandes Áreas de Competências	Competências do Engenheiro Hídrico
Conhecimento técnico e raciocínio	2 - Matemática, física e química 7 - Projetista e Construtor de SH 8 - Operador de SH 9 - Monitorar SHN e SHA 10 - Modelagem de SHN e SHA
Concepção, projeto, implementação e sistemas operacionais no contexto empresarial e social	1 - Usabilidade 11 - Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA
Competências e Habilidades pessoais e profissionais	5 - Legislação e ética 6 - Autoaprendizagem
Competências e Habilidades interpessoais: trabalho em equipe e comunicação	3 - Comunicação 4 - Trabalho em equipe

Com relação ao enquadramento das competências propostas, de acordo com o CDIO tem-se a divisão apresentada pelo quadro 1.

2.2. TAXONOMIA DE BLOOM

Para priorizar o nível de cada competência/habilidade a ser desenvolvida na graduação pode-se responder as seguintes perguntas:

a) O que o discente deve conhecer? (ementa)
b) Com qual intensidade? (até que nível)
c) O que ele deve saber fazer? (o que ele deve fazer com o que aprendeu)

Na busca por instrumentos que poderiam apoiar o planejamento didático-pedagógico, a estruturação, a organização e a definição dos objetivos instrucionais, foi adotado, de forma elementar, a Taxonomia de Bloom.

Que tem como objetivo auxiliar na identificação e declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo, facilitando o processo de ensino e aprendizagem. (FERRAZ e BELHOT, 2010)

Como trata-se de uma ferramenta pedagógica o seu entendimento foi baseado no PPC do curso de Eletrônica (PPC ELT, 2019), em artigos relacionados a licenciatura e a engenharia.

Anderson (2001) propõe uma revisão da Taxonomia de Bloom no que se refere a dimensão do conhecimento cognitivo, propondo uma tabela bidimensional, que tem o objetivo de estruturar os objetivos educacionais, elaborar planejamento e escolher estratégias e tecnologias educacionais. A Figura 3 apresenta uma ideia geral da referida tabela.

Figura 3 – Proposta da Tabela de Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos Cognitivos					
	1.Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6.Criar
A. Conhecimento Efetivo/Factual						
B. Conhecimento Conceitual						
C. Conhecimento Procedural						
D. Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Anderson (2001)

Com relação a dimensão do conhecimento inicia-se por categorias mais concretas (como conhecimento efetivo) variando até categorias mais abstratas (conhecimento metacognitivo), de forma contínua. Com relação ao processo cognitivo é proposto partir de categorias mais simples, evoluindo para categorias mais complexas. Com esses direcionamentos é possível traçar objetivos educacionais com a profundidade da competência almejada. (PPC ELT). Os quadros 2 e 3 apresentam uma síntese das categorias.

Neste PPC a Taxonomia de Bloom revisada foi utilizada para definir os objetivos das disciplinas específicas do curso de Engenharia Hídrica (estão listadas no Capítulo 3).

Quadro 2 – Dimensões do conhecimento

Conhecimento concreto	**A. Conhecimento Efetivo/Factual**	- Conhecimento de terminologia; - Conhecimento de detalhes e elementos específicos.
	B. Conhecimento Conceitual	- Conhecimento de classificações e categorias; - Conhecimento de princípios e generalizações; - Conhecimento de teorias, modelos e estruturas.
	C. Conhecimento Procedural	- Conhecimento de habilidades e algoritmos específicos de cada assunto; - Conhecimento de técnicas e métodos específicos; - Conhecimento de critérios para determinar quando usar procedimentos apropriados.
Conhecimento abstrato	**D. Conhecimento Metacognitivo**	- Conhecimento estratégico; - Conhecimento sobre tarefas cognitivas, incluindo conhecimento contextual e condicional apropriado; - Autoconhecimento.

Fonte: Iowa State University (2022) adaptado por Anderson (2001)

Quadro 3 – Dimensões do Processo Cognitivo.

Processos cognitivos mais simples →					**Processos cognitivos mais complexos**
1. Lembrar	2. Compreendo	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avalie	6. Criar
Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdo.	Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo conhecimento previamente adquirido.	Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova.	Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.	Relacionada a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.	Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma visão, uma nova solução, estruturada ou modelo utilizando conhecimento e habilidades previamente adquiridos.

Fonte: Iowa State University (2022) adaptado por Anderson (2001)

2.3. METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM

Durante os anos de 2020 e 2021 puderam ser aplicadas várias ferramentas e metodologias de aprendizagem, não usualmente adotadas, em função da Pandemia, entre elas o ensino híbrido. Vale destacar que após esta experiência o NDE entende que novos tempos requerem novas formas de compartilhar conhecimento.

As Metodologias Ativas de Aprendizagem tornam o aluno um agente do seu aprendizado, ao invés de mero espectador, algumas das metodologias apresentadas neste tópico já são adotadas pelos professores do Curso de Engenharia Hídrica, mas ainda existe espaço para novas formas de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, Ferreira et al. (2018) apontam que o conceito de Metodologias Ativas de Aprendizagem amplia a ideia de Confúcio, o “fazer para aprender”, ou seja, a ideia de que o aluno precisa ser ativo no seu processo de aprendizagem, onde é necessário ouvir, ver, perguntar, discutir e ensinar para desenvolver habilidades, conhecimento e assim dominar o conteúdo a ser ensinado.

Esse tipo de aprendizagem, baseada na resolução de problemas é interessante para a área de engenharia pois pode gerar nos alunos motivação para a busca de novos conhecimentos, levando a um ambiente mais estimulante que desperte a curiosidade e inventividade dos alunos, trazendo elementos novos ao mesmo tempo que também respeite seus diferentes ritmos de aprendizagem (FERREIRA et al., 2018; LOVATO et al., 2018).

As Metodologias Ativas de Aprendizagem podem ser divididas em Aprendizagem Colaborativa e Aprendizagem Cooperativa, como pode ser observado no Quadro 4.

Quadro 4 - Tipos de aprendizagem.

Classificação das metodologias ativas	
Aprendizagem Colaborativa	Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning – PBL*) Problematização Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning*) Aprendizagem Baseada em Times (*Team-Based Learning – TBL*) Instrução por Pares (*Peer-Instruction*) Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*)
Aprendizagem Cooperativa	Jigsaw Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso *(Student-Teams-Achievement Divisions – STAD)* Torneios de Jogos em Equipes (*Teams-Games-Tournament – TGT*)

Fonte: Lovato, Michelotti, Loreto (2018).

De todas as metodologias apresentadas, destacam-se na área da engenharia as seguintes, descritas por Lovato et al (2018):

- ✓ Aprendizagem Baseada em Problemas:

Metodologia na qual os alunos são apresentados a algum problema, e então em grupo organizam suas ideias, tentam definir o problema e solucioná-lo com seus conhecimentos prévios, sendo que após uma discussão levantam questionamentos de aprendizagem sobre aspectos não compreendidos do problema e então, após pesquisa, empregam novos conhecimentos para resolver o problema e assim, após solucionado, avaliam o processo, a si mesmos e aos colegas;

- ✓ Aprendizagem Baseada em Projetos:

Metodologia na qual os alunos são envolvidos na obtenção de informações e competências visando a busca de problemas complexos, autênticos, os quais são planejados em busca de uma aprendizagem eficiente e dinâmica. São grupos de trabalho com número reduzido de participantes (entre 4 a 6 alunos), prazos definidos (2 a 4 meses), definição de temas por meio da negociação entre alunos e professores, uso de múltiplos recursos e socialização dos resultados dos projetos em diversos níveis. Os projetos podem ser do tipo construtivo, ou seja, propor alguma inovação para a solução de um problema ou situação, investigativo, ou seja, uma pesquisa sobre uma questão ou situação através do método científico e didático, de modo a ilustrar ou revelar princípios científicos de funcionamento de sistemas etc.

- ✓ Gamificação

Há também metodologias mais inovadoras, como a gamificação, isto é, o conceito de levar os valores e elementos multimodais dos jogos para o ambiente de aprendizagem, legitimando o "pensar fazendo" da prática do saber (ORLANDI *et al.*, 2018). A metodologia permite o uso de ambientes virtuais ou presenciais, embora as plataformas virtuais possam exigir por vezes estruturas mais especificas, como algumas iniciativas usadas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), como a *Codeschool*, uma plataforma de aprendizado on-line que ensina diversas linguagens de programação através de vídeos e exercícios interativos (ORLANDI *Et al.*, 2018).

- ✓ *Design Thinking*

Outra metodologia também recente é o *Design Thinking*, que consiste em procurar resultados a problemas por meio da cooperação e colaboração, com uma concepção de empatia entre os colaboradores (OLIVEIRA, 2014). Sua utilização na educação possibilita conhecer as carências do ensino. Também abre para o levantamento de

soluções baseados em diminuição de erros por meio de experimentação e pela união. (LIMA; OLIVEIRA; LIMA, 2019).

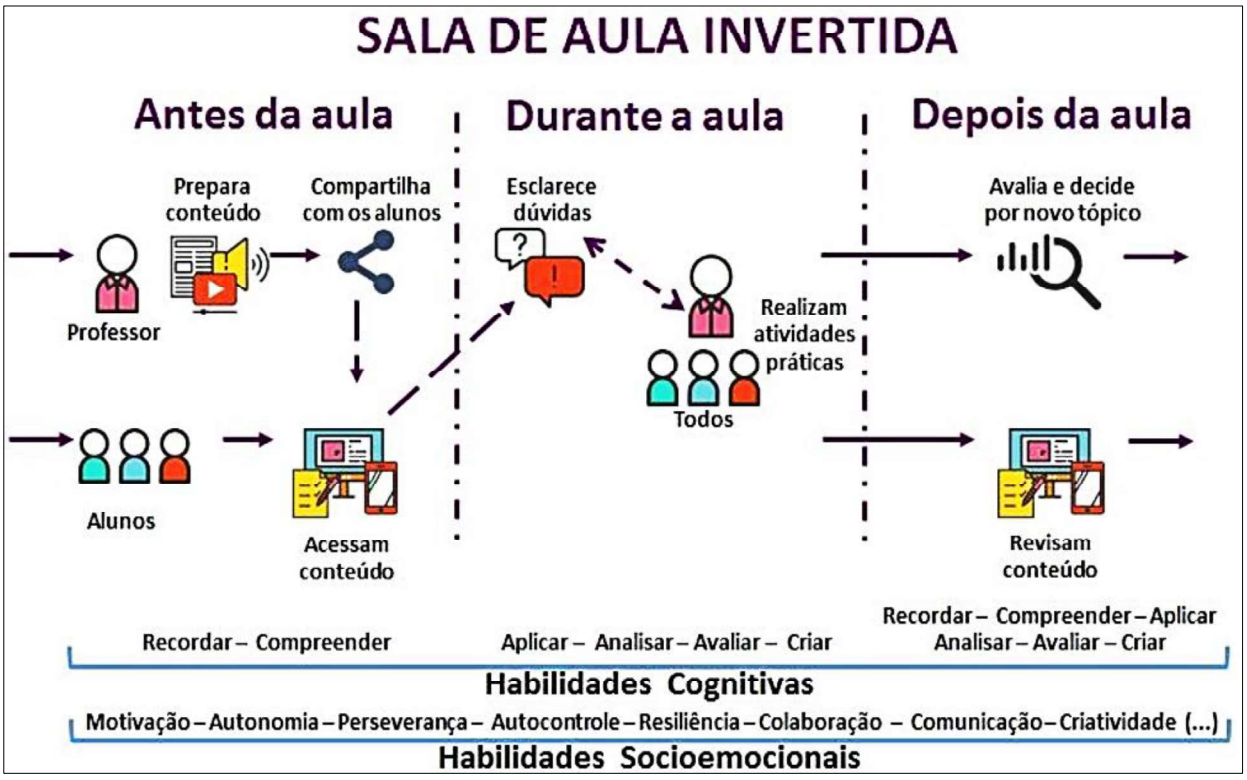
A utilização dessa metodologia ocorre por meio de três bases, a empatia, a colaboração e a experimentação. A empatia compreende o desenvolvimento de métodos para o ensino aprimorado, através da junção das experiencias vividas e o conhecimento que os docentes possuem sobre o aprendizado. Além disso também possibilita que as necessidades dos alunos sejam entendidas. Já a colaboração determina que essa nova metodologia a ser desenvolvida precisa levar em consideração as sugestões, as expectativas e carências dos alunos. Assim, há a necessidade de interação entre as duas partes do ensino. E por fim, a experimentação fase onde os docentes desenvolvem as soluções por meio de modelos, produtos ou recursos avaliando sua condição de utilização no ensino, com o objetivo de regularizar ou ajustar a proposta de aprendizagem. (OLIVEIRA, 2014)

- ✓ Sala de aula invertida

Além disso, mais uma metodologia também muito utilizada nos dias de hoje é a sala de aula invertida em que as orientações sobre o conteúdo são feitas fora da sala de aula, por meio de vídeo aulas e leituras, que são disponibilizados em plataformas de aprendizagem. Dessa forma, o educador compartilha com os alunos os materiais sobre a teórica dos assuntos abordados, e o tempo em sala fica destinado a execução de atividades práticas sob a orientação do professor, o que possibilita praticar o que foi adquirido fora da sala, além de esclarecer as dúvidas. (DATIG; RUSWICK, 2013) Um ponto relevante desse método é que o docente continua sendo o encarregado principal em orientar os discentes sobre como entender e aplicar as novas informações adquiridas. (SILVA; CRUZ; SAHB, 2018)

Como forma de facilitar o entendimento dessa metodologia Schmitz (2016) traz um esquema básico de como essa metodologia funciona, que apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Esquema da sala de aula invertida.



Fonte: Schmitz (2016)

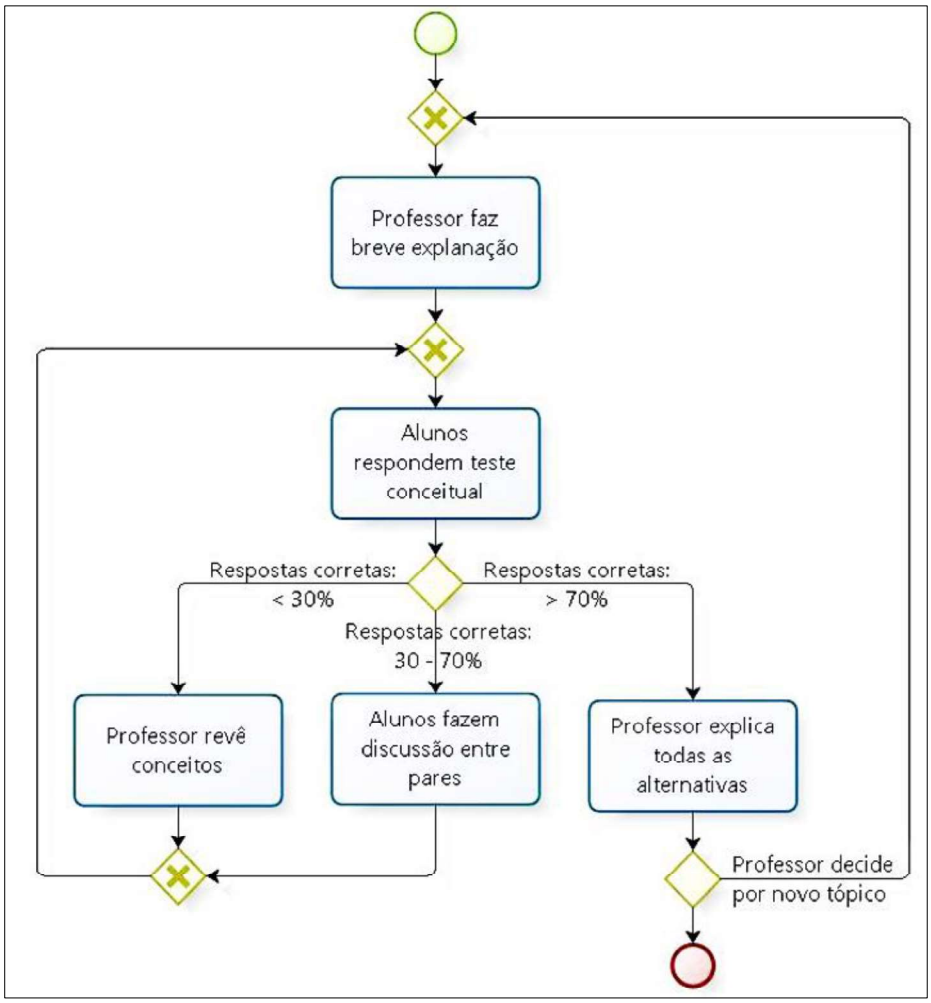
- ✓ Instrução por pares

Também há outra metodologia de aprendizagem denominada como Instruções por Pares (*Peer Instruction*). Esse método de aprendizagem é fundamentado no encorajamento da discussão entre os alunos, através de questões

conceituais (SILVA; CRUZ; SAHB, 2018). O seu objetivo principal é de envolver os estudantes enquanto induz no levantamento de dúvidas sobre o assunto estudado (SCHMITZ, 2016). Com isso, o tempo das aulas são fracionados em pequenas exposições do educador sobre os conceitos principais a serem trabalhos, sucedido de questões sobre o assunto, sendo duas relacionadas ao tema e uma sobre os problemas ou estímulos encontrados. (ARAUJO; MAZUR, 2013).

Segundo Schmitz (2016) as aulas nesse tipo de metodologia seguem um esquema (Figura 5), que se inicia com apresentação do docente por um período de dez a quinze minutos. Em seguido os alunos respondem individualmente a um questionário de múltipla escolha do assunto. Se menos de trinta porcento acertarem as perguntas conceituais o professor deve explicar novamente o conceito e o teste e refeito. Já se o número de acertos for entre trinta e setenta porcento, os alunos são orientados a se reunirem em pequenos grupos para discutirem sobre a resposta certa, sempre com a orientação do professor. E por fim se mais de setenta porcentos dos alunos acertarem, o educador expõe as possibilidades de respostas, podendo aplicar ou não novos testes. E finalmente parte para um novo tópico.

Figura 5 - Esquema do aprendizado por pares.



Fonte: Schmitz (2016)

Assim, essa metodologia estimula os estudantes ao trabalhar em grupo, favorecendo a interação entre eles através da interiorização da ação, priorizando o discurso. (SCHMITZ, 2016).

- ✓ Ensino Híbrido

Com a pandemia da Covid19, a necessidade de ensino híbrido tornou-se mais latente. A metodologia de Ensino Híbrido vem se popularizando com os avanços das novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

(TDIC), sendo que combina atividades presenciais com atividades a distância intermediadas por tais tecnologias, tornando o professor não apenas um transmissor de informação, mas sim como um mediador e facilitador no processo de ensino e aprendizagem, cujas propostas de como realizar as atividades seguem os critérios e mesmo a criatividade do professor (WEBER; OLGIN, 2020).

Nesse enfoque o andamento de aprendizagem de cada aluno é respeitado, porque permite uma análise individualizada, uma vez que o ritmo de aprendizagem e as dificuldades enfrentadas por cada aluno ou mesmo pela turma, podem ser observados, possibilitando ao professor uma flexibilidade para elaborar conteúdos e atividades que respeitem a aprendizado individual (CERUTTI; DE MELO, 2017).

Um ponto crucial em qualquer modelo de ensino é a avaliação. Nesse sentido, o Ensino Híbrido permite a inserção de recursos tecnológicos que facilitam a aprendizagem do aluno, tornando-a mais personalizada e por consequência, tornando a avaliação como uma ferramenta de auxílio no processo de aprendizagem, uma vez que ajuda no cumprimento dos objetivos educacionais e não apenas sendo uma ferramenta de permitir a continuidade ou não dos estudos. Portanto, a avaliação deixa de ser uma mero critério de reprovação ou aprovação, mas sim parte integrante do processo de aprendizagem (SPINARDI; BOTH, 2018).

Há também a metodologia de Rotação por Estações, aplicada em uma disciplina de um curso de Engenharia, que consiste em proporcionar ao aluno a chance de alternar por diferentes modalidades de aprendizagem, possibilitando contato com práticas múltiplas. O Quadro 5 demonstra como cinco grupos foram rotacionados de modo a se permitir que todos os grupos passassem por todas as estações de ensino (QUINTILHANO; TONDATO; BARRETO, 2021).

Quadro 5 - Rotação por Estações.

Equipe	1º rodada	2º rodada	3º rodada	4º rodada	5º rodada
A	Expositiva ⇨	Notícias ⇨	Vídeo-aula ⇨	Exercícios +Vídeo Aula ⇨	Quiz
B	Quiz ⇨	Expositiva ⇨	Notícias ⇨	Vídeo-aula ⇨	Exercícios +Vídeo Aula
C	Exercícios +Vídeo Aula ⇨	Quiz ⇨	Expositiva ⇨	Notícias ⇨	Vídeo-aula
D	Vídeo-aula ⇨	Exercícios +Vídeo Aula ⇨	Quiz ⇨	Expositiva ⇨	Notícias
E	Notícias ⇨	Vídeo-aula ⇨	Exercícios +Vídeo Aula ⇨	Quiz ⇨	Expositiva

Fonte: Quintilhano, Tondato e Barreto (2021).

Existem inúmeras outras metodologias que vem sendo desenvolvidas, porém foram apresentadas as que mais se destacam no ensino de engenharia. Além disso, foi possível constatar que a aplicação de metodologias ativas permite aumentar o interesse e a motivação dos alunos no processo de aprendizagem. (LOVATO et al., 2018)

As plataformas oficiais da UNIFEI são o Moodle e o SIGAA. Para reuniões virtuais usamos o *Microsoft teams* e o *Google Meet*.

2.4. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Para embasar as tomadas de decisões para este PPC foram levantadas diversas informações: modelos de regimes acadêmico de renomadas universidades internacionais, instrumentos de aprendizagem de universidades brasileiras e internacionais bem-sucedidas. Estas informações auxiliaram na construção da estruturação do curso.

Outra fonte de informações foram os egressos, de duas formas: primeiramente com o levantamento das demandas trazidas ao longo da última década (problemas envolvendo o CREA, principalmente), que foram encaminhadas à

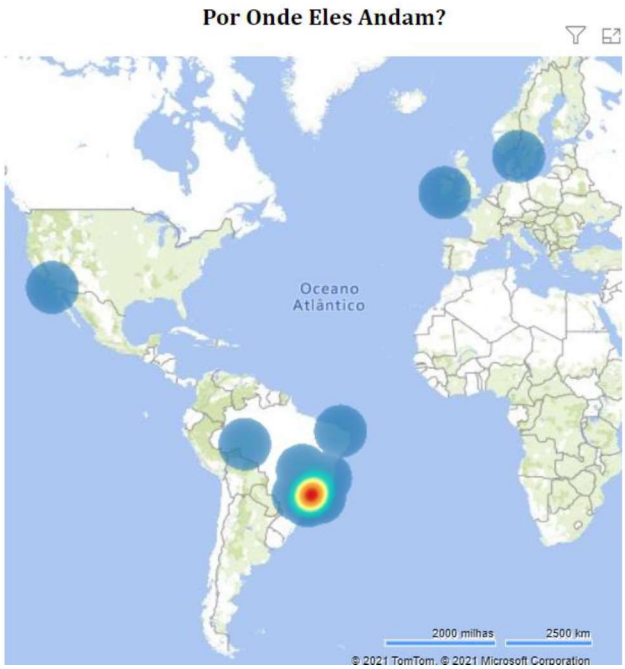
coordenação do curso para apoio na resolução dos conflitos. Além disso foi realizada uma pesquisa entre os engenheiros hídricos formados na UNIFEI com diversas questões envolvendo diversos aspectos relacionados ao curso e ao mercado.

2.4.1 Pesquisa com os egressos

Foi elaborado uma pesquisa com os egressos, com o apoio do PET EAM da UNIFEI orientado pela presidência do NDE, para traçar um perfil dos ex-alunos do curso: onde trabalham, quais disciplinas foram mais importantes na sua formação profissional, quais atividades extracurriculares fez, quantos períodos levou para se formar, entre outras perguntas. Com as respostas foi possível gerar uma página, disponível em https://peteam.UNIFEI.edu.br/mapeamento-dos-egressos/, na qual podem ser visualizadas as respostas na forma gráfica. Nesta primeira versão 35 egressos responderam ao questionário de um total de 234 que concluíram o curso.

As Figuras 6, 7, 8 e 9 apresentam as telas disponíveis no site do PET EAM. Os resultados tabelados foram usados para discussão e análise do NDE em propostas de disciplinas, atualização dos objetivos e das ementas.

Figura 6 – Localização dos egressos



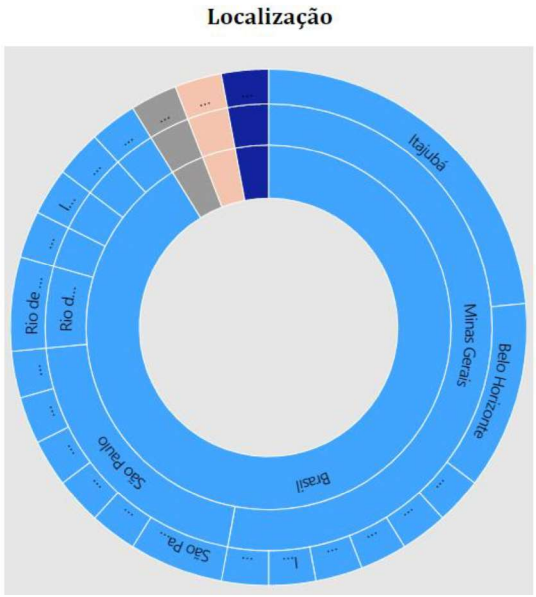


Figura 7 – Dados relacionados a vida na graduação dos egressos

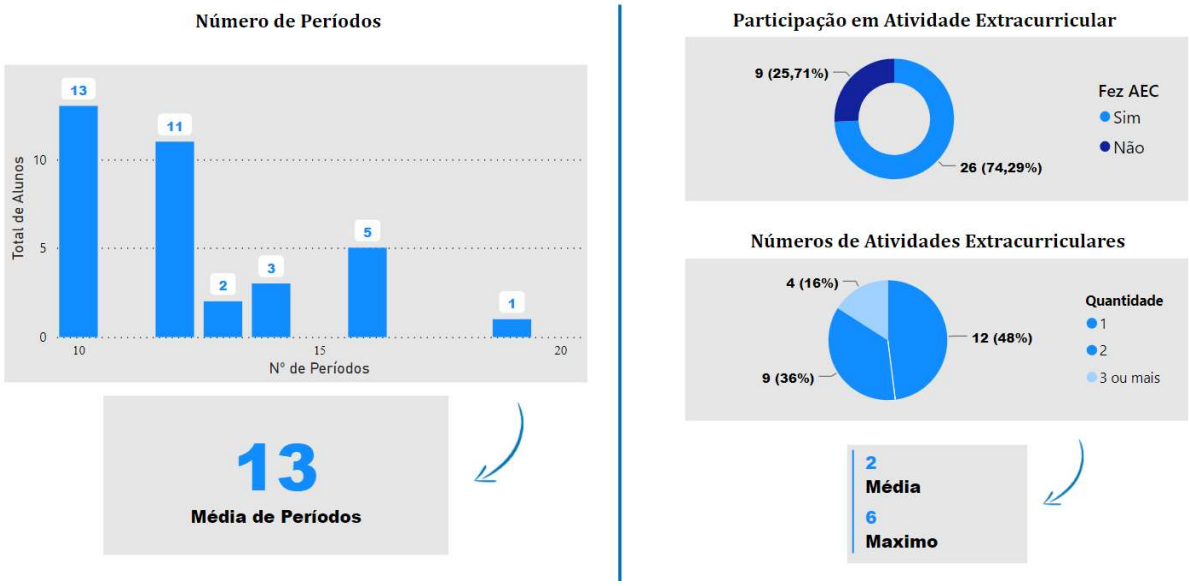


Figura 8 – Dados relacionados as atividades e disciplinas na graduação dos egressos

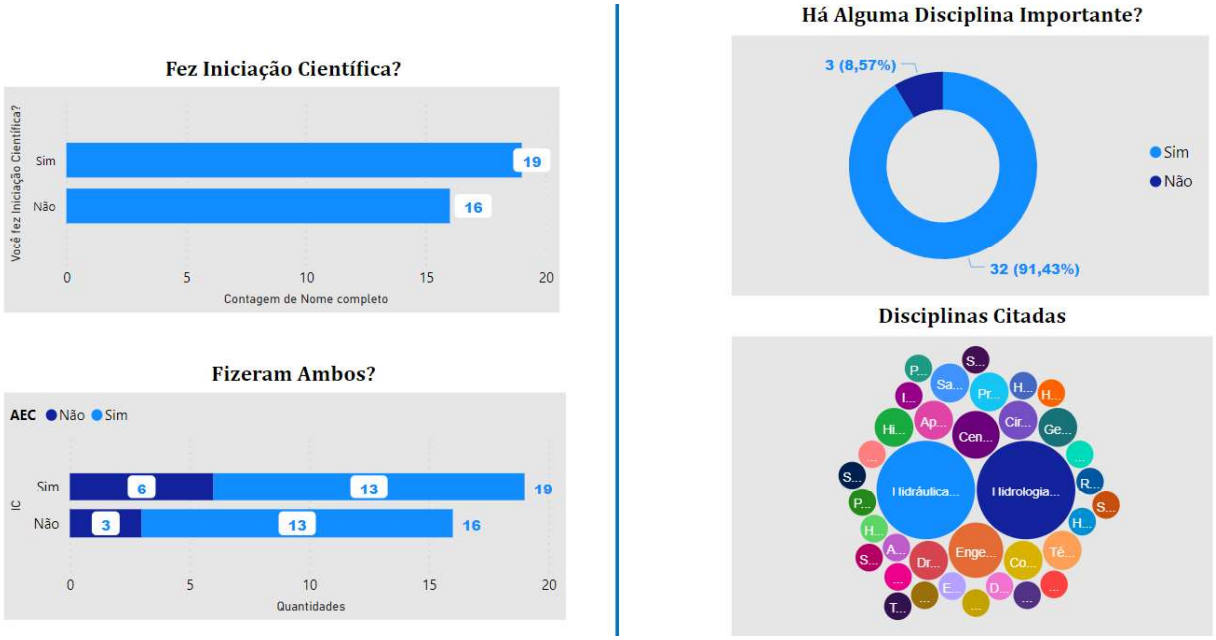
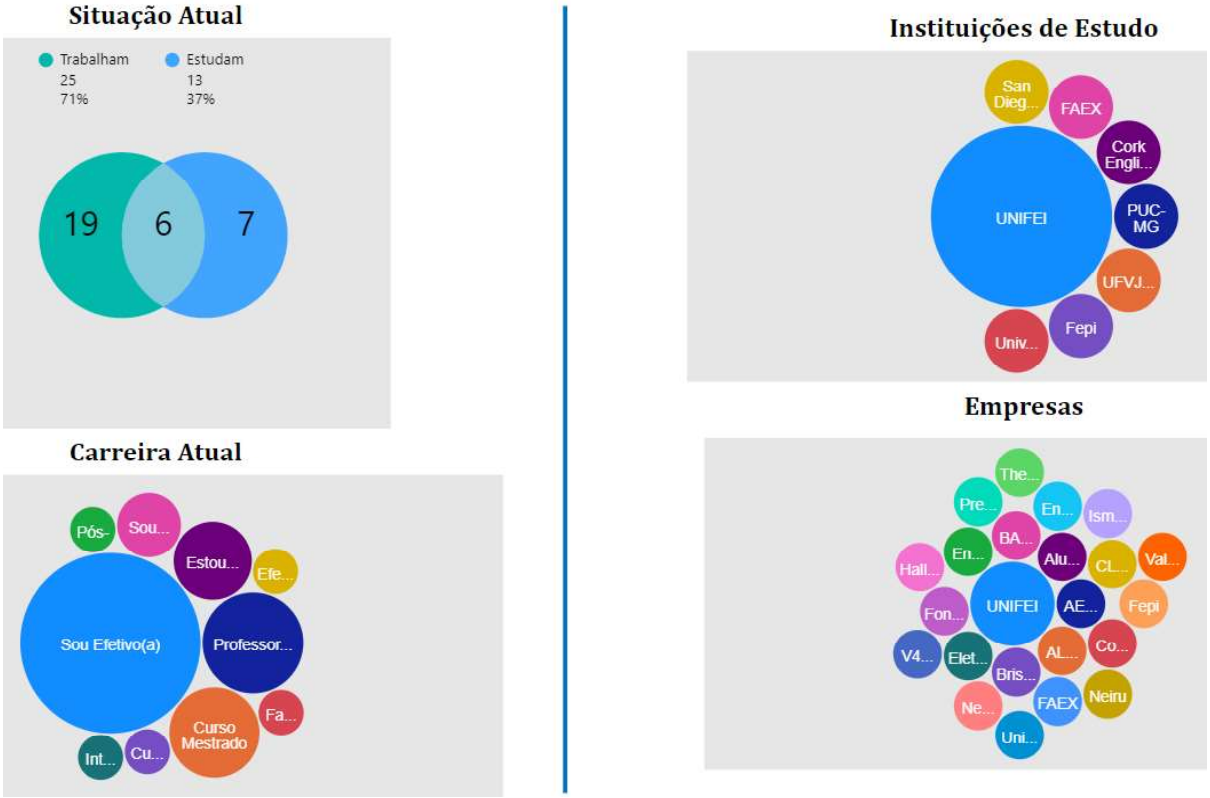


Figura 9 – Dados relacionados a situação atual dos egressos



2.4.2. “Busca de melhorias”

Foram levantadas as demandas de estágio, que ajudou entender a situação dos últimos anos do mercado, porém como experimentado pelo curso, as demandas de mercado se alteram em função de vários fatores. Assim, as informações obtidas foram usadas para atualizar a grade, mas considerando os pontos fortes do curso.

2.5. ATUALIZAÇÃO DO PPC

O PPC é um documento de extrema importância que orienta o curso, mas não é documento estático, e sim dinâmico, necessitando de revisões e atualizações. O NDE deve buscar a melhoria do curso, em consonância com a IES, o mercado, sob as normas e resoluções do MEC.

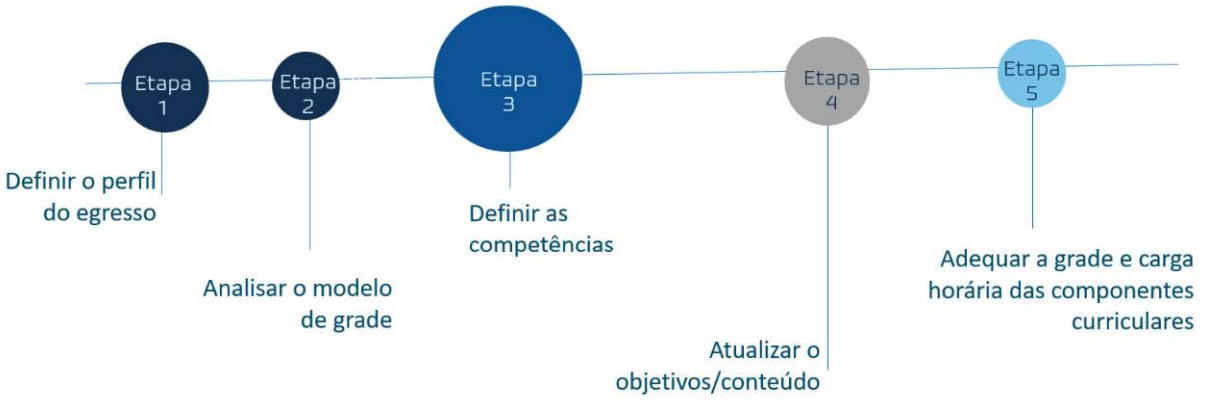
Para tanto o NDE deve acompanhar o desempenho dos discentes, as mudanças realizadas da estrutura curricular ao longo do tempo, as inovações do mercado e de instrumentos de formação. Dessa maneira tem-se a possibilidade de atualizar o PPC de forma efetiva.

2.6. ETAPAS DA ELABORAÇÃO DO PPC DA EHD

A elaboração do novo PPC iniciou-se em maio de 2019 a partir das discussões sobre a proposta de modernização da UNIFEI, e da publicação da Resolução nº 2, das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia em 24 abril 2019.

O NDE propôs uma linha de trabalho, apresentada na Figura 10, na qual pretendia conhecer e analisar o curso e propor melhorias, através da atualização do PPC.

Figura 10 – Proposta de trabalho para o NDE elaborar um novo PPC



Ao longo do desenvolvimento do PPC foram verificadas outras necessidades, que foram acrescentando maior embasamento ao documento. Porém as citadas na Figura 2.10 são as principais. As quais serão apresentadas a seguir.

2.6.1. Perfil do egresso

Assim, embasado na consulta aos egressos, órgãos regulamentadores (CREA, agências reguladoras e na legislação vigente), mercado (empresas privadas, públicas, ONGs), áreas de pesquisa (tendências de futuras linhas de pesquisas) e após discussões no NDE, com o embasamento nas DCNs, foram elaboradas as competências esperadas pelo egresso da Engenharia Hídrica.

Vale ressaltar que a participação dos docentes do NDE em projetos de pesquisa (desenvolvendo P&D), de extensão (como por exemplo o NEIRU), juntos às empresas (atuando no Mestrado Profissional de Engenharia Hídrica) e representando a UNIFEI em comitês (como nos comitês de bacia hidrográfica e câmaras técnicas), possibilita uma percepção de mercado para o egresso da EHD.

Assim o NDE propõe que o Engenheiro Hídrico egresso poderá atuar como Desenvolvedor, Gestor e Professor de acordo com o Art. 5° das DCNs:

- ✓ **Desenvolvedor:** 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.
- ✓ **Gestor:** atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção.
- ✓ **Professor:** atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos

O egresso de engenharia hídrica atua de forma diferente nestes dois grandes sistemas. A abordagem no SHN envolve a gestão da oferta e demanda no que se refere a disponibilidade do recurso hídrico. O Engenheiro Hídrico tem a competência técnica de:

- ✓ elaborar diagnóstico e prognóstico,
- ✓ desenvolver e implantar planos e programas,
- ✓ monitorar sistemas,
- ✓ desenvolver modelagens e simulações.

Sendo todas estas atividades relacionadas aos sistemas hídricos naturais.

Com relação aos sistemas Hídricos Artificiais, o engenheiro hídrico pode:

- ✓ desenvolver estudos, projetar e atuar na implantação,

- ✓ operar, descomissionar e realizar manutenção,
- ✓ desenvolver modelagens, simulações e propor melhorias.

2.6.2. Analisar o modelo da grade

Programa de graduação específico em Engenharia Hídrica foi identificado na universidade de Guelph no Canadá. A Universidade de Guelph (https://www.uoguelph.ca/engineering/undergraduate/future-students/water) ficou em 20º lugar no Canadá, em 320º lugar no ranking geral mundial de 2022 e 501° dos 1200 cursos de engenharia no mundo.

A Engenharia Hídrica da Universidade de Guelph é oferecido em tempo integral e tem duração de 4 anos e, opcionalmente, mais 1 ano adicional de residência profissional. O foco do curso é projeto de sistemas para o controle e uso do solo e dos recursos hídricos como parte da gestão de bacias hidrográficas rurais e urbanas (https://collegedunia.com/canada/college/85-university-of-guelph-guelph/bachelor-of-engineering-beng-water-resources-engineering-6361).

Nos demais países, a Engenharia Hídrica é uma área de especialização ou ênfase do programa de graduação em Engenharia Civil, conhecida como Engenharia Hidráulica e/ou de Recursos Hídricos. Na área de Engenharia Hídrica, a Universidade Beijing Normal em Pequim na China (www.bnu.edu.cn) é considerada a 1° no mundo, a 2° no Mundo é a Universidade do Estado do Colorado - Fort Collins, nos Estados Unidos (www.colostate.edu) e a 3° no mundo é a University of Washington - Seattle, nos Estados Unidos (www.washington.edu). Em resumo, os dez mais conceituados programas de graduação na área da Engenharia Hídrica estão nos EUA (2° a 9° posição) e na China (1° e 10° posição).

Analisando a estrutura e conteúdo desenvolvido nos principais cursos de graduação da área no mundo, para o curso de Engenharia Hídrica da UNIFEI - Itajubá, foi escolhida a estrutura de grade descrita neste PPC.

2.6.3. Definição das competências e habilidades (reconstrução)

As competências foram divididas em genéricas, adaptadas do Art. 3° das DCNs, e as competências específicas, geradas a partir da atuação do Engenheiro Hídrico, sendo apresentadas e detalhadas no item 3.3 deste documento.

Com relação as competências específicas, estão apresentadas competências “detalhadas” de forma a explicar o caráter técnico da referida competência.

Cada competência recebeu um título, para facilitar sua citação no PPC.

A partir deste conjunto de competências e habilidades espera-se que o egresso possa atuar em todo o ciclo de vida de um sistema hídrico, da concepção, ao descomissionamento, dentro da sua área de atuação proposta, sem interferir nas competências de outros profissionais.

2.6.4. Definição dos conteúdos obrigatórios

Com as competências e habilidades definidas foram revistas todas as disciplinas e suas ementas, por grupos de professores do NDE, cada grupo analisou segundo a sua expertise e experiencia. Somado a isso foram levantados os conteúdos básicos apontados na Resolução nº.2 do CNE (ME/CNE/DES, 2019), como Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química.

Os grupos de trabalho apresentaram seus apontamentos e foi feita uma revisão dos conteúdos obrigatórios para o curso de EHD, que está apresentado no item 3.4 deste documento.

Para que o conteúdo proposto fosse atendido algumas disciplinas foram alteradas (na ementa, carga horária), outras disciplinas foram criadas, algumas passaram de optativas para obrigatórias e vice-versa.

Como resultado foi possível elaborar as trilhas de aprendizagem para as competências propostas.

2.6.5. Formulação da estrutura curricular

A estrutura curricular foi definida com o intuito de atender as competências propostas, buscando transversalidade entre os conteúdos.

Para as disciplinas especificas foram refeitos os objetivos, baseado na Taxonomia de Bloom, além disso baseado nos estudos dos grupos de trabalhos várias ementas passaram por alterações.

O plano de ensino de cada disciplina deverá conter:

- ✓ O nome da disciplina
- ✓ O instituto responsável
- ✓ O período a ser ofertada
- ✓ Os requisitos referentes as outras disciplinas que devem ser aprovadas, pré-requisito total, ou cursadas anteriormente, pré-requisito parcial (nota mínima de acordo com a norma de graduação da IES) e as disciplinas cursadas em paralelo, Co-requisito.
- ✓ Os objetivos
- ✓ As competências
- ✓ A metodologia
- ✓ A forma de avaliação
- ✓ O conteúdo da teoria
- ✓ O conteúdo da prática
- ✓ Bibliografia básica
- ✓ Bibliografia complementar

2.6.6. Planejamento e definição das componentes curriculares

As demais componentes curriculares seguiram as instruções da Resolução nº.2 do CNE ((ME/CNE/DES, 2019) e foram alocadas de forma a construir em parceria com as disciplinas as competências e habilidades propostas. São elas:

- ✓ Atividades de extensão
- ✓ Atividades complementares
- ✓ Estágio obrigatório
- ✓ Trabalho de conclusão de curso

Estes itens serão apresentados Capítulo 03 de forma detalhada, inclusive com os modelos de documentos a serem entregues nos seus respectivos anexos.

2.6.7. Plano de transição

Para a transição entre a implementação do novo PPC e o atual prevê-se que a mudança será feita da forma que já ocorreu: mudança gradual, sendo ofertadas as novas disciplinas (ou aquelas que foram alteradas) para as turmas que forem ingressando na universidade.

As disciplinas obrigatórias novas serão ofertadas, na medida da disponibilidade do docente, para os alunos já matriculados, a partir do 1º semestre de 2023. Elas serão computadas como disciplinas optativas ou atividades complementares.

Já existe uma planilha de equivalências que será atualizada com as novas disciplinas adotadas, principalmente as que são ofertadas pelos outros institutos.

3. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

3.1. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

As atualizações que geraram este documento buscam atender entre as diversas normas e resoluções, as políticas da universidade. O PDI da UNIFEI (UNIFEI, 2019) apresenta os seguintes princípios estruturantes de suas atividades, os quais foram considerados neste documento.

- ✓ 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 autoaprendizado.
- ✓ 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 ressignificadas 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 as comunidades de aprendizagem.

Ainda de acordo com o PDI da UNIFEI (UNIFEI, 2019), os programas de formação oferecidos deverão organizar-se conforme as seguintes diretrizes didático-pedagógicas:

- ✓ Flexibilização curricular, com ampliação das interfaces entre as diferentes áreas de conhecimento, adequação da carga horária obrigatória, respeitadas as diretrizes do CNE/MEC, e realização de atividades em diferentes espaços de aprendizagem, inclusive com incentivo à mobilidade intra e interinstitucional e ao uso inventivo de novas tecnologias de informação e comunicação;
- ✓ Metodologias de ensino centradas no aluno no intuito de desenvolver competências e habilidades, baseadas na resolução de problemas de forma crítica, sustentável e socialmente relevante;
- ✓ Indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão;
- ✓ Relação dialógica entre teoria e prática, por meio da prática de atividades acadêmicas, inter e multidisciplinares, em diferentes espaços sociais, e incentivo às atividades com comunidades externas, como empresas, escolas de educação básica, organizações não governamentais e outras instituições sociais;
- ✓ Formação continuada docente, com ênfase em capacitação relativa à inovação pedagógica no ensino superior;
- ✓ Prevalência da avaliação formativa e processual, com possibilidades de recuperação do conteúdo pelo discente ao longo do processo;
- ✓ Aumento do ensino prático (laboratórios, estágios, projetos e etc.) nas matrizes curriculares dos cursos de graduação.

3.1.1. Políticas de Ensino

As políticas de ensino da universidade se baseiam na necessidade de resolução de problemas apresentado pela sociedade, que as práticas de ensino deverão buscar o diálogo entre a universidade e a sociedade, para que desta forma possam ocorrer atividades de pesquisa e extensão com os problemas atuais e urgentes da sociedade.

Para tanto, a Pró-Reitoria de Graduação conta com órgãos suplementares para a execução das atividades específicas:

- ✓ Diretoria de Gestão e Qualidade de Ensino: compreende a Coordenação de Controle Acadêmico, Coordenação de Processos Seletivos e Coordenação de Registro Acadêmico e o Colegiado de Articulação da Formação Docente;
- ✓ Diretoria de Prospecção Acadêmica e Profissional: compreende a Coordenação de Estágios e Coordenação de Acompanhamento do Egresso;
- ✓ Diretoria de Assuntos Estudantis.

3.1.2. Políticas de extensão

De acordo com Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014), na Meta 12, a qual prevê elevar as taxas de matrícula na educação superior, tem-se a estratégia 12.7.

> 12.7) assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social;

Seguindo esta orientação a universidade elaborou a Resolução CEPEAD nº66, de 16 de junho de 2020 (UNIFEI.c, 2020), que apresenta os procedimentos para a curricularização da extensão nos cursos de graduação.

> Art. 3º As atividades de extensão na UNIFEI deverão compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular de cada curso de graduação, as quais farão parte das matrizes curriculares dos cursos e deverão estar descritas em seus Projetos Pedagógicos.

Assim as atividades de extensão poderão ser nas seguintes modalidades, de acordo com o Art. 5º da norma interna:

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 e 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.

Além disso a universidade no parágrafo único do Art. 7º está previsto que:

> **Parágrafo único.** Todas as atividades de extensão realizadas na UNIFEI deverão estar previamente registradas na Pró-reitoria de Extensão (PROEX), de forma que seja possível acompanhar o desenvolvimento das atividades registradas, bem como organizar os planos de trabalho, as metodologias, os instrumentos e os conhecimentos gerados a partir delas.

O NDE em consonância com a IES considera que as atividades extensionista deve ter as seguintes características:

- ✓ Interação Dialógica;
- ✓ Interdisciplinaridade;
- ✓ Interprofissionalidade;
- ✓ Indissociabilidade Ensino - Pesquisa – Extensão;
- ✓ Impacto na Formação do Estudante Impacto e;
- ✓ Transformação Social.

Dessa forma todas as atividades registradas como extensão na PROEX e registradas no histórico do discente serão contabilizadas.

3.1.3. Esforço de internacionalização do curso

A IES tem como um dos seus objetivos estratégicos a consolidação de políticas institucionais de internacionalização (UNIFEI.a). Para tanto tem uma diretoria de relações Internacionais que busca e incentiva as parcerias para acordos internacionais.

Com relação a mobilidade acadêmica de estudantes, tanto no nível nacional quanto internacional, as políticas desenvolvidas no âmbito do curso são:

- ✓ Ensino
  - Disciplinas cursadas intra e interinstituições, de forma online ou presencial, são aceitas e reconhecidas na grade curricular do discente desde que atendam aos seguintes requisitos apresentados pela norma de graduação.
  - Disciplina oferecida pela UNIFEI nas diferentes áreas do conhecimento, exceto as disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Hídrica, com o objetivo de complementar a formação do Engenheiro Hídrico.
  - Disciplina cursada em outra instituição no Brasil pode ser aceita e contabilizada como disciplina obrigatória, disciplina eletiva ou atividade complementar, em função da sua natureza, desde que: (i) seja da Engenharia Hídrica ou de áreas afins; (ii) a instituição de realização da disciplina esteja em um raio superior a 75 km da UNIFEI; (iii) o discente esteja realizando estágio supervisionado devidamente registrado na UNIFEI; e (iv) o discente esteja residindo na cidade da instituição de realização da disciplina.
  - Disciplina, da área da Engenharia Hídrica ou afins, cursada em outras instituições no exterior pode ser aceita e contabilizada como disciplina obrigatória, disciplina eletiva ou atividade complementar, em função da sua natureza, sendo necessária a apresentação de comprovante ou certificado de aprovação na referida disciplina.

A estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia Hídrica incentiva aos seus docentes oferecem disciplinas ministradas integralmente em idioma estrangeiro (com ênfase nas línguas inglesa e espanhola) de forma a: difusão de idioma estrangeiro na UNIFEI e ampliação da oportunidade a estudantes estrangeiros de ter acesso ao conhecimento e ao convívio com a cultura brasileira.

- ✓ Mobilidade internacional

A estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia Hídrica incentiva à mobilidade internacional e está em consonância com a norma de Mobilidade Internacional para os Cursos de Graduação na Universidade Federal de Itajubá aprovada em 16/10/2013 e alterada em 11/05/2016 pelo CEPEAd, em vigor, que dispõe sobre os procedimentos de mobilidade acadêmica internacional no âmbito da UNIFEI.

A UNIFEI possui acordos com diversos países, mais detalhes podem ser vistos na página virtual da Diretoria de Relações Internacionais da UNIFEI <https://UNIFEI.edu.br/relacoes-internacionais/>.

Já o curso de Engenharia Hídrica recebe alunos de mobilidade, por meio de intercâmbio ou mobilidade internacional, de países como: Benin, Cabo Verde e França. Por meio da mobilidade acadêmica, vários discentes já cursaram disciplinas na Alemanha, na Austrália, na Espanha, nos Estados Unidos da América, na Holanda, na Hungria, na Irlanda, na Itália, em Portugal e no Reino Unido.

Com o objetivo de promover a socialização de conhecimento, superação da dificuldade com línguas estrangeiras e formação de recursos humanos sintonizados com a internacionalização, o curso de Engenharia Hídrica aceita e reconhece na grade curricular do discente, além de disciplinas cursadas no exterior, participação em eventos internacionais e em redes internacionais de pesquisa ou extensão acadêmica, contribuindo com o programa de internacionalização da UNIFEI e com a ampliação do horizonte profissional dos discentes.

3.2. OBJETIVOS DO CURSO

O objetivo principal do curso é:

"Formar engenheiros hídricos, que possam atuar no ciclo de vida de um sistema hídrico natural ou artificial, da concepção, ao descomissionamento, através de uma abordagem técnica e prática, embasado em princípios da ética, de proteção do meio ambiente, promovendo o desenvolvimento social e intelectual."

Para tanto, o curso tem como objetivos específicos:

- ✓ Propiciar uma formação sólida em matemática e física, para ser aplicada no desenvolvimento dos conteúdos técnicos;
- ✓ Proporcionar durante o período de graduação o envolvimento com ações de extensão, permitindo o envolvimento do discente com a comunidade, com as empresas (públicas e privadas), e com projetos;
- ✓ Buscar aliar os conceitos técnicos e fundamentais com as novas tecnologias, para a atualização do curso;
- ✓ Desenvolver uma visão holística do recurso hídrico e todas as suas interações com a sociedade.

3.3. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

O Perfil do Engenheiro foi definido baseado na pesquisa com os egressos, com profissionais do mercado e com a área científica. Assim, foi possível formular competências e habilidades que o egresso deve apresentar.

3.3.1. Competências

As competências do egresso podem ser divididas em dois grupos: as competências genéricas, baseadas nas competências de qualquer engenheiro proposto pelas Novas DCN's (Quadro 6) e em competências especificas (Quadro 7). Cada competência especifica foi detalhada, de forma a explicar melhor a atuação do engenheiro hídrico.

Quadro 6 - Competências Genéricas do Egresso de Engenharia Hídrica

"Título da competência"	Competências da Eng. Hídrica baseadas nas genéricas da DCNs
Usabilidade	1. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia que busquem o equilíbrio entre o contexto social, cultural, legal, ambiental e econômico. (Competência 1 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
Matemática, física, química e biológica	2. Analisar e compreender os fenômenos físicos, e processos bioquímicos, através da modelagem dos fenômenos e processos, utilizando matemática, estatística, computação e simulação, entre outras, para conceber experimentos que gerem resultados reais para os sistemas híbridos em estudo. (competência 2 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
Comunicação	3. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica (competência 5 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
Trabalho em equipe	4. Atuar em equipe multidisciplinares, como líder ou membro de forma proativa, mediante trabalho presencial ou remoto, reconhecer as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos. (competência 6 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
Legislação e ética	5. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão. (competência 7 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)
Autoaprendizagem	6. Buscar capacitação contínua, aprender a aprender. (competência 8 do art. 4 das DCN's com adequações do NDE do curso)

Quadro 7 - Competências Específicas do Egresso de Engenharia Hídrica

"Título da competência"	Competências Específicas	Competências Detalhadas
Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA	7. Ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas hídricos naturais e artificiais sob as óticas técnica, econômica, social, ambiental e legal.	**- Identificar problemas vinculados à engenharia hídrica. - Conceber soluções técnicas inovadoras ou não. - Avaliar alternativas viáveis sob as óticas técnica, econômica, social, ambiental e legal.**
Projetista e Construtor de SH	8. Ser capaz de construir sistemas hídricos.	**- Conceber, projetar e analisar sistemas hídricos e soluções técnicas correlatas a sistemas hídricos existentes. - Conceber e implementar soluções organizacionais, procedimentais e operacionais. - Contribuir para a elaboração ou aprimoramento de leis e normas técnicas correlatas a sistemas hídricos naturais e artificiais. - Avaliar a água, os processos e os procedimentos correlatos ao processamento e transporte de produtos hídricos e aos serviços a eles vinculados.**
Operador de SH	9. Ser capaz de operar e fazer manutenção de sistemas hídricos.	**- Implantar, operar (comissionamento, operação, manutenção, monitoramento) e gerenciar sistemas hídricos. - Conceber e implementar soluções organizacionais, procedimentais e operacionais vinculadas a sistema hídricos. - Descomissionar sistemas hídricos artificiais em consonância com a legislação vigente.**
Monitorar SHN e SHA	10. Ser capaz de monitorar, sob os aspectos qualitativo e quantitativo, os sistemas hídricos naturais e artificiais.	**- Conceber, desenvolver, implantar e operar o monitoramento de sistemas hídricos naturais e artificiais. - Dar suporte a tomada de decisão sob os aspectos qualitativos e quantitativos, baseados no monitoramento, a sistemas hídricos naturais e artificiais. - Monitorar sistemas hídricos naturais e artificiais. - Instrumentalizar, aferir e calibrar equipamentos para medidas.**
Modelagem de SHN e SHA	11. Ser capaz de modelar e simular os sistemas e processos hídricos naturais e artificiais.	**- Realizar a modelagem matemática de sistemas hídricos, sejam eles naturais ou artificiais. - Solucionar equações provenientes da modelagem matemática por métodos matemáticos. - Aplicar softwares ou desenvolver rotinas computacionais para resolução das equações matemáticas.**

3.3.2. Habilidades

As habilidades desenvolvidas em cada competência estão apresentadas no Quadro 8 e Quadro 9.

Quadro 8 - Habilidades das competências Genéricas do Egresso de Engenharia Hídrica

"Título da competência"	Habilidades envolvidas
Usabilidade	**- Identificar e analisar necessidades dos usuários - Formular questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto social, cultural, legal, ambiental e econômico**
Matemática, física, química e biológica	**- Modelar sistemas - Prever respostas de modelos - Planejar experimentos - Validar modelos**
Comunicação	**- Expressar-se adequadamente - Utilizar tecnologias de informação e comunicação**
Trabalho em equipe	**- Interagir com as diferentes culturas - Atuar em equipes multidisciplinares - Gerenciar projetos - Conviver com diferenças socioculturais - Liderar empreendimento**
Legislação e ética	**- Compreender legislação, ética e responsabilidade profissional; - Avaliar impactos na sociedade e meio ambiente.**
Autoaprendizagem	**- Assumir atitude investigativa e autônoma; - Aprender a aprender.**

Quadro 9 - Habilidades das competências Específicas do Egresso de Engenharia Hídrica

"Título da competência"	Habilidades envolvidas
Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA	**- Capacidade de aliar lógica e criatividade. - Conceber e projetar soluções criativas. - Inovação e coragem para assumir riscos. - Planejar e coordenar projetos e serviços. - Poder de observação. - Visão de mercado.**
Projetista e Construtor de SH	**- Avaliar impactos social, legal, econômico e ambiental. - Compreensão da importância da sustentabilidade. - Desenvolver sensibilidade global nas organizações. - Empreendedorismo e inovação. - Gestão de recursos. - Implantação de soluções de Engenharia. - Projetar e definir parâmetros construtivos.**
Operador de SH	**- Boa comunicação. - Capacidade para solucionar problemas de alta complexidade. - Entender de cálculos avançados - Tomada de decisão.**
Monitorar SHN e SHA	**- Capacidade de aliar lógica e criatividade. - Aptidão para tecnologia. - Fundamentos de Instrumentação.**
Modelagem de SHN e SHA	**- Capacidade de aliar lógica e criatividade. - Aptidão para tecnologia. - Entender de cálculos avançados. - Algoritmo. - Linguagem de Programação. - Simulação.**

3.3.3. Nível esperado para competência/habilidade

O nível esperado para cada competência foi definido para as disciplinas especificas através do uso da Taxonomia de Bloom na definição dos seus respectivos objetivos.

3.4. ESTRUTURA CURRICULAR

A estrutura curricular foi organizada em disciplinas e blocos obrigatórios, divididos em semestres, de acordo com a Norma de Graduação da UNIFEI. As disciplinas podem ser teóricas ou práticas, o bloco é formado por dois conjuntos de disciplinas ou módulos conectados.

Nesta reestruturação do PPC buscou-se distribuir as disciplinas/blocos ao longo dos períodos de forma que:

- ✓ Houvesse mais disciplinas profissionalizantes no início do curso;
- ✓ Considerando até o nono período a média de aulas semanais é 25,4 aulas/semana pois no décimo período tem 2 disciplinas;
- ✓ 24% das aulas do curso são práticas;
- ✓ Em 14 disciplinas são produzidos projetos envolvendo conceitos complementares de várias outras disciplinas.

As demais atividades curriculares são disciplinas optativas, atividades complementares e de extensão, estágio e trabalho de conclusão de curso. O detalhamento destes tópicos está apresentado ao longo do texto.

De forma geral, a distribuição da carga horária das atividades curriculares é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição da carga horária das atividades curriculares.

Atividades Curriculares	Especificações		Carga horaria [h]*	Carga horária total da atividade [h aula]**
Disciplinas/Blocos Obrigatórias	85 disciplinas/blocos	234,5 aulas	3.439,7	3.752,0
	Teóricas Obrigatórias	173,5 aulas	2544,7	
	Práticas Obrigatórias	61 aulas	894,7	
Disciplinas Optativas	64 aulas		59	64
Atividades Complementares			60	65
Trabalho Conclusão de Curso	Matrícula em 2 semestres :TCC1 (45h) e TCC2 (64h)			109
Estágio Supervisionado			160	175
Atividades de Extensão	10% da carga horaria do curso			463
Carga Horária total do curso de EHD				4.628

* Cada aula tem 55 minutos

**Carga horária total da atividade [h/aula]: 3.439,3(h) * 60/55 (aula) = 3.752,00

A Tabela 6 apresenta a proposta da grade, e o Anexo A apresenta os planos de ensino de cada disciplina obrigatória.

Tabela 6 - Grade do Curso de Engenharia Hídrica

Nome	código	período	Carga horária	Teórica	Prática	Pré-requisitos
Cálculo A	MAT00A	1º	4	4	0	-
Química Geral	QUI205	1º	2	2	0	-
Química Geral Experimental	QUI212	1º	1	0	1	CO QUI205
Desenho	IRN003	1º	2	0	2	-
Introdução à Engenharia Hídrica	EHD100	1º	2	2	0	-
Biologia Sanitária T	EHD002T	1º	2	2	0	CO EHD002P
Biologia Sanitária P	EHD002P	1º	1	0	1	-
Geologia e Pedologia T	EAM11T	1º	3	3	0	CO EAM11P
Geologia e Pedologia P	EAM11P	1º	2	0	2	CO EAM11T
Ciências, Tecnologias e Organizações	ADM51H	1º	3	3	0	-
Cálculo B	MAT00B	2º	4	4	0	MAT00A (PRT)
Equações Diferenciais A	MAT00D	2º	4	4	0	MAT00A (PRT)
Física I	FIS210	2º	4	4	0	PRP MAT00A
Física Experimental I	FIS212	2º	2	0	2	CO FIS210
Escrita Acadêmico-Científica	LET013	2º	2	2	0	-
Fundamentos de Programação	CCO016	2º	4	4	0	-
Desenho Computacional	IRN004	2º	3	0	3	-
Introdução à Econo mia	IEPG20	2º	3	3	0	-
Cálculo C	MAT00C	3º	4	4	0	PRT MAT00B
Fenômenos de Transporte I	IEM001T	3º	3	3	0	PRP MAT00A
Física IIA	FIS310	3º	2	2	0	PRT FIS210 ou FIS203
Física Experimental IIA	FIS312	3º	1	0	1	PRT FIS210
Química da Água	QUI206	3º	3	3	0	PRT QUI205 OU QUI016) e (CO QUI216)
Laboratório Química da Água	QUI216	3º	3	0	3	PRT QUI212 OU QUI112 OU QU112E) e (CO - QUI206)
Mecânica vetorial estática	EME303	3º	4	4	0	PRP (MAT001 E MA T011) OU (MATI01 E MATI02) OU MAT00AM AT00A
Ecologia Geral	IRN002	3º	4	3,5	0,5	-
Geomática I T	IRN011T	3º	2	2	0	CO IRN011P
Geomática I P	IRN011P	3º	2	0	2	CO IRN011T
Cálculo Numérico	MAT00N	4º	4	4	0	PRT MAT00A
Fenômenos de Transporte II	IEM002T	4º	4	4	0	PRP ((IEM001T E M AT00B) OU FIS320) OU MAT001
Resistência dos Materiais	EME405T	4º	4	4	0	PRP ((EME303 OU EME338)) e (CO

Nome	código	período	Carga horária	Teórica	Prática	Pré-requisitos
						EME405P OU IEM405P)
Resistência dos Materiais Experimental	IEM405P	4º	0,5	0	0,5	CO EME405T
Mecânica dos Solos I Teórica	ECI001G	4º	2	2	0	-
Mecânica dos Solos I Prática	ECI002G	4º	2	0	2	CO - ECI001G
Geoprocessamento	IRN012	4º	3	0	3	PRT (IRN011T E IRN011P) OU (GEO017)
Estatística para Ciências Ambientais e Engenharias	IRN005	4º	4	4	0	-
Limnologia	IRN009	4º	4	2	2	PRT (IRN002 OU E CL201) E (QUI206 OU QUI104)
Equações Diferenciais B	MAT00E	5º	4	4	0	PRT ((MAT00D OU MAT021))
Hidráulica Geral I	EHD515T	5º	3	3	0	MAT00C IEM002T
Hidráulica Geral I	EHD515P	5º	1	0	1	CO-EHD515T
Hidrologia I	EHD105	5º	4	3	1	-
Materiais de Construção	EHD028T	5º	3	2	0	-
Materiais de Construção	EHD028P	5º	3	2	1	-
Mecânica dos Solos II	ECI003G	5º	4	3	1	PRT ECI001G OU GEO003T
Eletricidade Básica I	EEB100	5º	3	2	1	-
Projetos de Engenharia	EHD150	5º	2	0	2	-
Fundamentos de Meteorologia	IRN010	5º	3	3	0	-
Componentes Hidromecânicos	EHD108	6º	3	2	1	PRT - EHD515T EME405T
Hidrologia II	EHD106	6º	4	3	1	PRT - EHD105
Hidráulica Geral II	EHD025T	6º	3	3	0	PRP - EHD515T
Hidráulica Geral II	EHD025P	6º	1	0	1	EHD515P CO-EHD025T
Geomática Aplicada aos RH	EHD107	6º	2	0	2	PRT - IRN012 OU (GEO014T E GEO014P)
Sistemas de Tratamento de Água	IRN016T	6º	3	3	0	-
Sistemas de Tratamento de Água Prática	IRN016P	6º	1	0	1	CO-IRN16T
Sistemas de Abastecimento de Água	IRN018	6º	4	2	2	EHD515T ou EAM51T
Métodos de Construção e Montagens	EHD029T	6º	3	2	0	-
Métodos de Construção e Montagens	EHD029P	6º	3	0	1	-
Geopolítica Aplicada aos RHs	EHD114	7º	2	2	0	
Hidrometria	EHD030	7º	2	0	2	EHD025T

Nome	código	período	Carga horária	Teórica	Prática	Pré-requisitos
Fundamentos de Oceanografia Física	EHD109	7º	3	2	1	FIS210
Máquinas Hidráulicas	EHD110	7º	4	3	1	EHD515T
Instrumentação e Processamento de Sinais	EHD112	7º	3	2	1	PRT EEB100 e EHD108
Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias	IRN017T	7º	3	3	0	PRT QUI206
Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática	IRN017P	7º	1	0	1	CO-IRN017T
Sistemas de Esgotamento sanitário	IRN019	7º	3	2	1	EHD515 ou EAM51T
Instalações de Bombeamento	EHD221P	7º	0	2	2	EHD108
Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre	EHD113	8º	4	3	1	PRT EHD025T PRP (EHD106 OU EHD023T)
Sistemas de Drenagem	EHD803	8º	3	3	0	PRT EHD025T e EHD106
Processos Litorâneos e Estuarinos	EHD115	8º	3	2	1	EHD109
Tópicos Especiais em Licenciamento Ambiental	EAM053	8º	3	2	1	-
Engenharia Econômica Aplicada a Projetos Hídricos	EHD031	8º	3	3	0	-
Técnicas de Irrigação	EHD703T	8º	2	2	0	EHD515T
Técnicas de Irrigação - Prática	EHD703P	8º	1	0	1	CO- EHD703T
Obras Hidráulicas	EHD116	8º	4	3	1	EHD025T
Direito do Ambiente e dos Recursos Hídricos	EHD117	9º	3	2	1	-
Portos e Hidrovias	EHD118	9º	4	3	1	EHD025T
Aproveitamentos Hidrelétricos	EHD119	9º	4	2	2	EHD108 EHD110
Técnicas de Tomadas de Decisão	EHD907	9º	3	3	0	EHD515
Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais	EHD090	9º	3	3	0	EHD025T
Engenharia Costeira	EHD120	9º	3	2	1	PRT EHD115 OU EHD019
Gestão de Recursos Hídricos	EHD500	9º	3	3	0	
Gestão de Sistemas Hídricos Artificiais	EHD121	10º	3	3	0	PRP EHD090
Águas Subterrâneas T	EHD506T	10º	3	3	0	PRT EAM11T
Águas Subterrâneas P	EHD506P	10º	1	0	1	CO- EHD506T e PRT EAM11P
Tópicos sobre segurança de barragens	EHD122	10º	4	4	0	EHD116 ECI003G EAM11T

As disciplinas ofertadas pelo IRN têm seus pré-requisitos definidos pelos respectivos NDEs, levando em consideração o fato de que algumas disciplinas são ofertadas para mais de um curso do IRN. As disciplinas ofertadas por outros institutos da UNIFEI têm seus pré-requisitos definidos pelo instituto de origem.

As disciplinas nas quais devem ser elaborados projetos, nos quais são exigidos conhecimentos de disciplinas anteriores e, possuem caráter técnico, buscando uma formação mais abrangente e holística dos problemas de engenharia são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 - Disciplinas com elaboração de projetos

Período	Disciplina
6º	Sistemas de Abastecimento de Água
7º	Sistemas de Esgotamento sanitário
8º	Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre
	Sistemas de Drenagem
	Obras Hidráulicas
	Técnicas de Irrigação
9º	Portos e Hidrovias
	Gestão de Recursos Hídricos
	Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais
	Aproveitamentos Hidrelétricos
10º	Gestão de Sistemas Hídricos
	Tópicos sobre segurança de barragens

3.4.1. Estruturação de trilhas interdisciplinares

Baseado nas competências e habilidades propostas para o curso, foram traçadas as linhas de conhecimentos das competências específicas da engenharia hídrica, da UNIFEI. Considerando que várias habilidades são desenvolvidas em várias disciplinas, alguns conceitos trabalhados são dinâmicos e cumulativos, permitindo a interdisciplinaridade entre as matérias.

As figuras 11, 12, 13, 14 e 15 apresentam as disciplinas ao longo dos semestres que formam as competências específicas.

Figura 11 - Trilha do conhecimento para a competência Operador de SH



Tópicos sobre segurança de barragens
Portos e Hidrovias
Aproveitamentos Hidrelétricos
Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais
Obras Hidráulicas
Técnicas de Irrigação
Engenharia Econômica Aplicada a Projetos Hídricos
Instalações de Bombeamento
Sistemas de Esgotamento sanitário
Sistemas de Tratamento de Esgoto
Sistemas de Abastecimento de Água
Sistemas de Tratamento de Água
Componentes Hidromecânicos
Instrumentação e Processamento de Sinais
Máquinas Hidráulicas
Materiais de Construção
Métodos de Construção e Montagens
Geoprocessamento
Geomática I T e Geomática I P
Fenômenos de Transporte II
Fenômenos de Transporte I

Figura 12 – Trilha do conhecimento para a competência Projetista e Construtor de Sistemas Hídricos



Projetista e Construtor de Sistemas Hídricos

Portos e Hidrovias
Aproveitamentos Hidrelétricos
Sistemas de Drenagem
Sistemas de Tratamento de Esgoto e Sistemas de Esgotamento sanitário
Sistemas de Tratamento de Água e Sistemas de Abastecimento de Água
Engenharia Econômica Aplicada a Projetos Hídricos
Técnicas de Irrigação
Obras Hidráulicas
Técnicas Construtivas de Edificações I
Hidrometria
Máquinas Hidráulicas
Componentes Hidromecânicos
Resistência dos Materiais
Instalações de Bombeamento
Instrumentação e Processamento de Sinais
Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre
Fundamentos de Meteorologia
Hidrologia II e Hidrologia I
Hidráulica Geral II e Hidráulica Geral I
Geomática I T e Geomática I P
Geologia e Pedologia
Introdução à Engenharia
Fenômenos de Transporte II e Fenômenos de Transporte I
Eletricidade I
Mecânica Vetorial Estática
Mecânica dos Solos I
Física I e Física Experimental I
Computação Básica
Desenho Aplicado e Desenho
Cálculo Numérico
Equações Diferenciais A e Equações Diferenciais B
Cálculo C e Cálculo B e Cálculo A

Figura 13 – Trilha do conhecimento para a competência Monitorar SHN e SHA



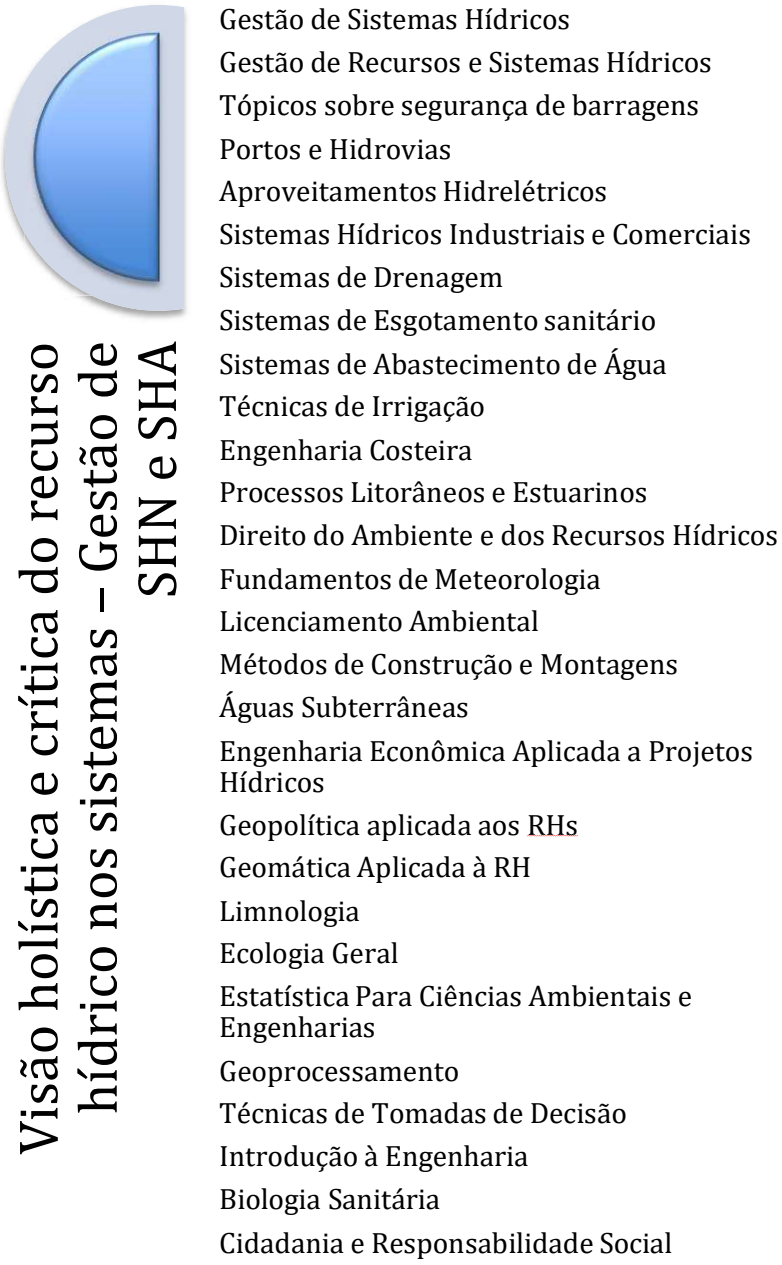
Tópicos sobre segurança de barragens
Gestão de Sistemas Hídricos
Aproveitamentos Hidrelétricos
Portos e Hidrovias
Sistemas de Drenagem
Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais
Sistemas de Tratamento de Esgoto
Sistemas de Esgotamento sanitário
Sistemas de Abastecimento de Água
Sistemas de Tratamento de Água
Engenharia Costeira e Processos Litorâneos e Estuarinos
Gestão de Recursos Hídricos
Obras Hidráulicas e Máquinas Hidráulicas e Instalações de Bombeamento
Técnicas de Irrigação
Licenciamento Ambiental
Métodos de Construção e Montagens
Hidrometria
Instrumentação e Processamento de Sinais
Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre
Hidráulica Geral II e Hidráulica Geral I
Hidrologia II e Hidrologia I
Águas Subterrâneas
Materiais de Construção
Mecânica dos Solos II e Mecânica dos Solos I
Geomática Aplicada à RH e Geoprocessamento
Limnologia
Resistência dos Materiais
Química da Água
Estatística Para Ciências Ambientais e Engenharias

Figura 14 – Trilha do conhecimento para a competência Modelagem de SHN e SHA



Gestão de Sistemas Hídricos
Gestão de Recursos Hídricos
Técnicas de Irrigação
Aproveitamentos Hidrelétricos e Tópicos sobre segurança de barragens
Portos e Hidrovias
Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais
Fundamentos de Oceoaografia e Física Engenharia Costeira
Processos Litorâneos e Estuarinos
Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre
Obras Hidráulicas
Sistemas de Tratamento de Esgoto e Sistemas de Esgotamento sanitário
Sistemas de Tratamento de Água e Sistemas de Abastecimento de Água
Instalações de Bombeamento e Componentes Hidromecânicos
Fundamentos de Meteorologia
Técnicas de Tomadas de Decisão
Engenharia Econômica Aplicada a Projetos Hídricos
Geomática Aplicada aos Recursos Hídricos
Geoprocessamento e Geomática I
Hidrologia II e Hidrologia I
Hidráulica Geral II Hidráulica Geral I
Águas Subterrâneas
Estatística Para Ciências Ambientais E Engenharias
Mecânica dos Solos II e Geologia Geral
Desenho Aplicado e Desenho
Computação Básica
Química da Água
Fenômenos de Transporte II e Fenômenos de Transporte I
Equações Diferenciais A e Equações Diferenciais B
Cálculo Numérico
Cálculo C e Cálculo B e Cálculo A

Figura 15 – Trilha do conhecimento para a competência Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA



3.5. CONTEÚDOS CURRICULARES

Como mencionado anteriormente, foram criados grupos de trabalho dentro do NDE para avaliar os conteúdos de cada disciplina da grade anterior, e verificar quais poderiam ser mantidos, atualizados ou retirados, considerando as novas competências e habilidades propostas neste PPC. A partir dessa avaliação, foi verificado:

- ✓ Alguns tópicos de ementas duplicados, ou seja, o mesmo conteúdo abordado em mais de uma disciplina;
- ✓ Algumas disciplinas com carga horária elevada e que poderiam ser analisadas junto aos professores a possibilidade de redução;
- ✓ A necessidade de disciplinas que eram optativas tornarem-se obrigatórias;
- ✓ A falta de alguns conteúdos importantes, que poderiam exigir novas disciplinas;

- ✓ Várias disciplinas, principalmente dos últimos períodos, adotavam a elaboração de Projetos como forma de avaliação, neles os alunos deveriam usar de vários conhecimentos de disciplinas anteriores para a construção do trabalho.

Após a análise do que foi levantado pelo grupo de trabalho, foram propostas algumas ações:

- ✓ Verificar junto aos professores das disciplinas com conteúdo duplicados, onde esses conteúdos seriam mais bem assimilados;
- ✓ As disciplinas de cálculo foram revistas pelo instituto que as ofertam e foi apresentada uma reestruturação dos cálculos, a partir de então foram analisados quais conteúdos seriam necessários na grade da EHD;
- ✓ Algumas disciplinas que apresentavam carga horária, teoria e prática, igual ou maior que quatro aulas semanais foram reavaliadas e em algumas foram alteradas, como por exemplo, Geoprocessamento, que de duas aulas teóricas e três aulas práticas, passou para somente 3 aulas práticas;
- ✓ Transformar as disciplinas Segurança de Barragens e Instalações de Bombeamento que eram optativas em obrigatórias;
- ✓ Criar as disciplinas de Licenciamento Ambiental e Gestão de Sistemas Hídricos;
- ✓ Transformar algumas disciplinas com perfil de mestrado, como optativa.

Foi realizada uma divisão/classificação entre as disciplinas: básicas, profissionalizantes e específicas, a qual é apresentada na Figura 16. Verifica-se que as disciplinas profissionalizantes se iniciam no primeiro período do curso, permitindo ao ingressante o contato com professores das áreas técnicas logo no começo do curso.

Figura 16 – Classificação das Disciplinas em disciplinas básicas, profissionalizantes e específicas

	1 Período	2 Período	3 Período	4 Período	5 Período	6 Período	7 Período	8 Período
Sigla	MAT00A	MAT00B	MAT00C	MAT00N	MAT00E	EHD108	EHD030	EHD113
Nome da disciplina	Cálculo A	Cálculo B	Cálculo C	Cálculo Numérico	Equações Diferenciais B	Componentes Hidromecânicos	Hidrometria	Hidrodinâmica Fl Lacustre
Sigla	IRN003	MAT00D	IEM001T	IEM002T	EHD515T	EHD106	EHD109	EHD803
Nome da disciplina	Desenho	Equações Diferenciais A	Fenômenos de Transporte I	Fenômenos de Transporte II	Hidráulica Geral I	Hidrologia II	Fundamentos de Oceanografia Física	Sistemas de Dre
Sigla	ADM51H	FIS212	FIS310	EME405T	EHD515P	EHD025T	EHD110	EHD115
Nome da disciplina	Ciências, Tecnologia e Organizações	Física Experimental I	Física IIA	Resistência dos Materiais	Hidráulica Geral I	Hidráulica Geral II	Máquinas Hidráulicas	Processos Litor e Estuarino
Sigla	QUI205	FIS210	FIS312	EME405P	EHD105	EHD025P	EHD112	EAM053
Nome da disciplina	Química Geral	Física I	Física Expperimental IIA	Resistência dos Materiais Experimental	Hidrologia I	Hidráulica Geral II	Instrumentação e Processamento de Sinais	Tópicos Especi Licenciamer Ambiental
Sigla	QUI212	LET013	QUI206T	ECI001G	EHD028T	EHD029T	EHD221P	EHD031
Nome da disciplina	Química Geral Experimental	Escrita Acadêmico-Científica	Química da Água	Mecânica dos Solos I	Materiais de Construção	Métodos de Construção e Montagens	Instalações de Bombeamento	Engenhari Econômica Aplic Projetos Hídri
Sigla	EHD002T	IEPG20	QUI206P	ECI0012G	EHD028P	EHD029P	IRN017T	EHD703
Nome da disciplina	Biologia Sanitária	Introdução à Economia	Laboratório Química da Água	Mecânica dos Solos I	Materiais de Construção	Métodos de Construção e Montagens	Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Teórica	Técnicas de Irrig
Sigla	EHD002P	IRN004	EME303	IRN012	ECI003G	IRN016T	IRN017P	EHD703P
Nome da disciplina	Biologia Sanitária	Desenho Computacional	Mecânica Vetorial Estática	Geoprocessamento	Mecânica dos Solos II	Sistemas de Tratamento de Água Teórica	Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias prática	Técnicas de Irrig
Sigla	EAM11P	CCO016	IRN002	IRN009	EEB100	IRN016P	IRN019	EHD116
Nome da disciplina	Geologia e Pedologia	Fundamentos de Programação	Ecologia Geral	Limnologia	Eletricidade I	Sistemas de Tratamento de Água Prática	Sistemas de Esgotamento sanitário	Obras Hidrául
Sigla	EHD100		IRN011P	IRN013	IRN010	IRN018	EHD114	
Nome da disciplina	Introdução à Engenharia		Geomática 1P	Estatística Para Ciências Ambientais E Engenharias	Fundamentos de Meteorologia	Sistemas de Abastecimento de Água	Geopolítica aplicada aos RHs	
Sigla	EAM11T		IRN011T					
Nome da disciplina	Geologia e Pedologia		Geomática 1T					

Básicas	Profissionalizantes	Específicas

3.6. METODOLOGIA

Para organizar a (re)construção do PPC foram analisadas várias dimensões do processo de formação do engenheiro hídrico. A Figura 2.1 apresenta um resumo da metodologia aplicada. Considerando a 2ª Fase desse fluxograma, a estruturação do curso foi definida considerando a formação do aluno como o ponto de partida.

As atividades de ensino e aprendizado foram organizadas e seus objetivos revistos. Nesta versão do PPC as disciplinas especificas tiveram seus objetivos atualizados segundo a Taxonomia de Bloom, de forma a apresentar a profundidade e a forma que o conhecimento deve trabalhado pelos discentes.

As demais componentes curriculares, como TCC, estágio, atividades complementares e atividades de extensão foram propostas de forma que o conhecimento adquirido nas disciplinas fosse completado, não somente na área técnica, mas buscando sua forma mais humanizada.

A partir do momento que o discente ingressa no curso ele deve ser acompanhado, entendendo que no processo de formação do engenheiro hídrico ele é peça fundamental. Este acompanhamento deve incluir a vida profissional do egresso, que permite ao NDE, colegiado e a própria IES buscar melhorias para o curso.

Foi discutido no NDE a importância das atividades avaliativas desenvolvidas em diversas disciplinas (principalmente nas específicas) que elaboram projetos complexos, baseado em situações reais que buscam a solução de problemas de engenharia, usando o conhecimento adquirido ao longo do curso pelo discente.

Todas as discussões geradas buscaram atualizar e organizar o curso de forma dinâmica e prática.

3.7. ESTÁGIO SUPERVISIONADO

O estágio supervisionado no curso de EHD é considerado obrigatório, de acordo com Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 (ME/CNE/CES, 2019), com o PDI UNIFEI e com as normas de graduação da UNIFEI. Sendo que a carga horária mínima exigida será de 160 horas, podendo o discente realizar em mais de uma instituição, empresa ou órgão. O discente somente poderá se matricular na componente estágio a partir do 7º período. As atividades desenvolvidas no estágio devem ser em áreas correlatas ao curso.

O Regulamento para estágios de discentes dos cursos de bacharelados da Universidade Federal de Itajubá pode ser encontrado no seguinte link: https://owncloud.UNIFEI.edu.br/index.php/s/mAZJQ4Kz4Cgr0f4.

Na matrícula o discente deverá encaminhar ao Coordenador de Estágio:

- ✓ Contrato de estágio;
- ✓ Formulário de matrícula; e
- ✓ Plano de trabalho.

Os formulários a serem preenchidos, e encaminhados ao coordenador de estágio, na matrícula do estágio supervisionado estão no Anexo B (Termo de solicitação e Contrato de estágio).

Ao término desta componente obrigatória o discente deve elaborar um relatório de atividades, aprovado pelo Orientador (professor da UNIFEI da área correlata ao estágio) e pelo Supervisor/Empresa/Instituição na qual foi realizado o estágio. Este relatório será avaliado pelo coordenador de estágio e uma nota será atribuída.

O NDE considera a importância do “Estágio Suplementar“ para o desenvolvimento técnico e apoia os alunos que desejarem fazer. Sendo assim, não impõe limite de horas, podendo ser realizado em qualquer área do conhecimento e em qualquer período do curso. As horas envolvidas nessa atividade serão contabilizadas como atividades complementares (e os comprovantes devem ser cadastradas no sistema de graduação pelo aluno).

Existe um coordenador de estágio no curso que organiza o cronograma de matrículas e os orienta na busca pelo estágio dentro da área do curso e, juntamente com a coordenação do curso, buscam parcerias com as empresas por vagas para graduandos em Engenharia Hídrica. Também existe o orientador de estágio que acompanha o

aluno durante o estágio, dá apoio técnico e avalia o relatório de estágio do aluno. Na Pró-reitoria de Graduação existe uma secretaria que é responsável pelos convênios junto às empresas e à UNIFEI, que orienta os discentes sobre a realização do estágio, registra e assina os contratos de estágio, além de intermediar contatos com empresas/instituições para a celebração de convênios, com a finalidade de oferecer e divulgar a oferta de vagas de estágio. O apoio dos egressos na obtenção de vagas de estágio tem sido motivador entre os alunos, outro destaque são os convênios com os comitês de bacia, ofereceram vagas remuneradas de estágio para os discentes.

3.8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares visam oferecer ao aluno a possibilidade de escolher atividades que irão auxiliar em sua formação acadêmica e profissional. Uma forma de valorizá-las é através de contagem de carga horária, onde o aluno deverá cumprir o mínimo de 60 horas.

Incluem-se como atividades complementares

- ✓ atividades de pesquisa,
- ✓ monitoria,
- ✓ representação estudantil discente em órgãos colegiados, órgãos estudantis,
- ✓ participações em eventos científicos,
- ✓ demais projetos institucionais.

Para que as atividades desenvolvidas pelos alunos sejam contabilizadas, o aluno deve cadastrar os comprovantes no sistema acadêmico de gestão digital para aprovação da coordenação do curso.

O quadro 11 apresenta a lista das atividades passiveis de serem contabilizadas e sua respectiva carga horaria. Os pedidos para aceitação de atividades não contempladas na Tabela 1 deverão ser encaminhados ao colegiado para apreciação.

Quadro 11 - Lista das Atividades Complementares consideradas

Atividades Complementares	Horas	Comprovante necessário
Projetos institucionais.	1 (uma) hora por hora registrada de projeto concluído.	Certificado de participação emitido pelo coordenador do projeto.
Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.	1 (uma) hora por hora registrada de trabalho de iniciação científica e/ou pesquisa concluída.	Certificado da participação da jornada científica da UNIFEI.
Disciplinas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá nas suas diferentes áreas do saber, exceto as disciplinas obrigatórias do curso de Eng. Hídrica.	1 (uma) hora por hora de disciplina cursada com aproveitamento.	Histórico
Disciplinas Eletivas (cursadas no exterior)	1 (uma) hora por cada hora registrada de disciplina cursada com aproveitamento.	Histórico
Atuação como monitor de disciplina.	1 (uma) hora por hora atuando como monitor de disciplina.	Declaração do Diretor do Instituto onde realizou a monitoria ou do professor da disciplina.
Publicação de artigos em periódicos.	8 horas/artigo – periódico regional. 16 horas/artigo – periódico nacional. 24 horas/artigo – periódico internacional.	Cópia da 1ª página contendo título, autores, nome do periódico/evento, número, ano.
Apresentação de trabalhos em eventos científicos.	20% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada artigo apresentado.	Certificado de publicação emitido pela comissão organizadora do evento

Atividades Complementares	Horas	Comprovante necessário
	12 horas por artigo apresentado.	
Participação em eventos científicos.	05 horas por evento.	Certificado de participação emitido pela comissão organizadora do evento
Atuação em órgão ou colegiado da Universidade Federal de Itajubá.	12 horas por semestre	Declaração do coordenador do curso ou do presidente do órgão.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	6 horas por semestre	Declaração do presidente responsável pelo respectivo órgão.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	6 horas por semestre	Declaração do presidente responsável pelo respectivo órgão.
Atuação nas empresas juniores da UNIFEI.	1 (uma) hora por hora registrada de trabalho de iniciação científica e/ou pesquisa concluída.	Declaração do professor tutor da Empresa Júnior
Atuação em projetos relacionados à UNIFEI que tem por objetivo a incubação de empresas.	12 horas por semestre	Certificado de participação emitido pelo coordenador do projeto.
Representação em eventos da UNIFEI e/ou de cursos de graduação.	6 horas por evento	Declaração do presidente responsável pelo respectivo órgão.
Atuação na organização de eventos científicos relacionados à UNIFEI.	6 horas por evento	Certificado do coordenador do evento.
Atuação em grupos PET	1 (uma) hora por hora registrada de trabalho de iniciação científica e/ou pesquisa concluída.	Certificado do Tutor do PET
Participação em cursos e minicurso	10% da carga do curso	Certificado
Monitoria (remunerada e voluntária)	12 horas por semestre	Declaração do professor.
Outras atividades que o Colegiado do Curso considerar pertinente.	A ser estipulada pelo Colegiado do Curso de Graduação.	A ser estipulada pelo Colegiado do Curso de Graduação.

Não deve haver duplicidade entre os registros das atividades complementares e atividades de extensão. Caso a atividade seja considerada de extensão ela não deve ser contabilizada como complementar e, vice-versa.

3.9. ATIVIDADES DE EXTENSÃO

A UNIFEI possui norma própria de extensão disponibilizada no seguinte link: (https://drive.google.com/file/d/1B7Y4Xv-J1PuVHuQFF9g5_TPhRnWusNwO/view). Em atendimento a norma interna e a Resolução CNE nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, as atividades de extensão deverão compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular do curso. Nesse sentido, as atividades de extensão, assim como as atividades complementares, assumem um papel importante aos alunos, oferecendo oportunidades adicionais para o exercício da proatividade e protagonismo do aluno na construção de sua formação.

A partir das normativas internas e externas, do perfil do discente, situação do mercado e da comunidade, buscando associar a tríade aluno, universidade e sociedade, a extensão no curso de Engenharia Hídrica será garantida na forma de atividades extensionistas, sendo o discente responsável por desenvolver e integralizar no mínimo 464,6

horas em atividades de extensão (10% da carga horária do curso). Compete ao discente encontrar a atividade extensionista de sua livre escolha, que seja compatível à norma e comprovar, mediante a apresentação do certificado à coordenação do curso para contabilizar em seu histórico escolar a carga horária realizada em extensão. Todas as atividades de cada aluno do curso registradas na Pró-reitoria de Extensão (PROEX) serão consideradas como extensão. As disciplinas extensionistas ofertadas pelo IRN e demais institutos da UNIFEI serão aceitas na integralização de carga horária de extensão.

Algumas disciplinas extensionistas são apresentadas na tabela 7.

Tabela 7 - Lista de algumas disciplinas extensionistas

Código	Nome	Carga horária teórica	Instituto
ADM01E	Empreendedorismo E Novos Negócios	48 h	IEPG
ADM04E	Empreendedorismo E Sustentabilidade	48 h	IEPG
IRN015	Tópicos de Extensão em tecnologias, sociedade e recursos naturais	64 h	IRN

Em função do perfil do curso do IRN, adicionando a isto desenvolver nos alunos o estímulo na busca por participar em projetos que tenham interesse, o NDE incentiva a participação dos discentes nos diversos projetos de extensão desenvolvidos na instituição ou até mesmo que os próprios alunos criem propostas, considerando as diversas dimensões da extensão.

Como sustentação para a decisão do NDE verificou-se os diversos projetos nos quais os alunos da EHD participaram nos últimos anos:

- ✓ nas Empresas Jr. (ProHidro, Geia Jr. e In Loco), nas quais eles tinham contato direto com o cliente/comunidade, permitindo um crescimento profissional técnico e pessoal, além de participarem de treinamentos para aperfeiçoamento;
- ✓ no NEIRU (Núcleo Estratégico Interdisciplinar de Resiliência Urbana): que foi criado e coordenado por professores do IRN, ofertando em média 30 bolsas para alunos da graduação e pós-graduação. Neste os alunos desenvolveram projetos junto as prefeituras nas áreas de plano diretor, de saneamento, resíduos sólidos, estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA) de projetos de Drenagem;
- ✓ Projetos em comunidades carentes, envolvendo alunos, técnicos e professores (Projeto Águas do Pessegueiro, no qual, juntamente com recursos da Igreja Católica, buscou-se melhorar as condições de saneamento básico de uma comunidade carente; Projeto ProMananciais, onde vários segmentos da sociedade (prefeitura, COPASA, UNIFEI, Emater, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí) estão buscando revitalizar uma microbacia do município de Itajubá, nos aspectos ambiental, de infraestrutura e social);
- ✓ Estágio suplementar
- ✓ Projeto Semestral

Estes são alguns exemplos de projetos de extensão desenvolvidos pelos alunos da EHD e, além destes, ainda temos os Engenheiros da Alegria (na IES) que tem por finalidade desenvolver ações sociais junto à comunidade. No geral, o objetivo principal é 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.

Os pedidos para registro de horas de extensão são de responsabilidade do aluno, mediante submissão dos certificados e comprovantes no SIGAA, os quais são analisados pelo coordenador de atividades de extensão eleito pelo colegiado do curso. Para efeitos de lançamento de horas de extensão o NDE considera os parâmetros apresentados no Quadro 12 para a identificação e comprovação das atividades de extensão.

Quadro 12 - Lista das Atividades de Extensão a serem consideradas

Grupo	Atividades	Carga Horária	Documentação necessária
Ensino	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
Projeto	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
Evento	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
Social	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
Profissional	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

Casos omissos a este PPC poderão ser considerados extensão após deliberação do Colegiado do curso.

3.10. COMPONENTES OPTATIVAS

Buscando aprofundar as competências dos discentes, são ofertadas disciplinas optativas, sendo que cada discente deve cumprir uma carga mínima de 60 horas.

As disciplinas optativas são ofertadas a partir do 2º período, e abrangem uma variedade de temas e conteúdo, possibilitando ao aluno escolher as de seu interesse. A Tabela 3.4 apresenta a lista das disciplinas a serem ofertadas.

Em consonância com o Decreto N° 5.626/2005 (BRASIL, 2005), que orienta sobre a disciplina de Língua Brasileira de Sinais – Libras, o curso de EHD oferece esta como disciplina optativa na grade curricular.

Tabela 8 - Lista das disciplinas optativas ofertadas pelo curso de EHD.

Código	Nome	Carga horária teórica	Carga horária prática	Pré-requisito	Instituto
IRN020	Sistema de tratamento de água Residuárias	48 T 16P	-	(Eam51T e QUI206) ou (EHD515 e QUI206)	IRN
EAM002	Ciências Do Ambiente	64 H	-	-	IRN
EAM027	Reuso Da Água Cinza	32 h		-	IRN
EAM055	Metodologia Científica Em Estudos Ambientais	48 h	-	-	IRN
EAM619	Energia E Meio Ambiente	48 h	-	-	IRN
IRN020	Sistemas de Tratamento De Águas Residuárias Industriais	48 h	16h	-	IRN
EAM84	Investigação e Avaliação De Áreas Contaminadas	48 h	16 h	-	IRN
ECI005G	Barragens e Obras de Terra	32 h	-	-	IRN
EHD102	Aplicação De Ferramentas Computacionais E Introdução A Inteligência Artificial Em Recursos Hídricos	48 h	-	-	IRN
EHD101I	Hydrology Applied to Hydroelectric Power Generation	30 h	-	-	IRN
EHD805	Economia dos Recursos Hídricos	48 h	-	-	IRN
EHD207	Transitórios e Oscilatórios Hidráulicos	48 h	-	-	IRN
EHD209	Fontes Alternativas de Energia	48 h	-	-	IRN
EHD210	Ecotoxicologia Aquática	48 h	-	-	IRN
EHD212	Tópicos Especiais I	48 h	-	-	IRN
EHD213	Tópicos Especiais II	48 h	-	-	IRN
EHD214	Tópicos Especiais III	48 h	-	-	IRN
EHD215	Tópicos Especiais IV	48 h	-	-	IRN
EHD220	Gestão de Resíduos Sólidos Industriais	48 h	-	-	IRN
EHD223	Aplicações da fluidodinâmica computacional para engenharia hídrica	48 h	-	-	IRN
EHD225	Hidráulica computacional	48 h	-	-	IRN
EHD032	Projetos Arquitetônicos e Paisagismo com Enfoque em Engenharia Hídrica	48h	-	-	IRN
LET007	Libras- Língua brasileira de sinais	48 h	-	-	IFQ
FIS410	Física III	64 h	-	PRT: Física I CO: Física Experimental III e Cálculo III	IFQ

Código	Nome	Carga horária teórica	Carga horária prática	Pré-requisito	Instituto
FIS510	Física IVA	32 h	-	PRP: Física III CO: Física Experimental IV A	IFQ
FIS520	Física IVB	32 h	-	PRP: Física III e Equações Diferenciais I CO: Física Experimental IV B	IFQ
FIS413	Física Experimental III	-	16 h	CO: Física III	IFQ
FIS512	Física Experimental IVA	-	16 h	CO: Física IVA	IFQ
FIS522	Física Experimental IVB	-	16 h	CO: Física IVB	IFQ
EY-75	Introdução à Engenharia de Petróleo	-	-	-	IEM

Onde

PRT: Pré-requisito total

PRP: Pré-requisito parcial

CR: Co-requisito

3.11. TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) constitui atividade acadêmica de sistematização de conhecimentos que tem como objetivo iniciar o discente à pesquisa científica em temáticas articuladas com as competências do egresso do curso de Engenharia Hídrica. O TCC segue a Norma de Graduação da UNIFEI, conforme 152ª Resolução do CEPEAD em 14/11/2018 e a Resolução nº 2, de 2019 do CES (ME/CNE/CES, 2019).

No curso de Engenharia Hídrica da UNIFEI, o TCC deverá ser desenvolvido na forma de dois componentes: TCC1 e TCC2, realizados durante um semestre letivo cada um. Estes componentes constituem, respectivamente, 40% e 60% da carga horária indicada na matriz curricular. O componente TCC1 é pré-requisito total para o componente TCC2. Caso o discente não seja aprovado em TCC1, deverá se matricular novamente no componente. O mesmo ocorre para TCC2. O discente pode reprovar uma vez em cada componente. O discente terá no máximo 4 (quatro) semestres consecutivos para concluir o TCC, contando a partir da primeira matrícula em TCC1.

A matrícula, tanto em TCC1 quanto em TCC2, deverá ser solicitada ao coordenador de TCC, via formulários (Modelos disponibilizados pela coordenação de TCC no Sistema Acadêmico), até 30 dias corridos após o primeiro dia letivo do semestre.

O TCC é uma atividade realizada pelo discente, individualmente, sob a supervisão de um professor orientador e, caso este discente tenha realizado Iniciação Científica, a pesquisa resultante desta atividade não poderá ser validada como TCC.

O discente deve elaborar, em conjunto com seu orientador, um plano de atividades a ser desenvolvido e apresentá-lo para apreciado e aprovado do colegiado do curso, juntamente, com a matrícula em TCC1.

Ao final do semestre letivo, conforme calendário definido pelo coordenador de TCC, o discente deverá elaborar, sob a supervisão do orientador, um relatório parcial, contendo Introdução, Objetivos, Referencial Teórico e Cronograma de atividades a serem desenvolvidas para a conclusão do trabalho TCC1. Este relatório será avaliado pelo orientador, que atribuirá uma nota de 0 a 10 ao trabalho e enviará esta nota ao coordenador de TCC, conforme calendário definido pelo mesmo. A nota de TCC1 será lançada no SIGAA pelo orientador e validada pelo coordenador de TCC.

Após a aprovação em TCC1, o aluno poderá solicitar a matrícula em TCC2. O TCC2 poderá ser apresentado no formato de monografia, ou Projeto, ou Relatório Técnico, ou Artigo Técnico ou Artigo Científico (Modelos disponibilizados pela coordenação de TCC no Sistema Acadêmico). Este trabalho deverá ser defendido perante a uma banca examinadora, composta por, pelo menos, três membros, incluindo o orientador que a presidirá. Esta banca será aprovada e nomeada pelo Coordenador de TCC e deve ser indicada pelo orientador com antecedência de 30 dias da data de sua defesa.

Cada membro da banca examinadora atribuirá ao trabalho uma nota de 0 a 10. A média aritmética dessas notas será a nota de TCC2 do discente. O discente será considerado aprovado em TCC2, caso sua nota seja superior ou igual a 6. O discente será considerado reprovado em TCC2 se sua nota for inferior a 6 ou caso não defenda o trabalho dentro do prazo definido. A nota de TCC2 será lançada no SIGAA pelo orientador e validada pelo coordenador de TCC. Após aprovado, o discente deverá entregar uma via eletrônica da sua monografia ao Coordenador de TCC do curso, em até 10 (dez) dias após a defesa. Esta, se autorizada pelo autor, fará parte do acervo da Biblioteca Mauá.

Destaca-se que o Coordenador de TCC é um docente do curso eleito pelo colegiado da Engenharia Hídrica com mandato válido por dois anos, sendo que este, preferencialmente, coincida com o mandato do coordenador do curso.

Os formulários referentes a esta componente estão no Anexos C e o modelos de elaboração estão no Anexo D.

3.12. APOIO AO DISCENTE

3.12.1. Coordenação de Acessibilidade e Inclusão – COAcessi

A Coordenação de Acessibilidade (COAcessi) é o setor responsável por promover ações institucionais voltadas à acessibilidade e à inclusão no âmbito da UNIFEI, atuando na identificação e na mediação de barreiras atitudinais, pedagógicas, arquitetônicas e comunicacionais. Vinculada à Pró-Reitoria de Apoio e Permanência Estudantil (PRAPE), a COAcessi tem como finalidade apoiar estudantes público-alvo da Educação Especial e/ou com necessidades educacionais específicas, contribuindo para o acesso, a permanência e a participação qualificada no ensino superior.

Compete à COAcessi orientar a comunidade acadêmica, articular ações intersetoriais e propor estratégias que favoreçam a inclusão no processo educacional e nas atividades acadêmicas. Os estudantes que necessitarem de acompanhamento devem procurar a Coordenação para avaliação de suas demandas e definição de apoios e adaptações, quando pertinentes.

Contato (campus Itajubá): coacessi.prape@unifei.edu.br

3.12.2. Atividades de monitoria

As atividades de monitoria envolvem o atendimento aos alunos, podendo ser pelos professores, por outros discentes ou programas disponíveis na IES.

Os professores reservam alguns horários na semana para atendimento aos alunos. Outra maneira de ajudar os alunos com dificuldade são os monitores, que tem horários específicos para atendimento.

Existe, ainda, o Programa de Apoio ao Ensino de Graduação (PAEG), que é um programa promovido por órgãos competentes da UNIFEI que, de forma conjunta e colaborativa, desenvolvem ações para contribuir com a melhoria da integralização curricular do discente em situação de baixo desempenho acadêmico.

3.12.3. Estímulo à permanência

Existem algumas ações que contribuem para a permanência dos discentes no curso. São eles:

- ✓ Integra: são atividades realizadas no início de cada ano direcionada aos ingressantes: palestras, visitas, gincanas. Tem o objetivo de apresentar a IES e integrar com os demais alunos.
- ✓ Programa de Psicologia: é realizado um trabalho com as psicólogas da IES, onde os discentes podem fazer atividades em grupo e são direcionados, caso tenha necessidade, para clínicas. Os alunos ainda podem contar com o atendimento de baixo custo oferecido pela FEPI, uma outra universidade da cidade que possui consultório de psicologia.
- ✓ No início do curso os ingressantes são apadrinhados por alunos veteranos do curso, os quais ajudam na ambientação do curso, da universidade e até da cidade.
- ✓ Para os alunos carentes é possível a obtenção de bolsas de auxílio (moradia e alimentação) que dependendo da disponibilidade de recursos da IES atendem um número razoável de discentes.
- ✓ O fácil acesso aos professores é uma característica do curso, sendo um fator fundamental para o sentimento de pertencimento à UNIFEI.
- ✓ As atividades de monitoria também estimulam a permanência de forma a auxiliar os discentes no âmbito técnico.
- ✓ Existem diversas oportunidades na área esportiva da universidade que os alunos podem participar.
- ✓ O instituto no qual o curso está abrigado, promove ao longo do ano vários seminários, nos quais os discentes podem ter contato com egressos e profissionais de diversas áreas.

O Serviço de Psicologia disponibiliza aos discentes o Plantão Psicológico que se caracteriza por um espaço de acolhimento e escuta em caráter emergencial que privilegia a demanda emocional imediata e a busca espontânea por ajuda. Não se objetiva com esse tipo de atendimento o aprofundamento de aspectos pessoais como ocorre na psicoterapia, mas auxilia na busca do desenvolvimento e superação de questões que causam sofrimento. Além disso, desenvolvemos outros projetos como o Longe de Casa, que tem como público-alvo estudantes ingressantes, e o Oficinas Temáticas, aberto a toda comunidade. Existe também nas redes sociais, como o Instagram e o Youtube, onde são disponibilizadas informações na área de saúde mental. Mais informações sobre essas atividades podem ser acessadas através do link: https://linktr.ee/servicodepsicologiaunifei.

3.12.4. Programa ASA

A Rede de Apoio ao Sucesso Acadêmico (Rede ASA) é parte do Sistema Integrado de Suporte ao Sucesso Acadêmico (SISSA), desenvolvido pela Universidade Federal de Goiás (UFG) a partir do Projeto de P&D "Inteligência Artificial para auxílio de ações que visam à redução da evasão no Ensino Superior" e financiado pelo Ministério da Educação. O projeto conta com a participação de seis universidades federais, dentre as quais está a UNIFEI com três cursos de graduação, sendo o curso de Engenharia Hídrica participante desde 2021.

O projeto envolve o uso de soluções baseadas em Inteligência Artificial e análise de dados sobre comportamentos de estudantes para predição da evasão acadêmica. Os outputs gerados pelos modelos preditivos desenvolvidos na etapa computacional do projeto serão explorados para elencar, priorizar e compreender as principais causas, problemas e sinais associados ao fracasso e evasão do estudante, levando-se em conta fatores pessoais, pedagógicos e institucionais. Isto permitirá desenvolver intervenções pedagógicas na busca da prevenção efetiva de evasões no curso.

No âmbito do curso, o desenvolvimento do projeto conta com o apoio de tutores, que possuem formação pela rede ASA para atuarem na tutoria entre pares, a qual baseia-se no apoio que um estudante veterano oferece a um estudante novato. Dessa forma, os tutores são discentes dos últimos semestres e que já vivenciaram grande parte do curso, com experiência na realidade acadêmica e de adaptação ao ambiente universitário, beneficiando não apenas no processo de aprendizagem dos estudantes tutorados, mas também na sua motivação para a realização do curso, tendo, assim, efeitos positivos no desempenho acadêmico dos alunos.

Na prática, os tutores juntamente com a coordenação e supervisores locais, atuam no apoio pedagógico aos alunos, principalmente aos ingressantes, buscando trabalhar colaborativamente por meio de ações de acolhimento e integração. Outra frente de atuação dos tutores é em aspectos relacionados aos conteúdos das disciplinas e em outros tipos de ações relacionadas às atividades didático-pedagógicas, como a preparação de materiais e

conteúdos extras para disciplinas com alto índice de retenção, no compartilhamento de estratégias que facilite os estudos por parte dos alunos, entre outras ações.

3.13. GESTÃO DO CURSO E OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

3.13.1. Avaliação externa à UNIFEI

As avaliações externas à UNIFEI que o Curso de Engenharia Hídrica está submetido são:

a) ENADE: Geralmente, a cada três anos (últimas edições 2019, 2017, 2014) os alunos do curso de Engenharia Hídrica, aptos a colação de grau (80% do curso concluído no semestre de aplicação do exame e no seguinte), são inscritos para participarem do Exame Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). O objetivo é aferir o rendimento dos alunos dos cursos de graduação em relação aos conteúdos, habilidades e competências do profissional a ser formado. Ressalta-se que desde que foi iniciado este sistema de avaliação, o curso de Engenharia Hídrica já realizou as provas no grupo da Engenharia Civil, Engenharia e em 2019 fez a prova no grupo da Engenharia Ambiental. Não há grupo específico para recursos hídricos.
b) MEC: Considerando a nota obtida pelo ENADE e em função de questionários aplicados nos alunos que participam deste exame, onde são considerados questões sobre projeto pedagógico, infraestrutura da universidade, perfil docente, entre outras, o curso recebe uma nota.
c) Avaliações de revistas especializadas que enviam um questionário para ser respondido pela coordenação do curso e depois é avaliado por professore e profissionais da área do curso. Essas avaliações são anuais e tem o objetivo de apresentar aos estudantes do ensino médio uma lista dos melhores cursos do país.

O resultado dessas avaliações, principalmente do ENADE e MEC, é analisado pelo NDE para promover melhorias no curso. A situação atual do curso no MEC está apresentada na Tabela 7 (para ENADE realizado em 2019) e os resultado das avaliações das revistas na Tabela 8.

Tabela 9 – Dados do MEC do curso de EHD.

Código	Modalidade	Grau	Curso	UF	Município	ENADE	CPC	CC	IDD	Situação
18145	Presencial	Bacharelado	ENGENHARIA HÍDRICA	MG	Itajubá	4	3	-	2	Em atividade

Fonte: https://emec.mec.gov.br/emec/consulta-cadastro/detalhamento/d96957f455f6405d14c6542552b0f6eb/NTk4/c1b85ea4d704f246bcced664fdaeddb6/RU5HRU5IQVJJQSBIzURSSUNB

Tabela 10 – Resultados do curso apresentado pelas avaliações da Revistas.

Revistas	ano	Resultado
Guia - Quero/Estadão	2021	
Guia - Quero/Estadão	2020	
Guia - Quero/Estadão	2019	
Guia do Estudante - Abril	2018	
Guia do Estudante - Abril	2017	

3.13.2. Avaliação interna à UNIFEI

A UNIFEI possui a Comissão Própria de Avaliação (CPA), a qual permite que os alunos se autoavaliem e avaliem os professores todos os semestres, assim como os professores se autoavaliem e avaliem as turmas, por meio de

respostas ao questionário disponibilizado sempre ao final do semestre letivo. Os resultados dessa avaliação são usados em processo de progressão de carreira e de estágio probatório dos docentes.

Os objetivos da autoavaliação são os seguintes:

- ✓ desenvolver o processo de avaliação na UNIFEI;
- ✓ articular a comunidade interna e externa num trabalho de avaliação contínua das atividades inerentes à instituição;
- ✓ produzir conhecimento;
- ✓ questionar os sentidos das atividades e finalidades da instituição;
- ✓ identificar as causas de problemas e deficiências;
- ✓ aumentar a consciência pedagógica e capacidade profissional dos docentes e funcionários;
- ✓ fortalecer relações de cooperação entre os atores institucionais;
- ✓ julgar a relevância científica e social das atividades e produtos da instituição.

3.13.3. Formas de aplicação das avaliações para melhoria do curso de EHD

O NDE utiliza os resultados das avaliações para conhecer e analisar o perfil dos alunos, dos professores e ter como fonte de sugestões para amadurecimento do curso.

O ENADE, apesar de não ser oferecida uma prova específica para o curso, apresenta uma radiografia da situação dos formandos, através dos resultados da prova pode-se levantar os pontos (disciplinas e conteúdo) que precisam ser reavaliados. O questionário respondido pelos alunos que fazem a prova apresenta várias características tanto do nível socioeconômico, quanto das percepções da infraestrutura da IES. Dessa forma podem ser perseguidas melhorias de ajuda ao discente, e a oferta de ambientes propensos ao desenvolvimento das competências (como a melhoria de laboratórios).

3.13.4. Avaliação do PPC

O colegiado e o NDE atuam de forma a mitigar os problemas do curso, além disso, estes órgãos colegiados, cada um na sua competência, elaboram planejamento de curto, médio e longo prazo buscando melhorias. A avaliação do PPC está prevista para ser realizada através de reuniões anuais, nas quais os colegiado juntamente com o NDE, poderão analisar se o projeto proposto está sendo implementado da forma desejada e se os resultados estão sendo alcançados (como por exemplo: melhoria dos índices dos discentes, resultado das avaliações internas e externas, êxito na participação de atividades/projetos), assim como a aplicação de questionários aos egressos, que podem apresentar sugestões e deficiências do curso diante do mercado.

3.14. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A universidade atualmente conta com sistemas no que tange às tecnologias de informação e comunicação: o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) (UFRN, 2022), *Google for Education* (GOOGLE, 2020), *Microsoft Teams* (UNIFEI.b, 2020) e *Moodle* (UNIFEI.b, 2020).

O SIGAA é “um pacote de soluções modernas para os procedimentos relacionados à área acadêmica da instituição, permitindo o gerenciamento das informações e atividades em todos os níveis de ensino” [54].

O SIGAA gerencia toda a vida acadêmica do discente, permitindo que este possa, remotamente, realizar as matrículas, imprimir documentos com autenticação digital, buscar informações sobre volumes disponíveis na biblioteca e participar das avaliações institucionais. Entre os documentos gerados automaticamente têm-se:

- ✓ Atestados de matrícula

- ✓ Históricos
- ✓ Declarações de vínculos
- ✓ Certificados de participações em projetos.

O SIGAA conta também com um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), que apesar de ser focado para as disciplinas à distância é extensivamente utilizado para complementar as atividades presenciais do curso. Nele é possível disponibilizar materiais de apoio aos alunos e agendar as atividades da turma. O AVA também apresenta diversos modos de comunicação com os discentes:

- ✓ Mural de notícias com informações publicadas pelo docente;
- ✓ Ambiente de fórum para troca de experiências e discussão de atividades;
- ✓ Chats on-line para comunicação entre discentes e docentes;
- ✓ Criação de enquetes.

O SIGAA conta também com uma apresentação específica para dispositivos móveis (celulares e tablets).

Para complementar os recursos do SIGAA a instituição possui convênio com os sistemas *Google for Education* e *Microsoft Teams*. Nesses sistemas os professores e discentes têm acesso a:

- ✓ um ambiente multiusuário para criação e gerenciamento colaborativo de documentos, planilhas e apresentações;
- ✓ espaço de armazenamento e versionamento de arquivos on-line;
- ✓ e-mail integrado com agenda e com as demais ferramentas do sistema;
- ✓ espaço para criação de fóruns para turmas;
- ✓ ferramenta de comunicação remota com suporte a som e vídeo;
- ✓ ambiente virtual de sala de aula para apresentação de conteúdo e execução colaborativa de atividades.

Por fim, a UNIFEI participa da Universidade Aberta do Brasil (UAB), provendo cursos à distância por meio de infraestrutura própria baseada na plataforma Moodle. Essa ferramenta [56] é utilizada na criação de cursos de apoio aos cursos presenciais, com a adoção de aulas gravadas em vídeo e ferramentas de interação e avaliação dos alunos.

Em resumo, as tecnologias de informação e comunicação adotadas no processo de ensino aprendizagem do curso de graduação em Engenharia Hídrica permitem a execução do projeto pedagógico do curso, garantem a acessibilidade digital e comunicacional, promovem a interatividade entre docentes e discentes, asseguram o acesso a materiais e recursos didáticos a qualquer hora e lugar e possibilitam experiências diferenciadas de aprendizagem.

3.15. PROCEDIMENTOS DE ACOMPANHAMENTO E DE AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A universidade possui uma Norma de Graduação (UNIFEI, 2020) que apresenta as diretrizes das avaliações dos discentes e os critérios para aprovação.

Assim, os alunos devem atender e cumprir as seguintes componentes curriculares:

- ✓ Disciplinas ou blocos ou módulos;
- ✓ Atividades de complementação;
- ✓ Estágio supervisionado;
- ✓ Trabalho de conclusão de curso.

Sendo que disciplinas ou blocos ou módulos são diferentes formas da disciplina ser ofertada, o Artigo 9º da referida norma apresenta:

> Art. 9°. Disciplinas são unidades de ensino, um conjunto sistematizado de conhecimentos afins a serem ministrados ao longo de um período, nas

modalidades presencial, semipresencial ou à distância, podendo contemplar conteúdos teóricos, práticos ou ambos.
§ 1°. Deverá contemplar carga horária que seja múltiplo de 8 (oito) horas.
§ 2°. As disciplinas classificar-se-ão em:
I. obrigatórias: são aquelas que fazem parte da estrutura curricular e deverão ser cursadas.
II. optativas: são aquelas de livre escolha do discente, dentro de um conjunto pré-estabelecido de disciplinas apresentadas na estrutura curricular do curso, que complementam a formação profissional, numa determinada área de conhecimento e
III. eletivas: são aquelas oferecidas pela Universidade, que se destina à formação complementar, desde que não inferior a 32 horas aula.

O Artigo 11º apresenta como são os módulos:

Art. 11. Módulo é o componente curricular que possui caracterização análoga à de disciplina, com as seguintes ressalvas:
I. a carga horária poderá ou não ser múltiplo de 8 (oito) horas;
II. não há necessidade de carga horária semanal determinada e
III. sua duração poderá ou não coincidir integralmente com o período letivo vigente, desde que não ultrapasse a data de término do período prevista no Calendário Didático da Graduação.

O bloco é apresentado pelo Artigo 12º:

Art. 12º. O bloco é composto de subunidades articuladas que funcionam, no que couber, com características de disciplinas ou módulos, sendo designado como os demais componentes curriculares, com alguns elementos adicionais.

3.15.1. Avaliação dos discentes

O NDE considera que os alunos devem ser avaliados de forma integral, ou seja, todas as atitudes, atividades individuais e em grupo devem ser acompanhadas, buscando o desenvolvimento das competências e habilidades propostas.

De acordo com a Norma de Graduação (UNIFEI, 2020) a verificação do rendimento escolar é feita por componente curricular, de acordo com o aproveitamento e frequência, e que o docente é responsável pela verificação desses itens.

Mas de acordo com os planos de ensino é possível acompanhar que em várias disciplinas, principalmente as específicas, são propostos projetos com alto grau de complexidade, possibilitando ao professor avaliar o aluno de forma integral.

3.15.2. Critérios de aprovação

A avaliação em cada uma das componentes curriculares se dá de maneira diferente. No que se refere as disciplinas o aluno deve cumprir os requisitos mínimos de aproveitamento e frequência para ser aprovado, em cada disciplina.

Nos blocos, de acordo com o Art. 13º da Norma de Graduação, para ser aprovado o discente satisfazer os requisitos de aprovação tanto na avaliação quanto na assiduidade em cada uma de suas subunidades (Art. 13º, §1º) e, que a média a final do bloco é a média ponderada das médias finais das subunidades, adotando como pesos as cargas horarias de cada subunidade.

De forma geral, será atribuída uma nota de 0 (zero) a 10,0 (dez) para cada componente curricular, devendo o discente obter média parcial igual ou superior a 6,0 (seis), além da frequência mínima. A norma de graduação

apresenta as possibilidades (de revisão de prova, solicitação de prova substitutiva, entre outras) dentre as quais o aluno pode solicitar, cano não seja aprovado.

Com relação as atividades complementares fazem-se necessário a comprovação e análise pelo coordenador (baseado no Quadro 11 deste PPC), devendo o aluno perfazer no mínimo 60 (sessenta) horas.

Com relação ao estágio, o aluno para ser aprovado, deve cumprir os critérios estabelecidos no item 3.7 deste PPC, somados aos critérios da Norma de Graduação.

Com relação ao Trabalho de Conclusão de Curso, o discente deve atender os do item 3.11 estabelecidos neste PPC.

3.15.3. Índices acadêmicos

Na UNIFEI são adotados diversos índices acadêmicos que buscam avaliar o rendimento acumulado dos discentes:

- ✓ Média de Conclusão (MC);
- ✓ Média de Conclusão Normalizada (MCN);
- ✓ Índice de Eficiência em Carga Horária (IECH);
- ✓ Índice de Eficiência em Períodos Letivos (IEPL);
- ✓ Índice de Eficiência Acadêmica (IEA);
- ✓ Índice de Eficiência Acadêmica Normalizado (IEAN).
- ✓ Índice de Rendimento Acadêmico (IRA)
- ✓ Índice de Eficiência em Carga Horária Semestral (IECHs)

Todos eles estão descritos na Norma de Graduação (UNIFEI, 2020). Porém, alguns deles merecem atenção especial: MC, IECH, IEPL e IEA.

O MC é a média ponderada do rendimento acadêmico final nos componentes curriculares em que o discente conseguiu êxito ao longo do curso, considerando a nota da disciplina e a sua respectiva carga horária. Esse índice apresenta informações que se relacionam a quanto o aluno conseguiu se desenvolver nas disciplinas que cursou. Seu valor é entre 6 (nota mínima de aprovação) e 10 (nota máxima).

O IECH é o percentual da carga horária utilizada pelo discente que se converteu em aprovação. Trata-se de um índice semestral que relaciona o somatório das cargas horárias aprovadas pelo somatório da carga horária matriculada. Ele indica a capacidade do aluno em ser aprovado em disciplinas, sendo seu rendimento entre as disciplinas que se matriculou. Seu valor é entre 0 e 1.

O IEPL é a divisão da carga horária acumulada pela carga horária esperada referente a cada período. Esse índice indica o alinhamento do estudante com o que era esperado. Valores inferiores a 1 nesse índice indicam que o aluno está atrasado, frente ao esperado. Valores superiores a 1 indicam que o aluno está adiantado. Seu valor é entre 0 e 1.1 (saturado para efeitos de cálculo do próximo índice).

O IEA é o produto da MC pelo IECH e pelo IEPL. O IEA visa trazer um parâmetro de comparação mais amplo, levando em conta as notas que o aluno obteve (MC), sua eficiência em aprovação nas disciplinas (IECH) e sua defasagem com o ritmo normal do curso (IEPL).

Além destes citados acima, o IRA (a média ponderada do rendimento escolar final obtido pelo aluno em todos os componentes curriculares que concluiu, com aprovação ou reprovação, ao longo do curso) é utilizado em vários processos seletivos na universidade.

3.16. NÚMERO DE VAGAS

Para o Curso de Engenharia Hídrica na UNIFEI foram oferecidas incialmente 20 vagas anuais e a partir de 2009 houve um pequeno acréscimo, subindo para 22 vagas por ano. De 2010 a 2015 eram oferecidas 25 vagas e a partir de 2016 o número de ingressantes passou para 40.

O número de vagas é baseado (i) nas limitações físicas dos espaços (principalmente no que se refere a laboratórios), (ii) nos recursos humanos de docentes e (iii) e na demanda do curso pelos ingressantes.

A Tabela 9 apresenta a relação entre candidato versus vaga nos últimos anos na UNIFEI do curso de EHD, comparando com a média de candidato versus vaga de todas as engenharias de campus de Itajubá.

Tabela 11 – Relação candidato X vaga no curso de EHD

	2018	2019	2020	2021	2022
Candidato x Vaga da EHD	7,0	7,4	7,2	4,8	4,2
Candidato x Vaga (valor médio entre as Engenharias - UNIFEI campus Itajubá	7,4	7,0	7,6	5	5

Em 2021 o curso de EHD teve um discente convocado a partir do Edital de Vagas Olímpicas.

Todo ano o curso é consultado sobre a distribuição das entre as modalidades: SISU, Vagas Olímpicas e Vestibular. Nos dois últimos anos o colegiado e NDE tem aprovado 38 vagas para o SISU e 2 vagas para a modalidade olímpica.

4. CORPO DOCENTE E TUTORIAL

4.1. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE

O curso de Engenharia Hídrica possui um NDE, que tem a função de elaborar, acompanhar a execução, propor alterações no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e/ou estrutura curricular e disponibilizá-lo à comunidade acadêmica do curso para apreciação.

O NDE da EHD é constituído por 6 docentes (o número mínimo eram 5 professores), que pertencem ao corpo docente do curso e representam grandes áreas do curso: Gestão de Recursos Hídricos, Hidromecânicos, Saneamento, Hidráulica, Hidrologia, Sistemas de Informações.

O mandato do NDE é de 3 anos, sendo que, o colegiado propõe os nomes dos docentes para a composição do grupo, essa lista é encaminhada para à Assembleia do IRN para aprovação, de acordo com o Regimento do IRN (IRN, 2019) que estabelece a composição (Art. 39), o funcionamento (Art. 40).

4.2. ATUAÇÃO DO COORDENADOR

O coordenador do Curso da Engenharia Hídrica deve se orientar pelo Regimento do IRN (IRN, 2019) que estabelece as funções do coordenador, de acordo com o Art. 35:

> Art. 35. Ao Coordenador de Curso compete:
> I – Convocar e presidir as reuniões do Colegiado de Curso, com direito, somente, ao voto de qualidade;
> II – Representar o Colegiado de Curso;

III – Supervisionar o funcionamento do curso;
IV – Tomar medidas necessárias para a divulgação do curso;
V – Participar da elaboração do calendário didático da graduação;
VI – Participar da Câmara Superior de Graduação;
VII – Promover reuniões de planejamento do curso;
VIII – Orientar os alunos do Curso na matrícula e na organização e seleção de suas atividades curriculares;
IX – Decidir sobre assuntos da rotina administrativa do curso;
X – Propor semestralmente os horários das disciplinas do curso ao Diretor do IRN;
XI – Efetivar o ajuste de matrícula dos discentes no período estabelecido no calendário didático da graduação;
XII – Exercer outras atribuições inerentes ao cargo.

Além disso, no Art. 34 está previsto o coordenador adjunto, que terá como atribuição substituir o Coordenador em suas ausências ou impedimentos.

4.3. CORPO DOCENTE: TITULAÇÃO

Em função das características holísticas do curso o quadro de professores é composto por profissionais nas mais diversas áreas. O curso conta com professores especialistas nas áreas técnicas de: Hidrologia, Hidráulica, Hidromecânico, Sistemas Hídricos-Industriais, Geomática e Geoprocessamento, Saneamento, Gestão de Recursos Hídricos, Sistemas litorâneos e Oceanografia, Drenagem Urbana e Enchentes, Energias Renováveis, Geologia/Geotecnica, Segurança de Barragens.

Além disso, conta com o apoio de vários professores do IRN, dos cursos de Engenharia Ambiental, Engenharia Civil e Ciências Atmosféricas, assim como da UNIFEI, dos institutos de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e de Produção. No que se refere as matérias do ensino básico das engenharias, o curso conta com o apoio dos professores do instituto de Matemática e Computação e do instituto de Física e Química.

Sendo que os professores das disciplinas profissionalizantes e específicas são doutores, além de vários possuírem experiência de mercado.

4.4. EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL DO DOCENTE

Uma das características do curso de EHD é a possibilidade de os discentes conviverem durante a graduação com situações-problemas reais da área de engenharia e de recursos e sistemas hídricos. Onde se destacam:

- ✓ Professores especialistas nas grandes áreas do curso, contando com a experiência de terem coordenado ou desenvolvido projetos para empresas ou instituições governamentais.
- ✓ Professores representantes em órgão colegiados das mais variadas áreas, como comitês de bacia hidrográfica, CBH Grande e CBH Sapucaí, onde além de serem membros titulares, participam das câmaras técnicas especializadas.
- ✓ Professores que atuam em projetos internacionais, gerando a troca de experiencias, como por exemplo a vinda de profissionais da Europa para seminário e treinamento.
- ✓ O NEIRU (Núcleo Estratégico Interdisciplinar de Resiliência Urbana) que desenvolve e implementa serviços de projetos de infraestrutura, geoprocessamento, planejamento urbano, tecnologia da informação voltada para cidades, finanças municipais. Nele atuam professores, discentes da graduação e pós-graduação das engenharias, elaborando projetos, obras e propondo medidas que buscam a melhoria da qualidade de vida das cidades. A demanda por parte das prefeituras gera cerca de 20 a 30 vagas para aluno por ano, oferecendo bolsas.

4.5. ATUAÇÃO DO COLEGIADO DE CURSO OU EQUIVALENTE

O curso de Engenharia Hídrica possui colegiado constituído por 5 docentes que atuam diretamente no curso, com mais 1 suplente; 1 docente do ciclo básico (matemática, física e química) e mais suplente; e 1 representante dos alunos e seu suplente, totalizando 7 membros titulares.

O Colegiado de Curso da Engenharia Hídrica deve se orientar pelo Regimento do IRN (IRN, 2019) que estabelece a composição (Art. 32), o funcionamento (Art. 33).

4.6. PRODUÇÃO CIENTÍFICA, CULTURAL, ARTÍSTICA OU TECNOLÓGICA

A produção científica dos professores do curso de EHD estão apresentados na Tabela 1,0. Considerando que 2020 e 2021 as atividades estavam em período de Pandemia, o que não inviabilizou as atividades científicas.

Tabela 12 – Produção Técnica dos professores* do curso de EHD nos últimos 03 anos

	2019	2020	2021
Apresentação de trabalhos	6	2	15
Livros	2	2	2
Eventos	2	2	6
Patentes	5	12	1
Serviços técnicos	34	49	8
Artigos em periódicos	21	39	29
Trabalhos em Anais	25	16	26
Projetos de Pesquisa (Extensão)	22	30	17
Projetos de Pesquisa (Pesquisa)	25	25	23

* professores das disciplinas profissionalizantes e específicas do curso de EHD

Os alunos do curso de engenharia hídrica são incentivados a participar dos seguintes grupos artísticos da UNIFEI (UNIFEI.d, 2022):

- ✓ Bateria Danada: é um projeto formado por alunos de diversos cursos da Universidade, que visa à promoção da cultura e à disseminação da música por meio da percussão. Suas atividades englobam o ensino de noções rítmicas, apoio às equipes esportivas da Universidade em jogos e torneios, apresentações promovidas pela comunidade interna e externa, participação em competições e desenvolvimento de atividades com alunos da educação infantil pública.;
- ✓ Coral UNIFEI: Conduzido pelo maestro Dênis Pereira Lima, o projeto se destina a alunos e servidores da instituição, além de pessoas da comunidade. Os encontros do Coral são realizados na sala de dança da UNIFEI, às segundas-feiras, das 18h às 19h. Semestralmente, são abertas inscrições para novos participantes, os quais não precisam de formação musical ou de canto para integrar o grupo;
- ✓ Forró de segunda: Com início em 2012, com alunos da UNIFEI que se juntaram para dançar e trocar experiências dentro da dança. Atualmente, o projeto que se propõe a ensinar forró conta com mais de 200 pessoas, dentre universitários e pessoas da comunidade itajubense. As aulas ocorrem três vezes por semana;
- ✓ Universidade Cultural: Iniciou suas atividades em 2009. Formada por alunos da UNIFEI, tem como objetivo incentivar a manifestação cultural e artística no âmbito acadêmico, local e regional. O grupo coordena projetos nas diversas linguagens artísticas, como música, teatro, circo, literatura, dança e cinema. Além dos projetos, a UC apoia e organiza eventos culturais, a exemplo do Arraiá UNIFEI, do Festival da Música Brasileira, do Encontro das Novas Artes e do Show de Talentos. Atualmente, é composta por uma equipe de mais de 30 alunos voluntários.

5. INFRAESTRUTURA

5.1. ESPAÇO DE TRABALHO PARA DOCENTES EM TEMPO INTEGRAL

Os professores da UNIFEI possuem gabinetes onde podem desenvolver suas atividades assim como receber/atender os discentes. Os professores têm à disposição os laboratórios e apoio de técnicos onde desenvolvem pesquisas.

Os professores das disciplinas profissionalizantes e específicas do curso de EHD possuem gabinetes individuais, com computadores, com internet, telefone, e mobiliário de escritório. Também têm à disposição salas para reuniões, videoconferências, secretaria dotada de técnicos para suporte nas mais diversas atividades.

Em 2022 estão sendo realizadas reformas em alguns prédios do IRN, entre os quais os professores da EHD estão instalados, no Bloco L8. Pretende-se com isso melhorar a segurança e a acústica das salas.

5.2. ESPAÇO DE TRABALHO PARA O COORDENADOR

O coordenador atende os alunos em seu gabinete, onde pode fazer reuniões presenciais ou virtuais. O coordenador se reúne com membros do centro acadêmico periodicamente, ou usando seu gabinete ou em salas de reuniões do próprio bloco ou ainda em miniauditórios.

5.3. SALAS DE AULA

Na UNIFEI as salas de aulas da graduação são dotadas de quadro branco, datashow, ventiladores (mesmo com bom sistema de ventilação, possibilitado pela existência de janelas), cortinas e mobiliário adequado.

Foram equipadas 2 salas com sistema de televisão (com capacidade para 110 alunos) e demais acessórios para ser usadas em turmas com alunos que tem necessidades especiais.

Vale ressaltar o apoio do CEDUC (Centro de Educação) que apoia de várias formas o exercício da docência na UNIFEI. Disponibilizando salas com ambiente diferenciados, além de apoio técnico na produção de videoaulas, com estúdio de gravação, treinamentos na área de ferramentas educacionais digitais, emprestando equipamentos para suporte as aulas (microfone e caixa de som, por exemplo).

5.4. INFRAESTRUTURA PARA AULAS PRÁTICAS

As aulas práticas são prioridade no curso, em função das competências e habilidades sugeridas pelas Diretrizes Curriculares para a Engenharia enfatizarem este tipo de atividade.

As aulas práticas serão ministradas após divisão dos alunos em turmas, respeitando o limite estabelecido pelos professores chefes de laboratório.

Basicamente, há duas metodologias a serem adotadas para a realização das aulas práticas:

1. As aulas/metodologias são apresentadas aos alunos e cada turma realiza suas atividades aplicadas a uma dada situação, acompanhadas pelos professores e técnicos de laboratórios. Sendo assim, várias competências e habilidades podem ser desenvolvidas, principalmente aquelas que enfatizam trabalhos em grupo, dinamismo, criatividade, senso de observação, liderança, etc.
2. O professor apresenta as diversas metodologias em salas de aula e equipes de alunos avaliam a metodologia mais adequada às condições do laboratório, demonstram e aplicam as técnicas a todas as demais equipes. Outras habilidades seriam desenvolvidas, agora relacionando a busca de alternativas, criatividade, domínio, capacidade de comunicação e expressão etc.

Vale ressaltar que a coleta de dados é apenas uma etapa das atividades práticas, pois com os dados os discentes devem elaborar relatórios científicos.

A prática sempre foi um dos fatores distintivos da Universidade Federal de Itajubá, sendo assim os cursos do Instituto de Recursos Naturais contam com os melhores laboratórios para fornecer uma excelente instrução técnica aos alunos. No site do Instituto de Recursos Naturais (http://unifei.edu.br/irn/irn-instituto-recursos-naturais) são apresentados os diversos laboratórios (no link http://unifei.edu.br/irn/irn-laboratorios) que os alunos têm à disposição para atividades acadêmicas: aulas práticas e desenvolvimento de pesquisas.

As atividades práticas podem ser realizadas em laboratórios ou em campo, dentro do campus ou fora da Universidade. Estas por sua vez, inicialmente necessitam do apoio de técnicos e de logística de transporte, fornecida pela UNIFEI, e são finalizadas em laboratórios dentro do campus.

Em função da disponibilidade do custeio, são reservados recursos para as atividades de campo fora do campus que duram mais de uma noite. Neste caso, são disponibilizados recursos para os discentes, em 2022 o valor repassado foi de R$ 50,00 por noite[1]. As atividades práticas da disciplina de Oceanografia são realizadas em um estuário e duram três dias, onde além da disponibilização do ônibus pela universidade, cada aluno recebe a ajuda de custo referente a duas noites.

[1] Este valor pode ser reajustado ao longo do tempo, dependendo dos recursos disponíveis.

5.5. ACESSO DOS ALUNOS A EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA

O curso utiliza os seguintes laboratórios de informática: Laboratório de Hídrica Computacional, Laboratório. de Geoprocessamento, Laboratório. de Expressão Gráfica, além de outros laboratórios computacionais nas áreas de matemática (cálculo numérico e estatística) e programação.

Os recursos de informática disponíveis são: programas como *AutoCAD, ArcGis, Spring, Hec-Has, QGIS, CFD-Ansys,* entre outros programas específicos de cada área.

A estrutura física conta com ar-condicionado, multimídia e internet, sendo que as disciplinas são divididas em turmas, caso o número de computador seja menor que a quantidade de alunos.

Desde 2019 a UNIFEI disponibiliza, através de editais, notebooks para os alunos carentes e mesmo após a pandemia e o retorno as aulas presenciais, essa prática permanece.

5.6. LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE FORMAÇÃO BÁSICA

Para a formação básica são usados os laboratórios de vários institutos, que são compartilhados com todos os cursos da UNIFEI. Os laboratórios possuem ambiental seguro, tanto para os alunos como para os professores e técnicos. As aulas são distribuídas conforme a capacidade, sendo assim, algumas práticas têm entre 12 e 20 alunos.

Os laboratórios sempre estão em processo de atualização as novas tecnologias. Para isso o CGLAB administra a distribuição dos recursos para aquisição e manutenção de equipamentos, através da análise de diversos fatores.

Os laboratórios de formação básica estão alocados no Instituto de Física e Química (IFQ) e Instituto de Matemática e Computação (IMC).

Os laboratórios de formação básica estão listados na Tabela

Tabela 13 – Laboratórios de Formação Básica

Instituto	Nome do laboratório	Classificação	Responsável
IFQ	Laboratório de Química Geral	Ensino	Eder do Couto Tavares
IFQ	Laboratório Didático de Física 1	Ensino	Sandra Nakamatsu
IFQ	Laboratório Didático de Física 2	Ensino	Sandra Nakamatsu
IFQ	Laboratório Didático de Física 3	Ensino	Sandra Nakamatsu
IFQ	Laboratório Didático de Física 4	Ensino	Sandra Nakamatsu
IFQ	Laboratório Didático de Física 5	Ensino	Sandra Nakamatsu
IFQ	Laboratório Didático de Física 6	Ensino	Sandra Nakamatsu
IMC	Laboratório de Computação	Ensino	-

5.7. LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA

O Curso possui diversas instalações para a formação específica, como laboratórios didáticos (https://UNIFEI.edu.br/cglab/laboratorios/campus-itajuba/laboratorios-do-instituto-de-recursos-naturais-irn/). Vale destacar alguns pontos importantes:

(i) A experiência centenária da UNIFEI na área energética, possuindo grandes laboratórios com décadas de funcionamento e dotados de equipamentos de última geração, assim como equipamentos antigos em perfeito estado de conservação e sendo utilizado nas aulas;

(ii) Várias atividades práticas são realizadas em campo, com apoio logístico de alguns laboratórios (Laboratório de Informações Hídricas e Geoprocessamento): medições em zonas costeiras, em

reservatórios, em rios de grande e médio porte (hidrometria), levantamento topográfico, tanto equipamentos, como barcos, Receptores GNSS, medidores de vazão, estação total, equipamentos de segurança;

(iii) Laboratórios preparados para recebem as amostras e dados para as análises (Hídrica Computacional, Resíduos Sólidos e Qualidade de Água): químicas, físicas, numéricas e de modelagem;

(iv) Servidores técnicos especializado com as devidas habilitações para as atividades práticas.

O Anexo E apresenta a relação dos laboratórios usados na formação específica dos discentes.

5.8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA POR UNIDADE CURRICULAR (UC)

A UNIFEI busca manter atualizado o seu acervo das bibliotecas (Biblioteca Mauá, em Itajubá, e Biblioteca, em Itabira). Todos os anos os professores podem encaminhar suas demandas literárias para o coordenador do curso que a repassa para a PRG.

Além do acervo físico a universidade disponibiliza uma série de sites que permitem o acesso remoto de vários periódicos, de forma gratuita. Os alunos (professores e servidores) que estiverem conectados à rede interna da UNIFEI, ou usando sua conta de e-mail institucional, podem ter acesso, de forma gratuita, à Base completa de periódicos da CAPES. Também podem ser cadastrados pela UNIFEI em bibliotecas virtuais, como a *Pearson* e *Biblioteca Digital Cengage.*

No campus de Itajubá, além do acervo físico, a Biblioteca Mauá possui um ambiente agradável e confortável destinado aos discentes para estudos e pesquisas. No site da universidade é possível fazer consulta e reservas de livros.

As bibliografias básicas de cada disciplina são apresentadas no Anexo A, nos planos de ensino, e são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem.

Vale ressaltar que através site da biblioteca da UNIFEI (https://unifei.edu.br/ensino/bibliotecas/) e possível acessar Biblioteca Virtual 3.0 universitária e MinhaBiblioteca.com.br, nas quais os docentes e discentes podem encontrar centenas de livros (digitais) das mais diversas áreas (técnicas de engenharia, empreendedorismo, entre outras).

5.9. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR POR UNIDADE CURRICULAR (UC)

No plano de ensino é apresentada uma bibliografia complementar, que também é importante para a formação do discente, porém a quantidade de volumes disponibilizada pela biblioteca é menor, além de conter links de termos de referências, normas e e-books que podem ser acessados via internet.

6. AGRADECIMENTOS

Após meses, anos de dedicação do NDE e de diversos outros atores da área de Recursos Hídricos, é imprescindível ressaltar o apoio, a discussão, a troca de experiências e informações entre os NDEs da Engenharia Hídrica, Ambiental e Civil.

Grata a pedagoga Luciana da Silva Caretti que contribui com as informações sobre o NEI e ao grupo de psicologia da UNIFEI, que propõe ações de acolhimento tanto aos alunos, servidores e docentes da UNIFEI.

Foram necessárias duas gestões do NDE para a elaboração deste PPC, sendo assim faz-se necessário o agradecimento aos membros que contribuíram nestas duas fases.

Agradecimentos aos discentes Alex Takeo Y. Lima Silva e Sara Maria Marques que auxiliaram na elaboração do item referente as metodologias pedagógicas.

Agradecimento ao PET Engenharia Ambiental, em especial aos petianos Lucas Keidi Baptista Noguti e Bianca Silva Teixeira, que realizaram a pesquisa com os egressos e geraram os resultados em Power BI para disponibilização no site do PET e para análise do NDE da EHD.

Agradecimento pela imensa ajuda do professor Rodrigo Maximiano Antunes de Almeida, coordenador do curso de Engenharia Eletrônica, que nos apresentou a Taxonomia de Bloom, a qual foi fundamental para a definição dos objetivos das disciplinas específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, L. W. ET. AL. A TAXONOMY FOR LEARNING, TEACHING AND ASSESSING: A REVISON OF BLOOM'S TAXONOMY OF EDUCATIONAL OBJECTIVES. NOVA YORK: ADDISON WESLEY LONGMAN, 2001. 336 P.

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS E ENSINO SOB MEDIDA: UMA PROPOSTA PARA ENGAJAMENTO DOS ALUNOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA. CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA, FLORIANÓPOLIS, V. 30, N. 2, P. 362-384, 2013.

BRASIL, "DECRETO N° 5.626, DE 22 DEZEMBRO DE2005. REGULAMENTA A LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002, QUE DISPÕE SOBRE A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS, E O ART. 18 DA LEI Nº 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000.

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, CRIA O SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, REGULAMENTA O INCISO XIX DO ART. 21 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL E ALTERA O ART. 1º DA LEI Nº 8.001, DE 13 DE MARÇO DE 1990, QUE MODIFICOU A LEI Nº 7.990, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1989.

BRASIL, "LEI Nº 13.005, PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PNE," 25 JUNHO 2014. [ONLINE]. LINK: HTTP://WWW.PLANALTO.GOV.BR/CCIVIL_03/_ATO2011-2014/2014/LEI/L13005.HTM.

CERUTTI, E.; DE MELO, L. F. HYBRID APPROACH IN HIGHER EDUCATION: THEORETICAL-METHODOLOGICAL REFLECTIONS. REVISTA ON LINE DE POLÍTICA E GESTAO EDUCACIONAL, V. 21, N. 1, P. 605–620, 2017.

CRAWLEY. E. F., THE CDIO SYLLABUS: A STATEMENT OF GOALS FOR UNDERGRADUATE ENGINEERING EDUCATION, CAMBRIDGE: MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2001.

DATIG, I.; RUSWICK, C. Four quick flips Activities for the information literacy classroom. College & Research Libraries News, v. 74, n. 5, p. 249–252, 2013. Disponível em: < https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8946/9679 > Acesso em 03 de maio de 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. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Link: https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt#:~:text=A%20Taxonomia%20de%20Bloom%20%C3%A9,processo%20de%20ensino%20e%20aprendizagem. [Acesso em 20/03/2021].

FERREIRA, M. G. P. et al. Metodologias ativas de aprendizagem aplicadas no ensino de engenharia. 2018, [S.l: s.n.], 2018.

Google, “Google for Education,” [Online]. site: https://edu.google.com/intl/pt-BR_ALL/why-google/higher-ed-solutions/?modal_active=none. [Acesso em 13 02 2020].

Iowa State University. “Revised Bloom’s Taxonomy”. Site https://www.celt.iastate.edu/teaching/effective-teaching-practices/revised-blooms-taxonomy/. Acesso em 10/05/2022.

IRN, “Regimento do Instituto de Recursos Naturais”. Resolução CONSUNI nº 16 de 15 de abril de 2019.

LIMA, K. C. DE C. N. DE; OLIVEIRA, M. C. C. A. DE; LIMA, K. C. N. DE. METODOLOGIA ATIVA E INOVADORA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM : “ DESIGN THINKING ” . Revista Científica On-line Tecnologia - Gestão - Humanismo, v. 9, n. 2, p. 55–68, 2019.

LOVATO, F. L. et al. Metodologias Ativas de Aprendizagem : uma Breve Revisão. Acta Scientiae, v. 20, n. 2, p. 154–171, 2018.

ME/CNE/CES, “Resolução Nº 2, Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia,” Diário Oficial da União, p. 43, 24 Abril 2019.

OLIVEIRA, A. C. A. DE. A contribuição do Design Thinking na educação. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, n. Especial Educação, 2014.

ORLANDI, T. R. C. et al. Gamification: a new multimodal approach to education. Biblios, v. 0, n. 70, p. 17–30, 2018.

Projeto Pedagógico de Curso - Engenharia Eletrônica (PPC ELT) – UNIFEI. 20221.

QUINTILHANO, S. R.; TONDATO, R.; BARRETO, M. R. Aplicação da metodologia ativa rotação por estações na Engenharia : uma prática de ensino híbrido. Revista Transmutare, v. 7, p. 1–22, 2021.

SCHMITZ, E. X. DA S. SALA DE AULA INVERTIDA: UMA ABORDAGEM PARA COMBINAR METODOLOGIAS ATIVAS E ENGAJAR ALUNOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede. Universidade Federal de Santa Maria Centro de Educação. Santa Maria, 2016.

SILVA, A. J. DE C.; CRUZ, S. R. M.; SAHB, W. F. METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO SUPERIOR: UMA PROPOSTA DE OFICINA SOBRE APRENDIZAGEM POR PARES; SALA DE AULA INVERTIDA; APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA E ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE TRABALHO. Simpósio Tennologias e Educação a Distância no ensino Superior. Universidade do Estado de Minas Gerais - UFMG., 2018.

SPINARDI, J. D.; BOTH, I. J. Blended learning: o ensino híbrido e a avaliação da aprendizagem no ensino superior. Boletim técnico do senac, v. 44, n. 1, 2018.

UFRN, "Informações sobre o Sistema Integrado de Gestão," [Online]. Available: https://info.ufrn.br/. [Acesso em 13 02 2020].

UNIFEI.a. Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023, Itajubá: UNIFEI, 2019. https://owncloud.UNIFEI.edu.br/index.php/s/z5jSHPRXvnbXyox. [Acesso em 06/05/2022]

UNIFEI.b, "Informações sobre plataforma Moodle da UNIFEI," Núcleo de Educação Online e Aberto, [Online]. Available: https://moodle.UNIFEI.edu.br/. [Acesso em 13 02 2020].

UNIFEI.c, "Procedimentos para a curricularização da extensão nos cursos de graduação da Universidade Federal de Itajubá". Resolução CEPEAD Nº 66/2020 de 16 de junho de 2020. https://atosnormativos.UNIFEI.edu.br/todas/resolucao-cepead-no-66-2020-de-16-de-junho-de-2020/. [Acesso em 12/05/2020]

UNIFEI.d. "Grupos Artísticos". https://unifei.edu.br/extensao/cultura-e-extensao-social/grupos-artisticos/. Acesso em 09/06/2022.

UNIFEI.e, "Norma de Graduação" dezembro de 2020, NORMA 2.0.01. Disponível em https://drive.google.com/file/d/1C5WvmlptEi7YsopQ0m9r8fWyJb1mApO-/view. Acesso em 31/05/2022.

WEBER, E. L.; OLGIN, C. D. A. Metodologia De Ensino Híbrido No Ensino Superior : Uma Revisão. p. 1–10, 2020.

ANEXO A – Planos de Ensino das Disciplinas Obrigatórias

Disciplina	Cálculo A (MAT00A)
Instituto responsável	IMC
Período	1º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 horas/aula – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	Funções, Limite e Continuidade, Derivada e Integral.
Objetivos	Identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de limite, continuidade, derivação e integração de funções de uma variável real.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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.
Conteúdo Prática	- x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. STEWART, J., Cálculo, Volume 1, 9ª Edição, Editora Cengage Learning, 2022. 2. GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, 6ª Edição, LTC, 2021. 3. GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol II, 6ª Edição, LTC, 2021. 4. FLEMMING, D. M., GONÇALVES, M. B., Cálculo A, Prentice Hall, 2006.
Bibliografia Complementar	1. MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volume 1, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

(5 bibliografias)	2. SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volume 1, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995. 3. AVILA, G., Cálculo 1: Funções de uma Variável, Volume 1, 7ª Edição, Rio de Janeiro: L.T.C, 2003. 4. BOULOS, P., Introdução ao Cálculo, Volume 1, São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 5. LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica, Volume 1, 2ª Edição, São Paulo: Harper & How do Brasil, 1982.

Disciplina	Química Geral (QUI205)
Instituto responsável	IFQ
Período	1º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 horas/aula – 29,3 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
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.
Objetivos	Compreender a natureza dos fenômenos químicos de transformação da matéria com ênfase no estado líquido.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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. 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. Interações intermoleculares - Dipolo-dipolo permanentes, dipolo-dipolo induzidos e ligação de hidrogênio, relações entre interações intermoleculares e propriedades físicas. Estados físicos da matéria: ênfase em estado líquido - Mudanças de fase; propriedades dos líquidos; pressão de vapor; diagrama de fases. Reações químicas e estequiometria - Equações químicas; mol; massa molecular; balanceamento de equações, tipos de reações químicas. Soluções - O processo de dissolução; soluções saturadas e solubilidade; fatores que afetam a solubilidade; formas de expressar as concentrações. 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 Brönsted-Lowry); a escala de pH; ácidos e bases fortes; ácidos e bases fracos: relação entre ka e kb; propriedades ácido-base de soluções de sais.
Conteúdo Prática	- x-
Bibliografia Básica	1- Atkins, P.; Jones, L., Princípios de Química – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, 5ªed.,Bookman, 2012. ISBN: 9788540700383

(3 bibliografias)	2-	Mahan, B. M.; Myers, R. J., Química Um Curso Universitário, Tradução da 4ª ed. norteamericana, EdgarBlucher, 1995. ISBN: 9788521200369
	3-	Brown, T. L.; LeMay Jr, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R., Química – A Ciência Central, 9a ed., PearsonPrentice Hall, 2005. (Também disponível na Biblioteca virtual) ISBN: 978858791842029
Bibliografia Complementar	1-	Kotz, J. C., Treichel Jr., P. M., Química Geral & Reações Químicas, vol. 1, tradução da 5ªed. norteamericana, Cengage Learning, 2008. ISBN: 8522104271
(5 bibliografias)	2-	Kotz, J. C., Treichel Jr., P. M., Química Geral & Reações Químicas, vol. 2, tradução da 5ªed. norteamericana, Cengage Learning, 2008. ISBN: 852210462X
	3-	Russell, J. B., Química Geral, vol.1, 2ª ed., Makron Books, 1994. ISBN: 9788534601924
	4-	Russell, J. B., Química Geral, vol.2, 2ª ed., Makron Books, 1994. ISBN: 9788534601511
	5-	Brady, J. E.; Senese, F. A.; Jespersen, N. D., Química - A Matéria e suas Transformações, vol.1, 5ªed., 2009. ISBN: 9788521617204
	6-	Brady, J. E.; Senese, F. A.; Jespersen, N. D., Química - A Matéria e suas Transformações, vol. 2, 5ªed., 2009. ISBN 9788521617211
	7-	Spencer, J. N.; Bodner, G. M.; Rickard, L. H., Química Estrutura e Dinâmica, vol. 1., 3ªed., LTC, 2007. ISBN 9788521615255
	8-	Spencer, J. N.; Bodner, G. M.; Rickard, L. H., Química Estrutura e Dinâmica, vol. 2., 3ªed., LTC, 2007. ISBN 9788521615262
	9-	Toma, H. E., Coleção de Química Conceitual 1 - Estrutura Atômica, Ligações e Estereoquímica, 1ª ed., Blucher, 2013. ISBN 9788521207290
	10-	Toma, H. E., Coleção de Química Conceitual 2 - Energia, Estados e Transformações Químicas, 1ª ed., Blucher, 2013. ISBN 9788521207313

Disciplina	Química Geral Experimental (QUI212)
Instituto responsável	IFQ
Período	1º
Carga Horária	Teórica: 1 aulas/semana – 16 horas/aula – 14,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	CO - QUI205
Ementa	Reações químicas; Processo de separação; Equilíbrio químico; Termoquímica; Eletroquímica.
Objetivos	Ao final da disciplina o aluno terá condições de compreender a natureza dos processos químicos de transformação da matéria e de realizar procedimentos básicos em um laboratório de química fundamental.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Atividades laboratoriais.
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	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 (3 bibliografias)	1. Atkins, P.; Jones, L., Princípios de Química – questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5ª ed., 2012. ISBN 9788540700383. 2. Chrispino, A.; Faria, P., Manual de Química Experimental. 1ª ed., 2010. ISBN 9788576701552. 3. Brown, T. L.; LeMay Jr, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R., Química – A Ciência Central. 9a ed., 205. (Também disponível na Biblioteca virtual) ISBN 9788587918420.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Mahan, B. M.; Myers, R. J., Química Um Curso Universitário. Tradução da 4ª ed. norte-americana, 1995. ISBN 9788521200369. 2. Kotz, J. C.; Treichel, P. M.; Weaver, G. C., Química Geral & Reações Químicas, vol. 1, tradução da 5ªed. norte-americana, 2008. ISBN: 8522104271. 3. Kotz, J. C.; Treichel, P. M.; Weaver, G. C., Química Geral & Reações Químicas, vol. 2, tradução da 5ªed. norte-americana, 2008. ISBN: 852210462X. 4. Russel, J. B., Química Geral, vol.1, 2ª ed, 1994. ISBN 9788534601924. 5. Russel, J. B., Química Geral, vol.2, 2ª ed, 1994. ISBN 9788534601511.

6. Fonseca, J. C. L., Manual para Gerenciamento de Resíduos Perigosos. 1ªed., 2009. ISBN 978-85-98605-74-6.

7. Lide, D. R., Handbook of Chemistry & Physiscs, 71, CRC Press, 1991. ISBN: 0849304636

Disciplina	Desenho (IRN003)
Instituto responsável	IRN
Período	1º
Carga Horária	Teórica: -x- Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	-x-
Ementa	Normas gerais do desenho técnico. Desenho geométrico. Projeções. Cotagem. Cortes e seções. Perspectivas.
Objetivos	Compreender as normas técnicas de desenho e aplicando em projetos envolvendo recursos hídricos e meio ambiente. (3B) Desenvolver o raciocínio espacial interpretando projetos. (2B) Desenvolver hábitos de ordenação, esmero e precisão aplicando os conceitos de desenho técnico. (4A)
Competências e Habilidades	Projetista e Construtor de SH Operador de SH
Metodologias	Atividades práticas. Uso de modelos reduzidos de componentes hidromecânicos/topográficos/de drenagem/ de saneamento para elaboração de projetos. Uso de instrumentos de apoio para alunos com deficiência. Aprendizado baseado em projetos. Instrução por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	Trabalhos práticos feitos em sala de aula e em casa. Prova Formativa.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	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 (3 bibliografias)	1. BACHMANN, A; FORBERG, R. Desenho Técnico. Porto Alegre: Globo, 1970. 337 p. 2. Estephano, C. Desenho Técnico Básico: 2 e 3 Graus. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1984, 229 p 3. Carvalho, B. de A. Desenho Geométrico. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1981. 332 p.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. FRENCH, Thomas Ewing; VIERCK, Charles J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. São Paulo: Globo, 1995. 1093 p. Registros 24986 a 24988 - 6 ed. 1999. 2. SILVA, Arlindo et al. Desenho técnico moderno. 4 ed. ampl. atual. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 475 p. ISBN 85-216-1522-1 3. SILVA, Arlindo; RIBEIRO, Carlos Tavares; DIAS, João. Desenho técnico moderno. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023. 4. MORIOKA, Carlos Alberto; CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CRUZ, Michele David da. Desenho técnico: medidas e representação gráfica. São Paulo: Érica, 2014. 5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10067: princípios gerais de representação em desenho técnico. Rio de Janeiro, 1995.

Disciplina	Biologia Sanitária (EHD002T)
Instituto responsável	IRN
Período	1º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: -x-
Requisitos	CO - EHD002P
Ementa	Introdução à biologia sanitária e seu papel na engenharia hídrica. Classificação atual dos organismos nos reinos Eubacteria, Archaebacteria, Protozoa, Chromista, Plantae, Fungi e Animalia. Citologia básica: células procarióticas e eucarióticas. Microbiologia geral: caracterização, metabolismo, cultivo, crescimento e controle de microrganismos de importância ecológica e econômica. Microbiologia aplicada: bioindicadores da qualidade da água, biofilmes e princípios de biorremediação em água
Objetivos	Conhecer o papel da Biologia Sanitária. Entender os temas relacionados à Biologia Sanitároa e sua aplicação em projetos de Limnologia, Tratamento de água e esgoto, Saúde relacionada à água e Biorremediação de águas contaminadas.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas e discussão, com base em livros e artigos científicos, sobre o papel da Biologia sanitária na engenharia hídrica, utilizando explanação e exemplificação em quadro branco e recursos midiáticos diversos.
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	- Introdução à Biologia: definição, caracterização e classificação atual dos organismos - Citologia básica e Microscopia - Introdução à Microbiologia - Caracterização básica dos microrganismos - Metabolismo microbiano: respiração aeróbia, respiração anaeróbia, fermentação - Nutrição e cultivo: macro e micronutrientes, classificação nutricional e meios de cultura - Crescimento e controle microbiano – Revisão sobre Eutrofização + Bioindicadores da qualidade da água. a) Introdução; b) padrões de potabilidade da água; c) a água na transmissão de doenças; d) parâmetros bacteriológicos; e) análise bacteriológica da água (coliformes) - Biofilmes. a) Definição; b) desenvolvimento; c) fatores que afetam; d) tamanho e proporções; e) biocorrosão; f) controle químico e físico; g) monitoramento - Princípios de biorremediação em água
Conteúdo Prática	- x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BARBOSA, H.R.; TORRES, B.T. Microbiologia básica. São Paulo: Atheneu, 1998. 2. PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 1. 2 ed. SãoPaulo: Pearson Makron Books, 2009. 3. PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 2. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010.

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. BRANCO, S.M. Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária. 2. ed. São Paulo: CETESB, 1978. 2. TORTORA, Gerard j; FUNKE, Berdell R; CASE, Christine L. Microbiologia. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934. ISBN: 9788536326061. 3. TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flavio. Microbiologia. 5. ed. Sao Paulo: Atheneu, 2008. 760. ISBN: 9788573799811. 4. MADIGAN, Michael T et al. Microbiologia de Brock. 14 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. xxvi, 1006. ISBN: 9788582712979, 9780321897398 5. Portarias e Resoluções referentes à qualidade de água.

Disciplina	Biologia Sanitária (EHD002P)
Instituto responsável	IRN
Período	1º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 1 aula/semana – 16 aulas – 14,7 horas
Requisitos	-x-
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. Análise microbiológica da água.
Objetivos	Conhecer o papel da Biologia Sanitária no curso de Engenharia Hídrica e adquirir conhecimentos básicos para entender os temas relacionados e sua aplicação em projetos de: Limnologia, Tratamento de água e esgoto, Saúde relacionada à água e Biorremediação de águas contaminadas.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas práticas em laboratórios específicos
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	1. INTRODUÇÃO À MICROSCOPIA a) Acesse o vídeo 1 DO NOSSO DRIVE, intitulado LAB MICROSCOPIA (3 min 52 s). Trata-se da apresentação do nosso laboratório de aulas práticas de microscopia, de maneira simples e informal. b) Acesse o vídeo 2 DO NOSSO DRIVE, intitulado ESTUDO APLICADO (3 min 38 s). Trata-se de um exemplo de aplicação da microscopia em busca da solução de um problema ambiental: caso do Lago do Parque Municipal de Itajubá. c) Acesse o vídeo 3, intitulado Introdução à Microscopia, filmado no Laboratório Morfofuncional da Universidade Federal de Sergipe, campus Lagarto, disponível no youtube (11 min 36 s). Trata-se da apresentação formal de um microscópio óptico, que vale para os equipamentos também disponíveis na Unifei. https://www.youtube.com/watch?v=AiTn26SchSE d) Acesse o vídeo 4, intitulado Microscópio óptico, do canal BioNérdicos, disponível no youtube (8 min 22 s). Trata-se de um vídeo com linguagem mais criativa e divertida, sem perder a qualidade do conteúdo. https://www.youtube.com/watch?v=eREkmmLRVFA e) Como atividade complementar, acesse o vídeo 5, intitulado Tipos de microscópios, conheça na prática, disponível no youtube (7 min 35 s). Trata-se de um vídeo do canal Mais Ciências, bem simples, mas com imagens e conteúdos válidos para explicar os principais tipos de microscopia. https://www.youtube.com/watch?v=9aN1uoA694w Há um fórum de dúvidas para o conteúdo de todas as aulas práticas. Para cada aula prática haverá um pequeno questionário avaliativo para compor a nota da disciplina. 2. CITOLOGIA: CÉLULA ANIMAL E CÉLULA VEGETAL Nessa aula prática 2 vamos falar sobre as diferenças visuais entre as células animais e vegetais. Para melhor seguir essa segunda aula prática: a) Acesse o vídeo 1, intitulado Célula vegetal e animal - aula prática, disponível no Youtube (6 min 5 s). Trata-se de um vídeo do Canal Prática Escolar, utilizando uma linguagem fácil e didática.

https://www.youtube.com/watch?v=rCsJMGqkAI8
A metodologia para observação de célula animal, da mucosa bucal proposta no vídeo anterior, é a mesma que utilizamos na Unifei. No entanto, em função dos cuidados relacionados à disseminação do novo coronavírus, essa prática não foi novamente filmada.
b) Normalmente, a célula vegetal visualizada na aula prática é a de Tradescantia ou trapoeraba roxa. Trata-se de uma planta considerada ornamental pela coloração arroxeada de suas folhas. Tal coloração facilita a observação das células sem a necessidade de corantes.
O vídeo da aula prática utilizando Tradescantia para estudo de célula vegetal está no nosso drive (2 min 17 s).
c) Um resumo das imagens observadas nessa aula prática 2 pode ser acessado no arquivo RESUMO.pptx, também presente em nosso drive.
d) Responda ao nosso questionário avaliativo sobre o conteúdo abordado nessa aula prática 2.

3. COLORAÇÃO DIFERENCIAL DE GRAM: CÉLULA BACTERIANA
Vamos falar sobre a aplicação da coloração diferencial de Gram para observação de células bacterianas.
Para melhor seguir essa terceira aula:
1) Acesse o vídeo 1, intitulado GRAM, filmado no Lab. de Microbiologia e de Microscopia da Unifei (6 min 24 s), presente no nosso DRIVE. Trata-se de um vídeo informal, mostrando os materiais necessários para a sua realização até a observação em microscópio óptico.
2) Para uma aula completa, com melhores recursos audiovisuais, acesse o vídeo 2, intitulado Coloração de Gram, disponível no youtube (23 min 36 s). Trata-se de um vídeo completo, com várias dicas para a sua execução. Vale a pena!
https://www.youtube.com/watch?v=k-OUyVIKMo0
3) Um resumo com imagens de células bacterianas coradas pelo método de Gram e obtidas na internet pode ser acessado no arquivo RESUMO.pptx, também presente em nosso drive.
4) Responda ao nosso questionário avaliativo sobre o conteúdo abordado nessa aula.

4. REPICAGEM DE MICRORGANISMOS - BACTÉRIAS
Vamos falar sobre repicagem de microrganismos, especificamente, de bactérias. O objetivo de uma repicagem ou semeadura (ou semeio) é possibilitar às células repicadas um novo ambiente de crescimento (novo meio de cultura), sem limitações de nutrientes, de forma a manter as colônias saudáveis e apropriadas para estudo.
Para melhor seguir essa quarta aula:
a) Acesse o vídeo (vídeo 1) intitulado "Técnicas de semeadura em bacteriologia" (10 min 14 s). Nesse vídeo são mostradas as principais técnicas de semeadura ou semeio, além dos cuidados de biossegurança, identificação e principais erros. Canal interessante e informal.
https://www.youtube.com/watch?v=qIoPo4wSnWk
b) Acesse o pequeno vídeo intitulado LAB MICROBIOLOGIA APLICADA, filmado na Unifei (51 s), presente no nosso DRIVE. Trata-se de um vídeo informal, mostrando o Laboratório de Microbiologia Aplicada, onde o técnico de laboratório, desenvolve suas atividades. Nesse laboratório também é feita a análise de coliformes em amostras de água (nossa quinta aula).
c) Acesse o vídeo intitulado REPICAGEM, filmado na Unifei (2 min 58 s), presente também em nosso DRIVE. Trata-se de um vídeo informal, mostrando duas técnicas de repicagem: 1) gota ou espalhamento com alça de Drigalsky; 2) riscagem direta com alça de platina, ou semeio por estriamento (como apresentado no vídeo 1).
Na técnica de espalhamento: você "espalha" uma porção da suspensão bacteriana na superfície de um meio de cultura sólido e garante um grande espaço para crescimento celular, formando diversas colônias.

	Na técnica de estriamento: você insere porção da suspensão bacteriana de forma estriada ou de risco, possibilitando que as células bacterianas cresçam de forma controlada nos riscos. Esse método permite estudo de colônias mais isoladas. d) Veja exemplos de resultados de semeadura no arquivo EXEMPLOS SEMEADURA.pptx em nosso DRIVE. Em virtude da pandemia, infelizmente, houve dificuldade em se obter resultados satisfatórios no Laboratório de Microbiologia Aplicada. Para sanar isso, as metodologias deveriam ser repetidas, o que aumentariam a frequência de uso do laboratório e exposição a riscos de contaminação. e) Responda ao nosso pequeno questionário avaliativo sobre o conteúdo abordado nessa aula prática. 5. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA – COLIFORMES Vamos abordar o tema Microbiologia da água, com ênfase aos microrganismos (bactérias) do grupo coliforme. Para melhor acompanhar essa aula: a) Assista ao vídeo sobre a determinação de coliformes totais e E. coli, produzido pela empresa Idexx, no link (7 min). Esse vídeo ficou muito bom, exatamente como fazemos no Laboratório da Unifei. https://www.youtube.com/watch?v=Qwf3zf8RPLI b) Acesse o vídeo que mostra, de forma geral, o laboratório da Unifei onde é feita a metodologia de análise, em cartelas e frascos, assim como as diferentes leituras. O vídeo se encontra no drive da disciplina, no arquivo GERAL. c) Acesse o vídeo de uma leitura mais detalhada de coliformes totais e E. coli em uma amostra de água feita pelo técnico Paulo, como rotina no Laboratório de Microbiologia Aplicada, na Unifei. O vídeo se encontra no drive da disciplina, no arquivo DETALHE DE LEITURA. As amostras de água podem ser analisadas PURAS ou DILUÍDAS. Quando a contagem de coliformes já é esperada ser alta (águas de lagos, rios ou locais sabidamente contaminados), as amostras devem ser diluídas em água esterilizada, da seguinte forma: DILUIÇÃO 1:10 - Usa somente 10 mL de água de amostra + 90 mL de água pura esterilizada, antes de fazer a análise pelo método Colilert (total de 100 mL). DILUIÇÃO 1:100 - Usa somente 1 mL de água de amostra + 99 mL de água pura esterilizada, antes de fazer a análise pelo método Colilert (total de 100 mL). DILUIÇÃO 1:1000 - Usa somente 0,1 mL de água de amostra + 99,9 mL de água pura esterilizada, antes de fazer a análise pelo método Colilert (total de 100 mL). O resultado da contagem (na cartela Coliert) de uma amostra diluída deve ser multiplicado por 10, 100 ou 1000 respectivamente. Se não fizer diluição nenhuma, o resultado é visto diretamente na cartela, sem multiplicar por nenhum fator. 6. FINALIZAÇÃO DA DISCIPLINA.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BARBOSA, H.R.; TORRES, B.T. Microbiologia básica. São Paulo: Atheneu, 1998. 2. PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 1. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009. 3. PELCZAR JUNIOR, M. J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. v. 2. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. BRANCO, S.M. Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária. 2. ed. São Paulo: CETESB, 1978. 2. TORTORA, Gerard j; FUNKE, Berdell R; CASE, Christine L. Microbiologia. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934. ISBN: 9788536326061. 3. TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flavio. Microbiologia. 5. ed. Sao Paulo: Atheneu, 2008. 760. ISBN: 9788573799811.

4. MADIGAN, Michael T et al. Microbiologia de Brock. 14 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. xxvi, 1006. ISBN: 9788582712979, 9780321897398

5. Portarias e Resoluções referentes à qualidade de água.

Disciplina	Geologia e Pedologia (EAM11T)
Instituto responsável	IRN
Período	1º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas – 43,95 horas Prática: -x-
Requisitos	CO - EAM11P
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.
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.
Metodologias	Aulas expositivas e práticas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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.
Conteúdo Prática:	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. OLIVEIRA, J. B. Pedologia aplicada. 4a Ed. Piracicaba:FEALQ. 2011. 592p. 2. RESENDE, M. et al. Pedologia: base para distinção de ambientes. 5a Ed. Lavras:UFLA. 2007. 322 p.

	3. TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. 2a Ed. São Paulo:Companhia Editora Nacional. 2009. 623 p. 4. POPP, José Henrique. **Geologia geral**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 299. ISBN: 9788521617600.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. SILVA, L. F. Solos tropicais: aspectos pedológicos, ecológicos e de manejo. São Paulo:Terra Brasilis. 1996. 137p. 2. LIMA, O. Distribuição de solos em Catenas e mapeamento pedológico de sub-bacia hidrográfica piloto na região de Itajubá-MG. Itajubá:__. 2012. 125 p. 3. LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo:Oficina de Textos. 2002. 178 p. 4. WICANDER, Reed; MONROE, James S. **Geologia**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. xiv, 449 páginas. ISBN: 8522125589, 9788522125586. 5. GROTZINGER, John P; JORDAN, Thomas H. **Para entender a terra.** 6. ed. [Porto Alegre]: Bookman, 2013. xxx, 738 p ISBN 9788565837774.

Disciplina	Geologia e Pedologia (EAM11P)
Instituto responsável	IRN
Período	1º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	CO - EAM11T
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.
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.
Metodologias	Aulas expositivas e práticas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	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 (3 bibliografias)	1. OLIVEIRA, J. B. Pedologia aplicada. 4a Ed. Piracicaba:FEALQ. 2011. 592p. 2. RESENDE, M. et al. Pedologia: base para distinção de ambientes. 5a Ed. Lavras:UFLA. 2007. 322 p. 3. TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. 2a Ed. São Paulo:Companhia Editora Nacional. 2009. 623 p. 4. POPP, José Henrique. **Geologia geral**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 299. ISBN: 9788521617600.

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1.	SILVA, L. F. Solos tropicais: aspectos pedológicos, ecológicos e de manejo. São Paulo:Terra Brasilis. 1996. 137p.
	2.	LIMA, O. Distribuição de solos em Catenas e mapeamento pedológico de sub-bacia hidrográfica piloto na região de Itajubá-MG. Itajubá:__. 2012. 125 p.
	3.	LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo:Oficina de Textos. 2002. 178 p.
	4.	WICANDER, Reed; MONROE, James S. **Geologia**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. xiv, 449 páginas. ISBN: 8522125589, 9788522125586.
	5.	GROTZINGER, John P; JORDAN, Thomas H. **Para entender a terra.** 6. ed. [Porto Alegre]: Bookman, 2013. xxx, 738 p ISBN 9788565837774.

Disciplina	Ciências, Tecnologia e Organizações (ADM51H)
Instituto responsável	IEPG
Período	1º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-
Ementa	O que é CTS; Definições de ciência, tecnologia e técnica; Revolução industrial; Inovação: definições, estratégias; teoria schumpeteriana do desenvolvimento capitalista; Destruição criativa, ciclo e crises; Relações entre inovação, crescimento, desenvolvimento; Políticas públicas, regulamentação e instrumentos; Políticas científicas e Tecnológicas no Brasil; Incubadoras, parques, polos, sistemas e arranjos produtivos regionais, locais, relações universidade-empresa; Inovação social; Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social; Sociedade tecnológica e suas implicações; As imagens da tecnologia; As noções de risco e de impacto tecnológico; Modelos de produção e modelos de sociedade; Desafios contemporâneos; Influências da ciência e da tecnologia na organização social..
Objetivos	a) compreender a influência da ciência e da técnica na evolução das sociedades, assim como os condicionamentos históricos e sociais na criação científica e tecnológica; b) analisar e valorar as repercussões sociais, econômicas, políticas e éticas das atividades científica e tecnológica e de engenharia; c) utilizar os conhecimentos sobre as relações existentes entre Organizações, ciência, tecnologia e sociedade para compreender melhor os problemas do mundo em que vivemos; d) buscar soluções e adotar posições baseadas nos juízos de valor livre e responsavelmente assumidos; e) apreciar e valorar criticamente as potencialidades e as limitações da ciência e da tecnologia para proporcionar maior grau de consciência e de bem-estar individual e coletivo.
Competências e Habilidades	1.Usabilidade 2.Legislação e ética
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1 Introdução Ciência, tecnologia, técnica e sociedade – esclarecimento e discussão de conceitos. Introdução aos estudos CTS – as principais tradições CTS e as novas tendências mundiais; Concepções tradicionais de C&T e as novas abordagens.As imagens da tecnologia – intelectualista e artefatual, autonomia, determinismo, ecossistemas e sociossistemas. 2 Ciência, técnica e tecnologia: perspectiva histórica Evolução do homo faber; O papel da técnica no processo de hominização; A tecnologia e aparição do homem; O primeiros objetos técnicos: as indústrias líticas; Avanços técnicos fundamentais na Pré-história: o fogo, a pecuária e a agricultura; Progresso técnico no Neolítico e no Calcolítico. O nascimento da Ciência Moderna: séculos 16 e 17; Nascimento do método científico: Galileu; desenvolvimento da Física e das Matemáticas; os primeiros passos da Química moderna; A invenção do microscópio: os primeiros passos da Biologia e da Medicina modernas.

	3 A revolução industrial. Bases da Revolução Industrial (econômicas, demográficas, sociais etc.); Desenvolvimentos tecnológicos: máquina a vapor, mineração, metalurgia, indústria têxtil, transportes; Desenvolvimentos científicos induzidos pela Revolução Industrial; Conseqüências demográficas, sociais, urbanísticas, ideológicas; O nascimento da fábrica; Primeira, 2ª e 3ª revoluções industriais; Da revolução industrial à era da informação (pós-industrialismo). 4. Ciência, tecnologia e sociedade no mundo atual 4.1 A energia. Desenvolvimento científico; Desenvolvimento tecnológico: energias contaminantes e energias alternativas; O controle da investigação energética; O problema da ciência militarizada; A necessidade da participação dos cidadãos na tomada de decisões; Conseqüências econômicas e do meio ambiente; Ética nuclear e ética do meio ambiente; Saúde e demografia. 4.2 Desenvolvimentos científicos: 4.2.1 a Biologia e a Genética modernas; Desenvolvimentos tecnológicos: a Medicina moderna (vacinas, novas técnicas cirúrgicas, controle da natalidade) e a Engenharia genética; O controle da investigação e da fixação de prioridades; 4.2.2 a influência da ideologia; Conseqüências ideológicas; Controle da mortalidade e explosão demográfica; Políticas de controle da natalidade; Escassez e progressivo esgotamento dos recursos naturais; BioÉtica e GenÉtica; Tecnologia e futuro do homem (a eugenia). 5. A alimentação. Desenvolvimentos tecnológicos e desenvolvimento da agricultura e da pecuária modernas; A produção de alimentos sintéticos – alimentos transgênicos; Conseqüências do meio ambiente (erosão, desertificação, contaminação…); O problema da alimentação em nível mundial (primeiro e terceiro mundos); Reflexão ética e política sobre estas consequências. 6. A produção industrial. Desenvolvimentos tecnológicos: automatização da produção (informática, robótica…); Conseqüências socioeconômicas da industrialização e desindustrialização; A terceirização; Crises no Estado de bem-estar social;Consumo e desemprego; 7. Telecomunicações e transportes. Desenvolvimentos tecnológicos nas telecomunicações: TV, vídeo, fax, telefonia móvel, internet, estradas e redes de informação...; Desenvolvimentos tecnológicos nos transportes: aviões, trens de alta velocidade, automóveis de baixo consumo, bicicleta; onseqüências: o bombardeio da informação e da publicidade, a aldeia global, a progressiva não-habitabilidade das cidades; Reflexões éticas sobre o controle da informação e a criação de opinião. 8. Questões éticas e políticas. Tecnocracia, avaliação de tecnologias; Política científica e tecnológica; Gestão da tecnologia; Progresso técnico e marginalização social; Relações entre mudança técnica e mudança social; O paradigma tecnológico; Novos modelos de organização do trabalho; Ciência e tecnologia no centro da crise mundial; Desafios atuais.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BAUMANN, Zygmunt. Globalização: as consequências humanas. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores,1999. 2. BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Edufsc, 1998.

	3. BIJKER, Wiebe E. The social construction of technological systems. London: MIT press,1997. 4. CHASSOT, Attico. A ciência através dos tempos. São Paulo: Moderna, 1994. 5. LATOUR, B. Ciencia en acción. Barcelona: Labor, 1992. 6. LATOUR, B. Reagregando o Social - uma introdução à teoria Ator-Rede. Salvador-Bauru: [s.n.], 2012. 7. SCHUMPETER, J. A Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. _____ A revolução das prioridades, da modernidade técnica à modernidade ética. São Paulo: Paz e terra, 1994. 2. ALTER, N. Inovação, risco e transgressão nas organizações. IN: DAVEL, E.; VERGARA, S. (Orgs.) Gestão com Pessoas e Subjetividade. São Paulo: Editora Atlas, 2001. 3. AUDY, J.; MOROSINI, M. (Orgs.) Inovação e Empreendedorismo na Universidade. Porto Alegre: Editora PUCRS, 2006. 4. BARBIERI, J. (Org.) Organizações inovadoras. Estudos e casos brasileiros. Rio de Janeiro: FGV, p. 41-63, 2003. 5. bases para entender o mundo atual e o que virá depois. São Paulo: Cultura editores associados, 1995. 6. BAUMANN, Zygmunt. Aprendendo a pensar com a sociologia. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores, 2008. 7. BAUMANN, Zygmunt.. A Sociedade individualizada: vidas contadas e histórias vividas. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores, 2008. 8. AUMANN, Zygmunt.. A Sociedade individualizada: vidas contadas e histórias vividas. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores,2008. 9. AUMANN, Zygmunt.. Vida a crédito. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores, 2010. BAZZO, W. A. et all. Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madrid: OEI, 2003. 10. BAZZO, W.A. Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Edufsc, 1998. 11. BERNARDES, R.; ANDREASSI, T. Inovação em serviços intensivos em conhecimento. São Paulo: Saraiva, 2007. 12. BUARQUE, C. Admirável mundo atual. São Paulo: Geração Editorial,2001. 13. CANONGIA, C.; SANTOS, D.M.; SANTOS, M.M.; ZACKIEWCS, M. Foresight, inteligência competitiva e gestão do conhecimento: instrumentos para a gestão da inovação. Gestão&Produção, v.1, n.2, p. 231-238, 2004. 14. CHESBROUGH, H. The era of open innovation. MIT Sloan Management Review, p.35-41, 2003. 15. Das ciências. São Paulo: EDUNESP, 1995. 16. FERNANDES, A. M. & SOBRAL, F. (org.). Colapso da ciência & tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994. 17. FOUREZ, G. A Construção das ciências; introdução à filosofia e à ética

18. HAZEN, Robert M., TREFIL, James. Saber ciência : do big bang à engenharia genética, as

19. HUGHES, Thomas P. La evolución de los grandes sistemas tecnológicos. Actos, actores y artefactos – sociologia de la tecnologia. THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso (coord.). Argentina: UNQ, 2013.

20. JARROSSON, Bruno. Humanismo e técnica: o humanismo entre economia, filosofia e ciência. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

21. LAW, J. Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. Systems Practice, v. 5, n. 4, p. 379–393, ago. 1992. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/BF01059830>.

22. LEMOS, A. A comunicação das Coisas - Teoria Ator-Rede e Cibercultura. 1a ed. São Paulo — SP: Editora AnnaBlume, 2013.

Disciplina	Introdução à Engenharia Hídrica (EHD100)
Instituto responsável	IRN
Período	1º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas - horas
	Prática: -x-
Requisitos	-
Ementa	O curso de engenharia hídrica; A engenharia e as exigências de mercado: ética e responsabilidade profissional; Lei nº 9.433/97 (fundamentos, instrumentos); Sistema CONFEA-CREA: atribuições do engenheiro hídrica; Seminários: técnicas de apresentação; escrita científica; palestras envolvendo temas diversos na área de meio ambiente.
Objetivos	Apresentar o curso de engenharia hídrica; Apresentar e discutir os principais temas envolvendo recursos hídricos, através da Lei nº 9.433/97 Discutir sobre os conselhos de engenharia (CONFEA-CREA) e as atribuições do engenheiro hídrico. Introduzir os conceitos básicos para a elaboração de seminários (escrita de material e apresentação);
Competências e Habilidades	- Usabilidade - Comunicação - Trabalho em equipe - Legislação e ética - Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas naturais e artificiais
Metodologias	Aulas expositivas. Sala de aula invertida. Estudo de caso.
Avaliação	Provas e Seminário (em equipes)
Conteúdo Teoria	PPC do curso Lei nº 9.433/97 Sistema CONFEA- CREA Seminário
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BAZZO, Walter Antônio. Introdução à engenharia conceitos, ferramentas e comportamentos. 4ª ed. 2016. 2. BROCHMAN, Jay B. Introdução à Engenharia modelagem e solução de problemas. 2013. 3. CARDOSO, José Roberto. Introdução à engenharia uma abordagem baseada em ensino por competências. 1ª ed. 2021.

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Lei nº 9.433/97. 2. REZENDE, Bruno Augusto de. Gestão de bacias hidrográficas recursos hídricos, meio ambiente e uso do solo. 2024. 3. GANEM, Roseli Senna (Org.). Legislação Brasileira sobre Meio Ambiente Recursos Hídricos. 2015. 4. Zuffo, Antônio Carlos. Gerenciamento de Recursos Hídricos Conceituação e Contextualização. 2016. 5. Cadernos de Capacitação. Volumes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 8. ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2018. https://www.gov.br/ana/pt-br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sas/cadernos-de-capacitacao

Disciplina	Escrita Acadêmico-Científica (LET013)
Instituto responsável	IFQ
Período	2º
Carga Horária	Teórica: -x- Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	-
Ementa	Estrutura, organização, planejamento e produção de textos acadêmico-científicos. Linguagem, discurso, autoria e plágio na escrita acadêmica. Normas da ABNT. Gêneros textuais escritos: resumo acadêmico, relatório, artigo científico e projeto de pesquisa.
Objetivos	Ao concluir a disciplina, o(a) estudante deverá ser capaz de: - Identificar, analisar e produzir textos, dentre os diversos gêneros textuais existentes no universo acadêmico. - Compreender e empregar adequadamente as normas de formatação e escrita na produção de gêneros textuais acadêmico-científicos. - Analisar e interpretar textos, temas e situações de forma crítica, estabelecendo relações com a realidade e os processos de comunicação. - Compreender a construção discursiva dos textos acadêmico-científicos bem como as relações entre plágio e autoria nesses textos.
Competências e Habilidades	3.Comunicação
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	Unidade 1: A construção do discurso acadêmico-científico O texto acadêmico-científico: normas de produção e circulação Estratégias de leitura: análise e síntese Plágio e autoria Unidade 2: Gêneros textuais, elementos de textualidade (unidade, progressão, coesão e coerência) e estratégias argumentativas: - Resumo acadêmico - Artigo científico - Relatório - Projeto de pesquisa
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

	2. GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. Comunicação e linguagem. São Paulo: Pearson, 2012. 3. MOTTA-ROTH, Désirée; HENDGES, Graciela Rabuske. Produção textual na universidade. São Paulo: Parábola, 2010.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007. 2. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 3. MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 12. ed. São Paulo, Atlas, 2014. 4. 5.

Disciplina	Cálculo B (MAT00B)
Instituto responsável	IMC
Período	2º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT - Cálculo A (MAT00A)
Ementa	Equações Paramétricas e Coordenadas Polares, Geometria Analítica, Funções Vetoriais, Funções de Várias Variáveis e Derivadas Parciais
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	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas
Conteúdo Teoria	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.
Conteúdo Prática	- x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 9ª ed., Editora Cengage Learning, 2022. 2. GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, v 1, LTC, 2021. 3. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B., Cálculo B, 2ª ed., Editora Prentice Hall, 2011.
Bibliografia Complementar	1. MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volumes 1 e 2, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 2008.

(5 bibliografias)	2. SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995. 3. AVILA, G., Cálculo, Volume 2, 6ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 1995. 4. BOULOS, P., Introdução ao Cálculo, Volumes 1 e 2, São Paulo: Edgard Blücher, 2011 E 2012. 5. 8. LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2ª Edição, São Paulo: Harper & How do Brasil, 1994

Disciplina	Equações Diferenciais A (MAT00D)
Instituto responsável	IMC
Período	2º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT - Cálculo A (MAT00A)
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.
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	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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; Equação 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.
Conteúdo Prática	- x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 11ª edição, LTC, 2020.

	2. DE FIGUEIREDO, D. G., Equações Diferenciais Aplicadas, Coleção Matemática Universitária - IMPA,3ª ed. Editora IMPA, 2012. 3. ZILL, D. G., CULLEN, M. R., Equações diferenciais, 3ª edição, São Paulo: Makron Books, 2003.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. ZILL, Dennis G., Equações diferenciais: com aplicações em modelagem. - 2 ed. - São Paulo: Cengage Learning, 2014. 2. BRANNAN, J. R., BOYCE, W. E., Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações, Rio de Janeiro: LTC, 2008. 6. DOERING, C. I., LOPES, A. O., Equações diferenciais ordinárias, 3ª edição, Rio de Janeiro: IMPA, 2008. 3. CHICONE, C., Ordinary differential equations with applications, 2 nd Edition, Missouri: Springer, 2006. 4. 8. PERKO, L., Differential equations and dynamical systems, 3 rd Edition, New York: Springer, 2001.

Disciplina	Física I (FIS210)
Instituto responsável	IFQ
Período	2º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP - Cálculo A
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.
Objetivos	Conhecer os conceitos fundamentais em Física básica, envolvendo os conteúdos de Mecânica clássica.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1. Cinemática Movimento em uma dimensão Movimento em duas dimensões 2. Dinâmica Força gravitacional Movimento de um projétil 3. Leis de Newton Força e Leis de Newton Aplicações das Leis de Newton 4. Conservação de energia Trabalho e Energia Energia potencial Conservação da energia mecânica 5. Conservação de momento linear Quantidade de movimento Impulso Conservação do momento
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Física; Resnick/Halliday/Krane, Vols. 1 Ed. LTC, quinta edição. 2. 3.
Bibliografia Complementar	1. Curso de Física Básica; H. Moysés Nussenzveig, Vols. 1. Segunda edição.

(5 bibliografias)	2.	Física, Curso Básico para Estudantes de Ciências Físicas e Engenharias; CHAVES, Alaor Silverio., Vols. 1 a 4. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001.
	3.	Física; Sears e Zemansky, Vols. 1 Décima Edição.
	4.	Fundamentos de Física; Halliday, Resnik, Walker, Vols. 1. Quinta Edição

Disciplina	Física Experimental I (FIS212)
Instituto responsável	IFQ
Período	2º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	CO - Física I
Ementa	Instrumentos de medição. Medição de grandezas físicas. Incerteza de medição. Propagação de erros. Gráficos. Experimentos de mecânica newtoniana.
Objetivos	Conhecer as técnicas de medições e cálculo de propagação de erros utilizando dados experimentais.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas laboratoriais
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	1- Utilização de paquímetro, cronômetro, balança. 2- Cinemática: movimento retilíneo. 3- Dinâmica: Leis de Newton. 4- Dinâmica: forças dissipativas 5- Energia 6- Quantidade em Movimento.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Física; Resnick/Halliday/Krane, Vols. 1 Ed. LTC, quinta edição. 2. 3.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Curso de Física Básica; H. Moysés Nussenzveig, Vols. 1. Segunda edição. 2. 3. 4. 5.

Disciplina	Fundamentos de Programação (CCO016)
Instituto responsável	IMC
Período	2º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	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.
Objetivos	Desenvolver e implementar softwares, através de linguagens de programação de médio nível, como a Linguagem C.
Competências e Habilidades	Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA Ao finalizarem esta disciplina, os alunos estarão habilitados a conceber, definir, projetar, implementar e validar programas envolvendo as atividades de computação, bem como utilizar os conceitos adquiridos nesta disciplina em suas atividades de Iniciação Científica e / ou pesquisa.
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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; Estruturas de Algorítmos; 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
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. - ASCÊNCIO, Ana Fernandes Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: Algoritmos, Pascal e C/C++. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 2. - FARRER, Harry et al. Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados. 3a ed. Rio de Janeiro: L.T.C, 2010. 3. - SCHILDT, Herbert. C: completo e total. São Paulo: Makron Books do Brasil/McGraw-Hill, 1991.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. - DEITEL, H.M; DEITEL, P.J. C++: como programar.3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 2. - MIZRAHI,V. V. Treinamento em Linguagem C. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1990. v. 1. 3. - SALIBA, Walter Luiz Caram. Tecnicas de Programacao: Uma Abordagem Estruturada.Sao Paulo: Makron Books, McGraw-Hill, 1992. 4. - GUIMARÃES, Angelo de Moura; LAGES,Newton Alberto de Castilho. Algoritmos e estruturas de dados. Rio de Janeiro: L.T.C, 1985. 5. - 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.

Disciplina	Desenho Computacional (IRN004)
Instituto responsável	IRN
Período	2º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
Requisitos	-
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.
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	Projetista e Construtor de SH Operador de SH
Metodologias	Atividades práticas. Aprendizado baseado em projetos, como: “Elaborar projetos de bacias hidrográficas, com perfil delimitação de áreas de drenagem e APPs”. Instrução por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	Trabalhos práticos feitos em sala de aula e em casa. Prova Formativa.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	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 (3 bibliografias)	1. - ZIMBARG, E., AutoCad Avançado, Editora Érica, 1990. 2. - HOOD, J. D., AutoCad: Guia do Usuário, Editora McGraw-Hill do Brasil, 1989. 3. - CUNHA, G. J. da; BERALDO, A. T. M; BATTAIOLA, A. L., Computação gráfica e suas aplicações em CAD: introdução e padronização, Editora Atlas, 1987.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. - BALDAM, Roquemar; COSTA, Lourenço., AutoCAD 2007: utilizando totalmente, Editora Érica, 2007. 2. - Sousa, J. J., AutoCAD Civil 3D Depressa & Bem, Editora FCA, 2012.

3. - Mauro Pedro Peres e Nacir Izidoro Antônio Clélio Ribeiro. Curso de Desenho Técnico e AutoCad. Editora Pearson. 2013.

4. - Rubem de Santana Filho. AutoCAD e Desenho Técnico. Amazon. 2018.

5. - AUTOCAD NA PRÁTICA (E-BOOK). Victor Brienc. Expert Cursos. 2020.

Disciplina	Introdução à Economia (IEPG20)
Instituto responsável	IRN
Período	2º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-
Ementa	Método de Pesquisa. História do Pensamento Econômico. Microeconomia. Macroeconomia.
Objetivos	- Apresentar a ciência econômica e seus principais conceitos a partir de uma visão plural a respeito da complexa realidade material da economia dos países. - Desenvolver o pensamento crítico de modo a reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis e em todos os contextos em que atua. - Desenvolver a compreensão a respeito do contexto econômico em que o estudante está situado para que este possa atuar gerando sensibilidade global nas organizações.
Competências e Habilidades	Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e trabalhos individuais
Conteúdo Teoria	1. Método de Pesquisa em Economia 1.1. Objetos de análise dos estudos econômicos 1.2. A natureza da economia 2. História do Pensamento Econômico 2.1 Evolução do pensamento econômico 3. Microeconomia 3.1 Oferta, demanda e equilíbrio de mercado 3.2 Excedente do produtor e excedente do consumidor 3.3 Estruturas de mercado 4. Macroeconomia 4.1 Agregados Macroeconômicos 4.2 Política monetária 4.3 Política fiscal 4.4 Economia Internacional 4.5 Taxa de Inflação, câmbio e juros 5. Desenvolvimento Econômico 5.1 Questões Estruturais sobre Economia Brasileira
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. MANKIW, G. N. Introdução à economia. São Paulo: Cengage Learning. 2. KRUGMAN, P. R. e WELLS, R. Introdução à Economia. Rio de Janeiro: Elservier 3.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. VARIAN, Hal R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna. Rio de Janeiro: Elservier, 2006. 807 p. 2. BLANCHARD, O. Macroeconomia. São Paulo: Pearson & Prentice Hall, 2007. 602 p.

3. HUNT, E. K.; LAUTZENHEISER, M. História do Pensamento Econômico – Uma Perspectiva Crítica. Rio de Janeiro: Elservier, 2012. 512 p.

4. KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. Economia Internacional – Teoria e Política. Editora Pearson.

5. ALBERGONI, Leide. Introdução à economia: aplicações no cotidiano. São Paulo: Atlas, 2015.

6. 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.

7. HEILBRONER, Robert. A formação da sociedade econômica. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.

Disciplina	Cálculo C (MAT00C)
Instituto responsável	IMC
Período	3º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT - Cálculo B (MAT00B)
Ementa	Integrais Múltiplas e Cálculo Vetorial.
Objetivos	Identificar e resolver problemas envolvendo integrais múltiplas e cálculo vetorial.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5a Edição, Editora Thomson, 2006. (Qualquer edição a partir da 6a) 2. GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, LTC, 2002. 3. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B., Cálculo B, Prentice Hall, 2006.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volumes 1 e 2, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. 2. SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2a Edição, São Paulo: Makron Books, 1995. 3. AVILA, G., Cálculo, Volume 2, 6a Edição, Rio de Janeiro: LTC, 1995.

4. BOULOS, P., Introdução ao Cálculo, Volumes 1 e 2, São Paulo: Edgard Blücher, 1973 .

5. LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2ª Edição, São Paulo:

6. Harper & How do Brasil, 1982.

Disciplina	Fenômeno dos Transportes I (IEM001T)
Instituto responsável	IEM
Período	3º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas – 44,1 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP - Cálculo A (MAT00A)
Ementa	Grandezas e conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Trabalho e calor. Primeira e Segunda Lei da termodinâmica. Ciclos termodinâmicos.
Objetivos	Compreender os conceitos fundamentais da Termodinâmica e aplicações.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1. Grandezas e conceitos fundamentais associados aos fenômenos de transporte. (9 horas-aula) 1.1 Grandezas fundamentais. 1.2 Propriedades de uma substância pura. 2. Termodinâmica. (18 horas-aula) 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. (21 horas-aula) 3.1 Máquinas térmicas. 3.2 Rendimentos e perdas. 3.3 Ciclos Termodinâmicos.
Conteúdo Prática	- x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. MORAN, M.J., SHAPIRO, H.N., BOETTNER, Daisie D., BAILEY, Margaret B.; “Princípios de Termodinâmica para Engenharia”, Editora LTC, 7ª edição, 2013. 2. VAN WYLEN, G. J., SOONTAG, R. E. e BORGNAKKE, C.; “Fundamentos da Termodinâmica Clássica”, Editora Edgard Blücher, 4a edição reimpressa, 2012. 3.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. ÇENGEL, Yunus A., BOLES, M. A., “Termodinâmica”, Editora Bookman, 7ª edição, 2013. 2. MUNSON, Bruce R., “Fundamentos da mecânica dos fluidos”, Editora Blucher, 4ª edição, 2004. 3. INCROPERA, F.P., DEWITT, D. P., BERGMAN, T. L., LAVINE, A. S. “Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa”, Editora LTC, 6ª edição, 2013. 4.

	5.
Disciplina	Física II A (FIS310)
Instituto responsável	IFQ
Período	3º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT - Física I (FIS210)
Ementa	Gravitação. Oscilações. Ondas mecânicas. Som.
Objetivos	Compreender os fundamentos de Gravitação, Oscilações, Ondas Mecânicas e Som.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	I. Gravitação Introdução I-1- Lei da gravitação de Newton, Exercícios resolvidos; I-2- O princípio de superposição, o Teorema das cascas, Exercícios resolvidos. I-3- Efeitos da gravitação. Gravitação nas proximidades da superfície terrestre. Pesando a terra. Determinando a massa do sol. I-4- Energia potencial gravitacional I-5- Leis de Kepler II. Movimento oscilatório II-1- Movimento harmônico II-2- O oscilador harmônico simples II-3- A energia no movimento harmônico simples. II-4. O Pêndulo simples. II-5. O Pêndulo Físico. II-6. O movimento harmônico amortecido. II-7. O movimento harmônico forçado. Ressonância. III- Ondas III.1. Energia transportada pela onda; O princípio de superposição e interferência, Ondas estacionárias, Modos normais de vibração e ressonância. III.2. Ondas sonoras - Interferência, Energia, Intensidade e níveis sonoros. III.3. Efeito Doppler - Fonte em movimento e detetor parado; Fonte parada e detetor em movimento. A equação geral do efeito Doppler. Aplicação à detecção da velocidade de um carro por um radar. Problema resolvido.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da física: volume 2, gravitação, ondas e termodinâmica. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 2. TIPLER, P.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 3. TIPLER, P.; LLEWELLYN, R. Física moderna. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. FEYMAN, R.; LEIGHTON, R.; Sands, M. Lições de física de Feynman: volume 2, eletromagnetismo e matéria. 2 ed. definitiva. Porto Alegre: Bookman, 2008. 2. CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 3. Nussenzveig, H. Curso de física básica: volume 2: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4 ed. rev. 5 reimpr. São Paulo: Blucher, 2009. 4. SERWAY, R.; JEWETT, J. Princípios de física: volume 2, movimento ondulatório e termodinâmica. 3 reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 5. RESNICK, R.; HALLIDAY, D. Física 2. 4 ed. reimpr. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

Disciplina	Física Experimental IIA (FIS312)
Instituto responsável	IFQ
Período	3º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 1 ha/Sem. - 16 ha - 14,7 h
Requisitos	PRT – FIS210 e CO – FIS310
Ementa	Experimentos de Gravitação, Oscilações, Ondas mecânicas e Som.
Objetivos	Compreender os fundamentos de Gravitação, Oscilações, Ondas Mecânicas e Som por meio de experimentos realizados em laboratório.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Atividades laboratoriais
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	1. Experiências sobre Gravitação 2. Experiências sobre Oscilações 3. Experiências sobre Ondas Mecânicas 4. Experiências sobre Som
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da física: volume 2, gravitação, ondas e termodinâmica. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 2. TIPLER, P.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 3. TIPLER, P.; LLEWELLYN, R. Física moderna. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. FEYMAN, R.; LEIGHTON, R.; Sands, M. Lições de física de Feynman: volume 2, eletromagnetismo e matéria. 2 ed. definitiva. Porto Alegre: Bookman, 2008. 2. CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 3. Nussenzveig, H. Curso de física básica: volume 2: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4 ed. rev. 5 reimpr. São Paulo: Blucher, 2009. 4. SERWAY, R.; JEWETT, J. Princípios de física: volume 2, movimento ondulatório e termodinâmica. 3 reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 5. RESNICK, R.; HALLIDAY, D. Física 2. 4 ed. reimpr. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

Disciplina	Química da Água (QUI206)
Instituto responsável	IFQ
Período	3º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana - 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT - QUI205 CO - QUI216
Ementa	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 (especiação dos metais – teoria sobre espectroscopia de absorção atômica).
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	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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 (especiação dos metais – teoria sobre espectroscopia de absorção atômica)
Conteúdo Prática	-x-

Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1.	Baird, C; Cann, M., Química Ambiental, 4ª ed., Bookman, 2011. ISBN: 9788577808489
	2.	Manahan, S.E., Química Ambiental, 9ª ed., Bookman, 2013. ISBN: 9788565837064
	3.	Rocha, J.C.; Rosa, A.H. e Cardoso, A.A. Introdução à Química Ambiental, Porto Alegre, 2004. ISBN: 9788577804696
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1.	Macedo, J. A. B., Química Ambiental – Uma Ciência ao Alcance de Todos, CRQ-MG: Belo Horizonte, 2011. ISBN:9788590956129
	2.	Stumm, W.; Morgan, J. J., Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, 3a ed., John Wiley & Sons: New York, 1995. ISBN:0471511854
	3.	APHA,AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Water, 19a. ed., 1995. ISBN:0875532333
	4.	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
	5.	Spiro, T.G.; Stigliani, W.M., Química Ambiental, 2ª ed., Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN:9788576051961

Disciplina	Laboratório de Química da Água (QUI216)
Instituto responsável	IFQ
Período	3º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 3 aulas/semana - 48 aulas - 44 horas
Requisitos	PRT - QUI205 CO - QUI206
Ementa	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).
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	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas laboratoriais
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	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 (3 bibliografias)	1. 2. 3.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Oliveira, Karine Isabel Scroccaro De ,Lilliam, Rosa Prado Dos Santos, Química Ambiental, Editora: Editora Intersaberes, Edição: 1, 2017 (Biblioteca Virtual 3.0-Pearson) 2. ANDRADE, M.Z. (Biblioteca Virtual), Segurança em laboratórios químicos e biotecnológicos, Editora Educs, (2008) 3. 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) 4. ZAGATTO, P.A.; BERTOLETTI, E., Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações, Editora RiMa, (2008) 5. 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)

Disciplina	Mecânica Vetorial Estática (EME303)
Instituto responsável	IEM
Período	3º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP MAT00A
Ementa	Estática dos Corpos Rígidos, Análise Estrutural, Centróide e Centro de Gravidade, Momento de Inércia e Esforços em Vigas.
Objetivos	Fornecer aos alunos subsídios de Estática para a aplicação na solução de problemas de Equilíbrio de Corpos Rígidos.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	ESTÁTICA DOS CORPOS RÍGIDOS Forças Externas e Internas. Princípio da Transmissibilidade. Momento de uma Força em Relação a um Ponto. Teorema de Varignon. Componentes Retangulares de uma Força. Momento de uma Força em Relação a um Eixo. Momento de um Binário. Binários Equivalentes. Substituição de uma Força por uma Força e um Binário. Sistemas Equivalentes de Forças. Diagrama de Corpo Livre. Equilíbrio de um Corpo Rígido em duas Dimensões. Reações em Apoios para uma Estrutura Bidimensional. Equilíbrio de um Corpo Rígido em três Dimensões. ANÁLISE ESTRUTURAL Treliças Simples. Análise de Treliças pelo Métodos dos Nós. Análise de Treliças pelo Métodos das Seções. Análise de Esforços em Estruturas. Cabos. CENTRÓIDE E CENTRO DE GRAVIDADE Centro de Gravidade de um Corpo Bidimensional. Centroide de Superfícies e Curvas. Momento de Primeira Ordem de Superfícies e Curvas. Centro de Gravidade de Corpos Compostos. Determinação de Centroide por Integração. Centro de Gravidade de um Corpo Tridimensional. MOMENTO DE INÉRCIA Momento de Inércia de uma Área.

	Momento Polar de Inércia. Raio de Giração. Teorema dos Eixos Paralelos. Momento de Inércia de Áreas Compostas. Momentos Principais de Inércia. Círculo de Mohr ESFORÇOS EM VIGAS Análise de Esforços Internos em Vigas. Esforço Cortante em Vigas. Momento Fletor em Vigas. Cargas Distribuídas em Vigas. Diagramas de Esforços Cortante e Momento Fletor.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JUNIOR, Elwood Russel E. Russel; CORNWELL, Phillip J.;EISENBERG, Elliot R. Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática. 19ªed. Mc Graw Hill,2013. 2. R. C. Hibbeler. Estática – Mecânica para Engenharia. 14ª ed. Pearson Prentice Hall, 2018. 3. MERIAM, J. L. KRAIGE, L. G. Mecânica Estática. 5ª ed. LTC, 2004
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. SHAMES, I. H. Estática Mecânica para Engenharia. 4ª ed. Prentice Hall, 2003. v. 1. 2. MELCONIAN, Sarkis. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 20ª ed. Erica,2018. 3. 4. 5.

Disciplina	Ecologia Geral (IRN002)
Instituto responsável	IRN
Período	3º
Carga Horária	Teórica: 3,5 aulas/semana – 54 aulas
	Prática: 0,5 aulas/semana – 8 aulas
Requisitos	-x-
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.
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	Matemática, física, química e biológica
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1) A Ecologia como uma área interdisciplinar e relevante para a civilização 2) Modelos estatísticos em ecologia populacional 3) As bases do pensamento científico aplicado em Ecologia 4) Distintos métodos utilizados em investigação ecológica 5) Ecologia de Indivíduos a Ecossistemas 6) Recursos, Condições, Fatores limitantes e Nichos Ecológicos 7) Determinação e regulação da abundância das populações 8) Padrões temporais na composição das comunidades 9) Sucessão de Comunidades 10) Teias alimentares e estabilidade 11) O fluxo de energia e matéria através dos ecossistemas 12) Competição intraespecífica e interespecífica 13) Seleção Natural; Ecologia da especiação e Coevolução 14) Padrões generalizados em Macroecologia 15) Teoria da Biogeografia de Ilhas 16) Ecologia e Diversidade da Mata Atlântica 17) Estrutura e Funcionamento dos Agroecossistemas 18) Impactos das mudanças climáticas na biodiversidade; Alteração na distribuição da flora e da fauna em nível global; Extinções em massa

Conteúdo Prática	-x-	
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1.	ODUM, E. P. 1988. Ecologia. Ed.Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro.
	2.	RICKLEFS, R.E. Economia da natureza. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 606 p.
	3.	TOWSEND, C.R.; BEGON, J; HARPER, J. Fundamentos em Ecologia. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1.	COX, C.B. Biogeografia: uma abordagem ecológica e evolucionária. - 7a ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2014.398.
	2.	GOTELLI, N.; ELLISON, A.M. Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2011. 527 p.
	3.	KREBS, J.R. Introdução à ecologia comportamental. - São Paulo: Atheneu, 1996. 420.
	4.	PEREIRA, I.M. Restauração florestal da Mata Atlântica: aspectos ecológicos e silviculturais. Diamantina: UFVJM, 2018. 421 p.
	5.	PINTO-COELHO, R.M. Fundamentos em Ecologia. - Porto Alegre: Artmed, 2000. 252.
	6.	PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Londrina: Editora Planta, 2001. 327 p.
	7.	SILVA NETO, B. A questão agroecológica: uma perspectiva ecossocialista. - Curitiba: CRV, 2017.240.

Disciplina	Geomática I T (IRN011T)
Instituto responsável	IRN
Período	3º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: -x-
Requisitos	CO - IRN011P
Ementa	Topografia e mensurações planimétricas e altimétricas. Cartografia. Geodésia. Sistema de Posicionamento Global por Satélite. Altimetria e representação do relevo.
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	1.Usabilidade 3.Comunicação 4.Trabalho em equipe
Metodologias	Aulas expositivas, discussão conceitual das atividades práticas e resolução de exercícios em sala de aula.
Avaliação	Prova, trabalhos e listas de exercícios.
Conteúdo Teoria	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 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.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BORGES, A.C. Topografia Aplicada a Engenharia Civil. Vol. 1, Editora Edgard Blucher, 2004. 2. BORGES, A.C. Topografia Aplicada a Engenharia Civil. Vol. 2, Editora Edgard Blucher, 2004. 3. McCORMAC, J. Topografia. Tradução Daniel Carneiro da Silva. Ed. LTC, Rio de Janeiro, RJ. 5a Ed. 2007.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. ABNT, Normas da ABNT. NBR 13.133, NBR 14.166, NBR 14.645, Editora ABNT, 2010. 2. COMASTRI, J. A. Topografia: Planimetria. Viçosa: Imprensa Universitária/Universidade de Viçosa, 1977. 335 p. 3. ESPARTEL, L; LUDERITZ, J. Caderneta de Campo. Porto Alegre: Globo, 1957. 3.ed. 1968/01027-01029-01030-01031. 4. FITZ, Paulo Roberto. Cartografia básica: nova edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 143 p. 5. MENEZES, P.M.L.; FERNANDES, M.C. Roteiro de cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 6. MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: Unesp, 2008. 433 p. 7. IBGE Noções Básicas de Cartografia – Manuais Técnicos de Geociências no 8, Rio de Janeiro, 1999. 8. SILVA, Irineu Da; SEGANTINE, Paulo Cesar Lima. Topografia para engenharia: teoria e prática da geomática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015

Disciplina	Geomática I P (IRN011P)
Instituto responsável	IRN
Período	3º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	CO IRN011T
Ementa	Topografia e mensurações planimétricas e altimétricas. Cartografia. Geodésia. Sistema de Posicionamento Global por Satélite. Altimetria e representação do relevo.
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	1.Usabilidade 3.Comunicação 4.Trabalho em equipe
Metodologias	Atividades práticas em campo, cálculos e elaboração de produtos.
Avaliação	Trabalhos práticos, relatórios e entrega de produtos.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	- 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 (3 bibliografias)	1. BORGES, A.C. Topografia Aplicada a Engenharia Civil. Vol. 1, Editora Edgard Blucher, 2004. 2. BORGES, A.C. Topografia Aplicada a Engenharia Civil. Vol. 2, Editora Edgard Blucher, 2004. 3. McCORMAC, J. Topografia. Tradução Daniel Carneiro da Silva. Ed. LTC, Rio de Janeiro, RJ. 5a Ed. 2007.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. ABNT, Normas da ABNT. NBR 13.133, NBR 14.166, NBR 14.645, Editora ABNT, 2010. 2. COMASTRI, J. A. Topografia: Planimetria. Viçosa: Imprensa Universitária/Universidade de Viçosa, 1977. 335 p. 3. ESPARTEL, L; LUDERITZ, J. Caderneta de Campo. Porto Alegre: Globo, 1957. 3.ed. 1968/01027-01029-01030-01031. 4. FITZ, Paulo Roberto. Cartografia básica: nova edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 143 p. 5. MENEZES, P.M.L.; FERNANDES, M.C. Roteiro de cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

6. MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: Unesp, 2008. 433 p.

7. IBGE Noções Básicas de Cartografia – Manuais Técnicos de Geociências no 8, Rio de Janeiro, 1999.

8. SILVA, Irineu Da; SEGANTINE, Paulo Cesar Lima. Topografia para engenharia: teoria e prática da geomática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015

Disciplina	Cálculo Numérico (MAT00N)
Instituto responsável	IMC
Período	4º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT Cálculo A (MAT00A)
Ementa	Sequência e Séries, Zeros Reais de Funções a Valores Reais, Resolução de Sistemas Lineares, Interpolação Polinomial, Ajuste de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados e Integração Numérica.
Objetivos	Identificar e resolver problemas numéricos que envolvam sequências e séries, zeros reais de funções a valores reais, sistemas lineares, interpolação polinomial, integração e ajuste de curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1- Sequências e Séries: Sequências; Séries; O Teste da Integral e Estimativas de Somas; Os Testes de Comparação; Séries Alternadas; Convergência Absoluta e os Testes da Razão e da Raiz; Séries de Potências; Representações de Funções como Séries de Potências; Séries de Taylor e Maclaurin; Aplicações dos Polinômios de Taylor. 2- Zeros Reais de Funções a Valores Reais: Isolamento de Raízes, Refinamento e Critérios de Parada; Método da Bisseção e da Posição Falsa; Método do Ponto Fixo; Método de Newton e da Secante. 3- Resolução de Sistemas Lineares: Métodos Diretos: Inversa de Matriz e Regra de Cramer; Operações Elementares em Matrizes, Matrizes Equivalentes, Forma Escada e o Posto de uma Matriz; Sistemas Lineares e suas Classificações; Método da Eliminação de Gauss e Estratégias de Pivoteamento; Fatoração LU; Métodos Iterativos e Critérios de Parada; Método de Gauss-Jacobi; Método de Gauss-Seidel. 4- Interpolação: Interpolação Polinomial e Formas de se obter o Polinômio Interpolador; Forma de Lagrange; Forma de Newton; Estudo do Erro de Interpolação; Interpolação Inversa. 5- Ajuste de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados: Casos Discreto e Contínuo; Método dos Mínimos Quadrados: Casos Discreto e Contínuo; O Caso não Linear. 6- Integração Numérica: Fórmulas de Newton-Cotes; Regra dos Retângulos; Regra dos Trapézios; Regra de Simpson.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5ª ed., Editora Thomson, 2006. 2. MÁRCIA A. G. RUGGIERO, VERA L. R. Lopes, Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais, 2ª ed., Pearson, 1996. 3. GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol IV, LTC, 2002.

	4. BURDEN, R., FAIRES, J. D., Análise Numérica, 3 a ed, CengageLearning, 2016.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. CHAPRA, S. C., CANALE, R. P., Numerical methods for engineers, 5thEdition, Boston: McGraw Hill Higher Education, 2006. 2. FILHO, F. F. C., Algoritmos numéricos, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC,2007. 3. YANG, W. Y., Cao, W., Chung, T.-S., Morris, J., Applied Numerical Methods Usin MATLAB, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. 4. SPERANDIO, D., MENDES, J. T., SILVA, L. H. M., Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos, São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003. 5. MILNE, W. E., Cálculo Numérico, São Paulo: Polígono, 1968.

Disciplina	Fenômeno dos Transportes II (IEM002T)
Instituto responsável	IEM
Período	4º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP – ((IEM001T E MAT00B) ~~OU FIS320) OU MAT001~~
Ementa	Conceitos Fundamentais. Estática dos Fluido. Relações integrais e diferenciais para escoamento de um fluido. Escoamento interno e externo. Análise dimensional e semelhança. Transferência de calor.
Objetivos	Conhecer formas de aplicação dos conceitos básicos de mecânica dos fluidos e transferência de calor.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. FOX, R.W., MCDONALD, A.T., PRITCHARD, P.J.; "Introdução à Mecânica dos Fluidos", Editora LTC, 2014. 2. INCROPERA, F. P e DEWITT, P. D., BERGMAN, T.L., LAVINE, A.S.; "Fundamentos de Transferência de Calor e Massa", Editora LTC, 6ª edição, 2013. 3. BENNETT, C.O.; e MYERS, J.E., "Fenômenos de Transporte", Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1978. 4. WHITE, F. M., "Mecânica dos Fluidos", Editora McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda, 8ª edição, 2018.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. SISSOM, L.E.; e PITTS, D.R.; "Fenômenos de transporte", Editora Guanabara, 1988. 2. POTTER, Merle C.; WIGGERT, D. C.; RAMADAN, B.H.; SHIH, T. I.P; TIWARI, S., "Mecânica dos fluidos", Editora Cengage Learning, 4ª edição reimpressa, 2015. 3. 4. 5.

Disciplina	Resistência dos Materiais (EME405T)
Instituto responsável	IEM
Período	4°P
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,6 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP EME303, CO EME405P
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.
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	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas, Trabalho individual e em grupo
Avaliação	Provas, Trabalhos.
Conteúdo Teoria	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.

Conteúdo Prática	-x-	
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1.	BEER, F.P., Johnston. E. R., DeWolf, J.T., Mazurek, D.F., Mecânica dos Materiais, Editora McGraw Hill, 5ª ed., 2011.
	2.	HIBBELER, R.C., Resistência dos Materiais, Editora Pearson Prentice Hall, 5ª ed.,2004.
	3.	SOUZA, S.A., Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos – Fundamentos Teóricos e Práticos, Editora Edgard Blucher, 5ª ed., 1992
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1.	CALLISTER, W.D. Jr., Ciência e engenharia de materiais uma introdução, Editora LTC, 7ª ed.,2008.
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	

Disciplina	Resistência dos Materiais Experimental (EME405P)
Instituto responsável	IEM
Período	4°P
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 0,5 aulas/semana – 8aulas – 7,3 horas. 4 aulas/semana
Requisitos	CO EME405T
Ementa	Atividades experimentais que abordam conceitos de Tensão e Deformação que ocorrem em condições de Carregamentos: Axiais, de Cisalhamento Transversal, de Torção, de Flexão e de Flambagem de Colunas.
Objetivos	Estudar normas e procedimentos de ensaios para determinação de propriedades mecânicas dos materiais e desenvolver nos alunos métodos de análise de resultados experimentais.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica
Metodologias	Aulas laboratoriais.
Avaliação	Provas
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	1. Normas e procedimentos de ensaios. 1.1 Ensaio de cisalhamento. 1.2 Ensaio de tração. 1.3 Ensaio de compressão. 1.4 Ensaio de torção. 1.5 Ensaio de flexão. 1.6 Ensaio de flambagem.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Beer, F.P., Johnston. E. R., DeWolf, J.T., Mazurek, D.F., Mecânica dos Materiais, Editora McGraw Hill, 5a edição, (2011) 2. Hibbeler, R.C., Resistência dos Materiais, Editora Pearson Prentice Hall, 5a. edição, (2004) 3. Souza, S.A., Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos – Fundamentos Teóricos e Práticos, Editora Edgard Blucher, 5a. edição, (1992)
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. W.D. Callister Jr. , Materials Science and Enginneering - An Introduction, Editora J. Wiley, 3ª edição, (1994) 2. Martins, G. P. , FOTOELASTICIDADE: Primeiros Passos, Editora COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, CDTN-944 edição, (2005) 3. 4. 5.

Disciplina	Mecânica dos Solos I Teórica (ECI001G)
Instituto responsável	IRN
Período	4°
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,33 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	Origem e formação dos solos. Estrutura dos solos. Propriedades físicas das partículas sólidas. Índices físicos dos solos. Estados e limites de consistência dos solos. Classificação dos solos. Compactação dos solos. Distribuição de tensões nos solos.
Objetivos	Compreender como os depósitos de solo são formados, além da composição básica e da sua estrutura. Determinar as características básicas de um maciço de solo. Descrever e classificar os solos com base em suas características físicas. Entender e especificar a compactação exigida para produzir materiais para aterros de engenharia. Compreender como a tensão total, a pressão da água nos poros (poropressão) e a tensão efetiva estão relacionadas entre si. Determinar o estado de tensões efetivas dentro do solo. Quantificar os acréscimos de tensões devido às sobrecargas.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas. Ensino sob medida.
Avaliação	Provas e trabalhos.
Conteúdo Teoria	Origem e formação dos solos Estrutura dos solos Propriedades físicas das partículas sólidas Índices físicos dos solos Estados e limites de consistência dos solos Classificação dos solos Compactação dos solos Distribuição de tensões nos solos
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. DAS, B.M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 2. CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações, volume 1:fundamentos. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 3. CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações: exercícios e problemas resolvidos, volume 3. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 4. SOUZA PINTO, C. Curso de Mecânica dos Solos em 16 Aulas. 2ªEd. - com exercícios resolvidos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. AZEVEDO, I.C.D. Análise de Tensões e Deformações em Solos. Viçosa: Editora UFV, 2007. 2. CRAIG, R.F. Mecânica dos Solos. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

3. 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)

4. TERZAGHI, K; PECK, R. B. Mecânica dos solos na prática da Engenharia. Rio de Janeiro: Globo, 1962. 659 p.

5. TRINDADE, T.P. E OUTROS. Compactação dos Solos: fundamentos teóricos e práticos. Viçosa: Editora UFV, 2008.

6. VARGAS, Milton. Introdução à Mecânica dos Solos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, USP, 1977.

Disciplina	Mecânica dos Solos I Prática (ECI002G)
Instituto responsável	IRN
Período	4°
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,33 horas
	Prática: -x-
Requisitos	CO ECI001G
Ementa	Ensaios de laboratório e de campo: Análise visual-tátil, Amostragem, Teor de Umidade, Peso Específico dos Grãos, Peso Específico Aparente, Granulometria Conjunta, Limites de Consistência, Compactação e CBR. Métodos de investigação do subsolo.
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	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas. Atividades laboratoriais. Aprendizagem baseada em equipes. Método POE.
Avaliação	Provas e trabalhos.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Amostragem: coleta de amostras deformadas e indeformadas, preparação das amostras para ensaios de classificação do solo Teor de Umidade: métodos da estufa, frigideira e speed Peso Específico dos Grãos: picnômetro e pesagem hidrostática Peso Específico Aparente: cilindros de cravação e frasco de areia Granulometria Conjunta: peneiramento e sedimentação Limites de Consistência: limite de liquidez, limite de plasticidade Compactação: Proctor Normal e Proctor Modificado Índice Suporte Califórnia - ISC ou CBR Métodos de investigação do subsolo: diretos (trado e poços), semi-diretos (SPT, CPT, PMT, DMT) e indiretos (geofísicos)
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	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.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	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)

6. TRINDADE, T.P. E OUTROS. Compactação dos Solos: fundamentos teóricos e práticos. Viçosa: Editora UFV, 2008.

7. NOGUEIRA, J.B. Mecânica dos solos – Ensaios de laboratório. Seção de Publicações da EESC-USP, São Carlos, 1995.

Disciplina	Geoprocessamento (IRN012)
Instituto responsável	IRN
Período	4º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 3 aulas/semana - 48 aulas - 44 horas
Requisitos	PRT IRN011T E IRN011P
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.
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	1. Usabilidade 2. Comunicação 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 10. Monitorar SHN e SHA
Metodologias	Atividades em laboratório computacional. Aprendizagem baseada em problemas (PBL).
Avaliação	Atividades práticas e em grupo.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	1) Apresentação do Sistema de informações Geográficas e ferramentas básicas. 2) Elaboração de Mapa de Localização. 3) Elaboração de Carta Hipsométrica. 4) Elaboração de Carta de Declividades. 5) Delimitação de Bacias Hidrográficas. 6) Georreferenciamento de imagem. 7) Aquisição e processamento de imagens; 8) Geração do Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). 9) Classificação de Imagem e Elaboração da Carta de Uso e Ocupação do Solo. 10) Desenvolvimento e apresentação de projeto que inclua temas voltados para a engenharia: ambientais, urbanos, socioeconômicos, saúde coletiva etc.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. 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/. 2. NOVO, E. M. L. M. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 2a edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher. 1992. 3. FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. FITZ, P. R. Cartografia Básica. 1ª edição. São Paulo: Editora Oficina de textos. 2008. 2. SEGANTINE, P. C. L. , GPS: Sistema de Posicionamento Global. Vol. Edição. Editora EESC/USP. 2005. 3. SILVA, J. X. da; ZAIDAN, R. T. (orgs.) Geoprocessamento e meio ambiente. Editora Bertrand Brasil. 324p. 2011. 4. KUX, H.; BLASCHKE, T. Sensoriamento Remoto e SIG Avançados: Novos Sistemas Sensores, Métodos Inovadores. São Paulo: Editora Oficina de textos. 303p. 2007. 5. FERREIRA, M. C. Iniciação à análise geoespacial teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento. Unesp, Rio Claro, 2014

Disciplina	Limnologia (IRN009)
Instituto responsável	IRN
Período	4º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	PRT IRN002 E QUI206
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.
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	1. Usabilidade 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 10. Monitorar SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas e atividades laboratoriais
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	Histórico e desenvolvimento da Limnologia 2) Gênese, definição da limnologia e importância social 3) Pesquisas limnológicas no Brasil e pelo mundo 4) Gênese dos ecossistemas lacustres 5) Características gerais do meio aquático continental 6) Etapas do metabolismo aquático 7) Propriedades químicas e físicas da água 8) Influência da radiação no meio aquático 9) Substâncias dissolvidas 10) Principais cátions e ânions presentes nos corpos hídricos continentais 11) Elementos traço 12) Sedimentos Límnicos 13) Comunidades aquáticas (produtores e consumidores); 14) Produtividade primaria e secundária e redes alimentares 15) Fontes de poluição e eutrofização artificial

	16) Monitoramento de águas continentais 17) Restauração, gestão e conservação de ambientes lacustres com estudos de casos nacionais e internacionais. Métodos de estudos e perspectivas futuras 18) Atividades práticas de laboratório e de campo
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BICUDO, C.E.M. Amostragem em limnologia. - 2 ed. - São Carlos: RiMa, 2007. xiii, 351. 2. ESTEVES, F.A. Fundamentos de limnologia. - 3 ed. - Rio de Janeiro: Interciência, 2011. xxxvi, 790. 3. TUNDISI, J.G. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. KLEEREKOPER, H. 1990 Introdução ao estudo da limnologia. 2 ed. Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS. 329 p. 2. MARGALEF, R. Limnologia. - Barcelona: Omega, 1983. 1010. 3. MATOS, A.T. Poluição ambiental: impactos no meio físico. Viçosa: UFV, 2010. 260 p. 4. SCHAFER, A. 1985 Fundamentos de ecologia e biogeografia de águas continentais. Porto Alegre, Editora da Universidade/GTZ. 532 p. 5. TOWSEND, C.R.; BEGON, J; HARPER, J. Fundamentos em Ecologia. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.

Disciplina	Estatística Para Ciências Ambientais E Engenharia (IRN005)
Instituto responsável	IRN
Período	4º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	Estatística descritiva. Distribuições de probabilidade. Amostragem e estimativa baseadas em intervalos estatísticos para uma amostra. Teste de hipóteses. Decisão estatística para uma amostra. Inferências estatísticas baseadas em duas amostras. Experimentos multinomiais e tabelas de contingências. Análise de variância. Regressão e correlação. Testes não-paramétricos.
Objetivos	- Dominar os conhecimentos básicos de Estatística e Probabilidade, aplicando-os a situações rotineiras da Engenharia. - Capacitar o desenvolvimento de análise crítica, raciocínio lógico, compreensão de leitura técnica e extrapolação de conhecimentos. - Aprender como tratar estatisticamente os dados provenientes da área de trabalho.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH 10. Monitorar SHN e SHA 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas e atividades laboratoriais
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1)Estatística descritiva a. População, amostra e processos b. Medidas de tendência central c. Medidas de dispersão d. Representações gráficas, histogramas e boxplots 2)Distribuições de probabilidade 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) 3)Amostragem e estimativa baseadas em intervalos estatísticos para uma amostra 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 4)Teste de hipóteses – Decisão estatística para uma amostra a. Para proporções populacionais b. Para médias populacionais, com variâncias desconhecidas e conhecidas c. Para variâncias populacionais

	5)Inferências estatísticas baseadas em duas amostras 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 6)Experimentos multinomiais e tabelas de contingências a. Aderência b. Independência e homogeneidade 7)Análise de variância a. ANOVA de um critério b. ANOVA de dois critérios 8)Regressão e correlação a. Regressão linear, variação e intervalos de predição b. Introdução às regressões não linear e múltipla 9)Testes não-paramétricos a. Teste dos sinais b. Teste U de Mann-Whitney c. Teste de postos de Wilcoxon d. Teste H de Kruskal-Wallis e. Teste H corrigido para empates f. Correlação de postos de Spearman
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BUSSAB, W., MORETTIN, P. A., Estatística Básica, 4a Edição, São Paulo: Atual. 1987. 2. MAGALHÃES, M. N., LIMA, A. C. P., Noções de Probabilidade e Estatística, 6ª Edição, EDUSP, 2004. 3. TRIOLA, F. M., Introdução à Estatística, 7a Edição, LTC, 1999.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. DANTAS, C. A. B., Probabilidade: Um curso introdutório, 2a Edição, EDUSP, 2000. 2. SPIEGEL, M. R., Probabilidade e Estatística, McGraw-Hill do Brasil, 1978. 3. MONTGOMERY, D. C, RUNGER, G. C., Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros, 5a Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2009. 4. LEVINE,D. M., BERENSON, M. L., STEPHAN, D., Estatística: Teoria e aplicações usando Microsoft Excel em português, Rio de Janeiro: LTC, 2000. 5. LIPSCHUTZ, S., Teoria e problemas de probabilidade, 3a Edição, São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

Disciplina	Equações Diferenciais B (MAT00E)
Instituto responsável	IMC
Período	5º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas – 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT MAT00D
Ementa	Transformada de Laplace, Séries de Fourier, Equações Diferenciais Parciais e Equações Diferenciais Ordinárias não Lineares.
Objetivos	Estudar o método baseado na transformada de Laplace para resolver equações diferenciais ordinárias. Formular e resolver problemas de contorno e valores iniciais com equações diferenciais parciais.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica:
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1 - A Transformada de Laplace: 1.1 Definição da Transformada de Laplace; 1.2 Soluções de Problemas de Valores Iniciais; 1.3 Funções Degrau; Equações Diferenciais sob a Ação de Funções Descontínuas; 1.4 Funções de Impulso; 1.5 Integral de Convolução. 2 - Equações Diferenciais Parciais e Séries de Fourier: 2.1 Problemas de Valores de Contorno para Fronteira com dois Pontos; 2.2 Séries de Fourier; Teorema de Convergência de Fourier; 2.3 Funções Pares e Ímpares; Separação de Variáveis: 2.4 Condução de Calor em uma Barra; 2.5 Equação da Onda; 2.6Equação de Laplace. 3 - Equações Diferenciais não Lineares e Estabilidade: 3.1 Plano de Fase: Sistemas Lineares; 3.2 Sistemas Autônomos e Estabilidade; 3.3 Sistemas Quase Lineares; 3.4 Espécies em Competição; 3.5 Equações Predador-presa; 3.6 O Segundo Método de Lyapunov; 3.7 Soluções Periódicas e Ciclos Limites; 3.8 Caos e Atratores Estranhos: 3.9 As Equações de Lorenz.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 7ª ed., LTC, 2002. 2. SANTOS, R. J., Tópicos de Equações Diferenciais, Imprensa Universitária da UFMG,2009.

	3. DE FIGUEIREDO, D. G., Equações Diferenciais Aplicadas, Coleção Matemática Universitária – IMPA, Rio de Janeiro, 2001.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. ZILL, D. G., CULLEN, M. R., Equações diferenciais, Volume 2, 3ª ed., São Paulo: Makron Books, 2003. 2. DE FIGUEIREDO, D. G., Análise de Fourier e equações diferenciais parciais, 2ªed., Rio de Janeiro: IMPA, 1977. 3. DOERING, C. I., LOPES, A. O., Equações diferenciais ordinárias, 3ª ed., Rio de Janeiro: IMPA, 2008. 4. BRANNAN, J. R., BOYCE, W. E., Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações, Rio de Janeiro: LTC, 2008. 5. KREIDER, D. L., KÜLLER, R. G., OSTBERG, D. R., Equações Diferenciais, Edgard Blücher, 2002.

Disciplina	Hidráulica Geral I (EHD515T)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP - IEM001T (Fenômenos de Transporte I)
Ementa	Escoamento permanente em condutos forçados: Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos, Conceitos básicos e hidráulica e introdução conceitos de máquinas de fluxo, Escoamento uniforme em tubulações, Perdas de carga localizadas, Sistemas hidráulicos de tubulações, Redes de distribuição de água e Introdução aos transitórios hidráulicos em condutos forçados.
Objetivos	- Entender os processos hidráulicos que ocorrem em condutos forçados destacando-se comportamentos de velocidades, pressões e vazões; - 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 especificas na sequência para saneamento. - Representação básica de alguns fenômenos hidráulicas em forma de equações e posteriormente simulação de softwares e rotinas computacionais
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Sala de aula invertida. Instrução por pares. Aulas expositivas. Uso de rotinas ou softwares de simulação de processos e análises.
Avaliação	Lista de Exercícios semanais incluindo resolução de exercícios teóricos de hidráulica e prática de alguns softwares (Atividades em Grupo) e Avaliação individual.
Conteúdo Teoria	1.Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos: - Propriedades físicas dos fluidos; - Estática dos fluidos; - Resumo de Equação básicas: Continuidade, Energia e Quantidade de Movimento. 2. Conceitos Básicos de Hidráulica: - Regimes e tipos de escoamento; - Linha de energia e linha piezométrica; - Equação de Bernoulli; - Velocidade de atrito;

- Número de Reynolds;

- Apresentação Inicial de Equação de perda de carga universal;

- Noções de máquinas hidráulicas: bombas e turbinas;

- Exemplos

3. Escoamento uniforme em tubulações

- Lei de distribuição universal de velocidade;

- Experiência de Nikuradse

- Leis de resistência de escoamento turbulento;

- Escoamento turbulento em tubos comerciais;

- Fórmulas empíricas para escoamentos turbulentos: Fórmula de Hazen Willians e Fórmula

Universal. Fórmula de Fair Whipple-Hsiao

- Condutos de seção não circular;

- Aplicação de rotina computacional;

- Exemplos.

4. Perdas de carga localizadas

- Expressão Geral das perdas localizadas;

- Valores de K para algumas singularidades;

- Análises de tubulações;

- Influência relativa das perdas localizadas.

- Método dos comprimentos equivalentes

- Aplicação de rotina computacional;

- Exemplos.

5. Sistemas hidráulicos de tubulações

- Relação de perda de carga unitária e declividade da linha piezométrica;

- Influência entre traçado da tubulação e as linhas de carga;

- Distribuição de vazão em marcha;

- Condutos equivalentes;

- Sistemas ramificados;

- Sifões;

- Aplicação de rotina computacional;

- Exemplos;

6. Redes de distribuição de água

- Tipos de redes;

	- Vazão de adução e distribuição; - Análise hidráulica de redes de abastecimento - Métodos de Cálculo para dimensionamento hidráulico - Aplicação de Software Epanet; - Exemplos 7. Introdução aos transitórios hidráulicos em condutos forçados
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. MANZI, D. A Hidráulica De Todo Dia No Saneamento. Editora Appris (2020) 2. NETTO, A Manual de Hidráulica. Volumes 1 e 2. Editora Blucher 3. PORTO, R.M. Hidráulica Básica, 4a. edição Projeto REENGE, EESC/USP, 2006
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. GARCEZ, L.N. - "Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária", Ed.Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1969. 2. GRIBBIN, J.E. Introdução a Hidráulica, Hidrologia E Gestão de Aguas Pluviais - Tradução 3. Edição, CENGAGE LEARNING, 2015 3. LENCASTRE, A. - "Hidráulica Geral", Edição Luso-Brasileira da HIDRO-PROJECTO, Lisboa, 1983. 4. PIMENTA, C. F. Curso de Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1981 5. RODNEY CARLOS, B. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. Editora Contexto, 2000.

Disciplina	Hidráulica Geral I (EHD515P)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	PRP - IEM001T (Fenômenos de Transporte I)
Ementa	Escoamento permanente em condutos forçados: Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos, Conceitos básicos e hidráulica e introdução conceitos de máquinas de fluxo, Escoamento uniforme em tubulações, Perdas de carga localizadas, Sistemas hidráulicos de tubulações, Redes de distribuição de água e Introdução aos transitórios hidráulicos em condutos forçados.
Objetivos	- Entender os processos hidráulicos que ocorrem em condutos forçados destacando-se comportamentos de velocidades, pressões e vazões; - 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 especificas na sequência para saneamento. - Representação básica de alguns fenômenos hidráulicas em forma de equações e posteriormente simulação de softwares e rotinas computacionais
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Sala de aula invertida. Instrução por pares. Aulas expositivas. Uso de rotinas ou softwares de simulação de processos e análises.
Avaliação	Lista de Exercícios semanais incluindo resolução de exercícios teóricos de hidráulica e prática de alguns softwares (Atividades em Grupo) e Avaliação individual.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	- Apresentação do LHDC; - Dispositivos de medição de pressão em tubulações; - A equação da hidrostática; - Manometria; - Medição de pressões em uma bomba centrífuga (sucção e recalque) por manômetros aneróides e de colunas; - Apresentação das equações da Energia, Bernoulli, Quantidade de movimento e Darcy-Weisbach;

	- Ensaio de perda de carga distribuída (sistema espiral de cobre) utilizando Equação da energia e de Darcy-Weisbach; - Ensaio de perda de carga localizada em uma curva; - Determinação de coeficiente de descarga de um medidor Venturi; - Apresentação de conexões de tubulações; - Apresentação de golpe de aríete em tubulações; - Medição de perfil de velocidade com usando pitometria; - Uso de sifões.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. MANZI, D. A Hidráulica De Todo Dia No Saneamento. Editora Appris (2020) 2. NETTO, A Manual de Hidráulica. Volumes 1 e 2. Editora Blucher 3. PORTO, R.M. Hidráulica Básica, 4a. edição Projeto REENGE, EESC/USP, 2006
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. GARCEZ, L.N. - "Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária", Ed.Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1969. 2. GRIBBIN, J.E. Introdução a Hidráulica, Hidrologia E Gestão de Aguas Pluviais - Tradução 3. Edição, CENGAGE LEARNING, 2015 3. LENCASTRE, A. - "Hidráulica Geral", Edição Luso-Brasileira da HIDRO-PROJECTO, Lisboa, 1983. 4. PIMENTA, C. F. Curso de Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1981. 5. RODNEY CARLOS, B. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. Editora Contexto, 2000.

Disciplina	Hidrologia I (EHD105)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	-x-
Ementa	Introdução. Bacia Hidrográfica e Hidrogeológica. Ciclo Hidrológico. Precipitações Pluviométricas. Cursos D'água.
Objetivos	Apresentar os principais conceitos da ciência hidrológica e suas relações com o homem e o meio ambiente. Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de realizar cálculos básicos de hidrologia, aplicados a projetos de engenharia ligados a recursos hídricos.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	1. INTRODUÇÃO: 1.1 - A Hidrologia: definição e os Sistemas de Recursos Hídricos (SRHs); 1.2 - Hidrotécnica Continental e Marítima; 1.3 - Divisões da Hidrologia; 1.4 -Fluxograma da Viabilidade dos SRHs: Exemplo para uma Central Hidrelétrica. 2. BACIA HIDROGRÁFICA E HIDROGEOLÓGICA: 2.1 - Conceituações Segundo as Hidrologias Clássica e Ambiental; 2.2- Demarcação; 2.3- Bacia Hidrogeológica. 3. CICLO HIDROLÓGICO: 3.1 - Conceituações; 3.2- Importância; 3.3- Fases; 3.4- Alterações e Consequências. 4. PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS: 4.1- Camadas Atmosféricas e Fenômenos Meteorológicos Intercontinentais (El Nino e La Nina); 4.2-Formas de Precipitação Atmosféricas; 4.3- O Processo Pluviométrico: Tipos de Precipitação Pluviométrica; 4.4- Grandezas Características da Precipitação Pluviométrica; 4.5- Pluviometria; 4.6- Preenchimento de Dados Pluviométricos; 4.7- Homogeneidade dos Dados Pluviométricos; 4.8- Leis da Precipitação Pluviométrica; 4.9 - Equações de Chuva Intensa: pela Equação Geral e pela Fórmula de OTTO PFAFSTETTER ; 4.10- Chuva Equivalente: Métodos das Isoietas e de Thiesen; 4.11- Gráficos de Chuva; 4.12- Hidrograma Unitário. 5. CURSOS D'ÁGUA : 5.1-Rios: Condições da Bacia ("Caixa Preta" : A- relevo: Curva Hipsométrica e Zoneamento Hidrogenético, perfil longitudinal do rio, Curva de Distribuição das Declividades; B- Tempo de Concentração (TC) da bacia; C- Geologia e Estrutura do Solo, Teste de Infiltração; D- Forma de Contorno da Bacia; E- Uso do Solo; F- Revestimento Florístico; G- Área da Bacia; H- Sistema de Drenagem) e Influências no Regime Fluvial; 5.2- Rios: Classificação e Características; 5.3-Fluviometria: Método Volumétrico, Método da Área x Velocidade (Molinete; Tubo Pitot; Flutuadores e das Fórmulas Empíricas; dos

	traçadores), Método das Singularidades Hidráulicas; 5.4- Regime dos Rios: Curvas e Tabelas Características; 5.5-Transposição, Correlação, e Regionalização de Vazões; 5.6- Vazões Extremas; 5.7- Vazões Mínimas (Q7,10); 5.8- Indicadores de Recursos Hídricos
Conteúdo Prática	Elaboração de projeto.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. GRIBBIN, JOHN. Introdução a hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais. Editora: CENGAGE. ISBN: 8522106355, ISBN-13: 9788522106356. Edição: 1°, 2008, Número de páginas: 512 2. ALVAREZ, CARLOS; GARCEZ, LUCAS NOGUEIRA. HIDROLOGIA. Editora: EDGARD BLUCHER,1988. ISBN: 8521201699. ISBN-13: 9788521201694, Edição: 2°, Número de páginas: 304 3. Carlos E. M. Tucci, Hidrologia: ciência e aplicação, Porto Alegre: ABRH , 4ª ed. , 2012, ISBN 9788570259240
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Chow, Van Te. Open-Channel Hydraulics. New York: McGraw-Hill, 1959. 680 p. 2. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Drenagem urbana. Porto Alegre: Ed. da universidade - ABRH, 1995. 428 p. (Coleção ABRH deRecursos Hidricos; v.5). Organizado por: Carlos E. M. Tucci; Rubem La Laina Porto; Mário T. de Barros. Convênio SESU/MEC. Entrada no acervo 1998 3. Pinto, Nelson L. Souza et al. Hidrologia Basica. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1976. 278 p. 4. RIGHETTO, Antônio Marozzi. Hidrologia e recursos hídricos. São Carlos: EESC/USP, 1998. 819 p. 5. Linsley, R. K; Franzini, J. B. Water-Resources Engineering. New York: McGraw-Hill, 1964. 654 p.

Disciplina	Materiais de Construção (EHD028T)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	Introdução e Normas, Aglomerados, Cimento e Agregados, Estudo do concreto e Propriedades do concreto, Tipos de concreto; Concretagem, Dosagem; Cálculo do traço de concreto, Concreto protendido, Madeira, Metálicos, Patologias do concreto, Materiais alternativos e adições, Materiais cerâmicos, Equipamentos de transporte de materiais.
Objetivos	Fornecer informações básicas sobre matérias primas, processos de produção, estrutura físico-química, propriedades, ensaios, normalização e tipos de materiais empregados na construção civil, objetivando desenvolver o conhecimento sobre o desempenho de tais materiais e materiais similares, sobre critérios de seleção, controle de qualidade, aplicação e uso, assim como, a interpretação dos fenômenos envolvidos em cada caso.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH
Metodologias	Aulas expositivas e discussão do conteúdo em sala de aula.
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	Introdução e normas Aglomerados Cimento, tipos (ou 2) Agregados Estudo do concreto e propriedades do concreto Tipos de concreto Dosagem; cálculo do traço de concreto, Concretagem, Equipamentos de transporte de materiais. Controle do concreto Protendido Materiais cerâmicos Madeira e Metálicos.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BAUER, L. A. F., Materiais de Construção, volume 1, Editora LTC, Quinta edição, (2004) 2. BAUER, L. A. F., Materiais de Construção, volume 2, Editora LTC, Quinta edição, (2004) 3. RIBEIRO, C. C. Materiais de Construção Civil. 2ª ed., Editora UFMG, 2002
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. PETRUCCI, E. G. R. Materiais de Construcao. 2. Porto Alegre: Globo, 1976. 435 p. 2. FREIRE, W. J.; BERALDO, Antonio Ludovico(Coord.). Tecnologias e materiais alternativos de construção. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2003. 331 p. ISBN 85-268-0653-X.

3. BORGES, A. de C. Prática das pequenas construções. São Paulo: Edgard Blucher, [s.d.]. 2 v. [100]. Vol.1 4.ed. 00567, 6.ed. 22535 ; Vol.2 00568 , 4. ed. 22536.

4. Manual do Engenheiro Globo: Mecanica dos Solos, Fundacoes, Materiais de Construção, Perspectiva e Sombra, Hidraulica, Obras de Terra, Astronomia de Campo, Hidrologia, Arquitetura, Cálculo Grafico e Grafostatica Engenharia Civil. 2. Rio de Janeiro: Globo, 1957. 4. 1395 p.

5. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica: materiais de construção mecânica. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1986. v. 3. 388 p.

Disciplina	Materiais de Construção (EHD028P)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: -x- Prática: 1 aula /semana – 16 aula
Requisitos	-x-
Ementa	Atividades práticas envolvendo conceitos de cimento e agregados, estudo de argamassa e concreto. Ensaios destrutivos e não destrutivos.
Objetivos	Capacitar o aluno (ou técnico) a compreender, manipular e avaliar a qualidade dos materiais cimentícios e das estruturas de concreto através da experimentação direta.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH
Metodologias	Aulas expositivas e discussão do conteúdo em sala de aula.
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Massa específica, superfície específica, finura. Consistência, início e fim de pega; Ensaio de composição granulométrica, massa específica. Ensaio de argamassa, Consistência mesa cadente, Moldagem e cura dos CP, Consistência pelo abatimento do tronco de cone Ensaio compressão dos CP argamassa, Concreto convencional CAA Esclerômetro, ensaio de compressão dos CP
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BAUER, L. A. F., Materiais de Construção, volume 1, Editora LTC, Quinta edição, (2004) 2. BAUER, L. A. F., Materiais de Construção, volume 2, Editora LTC, Quinta edição, (2004) 3. RIBEIRO, C. C. Materiais de Construção Civil. 2ª ed., Editora UFMG, 2002
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. PETRUCCI, E. G. R. Materiais de Construcao. 2. Porto Alegre: Globo, 1976. 435 p. 2. FREIRE, W. J.; BERALDO, Antonio Ludovico(Coord.). Tecnologias e materiais alternativos de construção. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2003. 331 p. ISBN 85-268-0653-X. 3. BORGES, A. de C. Prática das pequenas construções. São Paulo: Edgard Blucher, [s.d.]. 2 v. [100]. Vol.1 4.ed. 00567, 6.ed. 22535 ; Vol.2 00568 , 4. ed. 22536. 4. Manual do Engenheiro Globo: Mecanica dos Solos, Fundacoes, Materiais de Construção, Perspectiva e Sombra, Hidraulica, Obras de Terra, Astronomia de

Campo, Hidrologia, Arquitetura, Calculo Grafico e Grafostatica Engenharia Civil. 2. Rio de Janeiro: Globo, 1957. 4. 1395 p.

5. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica: materiais de construção mecânica. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1986. v. 3. 388 p.

Disciplina	Mecânica dos Solos II (ECI003G)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	PRT ECI001G (Mecânica dos Solos I)
Ementa	Hidráulica dos solos. Compressibilidade dos solos. Resistência ao cisalhamento. Empuxos de terra e estruturas de arrimo. Estabilidade de taludes. Atividades de campo e de laboratório.
Objetivos	Compreender os mecanismos de comportamento dos maciços de solo sujeitos a diferentes situações, tais como: percolações uni e bidirecionais, carregamentos de compressão, fenômeno do adensamento e esforço de cisalhamento. Interpretar os resultados dos ensaios de laboratório. Determinar a permeabilidade dos solos usando resultados dos ensaios de laboratório. Obter as propriedades mecânicas que caracterizam o adensamento a partir de ensaios de laboratório e calcular os recalques do terreno como uma função do tempo em decorrência desse fenômeno. Entender as operações dos ensaios de laboratório para identificação das propriedades de resistência e deformabilidade do solo e uso destes em análises geotécnicas. Conhecer as diferenças características de resistência de solos grossos e finos. Conhecer a base conceitual sobre projetos de estruturas de contenção.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH
Metodologias	Aulas expositivas. Atividades laboratoriais. Ensino sob medida. Método POE.
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	Hidráulica dos solos: potenciais e carga hidráulica, força de percolação, gradiente crítico, equação de fluxo em regime permanente, traçado de redes de fluxo. Compressibilidade: mecanismos de deformação em solos granulares e argilosos, descrição do fenômeno de adensamento, adensamento unidimensional: analogia mecânica de Terzaghi, hipóteses simplificadoras, equação do adensamento, soluções gráficas da equação, cálculo de recalques e da dissipação dos excessos de poro-pressão. Resistência ao Cisalhamento: Tensões num plano genérico (Círculo de Mohr), resistências dos solos: atrito e coesão, critérios de ruptura (Mohr-Coulomb) Estabilidade de Taludes: agentes, causas e consequências dos movimentos de taludes, fatores que influenciam as análises de estabilidade de taludes, principais técnicas e procedimentos para a estabilização e/ou contenções de taludes, métodos para análises de estabilidade de taludes: talude infinito, Fellenius, Bishop simplificado e gráficos. Empuxo de Terra: coeficiente de empuxo, Teorias de Rankine e Coulomb. Estruturas de arrimo: distribuição das pressões laterais de terra em contenções, estabilidade de estruturas de contenção: tombamento, deslizamento, tensões na fundação e ruptura geral.
Conteúdo Prática	Ensaios de Permeabilidade: permeâmetros de carga constante e de carga variável.

	Ensaio de Adensamento: índices de recompressão e de compressão, tensão de pré-adensamento; coeficientes de adensamento e variação volumétrica. Ensaios para determinação dos parâmetros de resistência ao cisalhamento: compressão simples, cisalhamento direto e triaxiais. Uso de software e/ou planilhas eletrônicas para análise de estabilidade de taludes.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. DAS, B.M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 2. CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações, volume 1:fundamentos. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 3. CAPUTO, H.P. Mecânica dos Solos e suas aplicações: exercícios e problemas resolvidos, volume 3. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 4. SOUZA PINTO, C. Curso de Mecânica dos Solos em 16 Aulas. 2ªEd. - com exercícios resolvidos. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. CRAIG, R.F. Mecânica dos Solos. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007. 2. FERNANDES, M.M. Mecânica dos Solos: conceitos e princípios fundamentais, volume 1. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 3. FIORI, A.P. e LUIGI CARMIGNANI, L. Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas: aplicações na estabilidade de taludes. Curitiba: Ed. UFPR, 2009. 4. GUIDICINI, G.; NIEBLE, C.M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. 2º ed. São Paulo: USP/Edgard Blucher, 1983.196p. 5. MASSAD, F. Obras de Terra: curso básico de geotecnia. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. 6. MASSAD, F. Mecânica dos Solos Experimental. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 7. 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) 8. Oliveira, A M.S. e Brito,S.N.A. (editores) Geologia de Engenharia. São Paulo: Editora ABGE, 1996. 9. GUIDICINI, G.; NIEBLE, C.M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. 2º ed. São Paulo: USP/Edgard Blucher, 1983.196p. 10. MASSAD, F. Obras de Terra: curso básico de geotecnia. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. 11. MASSAD, F. Mecânica dos Solos Experimental. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

Disciplina	Fundamentos de Meteorologia (IRN010)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
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.
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	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 10. Monitorar SHN e SHA 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas.
Avaliação	Provas e trabalhos.
Conteúdo Teoria	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
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. WALLACE, John M.; HOBBS, Peter V**. Atmospheric science: an introductory survey**. 2. ed. Amsterdam: Academic Press, 2006. 2. VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital 2. Brasília: INMET. 463p., 2006. Disponível gratuitamente em: <versão pdf: http://www.agritempo.gov.br/publish/publicacoes/livros/..>. 3. VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações.** 2ª ed.Viçosa: Imprensa Universitária, 2012, 460 p.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. CAVALCANTI, I.F.A. et al.[Org.] **Tempo e Clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de textos, 2009, 463 p. 2. YNOUE, R.Y. et al. **Meteorologia: noções básicas**. São Paulo: Oficina de textos, 2017, 180p. 3. 4. 5.

Disciplina	Eletricidade Básica I (EEB100)
Instituto responsável	ISEE
Período	5º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,6 horas
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas
Requisitos	-x-
Ementa	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.
Objetivos	Treinar o aluno na análise de circuitos elétricos em regime permanente DC e senoidal.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica;
Metodologias	Aulas expositivas, aulas com metodologias ativas, atividades em classe, atividades para casa.
Avaliação	Exercícios e/ou provas dissertativas.
Conteúdo Teoria	1. Tensão e Corrente: conceitos e definições fundamentais em corrente contínua; 2. Lei de Ohm e Resistência elétrica, Potência e Energia; 3. Circuitos com resistores em série, paralelo e série-paralelo; 4. Leis de Kirchhoff – conceitos e aplicações; 5. Análise Nodal em circuitos elétricos – aplicações; 6. Análise de Malhas em circuitos elétricos – aplicações; 7. Indutores e Capacitores: comportamento em circuitos de corrente contínua; 8. Tensão Senoidal: geração, conceitos e definições; 9. Representação de Indutores e Capacitores em circuitos de corrente alternada; 10. Revisão de números complexos e conceito de Impedância; 11. Representação de circuitos RLC em corrente alternada e Fasores; 12. Aplicações de circuitos RLC em corrente alternada; 13. Potência em corrente alternada - conceitos e definições; 14. Triângulo de Potência e aplicações.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Introdução à Análise de Circuitos, 12ª Edição, Robert L. Boylestad, Person Education do Brasil, 2012. 2. 3.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Fundamentos de Circuitos Elétricos, 5ª Edição, Charles K. Alexander e Matthew N. O. Sadiku, McGraw Hill – AMGH Editora, 2013. 2. Eletricidade Básica, Coleção Schaum 2ª Edição, Milton Gussow, Bookman Editora, 2009. 3. 4. 5.

Disciplina	Projetos de engenharia (EHD150)
Instituto responsável	IRN
Período	5º
Carga Horária	Teórica: -x- Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	-x-
Ementa	Estrutura e fluxo do projeto; Elaboração de diagnostico.
Objetivos	Delinear a estrutura básica e o fluxo de um projeto Descrever os procedimentos necessários à realização do diagnóstico Capacitar o discente para elaborar projeto técnico, proposta técnica e comercial, contratos de prestação de serviço de engenharia, relatório técnico empresarial, resumo executivo e memorial descritivo.
Competências e Habilidades	4. Autoaprendizagem: 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH
Metodologias	Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Instrução por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	Projeto (entregue em etapas para acompanhamento da elaboração e apresentação com simulação de reuniões técnicas). Avaliação continuada durante as aulas de atividades propostas semanalmente. Avaliação individual e em equipe. Avaliação de minutas de proposta técnica e comercial, contratos de prestação de serviço de engenharia, relatório técnico empresarial, resumo executivo e memorial descritivo.de do case proposto.
Conteúdo Teoria	Princípios e fundamentos para estruturação dos seguintes documentos: proposta técnica e comercial, contratos de prestação de serviço de engenharia, relatório técnico empresarial, resumo executivo e memorial descritivo.
Conteúdo Prática	Estrutura do projeto/relatório Fluxo do projeto/relatório Elaboração de diagnostico Estudos de casos
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. SCHWARTZ, Julio. Manual de projetos de infraestrutura e engenharia. Ed. do Autor. São Paulo, 2014. 2. KERZNER, Harold. Gestão de projetos: as melhores práticas. Editora Bookman. Porto Alegre.2017. 3. PEREIRA, Geraldo Magela. Projeto de Usinas Hidrelétricas: passo a passo. Editora Oficina de Textos. São Paulo. 2015.

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. ARMANI, Domingos. Como elaborar projetos? Guia prático para a elaboração e gestão de projetos sociais. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000. 2. McCAHAN, S. ET AL. E-Book - Projetos de Engenharia - Uma Introdução. Edição: 1|2017. Editora: LTC. 3. SOHLER, Flávia Augusto Settimi. Gestão e Modelagem de Projetos Para Engenheiros. Editora Moderna. 2020. 4. Gerhard Pahl (Autor), Wolfgang Beitz (Autor), Jörg Feldhusen (Autor), Karl-Heinrich Grote. Projeto na Engenharia: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos - Métodos e Aplicações. Editora Blucher. 2005. 5. Construction Extension to the PMBOK (R) Guide. Editora Project Management Institute. 2016. 6. Orzil, Fausto; Modelo e Orientações - Contrato de Prestação de Serviços : Faça Contratos mais eficientes - Menor Risco e Maior Executividade; in https://www.amazon.com.br/Modelo-Contrato-Presta%C3%A7%C3%A3o-Servi%C3%A7os-Orienta%C3%A7%C3%B5es-ebook/dp/B0BR6333LQ 7. Andrew Leigh; Como fazer propostas e relatorios; Editora Nobel; Barueri; 2000

Disciplina	Geomática Aplicada aos Recursos Hídricos (EHD107)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: -x- Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	PRT IRN012
Ementa	Análise e modelagem topográfica. Levantamentos hidrográficos. Levantamento Geodésico. Aplicação de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica em recursos hídricos
Objetivos	Proporcionar aos estudantes o conhecimento em Geomática e suas geotecnologias com aplicações em recursos hídricos. Fornecer ferramentas de aquisição, processamento, manipulação, interpretação e análise de dados geoespaciais relacionados à área de atuação do Engenheiro Hídrico
Competências e Habilidades	1. Usabilidade. 4. Trabalho em equipe. 5. Legislação e ética. 6. Autoaprendizagem. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 10. Monitorar SHN e SHA.
Metodologias	Aulas expositivas com os conteúdos mínimos necessários para o desenvolvimento da disciplina; Atividades em sala, em campo e em laboratório computacional. Aprendizagem baseada em problemas (PBL).
Avaliação	Atividades práticas individuais e em grupo. Avaliação continuada das atividades propostas. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Análise e modelagem de terreno: Coleta de dados. Métodos de interpolação. Modelo Digital de Elevação (MDE). Perfil vertical; Hipsometria; declividade; aspecto; curvatura da superfície; delimitação de nascentes e APPs; Uso de software para representações e manipulação de dados raster e vetorial. Levantamentos hidrográficos: Generalidades; topografia de apoio e batimetria por técnicas topográficas; Aplicação de Sensoriamento Remoto e SIG em recursos hídricos. Posicionamento por Satélites GNSS pelos métodos de Posicionamento Absoluto, Relativo e Diferencial. Desenvolvimento e apresentação de projeto que inclua temas voltados para o engenheiro hídrico incluindo aspectos: ambientais, urbanos, socioeconômicos, saúde coletiva etc.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. BIELENKI JÚNIOR, C. Geoprocessamento e recursos hídricos: aplicações práticas. - São Carlos - SP: EdUFSCar, 2012. 2. BLASCHKE, T. Sensoriamento remoto e SIG avançados: novos sistemas sensores : métodos inovadores. - 2 ed. - São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 3. SEGANTINE, Paulo César Lima. GPS: sistema de posicionamento global. - São Carlos: EESC/USP, 2005.

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. CAMARA, G. MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento para Projetos Ambientais. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente>. 2. LIU, William Tse Horng. Aplicações de sensoriamento remoto. - Campo Grande: UNIDERP, 2006. 3. NOVO, Evlyn Márcia Leão de Moraes. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. - 4 ed. rev. e atual. - São Paulo: Blucher, 2012. 4. SILVA, I. Topografia para engenharia: teoria e prática de geomática. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 5. SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (orgs.) Geoprocessamento e meio ambiente. Editora Bertrand Brasil. 324p. 2011.

Disciplina	Componentes Hidromecânicos – EHD108
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 32 horas/aulas - 29,3 horas
	Prática: 1 aula/semana – 16 horas/aulas – 14,6 horas
Requisitos	PRP EHD515T e EHD515P
Ementa	Conceitos, classificação e especificação de componentes, fundamentos para projetos e estudos, cálculos e especificações. Grades, comportas, válvulas e seus respectivos pertences. Aplicações. Laboratório.
Objetivos	Conceituar, classificar e especificar os componentes de sistemas de geração de Energia. Fornecer os fundamentos para o cálculo preliminar de modo que as especificações possam ser feitas através das características dos equipamentos que compõem os sistemas de geração. Exercitar os alunos na elaboração de projetos básicos para aquisição de equipamentos.
Competências e Habilidades	4 Atuar em equipes multidisciplinares, como líder ou membro de forma proativa 7 Ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas hídricos naturais e artificiais sob as óticas técnica, econômica, social, ambiental e legal 8 Ser Capaz de construir sistemas hídricos 11 Ser capaz de modelar e simular os sistemas e processos hídricos naturais e artificiais
Metodologias	Aulas expositivas Aprendizagem baseada em projetos Aulas práticas em laboratório e Visita a Central Hidrelétrica
Avaliação	Avaliação 1 e/ou 2 e Projetos de componentes
Conteúdo Teoria	1.Introdução aos conceitos, classificação e projeto.(2 aulas) 2. Classificação de centrais hidrelétricas quanto ao arranjo, visando caracterizar os componentes principais e suas funções em cada arranjo (2 aulas) 3. Grades e seus pertences, características, classificação, tipos, limites de utilização, cargas, base teórica das cargas hidrostáticas, tipos de carregamento, tensões, vazão (2 aula) 4. Comportas e seus pertences, características, classificação, tipos, limites de utilização, cargas, base teórica das cargas hidrostáticas, tipos de carregamento, tensões, vazão (2 aulas) 5. Válvulas, características, classificação, tipos, limites de utilização (1 aula) 6. Condutos Forçados de adução, características, cargas hidrostáticas, Calculo diâmetro econômico, espessura, transitórios hidráulicos, tempo de inércia (1aula) 7. Tomada de água, tipos em função dos arranjos para PCH e UHE, comportas mais utilizadas para cada caso, carregamentos, limites de utilização, perfis de T.A. (2 aula) 8. Projeto de Componentes de centrais hidrelétricas (4 aulas) Desenvolvimento e apresentação do projeto com base nos temas anteriormente estudados
Conteúdo Prática	1. Aplicações em especificação para grades e seus pertences (1 aula) 2. Aplicações em especificação para comportas (1 aula) 3. Aplicações de válvulas em função dos arranjos das centrais (1 aula) 4. Aplicações em condutos forçados, roteiro de cálculo (1 aula) 5. Aplicações em Tomadas de Água, perfis para cada tipo de arranjo (1 aula) 6. Projetos parciais de componentes (3 aulas)
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. C. Centrais Hidrelétricas – Implantação e comissionamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2009. 2. 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. 3. COMPORTAS E COMPONENTES HIDROMECÂNICOS. Tiago Filho, G.L, Souza Jr., O.H et Al., Editora Acta, 2018, 459 pgs.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. SCHREIBER, GERHARD. Usinas Hidroelétricas. Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo 1978

2. ELETROBRÁS. Diretrizes para projetos de PCH. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, 1ª Ed., 2000.

3. UNIDO e ICSHP. United Nations Industrial Development Organization and International Center on Small Hydro Power. World Small Hydropower Development Report. Executive Summary, 2013.

4. PEDRO C. SILVA TELLES. Tubulações Industriais. Materiais, Projeto e Desenho, Editora Livros Técnicos e Científicos S.A., 6ª. Edição, (1982)

5. NORMA 11213 – Grade de T.A. para Instalação Hidráulica – Cálculo.

6. NORMA 8883 – Cálculo e fabricação de comportas hidráulicas.

7. NORMA 7259 – Comportas Hidráulicas – Terminologia.

Disciplina	Hidrologia II (EHD106)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	PRT EHD105 Hidrologia I
Ementa	Curvas De Permanência; Hidrologia Para Projeto De Centrais Hidrelétricas; Regularização De Vazões; Propagação Do Escoamento Em Rios E Reservatórios: Equações Do Escoamento, Método De Muskingum E Muskingum-Cunge, Método De Puls; Regionalização De Vazões; Modelos Chuva-Vazão: Modelos Concentrados E Distribuídos; Controle De Inundações: Tipos De Inundações, Medidas De Controle. Hidrometria
Objetivos	Aplicar os conhecimentos básicos de hidrologia nos principais setores de atuação da Engenharia Hidrológica
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH 10. Monitorar SHN e SHA 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas.
Avaliação	Provas e trabalhos.
Conteúdo Teoria	Curvas de permanência Hidrologia para projeto de centrais hidrelétricas Regularização de vazões Propagação do escoamento em rios e reservatórios: equações do escoamento, método de Muskingum e Muskingum-Cunge, método de Puls Regionalização de vazões: vazões médias, mínimas, máximas, curva de permanência e curva de regularização Modelos chuva-vazão: modelos concentrados e distribuídos Controle de Inundações: tipos de inundações, medidas de controle Práticas de laboratório Hidrometria: medição de vazão em escoamentos livres e forçados
Conteúdo Prática	As práticas são desenvolvidas no LGEO e incluem trabalhos sobre: - Transposição de vazões para construção de séries de vazões para usinas hidrelétricas - Regionalização de vazões em bacias hidrográficas - Regularização de vazões em reservatórios

	- Modelagem hidrológica chuva-vazão - Modelagem hidrológicas de rios e canais
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Tucci, C. E. M. (1997), Hidrologia – Cientifica e Aplicação, Editora Porto Alegre: UFRGS – ABRH, 2ª. edição, (1997) 2. Tucci, C. E. M. , Regionalização de Vazões, Editora Porto Alegre: UFRGS – ABRH, (2002) 3 Tucci, C. E. M. , Modelo Hidrológicos, Editora Porto Alegre: UFRGS – ABRH, (1998)
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Maidment, D. , Handbook of Hydrology, Editora USA: McGraw Hill, (1992) 2. Wurbs, R.A.; James, W.P. , Water Resources Engineering, Editora USA: Prentice Hall, (2001) 3. Chin, David A. Water-Resources Enginnering (International Edition), 3a Edição. Tamil Nadu, India: Ed. Pearson. 2019, 968 p. ISBN 978-93-534-3381-9. 4. Mays, Larry W. Water Resources Enginnering, 3a Edição. : Hoboken, EUA: Ed. Wiley. 2019, 738 p. ISBN 978-1-119-49057-9. 5. Soliman, Mostafa M. Engenharia Hidrológica das Regiões Áridas e Semiáridas. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 358 p. ISBN 978-85-216-2232-1

Disciplina	Hidráulica Geral II (EHD025T)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	Hidráulica Geral I
Ementa	Escoamento permanente em superfície livre, Canais - Escoamento permanente e uniforme, Observações sobre o projeto e construção de canais, Energia específica, Ressalto hidráulico, Orifícios - Tubos Curtos - Vertedores, Escoamento permanente gradualmente variado, Introdução do escoamento variável em canais
Objetivos	- Entender os processos hidráulicos que ocorrem em canais destacando-se comportamentos de velocidades, pressões, 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 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 hidráulicas em forma de equações e posteriormente simulação de softwares e rotinas computacionais
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Sala de aula invertida. Instrução por pares. Aulas expositivas. Uso de rotinas ou softwares de simulação
Avaliação	Lista de Exercícios semanais incluindo resolução de exercícios teóricos de hidráulica e prática de alguns softwares (Atividades em Grupo) e Avaliação individual.
Conteúdo Teoria	1. Escoamento em superfície livre - Elementos geométricos dos canais; - Tipos de escoamentos em canais; - Distribuição de velocidade; - Distribuição de pressão; - Exemplos 2. Canais – 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;

- Elementos hidráulicos de seção circular;

- Canais fechados;

- Aplicação de Softwares de simulação de canais;

- Exemplos

Observações sobre projeto e construção de canais

2. Energia ou carga específica

- Curvas y x E;

- Escoamento crítico;

- Determinação de alturas alternadas;

- Seções de controle;

- Aplicações de energia crítica em transições;

- Canais de forma qualquer

- Exemplos

3. Ressalto hidráulico

- Descrição do Ressalto;

- Canais retangulares;

- Canais não retangulares;

- Perda de carga no ressalto;

- Aplicação de Softwares de simulação de canais;

- Exemplos;

4. Orifícios – Tubos curtos – Vertedores

- Orifícios: classificação, vazão descarregada, perda de carga em orifícios, teoria dos grandes orifícios, orifícios afogados, escoamento sob carga variável;

- Bocais: Bocal cilíndrico externo, bocal cilíndrico interno

- Comportas;

- Vertedores: Nomenclatura, vertedor retangular de parede fina, Coeficiente de descarga, vertedor triangular de parede fina, vertedor de soleira espessa, descarregadores de barragens, Aplicações;

- Exemplos.

5. Escoamento permanente gradualmente variado

- Equação diferencial do escoamento permanente gradualmente variado;

- Classificação de perfis

- Singularidades;

	- Determinação do perfil de água em canais prismáticos: Step Method, Computação do perfil de água, planilha eletrônica - Exemplos 6. Introdução ao escoamento variável em canais - Definições - Equações de Saint Venant - Métodos numéricos para resolução das equações de Saint Venant: Método das características e método das diferenças finitas
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. A Hidráulica De Todo Dia No Saneamento. Manzi, D. Editora Appris (2020) 2. NETTO, A Manual de Hidráulica. Volumes 1 e 2. Editora Blucher 3. PORTO, R.M. Hidráulica Básica, 4a. edição Projeto REENGE, EESC/USP, 2006
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. GARCEZ, L.N. - "Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária", Ed.Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1969. 2. GRIBBIN, J.E. Introdução a Hidráulica, Hidrologia E Gestão de Aguas Pluviais - Tradução 3. Edição, CENGAGE LEARNING, 2015 3. LENCASTRE, A. - "Hidráulica Geral", Edição Luso-Brasileira da HIDRO-PROJECTO, Lisboa, 1983. 4. PIMENTA, C. F. Curso de Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1981 5. SILVESTRE, P. Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979

Disciplina	Hidráulica Geral II (EHD025P)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	PRP EHD515P Hidráulica Geral I e CO EHD025T
Ementa	Escoamento permanente em superfície livre, Canais - Escoamento permanente e uniforme, Observações sobre o projeto e construção de canais, Energia específica, Ressalto hidráulico, Orifícios - Tubos Curtos - Vertedores, Escoamento permanente gradualmente variado, Introdução do escoamento variável em canais
Objetivos	- Entender os processos hidráulicos que ocorrem em canais destacando-se comportamentos de velocidades, pressões, 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 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 hidráulicas em forma de equações e posteriormente simulação de softwares e rotinas computacionais
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Sala de aula invertida. Instrução por pares. Aulas expositivas. Uso de rotinas ou softwares de simulação
Avaliação	Lista de Exercícios semanais incluindo resolução de exercícios teóricos de hidráulica e prática de alguns softwares (Atividades em Grupo) e Avaliação individual.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Estudo do diagrama de energia específica; Projeto de canal artificial no Campus da UNIFEI-Itajubá; Estabelecimento de curva chave para o canal artificial; Projeto de calhas Parshal para o canal artificial na UNIFEI; Projeto de canal de adução para a regularização de um lago; As equações de Saint Venant; Aplicação do programa computacional HEC RAS para uma onda de cheia no Rio Piranguçu

Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. A Hidráulica De Todo Dia No Saneamento. Manzi, D. Editora Appris (2020) 2. NETTO, A Manual de Hidráulica. Volumes 1 e 2. Editora Blucher 3. PORTO, R.M. Hidráulica Básica, 4a. edição Projeto REENGE, EESC/USP, 2006
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. GARCEZ, L.N. - "Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária", Ed.Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1969. 2. GRIBBIN, J.E. Introdução a Hidráulica, Hidrologia E Gestão de Aguas Pluviais - Tradução 3. Edição, CENGAGE LEARNING, 2015 3. LENCASTRE, A. - "Hidráulica Geral", Edição Luso-Brasileira da HIDRO-PROJECTO, Lisboa, 1983. 4. PIMENTA, C. F. Curso de Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1981 5. SILVESTRE, P. Hidráulica Geral, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979

Disciplina	Sistemas de Tratamento de Água (IRN016T)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
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. Ensaios para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas, como ensaios em aparelho Jar Test.
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	1. Usabilidade. 3. Comunicação. 4. Trabalho em equipe. 5. Legislação e ética. 6. Autoaprendizagem. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 10. Monitorar SHN e SHA.
Metodologias	Aprendizado baseado em problemas. Aprendizado por pares. Aulas expositivas. Práticas experimentais.
Avaliação	Avaliação continuada durante as aulas das atividades propostas. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	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
Conteúdo Prática	-x-

Bibliografia Básica	1. AZEVEDO NETTO, J. M.. AZEVEDO NETTO, J. M.. Manual de hidráulica. 8. Editora Edgard Blücher Ltda,. 1998. 2. RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José Martiniano. Tratamento de Água: Tecnologia Atualizada. . Edgard Blucher Editora. 1991 3. HESPANHOL & MIERZWA. Água na indústria: uso racional e reuso. . Oficina de textos. 2005 4. Ferreira Filho, Sidney Seckler. Tratamento de Água. 1 Ed. Elsevier. 2017 5. LIBÂNIO, M.. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 1 Ed. Átomo. 2005 6. PORTO, R. M.. Hidráulica Básica. 4a ed. rev. São Carlos: EESC-USP. 2006
Bibliografia Complementar	1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1990). NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro. 2. 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. 3. 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 4. DI BERNARDO, L.. Métodos e técnicas de tratamento de água. V 1 e 2.. ABES. 1993 5. Di BERNARDO, Luiz; PAZ, Lyda Patrícia Sabogal.. Seleção de tecnologias de tratamento de água: volume 1.. 1. LDIBE. 2008 6. Di BERNARDO, Luiz; PAZ, Lyda Patrícia Sabogal.. Seleção de tecnologias de tratamento de água: volume 2.. 1 ed.. LDIBE. 2008

Disciplina	Sistemas de Tratamento de Água (IRN016P)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 1 aulas/semana – 17 aulas - 16 horas
Requisitos	CO IRN016T
Ementa	Ensaios de laboratório para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas.
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	1. Usabilidade. 3. Comunicação. 4. Trabalho em equipe. 5. Legislação e ética. 6. Autoaprendizagem. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 10. Monitorar SHN e SHA.
Metodologias	Aprendizado baseado em problemas. Aprendizado por pares. Aulas expositivas. Práticas experimentais.
Avaliação	Avaliação continuada durante as aulas das atividades propostas. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	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	1. 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. 2. 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

3. LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 4 ed. rev. e ampl. Campinas: Átomo, 2016. 638. ISBN: 9788576702719.
4. 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.
5. VIANNA, Marcos Rocha. Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água. 5 ed. Nova Lima: Imprimatur, 2014. xxii, 618. ISBN: 9788598286075.

Bibliografia Complementar

1. BERNARDO, Luiz Di; PAZ, Lyda Patricia Sabogal. Seleção de tecnologias de tratamento de água. São Carlos: LDIBE, 2009. ISBN: 9788562324017.
2. LEME, Francilio Paes. Teoria e técnicas de tratamento de água. Rio de Janeiro: ABES, 1990. 610.
3. 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.
4. RICHTER, Carlos A; AZEVEDO NETTO, José M. de. Tratamento de água: tecnologia atualizada. reimpr. São Paulo: Blucher, 2013. 332. ISBN: 9788521200536.
5. VIANNA, Marcos Rocha. Casas de química para estações de tratamento de água. Belo Horizonte: Instituto de Engenharia Aplicada, 1994. 114.

Disciplina	Sistemas de Abastecimento de Água (IRN018)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	PRP EHD515T Hidráulica Geral I
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).
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	1. Usabilidade. 3. Comunicação. 4. Trabalho em equipe. 5. Legislação e ética. 6. Autoaprendizagem. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 8. Projetista e Construtor de SH. 11. Modelagem de SHN e SHA.
Metodologias	Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Aprendizado por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	Prova escrita. Projeto de dimensionamento com acompanhamento da elaboração. Avaliação continuada durante as aulas das atividades propostas. Avaliação individual e em equipe.
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	1. 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. 2. 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. 3. Normas da ABNT sobre Sistema de Abastecimento de água: NBR 12211 a 12218.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.
Bibliografia Complementar	1. PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 2 ed. São Carlos: EESC-USP, 2001. 519p. 2. TOMAZ, Plínio. Previsão de consumo de água: interface das instalações prediais de água e esgoto com os serviços públicos. São Paulo: Navegar, 2000. 250p. 3. TSUTIYA, Milton T. Abastecimento de Água. São Paulo: EPUSP. 3ª Edição, 2006, 643p. 4. 5.

Disciplina	Métodos de Construção e Montagens (EHD029T)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: x-
Requisitos	PRP EHD028
Ementa	Tecnologia Das Construções. Interdependência Entre O Projeto E A Obra. Planejamento E Gerenciamento De Projetos E Obras. Especificações De Materiais E Serviços. Orçamento De Obras. Evolução Dos Processos Construtivos. Organização Do Canteiro De Obras. Serviços Preliminares. Locação De Obras. Equipamentos E Técnicas Para Movimentação De Terra. Sondagens E Fundações. Formas E Armações Para Concreto Armado. Noções De Montagens De Equipamentos. Fundamentos Da Segurançana Construção Civil.
Objetivos	Permitir ao engenheiro hídrico conhecer os princípios básicos do planejamento, do gerenciamento e da execução de obras civis.
Competências e Habilidades	7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH
Metodologias	Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Aprendizado por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	Prova escrita. Projeto de dimensionamento com acompanhamento da elaboração. Avaliação continuada durante as aulas das atividades propostas. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	Evolução dos Processos construtivos Organização do canteiro de obras Serviços preliminares e Locação de obras Equipamentos e técnicas para movimentação de terra Sondagens e Fundações Formas e armações para concreto armado Noções de montagens de equipamentos Fundamentos da Segurança na construção civil Tecnologia das construções. Interdependência entre o projeto e a obra. Planejamento e gerenciamento de projetos e obras Especificações de materiais e serviços Orçamento de obras
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica	1. BAUD, G. F. , Manual de construção.

2. GIAMMUSSO, S. E. , Orçamento e custos na construção civil, Editora São Paulo Pini.
3. GOLDMANN, P., Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil.
4. AZEREDO, Hélio Alves de. O edifício até sua cobertura. 2 ed. rev. reimpr. São Paulo: Blucher, 2013. 183. ISBN: 9788521201298.
5. AZEREDO, Hélio Alves de. O edifício e seu acabamento. reimpr. São Paulo: Blucher, 2013. 178. ISBN: 9788521200420.
6. YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 12 ed. rev. e atual. São Paulo: Pini, 2013. 824. ISBN: 9788572662826, 9788572662895
7. MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e controle de obras. São Paulo: Pini, 2010. 420. ISBN: 9788572662239.

Bibliografia Complementar

1. FALCÃO BAUER, L. A. (coord.) , Materiais de Construção, volume Vol. 1 e 2, Editora LTC, 5ª edição, (2000)
2. ASSED, J. A., Construção civil, viabilidade, planejamento e controle.
3. Profs. Ferreira, O. P., Libório, J. B. L. Resumos e notas de aulas , TCPO Tabela de composição de preços para orçamento, , Editora EESC/USP.
4. BORGES, A. C. , Prática das pequenas construções.
5. CARDÃO, C., Técnica da construção.
6. GUEDES, M. F. , Caderno de encargos.
7. SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. Como aumentar a eficiência da mão-de-obra: manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo: Pini, 2006. 100. ISBN: 8572661743.
8. SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. Como reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão do consumo de materiais na construção civil. São Paulo: Pini, 2005. 128. ISBN: 8572661581.

Disciplina	Métodos De Construção E Montagens (EHD029P)
Instituto responsável	IRN
Período	6º
Carga Horária	Teórica: -x- Prática: 1 aulas/semana – 17 aulas - 16 horas
Requisitos	PRP EHD028
Ementa	Tecnologia Das Construções. Interdependência Entre O Projeto E A Obra. Planejamento E Gerenciamento De Projetos E Obras. Especificações De Materiais E Serviços. Orçamento De Obras. Evolução Dos Processos Construtivos. Organização Do Canteiro De Obras. Serviços Preliminares. Locação De Obras. Equipamentos E Técnicas Para Movimentação De Terra. Sondagens E Fundações. Formas E Armações Para Concreto Armado. Noções De Montagens De Equipamentos. Fundamentos Da Segurança na Construção Civil.
Objetivos	Permitir ao engenheiro hídrico conhecer os princípios básicos do planejamento, do gerenciamento e da execução de obras civis.
Competências e Habilidades	7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH
Metodologias	Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Aprendizado por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	Prova escrita. Projeto de dimensionamento com acompanhamento da elaboração. Avaliação continuada durante as aulas das atividades propostas. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Projeto de planejamento de obra-com acompanhamento da elaboração.
Bibliografia Básica	1. BAUD, G. F. , Manual de construção. 2. GIAMMUSSO, S. E. , Orçamento e custos na construção civil, Editora São Paulo Pini. 3. GOLDMANN, P., Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil. 4. AZEREDO, Hélio Alves de. O edifício até sua cobertura. 2 ed. rev. reimpr. São Paulo: Blucher, 2013. 183. ISBN: 9788521201298. 5. AZEREDO, Hélio Alves de. O edifício e seu acabamento. reimpr. São Paulo: Blucher, 2013. 178. ISBN: 9788521200420. 6. YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 12 ed. rev. e atual. São Paulo: Pini, 2013. 824. ISBN: 9788572662826, 9788572662895 7. MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e controle de obras. São Paulo: Pini, 2010. 420. ISBN: 9788572662239.
Bibliografia Complementar	1. FALCÃO BAUER, L. A. (coord.) , Materiais de Construção, volume Vol. 1 e 2, Editora LTC, 5ª edição, (2000)

2. ASSED, J. A., Construção civil, viabilidade, planejamento e controle.
3. Profs. Ferreira, O. P., Libório, J. B. L. Resumos e notas de aulas , TCPO Tabela de composição de preços para orçamento, , Editora EESC/USP.
4. BORGES, A. C. , Prática das pequenas construções.
5. CARDÃO, C., Técnica da construção.
6. GUEDES, M. F. , Caderno de encargos.
7. SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. Como aumentar a eficiência da mão-de-obra: manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo: Pini, 2006. 100. ISBN: 8572661743.
8. SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. Como reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão do consumo de materiais na construção civil. São Paulo: Pini, 2005. 128. ISBN: 8572661581.

Disciplina	Geopolítica aplicada aos RHs (EHD114)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	Conceitos básicos de geografia política e geopolítica. Culturas do mediterrâneo e a formação do estado. Principais conflitos geopolíticos históricos e atuais e suas causas. Guerra fria e suas repercussões econômicas. China, Índia, Rússia atual, União Européia, Estados unidos. Geopolítica dos recursos naturais. Brasil no contexto geopolítico atual.
Objetivos	Preparar o engenheiro para a gestão territorial, considerando a evolução histórica das civilizações, notadamente os fatores de desenvolvimento ou colapso das mesmas, os princípios ético-culturais e as relações entre as economias modernas, destacando as limitações da oferta ambiental. Entender e analisar os fatores que originam conflitos, suas interrelações com os recursos naturais e como o engenheiro pode atuar na solução e proposta de alternativas.
Competências e Habilidades	1 – Usabilidade, 3 – Comunicação, 5 – Legislação e ética, 7 - Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA
Metodologias	Aula expositiva, com uso de tecnologia de apoio (projeção de slides sobre a matéria e atividades no SIGAA), aprendizado baseado em problemas e reflexão conjunta sobre o conteúdo abordado.
Avaliação	Duas avaliações escritas individuais e um trabalho prático.
Conteúdo Teoria	1. Conceitos básicos de geografia política e geopolítica. a) Conceitos b) Definições básicas da geografia c) Conceituação sobre política d) A geopolítica 2. Culturas do mediterrâneo e a formação do estado. a) A evolução pré-histórica do homem b) As primeiras sociedades organizadas c) A formação do Estado d) As religiões e a ética 3. Principais conflitos geopolíticos históricos e atuais e suas causas. a) Conflitos na América Latina b) Primeira Guerra Mundial

	c) Segunda Guerra Mundial d) Guerra fria e) Oriente Médio f) Interrelação com os recursos naturais d) Ordem mundial atual 4. Geopolítica dos recursos naturais. a) Conflitos históricos pela água b) Proteção jurídica da água no plano internacional c) Acordos e tratados pela água d) Conferências ambientais internacionais e) O Brasil no contexto geopolítico dos recursos naturais
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Hobsbawn, E. J. Era dos extremos: O breve século XX. Companhia das Letras, 1995. 2. Silva, R. A. G.; Silva, R. S. Geografia política e geopolítica. Intersaberes, 2018. 3. Lofhagen, J. C. P. Geopolítica, defesa e segurança internacional. Contentus, 2020.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Costa, W. M. Geografia Política e Geopolítica: Discursos Sobre o Território e o Poder. Edusp, 2008 2. Miyamoto, S. Geopolítica e Poder no Brasil. Papirus, 1995. 3. Marshall, Tim. Prisioneiros da Geografia: 10 mapas que explicam tudo o que você precisa saber sobre política global. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2018. 4. Villar, P. C. Governança da água na América Latina: Unidade 1 Governança Hídrica – Definições e arcabouço legal. ANA. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/2516>. Acesso em Mai, 2022. 5. Teixeira Junior, A. W. M. Geopolítica: do pensamento clássico aos conflitos contemporâneos. Intersaberes, 2017.

Disciplina	Hidrometria (EHD030)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica:-x- Prática: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
Requisitos	Hidráulica Geral II
Ementa	Fundamentos da fluviometria, métodos de medição de vazão em rios e canais; estação fluviométrica; medição de vazão em grandes rios.
Objetivos	Realizar medição de vazões em rios e canais e a instalação de estações fluviométricas.
Competências e Habilidades	7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH 10. Monitorar SHN e SHA 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas. Aulas práticas em campo; e Relatórios técnicos.
Avaliação	Provas e relatórios técnicos. Avaliação individual ou em equipe.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Aplicações da fluviometria; Topobatimetria (teoria e prática); Método dos flutuadores (teoria e prática); Método do molinete (teoria e prática); Métodos acústicos (teoria e prática); Estações fluviométricas (teoria e prática); e Medição de vazão em grandes rios
Bibliografia Básica	1. Garcez, Lucas N. - Hidrologia - Ed. Edgard Blucher, 1970. 2. Rios, Jorge L.P. - Curso de Hidrologia - CURSOS Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, 2000. 3. Lencastre, Armando - Lições de Hidrologia - Lisboa, 1990.
Bibliografia Complementar	1. Medição de descarga líquida em grandes rios: manual técnico; Agência Nacional de Águas. https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/60076 2. Manual de procedimentos para a Instalação, operação e manutenção de estações fluviométricas; Agência Nacional de Águas; https://www.gov.br/ana/pt-

br/assuntos/monitoramento-e-eventos-criticos/monitoramento-hidrologico/monitoramento-hidrologico-do-setor-eletrico/resolucao-conjunta-ana-aneel-127-2022/ManualInstalaoEstaesFluviomtricas.pdf

3. Gamaro, Paulo E.; Medidores Acústicos Dopller de Vazão; ISBN 978-85-85263-07-2; Foz do Iguaçu; 2012.
4. Baptista, Marcio B.; Fundamentos de engenharia hidráulica; Editora UFMG; ISBN 85-7041-294-0; Belo Horizonte; 2002.
5. RD Instruments; Principles of Operations: A Pratical Primer; San Diaego, 1996.

Disciplina	Fundamentos de Oceanografia Física (EHD109)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 horas/aulas
	Prática: 1 aula/semana – 16 horas/aulas
Requisitos	-x-
Ementa	Características teórica e prática sobre os fundamentos da dinâmica dos mares e oceanos. Princípios básicos e leis que regem seus movimentos.
Objetivos	Compreender os conceitos e fundamentos dos movimentos do oceano em diferentes escalas e suas interações com o clima e a hidrologia continental.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica 4. Trabalho em equipe. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 10. Monitorar SHN e SHA.
Metodologias	Aulas expositivas, sala de aula invertida, estudos de casos e prática em campo
Avaliação	Avaliação formativa, avaliação continuada, avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	1) Introdução à Oceanografia Física 2) Formação, estrutura e características gerais do oceano 3) Sistema oceano-atmosfera: Radiação solar e os balanços de massa e energia 4) Propriedades físicas da água do mar e distribuições típicas das características das águas. 5) Processos dinâmicos e forçantes da circulação oceânica. 6) Circulação de oceânica de superfície: Atlântico, Pacífico, Índico, Ártico e Antártico. 7) Circulação termohalina global. 8) Noções básicas de ondas e marés. 9) Aspectos introdutórios aos processos costeiros e estuarinos 10) Instrumentação na Oceanografia Física.
Conteúdo Prática	1) Instrumentação. 2) Aquisição de dados em campo 3) Interpretação e análise de dados oceanográficos 4) Atividades em laboratório 5) Visita técnica/aulas práticas no litoral
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. TALLEY, L. D. et al. Descriptive physical oceanography: an introduction. 6ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2011. 555 p. 2. STEWART, R. H. Introduction to Physical Oceanography. Texas A & M University. 2008. 358 p.

	3. COLLING, A. (Ed.). Ocean Circulation. U.S.A: The Open University, 2007. 286 p. ISBN 978-0-7506-5278-0.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. GARRISON, Tom. Fundamentos de Oceanografia. Tradução da 7 ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 451 p. 2. CASTELLO, J. P. & KRUG, L. C. Introdução às Ciências do Mar. 1 ed. Pelotas. Ed. Textos, 2015. 601 p. 3. MALEK-MADANI, R. Physical Oceanography: a mathematical introduction with Matlab. Boca Raton: CRC Press. 2012. 440 p. 4. CALAZANS, D. Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático. Pelotas. Ed. Textos, 2011. 461 p. 5. PICKARD, G. L. Oceanografia física descritiva: uma introdução. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 1974. 180 p.

Disciplina	Máquinas Hidráulicas – EHD110
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 32 horas/aulas - 29,3 horas
	Prática: 1 aula/semana – 16 horas/aulas – 14,6 horas
Requisitos	PRP EHD515T
Ementa	Introdução às máquinas de fluxo. Conceitos reais, máquinas motoras e geradoras. Classificação de máquinas hidráulicas e seus componentes principais. Grandezas de Funcionamento. Rotação específica. Perdas e Rendimentos. Equações fundamentais. Cavitação. Seleção de Máquinas hidráulicas motoras e geradoras. Semelhança aplicada à máquinas hidráulicas. Série/Paralelo em Bombas Hidráulicas. Laboratório e atividades de campo.
Objetivos	Conceituar, classificar e especificar Turbinas e Bombas em sistemas de geração de Energia. Fornecer os fundamentos para o cálculo preliminar visando especificações através das características dos equipamentos que compõem os conjuntos de máquinas hidráulica do sistema de geração. Selecionar as máquinas hidráulicas em função da vazão, queda e rotação específica de modo a obter a máxima eficiência.
Competências e Habilidades	4 Atuar em equipes multidisciplinares, como líder ou membro de forma proativa 7 Ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas hídricos naturais e artificiais sob as óticas técnica, econômica, social, ambiental e legal 8 Ser Capaz de construir sistemas hídricos de geração 11 Ser capaz de modelar e simular os sistemas e processos hídricos naturais e artificiais
Metodologias	Aulas expositivas Aprendizagem baseada em projetos básicos e seleção das máquinas hidráulicas Aulas práticas em laboratório e Visita a Central Hidrelétrica
Avaliação	Avaliação 1 e/ou 2 e Projetos de componentes da Máquina Hidráulica.
Conteúdo Teoria	1.Introdução: generalidades sobre máquinas de fluido. Máquinas motoras e máquinas geradoras hidráulicas. Conceitos gerais. 2. Classificação: Visão geral de máquinas motoras, classificação, exemplos. Visao Geral de máquinas geradoras, classificação, exemplos. 3. Grandezas de Funcionamento: vazão, Altura de queda ou útil, Rotação, Potencias Hidraulica, Potência Interna, Potência de eixo, Potencia elétrica, Equações básicas. Rotação específica. 4. Perdas e Rendimentos em Máquinas Geradoras e Motoras, Equacionamento, cálculos, exemplos. 5. Cavitação em máquinas hidráulicas. Determinação da altura de sucção e dimensionamento básico do tubo de sucção. 7. Equações Fundamentais: para sistema radiais e sistemas axiais, Equação de Euler aplicada a máquinas hidráulicas, equação da energia Bernoulli, Condições reais de escoamento para máquinas motoras e geradoras, Fator de correção de Pffleiderer para correção da altura útil de elevação. 8. Semellhança aplicada a Máquinas Hidráulicas: Mesma máquina operando sob diversas condições. Máquinas modelo/Prototipo operando em diversas condições. 9. Associação série/paralelo de máquinas geradoras (bombas) como condições operacionais visando minimizar custo operacional.

Conteúdo Prática	- Ensaio em Turbina Hidráulica em Laboratório - Ensaio em Bomba Hidráulica em Laboratório - Exercícios em Sala - Visita em Central Hidrelétrica - Seleção de Turbinas e/ou Bombas - Projetos parciais de componentes de Turbinas e/ou Bombas
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. MACINTYRE, A. J. Máquinas Motrizes Hidráulicas, Editora Guanabara Dois, 1a edição, (1983) 2. MACINTYRE, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento, Editora Guanabara Dois, 1a edição, (1980) 3. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. C. Centrais Hidrelétricas – Implantação e comissionamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2009. 4. COMPORTAS E COMPONENTES HIDROMECÂNICOS. Tiago Filho, G.L, Souza Jr., O.H et Al., Editora Acta, 2018, 459 pgs.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. SCHREIBER, GERHARD. Usinas Hidroelétricas. Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo 1978 2. ELETROBRÁS. Diretrizes para projetos de PCH. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, 1ª Ed., 2000. 3. BRAN, R. e SOUZA, Z. Máquinas de Fluxo. Editora Ao Livro Técnico, 2a edição, (1979) 4. PFLEIDERER, C. e PETERMANN, H. Máquinas de Fluxo. Livros Técnicos e Científicos S.A. Edição original. Rio de Janeiro 1979 5. SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo. Tomo I – Base Teórica e Experimental. Editora Interciência. Co-Edição Acta. 1ª Edição, 2011; complemento com os Tomos II, III, IV e V. 6. NORMA NBR

Disciplina	Instrumentação e Processamento de Sinais (EHD112)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas - 29,3 horas
	Prática: 1 aula/semana – 16 horas/aulas - 14,7 horas
Requisitos	
Ementa	Sistema de medição, processamento de sinais. Aquisição de dados. Plataformas de coleta de dados, condicionamento de sinais, características estáticas e dinâmicas dos instrumentos, sensores, medição e transmissão de dados de pressão, vazão, nível e temperatura em condutos livres e forçados, aplicações em sistemas hidráulicos.
Objetivos	Trabalhar conceitos de instrumentação aplicados a sistemas hidráulicos e engenharia hídrica
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica 4. Trabalho em equipe. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 10. Monitorar SHN e SHA.
Metodologias	Aulas expositivas, sala de aula invertida, estudos de casos e prática em campo
Avaliação	Avaliação formativa, avaliação continuada, avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	1. Introdução a sistemas de medição 2. Análise estática de instrumentos 3. Análise dinâmica de instrumentos 4. Análise espectral, sinais modulados e aleatórios 5. Circuitos em sistemas de medição 6. Sensores: princípios de medição 7. Medição de posição, força, conjugado e aceleração 8. Medição de pressão, vazão e nível em condutos livres e forçados) 9. Medição de temperatura 10. Elementos de controle (válvulas controladas, inversores de frequência e CLP). 11. Aplicações de em sistemas hidráulicos
Conteúdo Prática	Prática de Medidas de vazão, pressão e temperatura com diferentes instrumentos, calibração de instrumentos e operação de inversores de frequência.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. ZULCY de SOUZA, BORTONI E. da COSTA. Instrumentação para Sistemas Energéticos e Industriais, Editora Interciencia, 2006 2. AGUIRRE, Luis Antonio. Fundamentos de instrumentação. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 3. BALBINOT A; BRUSAMARELLO V. Instrumentação e fundamentos de medidas, Vol. 1, 2ª Ed, Rio de Janeiro, LTC, 2015.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. BEGA E.; DELMÉE G.; COHN P., BULGARELLI R., KOCH R. e FINKEL V., Instrumentação Industrial, 3ª ed., Editora Interciência, 2011. 2. DELMÉE, Gérard Jean. Manual de medição de vazão. 3ª edição. São Paulo: Blucher, 2003 3. DUNN, William C. Fundamentos de instrumentação industrial e controle de processos. - Porto Alegre: Bookman, 2013.

4. SIGHIERI L.; NOSHINARI A. Controle Automático de Processos Industriais: instrumentação. São Paulo: Edgard Blucher, 2 ed, 1997.

5. ALVES, José Luiz Loureiro., Instrumentação, controle e automação de processos. - 2 ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Disciplina	Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias (IRN017T)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas – 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT QUI206
Ementa	Importância, conceitos e concepção de Estação de Tratamento de Águas Residuárias. Características das águas residuárias. Padrões de lançamento e autodepuração dos cursos d'água. Fundamentos, critérios e parâmetros de dimensionamento de unidades e processo de tratamento de águas residuárias. Tratamento e disposição do lodo.
Objetivos	Objetivo principal: Fornecer aos alunos conceitos relativos aos processos de tratamento de águas residuárias; (1A) (2A) Capacitá-los para o dimensionamento básico e operação das unidades de tratamento de águas residuárias. (2A) Objetivos específicos: Aplicar conhecimentos e exercitar habilidades, articulando teoria e prática, que favoreçam ao equacionamento de problemas relacionados ao tratamento das águas residuárias. (3C)
Competências e Habilidades	1. Usabilidade. 3. Comunicação. 4. Trabalho em equipe. 5. Legislação e ética. 6. Autoaprendizagem. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH 10. Monitorar SHN e SHA 11. Modelagem de SHN e SHA Habilidades: - Avaliar os processos de tratamento e reúso de água. - Avaliar os processos de tratamento de 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 esgotamento sanitário,
Metodologias	Aulas expositivas com discussão do conteúdo. Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Instrução por pares.
Avaliação	Projeto (entregue em etapas para acompanhamento da elaboração e apresentação com simulação de reuniões técnicas). Avaliação continuada durante as aulas e de atividades propostas semanalmente. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	- Importância, conceitos e concepção de estações de tratamento de águas residuárias - Histórico e panorama do saneamento

	- Importância do tratamento das águas residuárias - Obtenção de dados e informações, definição das premissas básicas, elaboração e definição de alternativas - Discussão do conceito estações de tratamento sustentáveis: reuso de água, aproveitamento de biogás, e de lodo - Caracterização de esgotos sanitários. - caracterização qualitativa - caracterização quantitativa - Aspectos legais e autodepuração de corpos d'água. - Legislação ambiental e Resolução CONAMA 430/2011 - Estudo de autodepuração de corpos d'água. - Tratamento Preliminar - Grade de barras (fina, média e grossa), peneiras, desarenador por gravidade e por caixa aerada, calha Parshall - Dimensionamento de grades, desarenador por gravidade e calha Parshall. - Tratamento Primário - Decantador primário e decantador primário quimicamente assistido - Dimensionamento de decantador primário. - Reatores Anaeróbios - Características, vantagens e desvantagens, detalhes construtivos - Dimensionamento do Reator UASB. - Reatores Aeróbios: - Características, vantagens e desvantagens, detalhes construtivos do sistema de lodo ativado - Dimensionamento do sistema de lodo ativado - Lagoas de Estabilização: - Anaeróbia, facultativa, aerada facultativa, aerada de mistura completa, de polimento e de maturação - Dimensionamento de lagoa facultativa e de polimento - Processo de separação por membrana - Conceitos, tipos, operação e classificação. - Tratamento e Disposição do Lodo. - Características e produção, processo de estabilização, remoção de umidade e disposição final.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica	1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12.209. Projetos de -Estação de Tratamento de Esgotos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 2. _____NBR 9.648. Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário - Procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT. 1986. 3. BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília/Distrito Federal, 2011. 4. JORDÃO, E.P e PESSOA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 6ª ed. Rio de Janeiro: ABES. 5. NUVOLARI, Ariovaldo Coord. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. 2 ed. rev., atual., ampl. e reimpr. São Paulo: Blucher, 2014. 565.
Bibliografia Complementar	1. ANDREOLI, C. V., VON SPERLING, M, FERNANDES, F. Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. Vol. 6. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2014. 444p 2. CHERNICHARO, C. A. L. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 5. Reatores Anaeróbios. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

3. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 1. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996.

4. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 2. Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: Editora UFMG ,1996.

5. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 3. Lagoas de Estabilização. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

6. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 4. Lodos Ativados. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997.

7. METCALF & EDDY. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse. 4ª ed. New York: McGraw Hill, 2003. 1815p.

Disciplina	Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias Prática (IRN017P)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 1 ha/Sem. - 16 horas/aula - 14,7 horas
Requisitos	CO IRN017T
Ementa	Ensaios para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas residuárias.
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	1. Usabilidade. 3. Comunicação. 4. Trabalho em equipe. 5. Legislação e ética. 6. Autoaprendizagem. 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH 10. Monitorar SHN e SHA 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas com discussão do conteúdo. Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Instrução por pares.
Avaliação	Projeto (entregue em etapas para acompanhamento da elaboração e apresentação com simulação de reuniões técnicas). Avaliação continuada durante as aulas e de atividades propostas semanalmente. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Ensaios 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	1. 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. 2. JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSOA, Constantino Arruda. Tratamento de esgotos domésticos. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 683.

	3. NUNES, Jose Alves. Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais. Araujo: J. Andrade, 1996. 277..
Bibliografia Complementar	1. CHERNICHARO, C. A. L. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 5. Reatores Anaeróbios. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 2. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 1. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996. 3. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 2. Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: Editora UFMG ,1996. 4. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 3. Lagoas de Estabilização. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 5. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. vol. 4. Lodos Ativados. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997. 6. METCALF & EDDY. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse. 4ª ed. New York: McGraw Hill, 2003. 1815p.

Disciplina	Sistemas de Esgotamento Sanitário (IRN019)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 35 aulas - 32 horas
	Prática: 1 aulas/semana – 17 aulas - 16 horas
Requisitos	PRT - EHD515
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).
Objetivos	Os objetivos principais são levar o estudante a: - aprender a aplicar conhecimentos de hidráulica ao projeto de sistemas de esgotamento sanitário. (3A) - conceber e dimensionar sistema de esgotamento sanitário considerando aspectos normativos, éticos e de sustentabilidade. (6C) - avaliar e refinar soluções de redes de coleta de esgoto sanitário utilizando técnicas como interação, simulação ou prototipagem. (5C) - melhorar a capacidade de comunicar de forma técnica com clareza e concisão um projeto de engenharia. (3B)
Competências e Habilidades	1. Usabilidade. 3. Comunicação. 4. Trabalho em equipe. 5. Legislação e ética. 6. Autoaprendizagem. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. **8**. Projetista e Construtor de SH. 11. Modelagem de SHN e SHA.
Metodologias	Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Aprendizado por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	Prova escrita. Projeto de dimensionamento com acompanhamento da elaboração. Avaliação continuada durante as aulas das atividades propostas. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	1. Apresentação do curso (1 aula) 2. Introdução (2 aulas) - Contexto do saneamento no Brasil, mais especificamente situação dos sistemas de esgotamento sanitário (SES) - Importância e tipos de SES 3. Produção de esgoto (2 aulas)

	- 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 (30 horas) - 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 (1 aulas) - Estimativa de população futura - Cálculo das vazões de projeto 2. Dimensionamento e simulação de SES (16 aulas) - Rede coletora de esgoto e EEE - Sifão invertido . – Interceptor e emissário
Bibliografia Básica	1. Normas da ABNT sobre Sistema de Esgotamento Sanitário: NBR 9648, NBR 9649, NBR 9800, NBR 16682, NBR 12207, NBR 12208 e NBR 14486. 2. NUVOLARI, Ariovaldo Coord. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. 2 ed. rev., atual., ampl. e reimpr. São Paulo: Blucher, 2014. 565. ISBN: 9788521205685. 3. GIMENEZ, Alírio Brazil et al. Manual técnico de drenagem e esgoto sanitário. 1 ed. Ribeirão Preto - SP: ABTC, 2008. 332. ISBN: 9788561442002.
Bibliografia Complementar	1. PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 2 ed. São Carlos: EESC-USP, 2001. 519p. 2. TOMAZ, Plínio. Previsão de consumo de água: interface das instalações prediais de água e esgoto com os serviços públicos. São Paulo: Navegar, 2000. 250 p. 3. LEME, F. P. Planejamento e projeto dos sistemas urbanos de esgotos sanitarios. Sao Paulo: CETESB, 1977. 213. 4. LIMA, A. F. Projeto e Construcao de Redes de Esgotos. Joao Pessoa: ABES, 1987. 452. 5. TOMAZ, Plínio. Rede de esgoto. São Paulo: Navegar, 2011. 256. ISBN: 9788579260230.

Disciplina	Instalações de Bombeamento (EHD221P)
Instituto responsável	IRN
Período	7º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 2 aulas/semana – 35 aulas - 32 horas
Requisitos	PRT EHD108
Ementa	Definições (Teórica e prática); variáveis de controle aplicadas a sistema de bombeamento; Curvas características de bombas hidráulicas e de sistemas de bombeamento; eficiência energética de sistemas de bombeamento (Teórica e prática); estações elevatórias e booster; associação de bombas hidráulicas (Teórica e prática); operação e diagnóstico de sistemas de bombeamento; visitas técnicas a instalações de bombeamento.
Objetivos	Capacitar dos discentes a avaliar e operar de sistemas de bombeamento de água sob o aspecto hidroenergético e especificar seus componentes.
Competências e Habilidades	8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH 10. Monitorar SHN e SHA
Metodologias	Aula expositiva e sala de aula investida. Aula prática em laboratório
Avaliação	A nota N1 e N2 é composta por 50% oriunda de prova referente ao conteúdo ministrado nas aulas teóricas e 50% proveniente dos relatórios técnicos dos ensaios realizados. A nota da substitutiva é correspondente à prova que abrangerá todo o conteúdo ministrado nas aulas teóricas e práticas.
Conteúdo Teoria	Definições associadas a sistemas e instalações de bombeamento de água; Variáveis de controle aplicadas a sistema de bombeamento; Curvas características de bombas hidráulicas e de sistemas de bombeamento; Eficiência energética de sistemas de bombeamento; Estações elevatórias e booster; Associação de bombas hidráulicas; Operação e diagnóstico de sistemas de bombeamento; e Visitas técnicas a instalações de bombeamento.
Conteúdo Prática	Apresentação dos tipos de bombas hidráulicas; e Eficiência energética de bombas hidráulicas e de sistemas de bombeamento, com bombas operando isoladamente, em série e em paralelo.
Bibliografia Básica	1. Macintyre, A.J., Bombas e Instalações de Bombeamento – Editora Guanabara Dois, 1980.Heber 2. Gomes, Heber P.; Sistemas de bombeamento – Eficiência Energética; Editora UFPB; ISBN 978-85-7745-390-0; 2009, João Pessoa.

	3. ELETROBRÁS; PROCEL. Eficiência energética em sistemas de bombeamento: livro técnico PROCEL. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005. 272.
Bibliografia Complementar	1. Gomes, Heber P.; Manual de Sistemas de bombeamento – Eficiência Energética; Editora UFPB; ISBN 978-85-7745-981-0; 2009, João Pessoa. 2. Monachesi, Marcelo G. et all; Eficiência Energética em Sistemas de Bombeamento; Eletrobras-Procel; Rio de Janeiro; 2012. 3. Cheung, Peter, B. et all; Diagnóstico Hidroenergético em Sistemas de Bombeamento; Eletrobras-Procel; Rio de Janeiro; 2012. 4. Eletrobrás_Procel. Planejamento e Boas Práticas em Campo - Guia prático. 1a. Eletrobrás. 2016 5. Eletrobrás. Diagnóstico Hidroenergético em Sistemas de Bombeamento. 1a. Eletrobrás. 2009 6. ELETROBRÁS. Eficiência energética em sistemas de bombeamento. . Eletrobrás. 2005 7. ELETROBRÁS; PROCEL. Eficiência energética em sistemas de bombeamento: manual prático PROCEL. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005. 103.

Disciplina	Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre (EHD113)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas Prática: 1 ha/Sem. - 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	PRT EHD025T, PRP EHD106, PRP EHD105
Ementa	Geomorfologia Fluvial. Hidrossedimentologia da Bacia. 3. Hidrossedimentologia dos Cursos de Água. Assoreamento de Reservatório.
Objetivos	Estabelecer os conhecimentos básicos relacionados com a Geomorfologia Fluvial (alterações no tempo e espaço das condições da bacia alterando as condições naturais do curso d'água que a drena); Conhecer as características de erosão da bacia e suas influências na perda do solo e nas características dos sedimentos no curso d'água que drena a bacia; Estudar as técnicas de coleta e análise dos sedimentos no curso d'água que drena uma bacia; Estudar os sedimentos no reservatório e a influência dos sedimentos na vida útil do reservatório; Conhecer as principais características hidráulicas dos ambientes lacustres.
Competências e Habilidades	7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 9. Operador de SH 10. Monitorar SHN e SHA 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas com slides e figuras exemplificativas.
Avaliação	- Prova Formativa (nota teórica individual); - Elaboração de Projeto em grupos ("Avaliação das Alterações da Bacia do Rio "X" e suas Consequências em suas Disponibilidades Hídricas, Sedimentológica e Perdas de Solo"); - Avaliação em equipe (nota prática).
Conteúdo Teoria	1) Geomorfologia Fluvial: **(A)** Introdução: caracterizações e conceituações 2) Morfologia dos Cursos D'Água (Fisiografia Fluvial): **(A)** Hidrologia e geometria da calha: rios (canal de escoamento natural), **(B)** características do escoamento, **(C)** regime hídrico das bacias, **(D)** hidráulica de canais, **(E)** fluxo do rio, **(F)** distribuição de velocidade (s/ controle hidráulico; reg. Uniforme), **(G)** distribuição das velocidades e da turbulência, **(H)** geometria hidráulica da calha fluvial, **(I)** Elementos de estruturação da calha fluvial, **(J)** leis de Fargue, **(K)** Extrapolação gráfica das vazões de calha (método de Stevens). 3) O Trabalho dos Rios: **(A)** formas de transporte dos sedimentos, **(B)** erosão fluvial, **(C)** formações sedimentares de calha fluvial.

	4) Fisiografia Fluvial (Morfologia dos Curso d'Água): **(A)** hidrologia e geometria da calha fluvial, **(B)** o trabalho dos rios, **(C)** tipos de leitos fluviais, **(D)** terraços fluviais, **(E)** tipos de canais fluviais, **(F)** perfil longitudinal dos rios. 5) Sedimentologia da Bacia: **(A)** erosão do solo, **(B)** agentes erosivos e tipos de erosão, **(C)** consequências da erosão da bacia, **(D)** Aplicações, **(E)** diagnóstico dos sedimentos da bacia hidrográfica, **(F)** produção específica média de sedimentos (PS) da bacia, **(G)** altura de degradação e de agradação, **(H)** intervenções preventivas e corretivas para manutenção dos sedimentos da bacia hidrográfica. 6) Hidrossedimentologia do Curso D'água: (A) importância, (B) tipos e distribuição dos sedimentos, (C) equipamentos de sedimentometria, (D) técnicas de amostragem dos sedimentos, (E) análises de laboratório, (F) regionalização dos sedimentos. 7) Análise da vida útil de Reservatório: **(A)** reservatório em operação, **(B)** reservatório em fase de projeto, **(C)** impactos dos sedimentos no reservatório.
Conteúdo Prática	Mini –Projeto envolvendo os Conceitos Ministrados em Sala de Aula.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. CARVALHO, N. de. O., Hidrossedimentologia Prática, Editora CPRM, (1994) 2. CARVALHO, N. de O. (et al), Guia de práticas sedimentométricas, Editora ANEEL - Superintendência de Estudos e Informações, (2000) 3. GUERRA, A.J.T., Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos, Editora Bertrand Brasil, (1994) 4. SILVA, R.C.V; MASCARENHAS,F.C.B; MIGUEL, M.G., Hidráulica Fluvial, Editora ABRH, (2003)
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. SILVA, R.C.V.;JUNIOR, G.W., Hidráulica Fluvial, volume 2, Editora ABRH, (2005) 2. SILVA,F.G.B; CRESTANA.S., Modelos e Formulações para Análise de Erosão de Solos em Bacias Hidrográficas Voltados Planejamento, volume 3, Editora Rima, (2003 3. SILVA, R.C.V; MASCARENHAS,F.C.B; MIGUEL, M.G., Hidráulica Fluvial, Editora ABRH, (2003) 4. BRASIL. DNAEE (1989). *Hidrologia - curva-chave: análise e traçado*. Brasília: DNAEE. 273 p. 5. Christofoletti, A. (1981). *Geomorfologia Fluvial*. Editora Edgard Blücher.

Disciplina	Sistemas de Drenagem (EHD803)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP Hidráulica II e Hidrologia II
Ementa	Aspectos holísticos da drenagem urbana. Hidráulica/Hidrologia aplicada à drenagem. Microdrenagem. Macrodrenagem. Plano Diretor de Drenagem Urbana. Eventos Extremos: Enchentes.
Objetivos	- Dimensionar e analisar as estruturas de microdrenagem, utilizando critérios e notas técnicas específicas, implementando programas específicos ou disponíveis no mercado. (4C) - Analisar os critérios para a escolha das estruturas de macrodrenagem, propondo e projetando medidas que considerem o contexto de bacia hidrográfica e a inter-relação com as demais estruturas. Baseando-se em critérios e notas técnicas específicas, implementando programas específicos ou disponíveis no mercado. (4C) - Avaliar planos diretores. Discriminar as medidas adotadas e seus impactos. Selecionar as melhores propostas, baseando-se nos critérios técnicos, econômicos e socioambientais. (5C)
Competências e Habilidades	4. Autoaprendizagem: 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH
Metodologias	Sala de aula invertida. Aprendizado baseado em projetos. Instrução por pares. Aulas expositivas.
Avaliação	- Prova Formativa; - Elaboração de Projeto com dados reais, preferencialmente de uma área que enfrente problemas de alagamento/enchente/inundações, contemplando desde a elaboração de mapas, a parte hidrológica, hidráulica, dimensionamento, com propostas de medidas controle e elaboração de orçamento, deve ser entregue em etapas para acompanhamento da elaboração e apresentação com simulação de reuniões técnicas; - Avaliação continuada durante as aulas de atividades propostas semanalmente. Avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	1. Aspectos holísticos da drenagem urbana - Análise dos aspectos sociais relacionados à Drenagem - Estudo dos aspectos relacionados as políticas públicas relacionados à Drenagem - Medidas de controle 2.Hidráulica/Hidrologia aplicada à drenagem - Estudo das bacias contribuintes - Parâmetros hidrológicos e hidráulicos (TR, tc, P, i, Q, ...) aplicados à Drenagem Urbana

	3. Microdrenagem - Dimensionamento de dispositivos: Sarjeta, Boca de lobo, Poço de visita - Dimensionamento Bueiro - Dimensionamento de redes pluviais 4. Sistemas de Macrodrenagem - Planejamento - Canais abertos - Galerias de grandes dimensões - Dispositivos de armazenamento 5. Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDU) - Estudo e Análise de PDDU aprovados e implementados 6. Eventos Extremos: Enchentes - Estudo de casos - Apresentação de simulações de eventos extremos de inundações
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2005. 2. GRIBBIN, John E. Introdução à Hidráulica. Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais. Editora CENGAGE Learning, 2009. 3. MIGUEZ, Marcelo Gomes. Drenagem Urbana do projeto tradicional à sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2016.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. TUCCI, Carlos E. M.; PORTO, Rubem La Laina; BARROS, Mário T. de. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Editora ABRH/UFRGS, 1995. 2. WILKEN, Paulo Sampaio. Engenharia de Drenagem Superficial. São Paulo: Editora Cetesb 1978. 3. NAGHETTINI, Mauro; PINTO, Nelson L. de Souza. Hidrologia Estatística. Belo Horizonte: Editora CPRM, 2007. 4. BAPTISTA, Márcio; NASCIMENTO, Nilo; BARRAUD, Jean-Baptiste. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. Porto Alegre: Editora ABRH, 2011. 5. CHOW, Ven Te; MAIDMENT, David R.; MAYS, Larry W. Applied Hydrology. New York: McGraw-Hill Education, 1988.

Disciplina	Processos Litorâneos e Estuarinos (EHD115)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 horas/aulas
	Prática: 1 aula/semana – 16 horas/aulas
Requisitos	PRT EHD109 Fundamentos de Oceanografia Física
Ementa	Aplicação dos conceitos teóricos e práticos de oceanografia física para regiões costeiras e estuarinas. Descrição e interpretação das principais forçantes que atuam em ambientes costeiros e estuarinos, com destaque para as interações entre vento, descarga fluvial e marés.
Objetivos	Descrever e interpretar os conceitos de dinâmica dos estuários e região costeira, através das teorias e formulações matemáticas de seus movimentos e as respectivas escalas de tempo e espaço. Compreender a importância dos processos oceanográficos costeiros no ciclo hidrológico e na gestão integrada de recursos hídricos, desde as nascentes até os oceanos, abordando os principais aspectos relacionados à pesquisa experimental e teórica. Subsidiar a compreensão de processos oceanográficos como indutores de processos ambientais em regiões marinhas e estuarinas.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica 4. Trabalho em equipe. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 10. Monitorar SHN e SHA.
Metodologias	Aulas expositivas, sala de aula invertida, estudos de casos e prática em campo.
Avaliação	Avaliação formativa, avaliação continuada, avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	1) Introdução ao estudo dos estuários, 2) Forçantes da circulação e mistura: continentais, oceânicas e atmosféricas, 3) Classificação dos estuários, 4) Propriedades físicas e experimentos, 5) Redução e análise de dados experimentais, 6) Transporte de concentrações de propriedades conservativas na zona de mistura, 7) Modelo do Prisma de Maré, 8) Tempo de Descarga, 9) Implicações das alterações naturais e antrópicas na dinâmica estuarina e costeira: Estudos de casos.
Conteúdo Prática	1) Instrumentação. 2) Aquisição de dados em campo

	3) Interpretação e análise de dados oceanográficos 4) Atividades em laboratório 5) Visita técnica/aulas práticas no litoral
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. VALLE-LEVINSON, A. Contemporary issues in estuarine physics. New York: Cambridge, 315 p., 2010. 2. MIRANDA, L.B., CASTRO, B.M. e KJERFVE, B., Princípios de Oceanografia Física de Estuários, Editora EDUSP, (2002). 3. NIELSEN, P. Coastal and estuarine processes. U.S.A.: World Scientific Publishing, 343 p., 2009.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. DYER, Keith R., Estuaries, Editora John Wiley and Sons. London, 2nd edição, (1997). 2. DRONKERS, J., Dynamics of Coastal Systems. Advanced Series on Ocean Engineering, Volume 25, Editora World Scientific, (2005). 3. GARRISON, T., Fundamentos de Oceanografia, Cengage Learning, 2a ed., 2016. 4. CALAZANS, D , Estudos Oceanográficos: do Instrumental ao Prático, Textos, 1a Ed., 2011. 5. ROSSI-WONGTSCHOWSKI, Carmen Lúcia Del Bianco; MADUREIRA, Lauro Saint-Pastous (Orgs.), O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na Região Sudeste-Sul do Brasil, Editora EDUSP, (2006).

Disciplina	Tópicos especiais em Licenciamento Ambiental (EAM053)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas
	Prática: 1 aula/semana – 16 aulas
Requisitos	-x-
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.
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	1. Usabilidade 3. Comunicação 6. Autoaprendizagem 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA.
Metodologias	Aulas expositivas. Estudos de caso. Seminários.
Avaliação	- Prova Formativa; - Apresentação de seminários em equipe; - Estudo dirigido; - Quiz interativo.
Conteúdo Teoria	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 8.2. Procedimentos para a Autorização para Intervenção Ambiental
Conteúdo Prática	1. Estudos de casos 2. Organização dos sistemas estaduais de Licenciamento 3. Formas de obtenção de dados de avaliação 4. Elaboração de pedido de Outorga e Autorização para Intervenção Ambiental
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: Doutrina, Jurisprudência, Glossário. 7.ed reformulada, atualizada e ampliada. São Paulo: Editora dos Tribunais, 2011. 2. SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 3. TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T. Licenciamento Ambiental. 3.ed. Niterói: Impetus, 2010.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. 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. 2. NUCCI, N.L.R. JULIANO, N.M.A.; EIGER, S. Introdução à Engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318p. 3. 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. Acesso em: 11 mai. 2022. 4. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução n° 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. 5. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução n° 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. 6. COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental (Minas Gerais). Deliberação Normativa n° 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. 7. FIORILLO, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2020. 952 p.

8. MACHADO, P. A. Direito Ambiental Brasileiro. 18. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Editora Malheiros, 2010. 1177p.

Disciplina	Técnicas de irrigação (EHD703T)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,3 horas
	Prática:
Requisitos	PRP - EHD515T
Ementa	Interação água, solo e planta; Evapotranspiração e irrigação; Métodos de irrigação; Avaliação de sistemas de irrigação
Objetivos	Elaborar projeto hídrica e energeticamente eficiente de sistema de irrigação.
Competências e Habilidades	Conhecimento dos componentes de um sistema de irrigação; Conhecimento e aplicação das tecnologias de emissores de água para irrigação; Capacidade de diagnosticar e de projetar sistemas de irrigação sob os aspectos hídrico e energético Capacidade de analisar dados e informações e tomar decisão. Capacidade de elaborar um relatório técnico com perfil empresarial.
Metodologias	Aulas expositivas
Avaliação	Provas nas quais o discente deve analisar problema e apresentar soluções técnicas factíveis.
Conteúdo Teoria	1. Agricultura irrigada como solução alimentar 2. Uso da terra no Brasil 3. Tipos de agricultura 4. Ciclo de vida da planta 5. Funções da água no desenvolvimento da planta 6. Política Nacional de Irrigação 7. Interação Solo, água e ar (Clima) 8. Propriedades do solo para agricultura 9. Infiltração de água no solo 10. Armazenamento de água no solo 11. Evapotranspiração da agricultura 12. Métodos de irrigação 13. Variáveis de controle na irrigação 14. Eficiência hídrica na irrigação 15. Intensidade de aplicação 16. Uniformidade de aplicação

	17. Operação e manutenção de sistemas de irrigação 18. Diretrizes básicas para projeto de sistemas de irrigação
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Bernardo, Salassier; Manual de irrigação; Editora UFV; ISBN 9788572692427; Viçosa; 2006 2. Montovani, Everardo C.; Irrigação Princípios e Métodos; Editora UFV; ISBN 9788572693738; Viçosa; 2009 3. VIEIRA, Dirceu Brasil; As técnicas de irrigação; Editora Globo; São Paulo; 1995
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Gomes, Heber P; Sistemas de Irrigação-Eficiência Energética; Editora UFPB; João Pessoa; 2013 2. José Dermeval Saraiva Lopes e Francisca Zenaide de Lima; Irrigação por aspersão convencional - 2ª Edição; Editora Aprenda Fácil; ISBN 9788562032035; Belo Horizonte; 2017. 3. Silvio Roberto Penteado; Manejo da Água na Agricultura; Editora Via Orgânica; ISBN 978-85-9078-8263; Franca; 2019. 4. Guilherme Augusto Biscaro; Irrigação: Solo-Planta-Atmosfera; Paco Editorial; Jundiaí; 2025. 5. CALBO, A. G.; Sistema irrigas para manejo de irrigação: fundamentos, aplicações e desenvolvimentos.; Brasilia; 2005 in https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/779586 6. Guilherme Augusto Biscaro; Irrigação: Solo-Planta-Atmosfera; Paco Editorial; Jundiaí; 2025.

Disciplina	Técnicas de irrigação (EHD703P)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: 1 ha/Sem. - 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	CO EHD703T
Ementa	Fundamentos de sistemas de irrigação e eficiência hídrica de emissores de água.
Objetivos	Elaborar diagnóstico hídrico e energético de sistema de irrigação.
Competências e Habilidades	Conhecimento dos componentes de um sistema de irrigação; Conhecimento e aplicação das tecnologias de emissores de água para irrigação; Capacidade de diagnosticar e de projetar sistemas de irrigação sob os aspectos hídrico e energético Capacidade de analisar dados e informações. Habilidade de operar planilhas de cálculos. Habilidade de trabalhar em equipe multidisciplinar. Capacidade de elaborar um relatório técnico com perfil empresarial.
Metodologias	Aulas práticas de avaliação de emissores de sistema de irrigação e infiltração de água no solo.
Avaliação	Relatórios de ensaio de emissores de água para irrigação e de infiltração no solo.
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	1. Ensaio de eficiência hidroenergética de aspersor de impacto 2. Ensaio de eficiência hidroenergética de aspersor rotativo 3. Ensaio de eficiência hidroenergética de micro aspersores 4. Ensaio de eficiência hidroenergética de gotejador 5. Ensaio de eficiência hidroenergética de nebulizador 6. Ensaio de infiltração de água no solo por anéis concêntricos
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. VIEIRA, Dirceu Brasil; As técnicas de irrigação; Editora Globo; São Paulo; 1995 2. Gomes, Heber P; Sistemas de Irrigação-Eficiência Energética; Editora UFPB; João Pessoa; 2013 3. Bernardo, Salassier; Manual de irrigação; Editora UFV; ISBN 9788572692427; Viçosa; 2006
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Montovani, Everardo C.; Irrigação Princípios e Métodos; Editora UFV; ISBN 9788572693738; Viçosa; 2009 2. José Dermeval Saraiva Lopes e Francisca Zenaide de Lima; Irrigação por aspersão convencional - 2ª Edição; Editora Aprenda Fácil; ISBN 9788562032035; Belo Horizonte; 2017.

3. Silvio Roberto Penteado; Manejo da Água na Agricultura; Editora Via Orgânica; ISBN 978-85-9078-8263; Franca; 2019.
4. Guilherme Augusto Biscaro; Irrigação: Solo-Planta-Atmosfera; Paco Editorial; Jundiaí; 2025.
5. Villamagn, David R.; Irrigação Eficiente; ISBN: 9788583660682; Editora Aprenda Fácil; Viçosa; 2016.

Disciplina	Engenharia Econômica Aplicada a Sistemas Hídricos (EHD031)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	Matemática financeira aplicada. Métodos de análise de viabilidade de investimentos. Projeto de viabilidade econômica e financeira aplicada a sistemas hídricos artificiais.
Objetivos	Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica correlato a projetos hídricos, 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	Conhecimento técnico para identificar soluções. Capacidade de se comunicar com clareza e objetividade. Capacidade de analisar dados e informações. Habilidade de operar planilhas de cálculos. Habilidade de trabalhar em equipe multidisciplinar. Capacidade de sintetizar um estudo de viabilidade econômica em um relatório técnico com perfil empresarial.
Metodologias	Aulas expositivas para apresentação dos conceitos econômicos e financeiros e aulas de cálculo em planilha Excel para avaliação de viabilidade econômica e financeira dos projetos apresentados.
Avaliação	Prova 1 – Estudo de viabilidade econômica de um projeto proposto Prova 2 – Estudo de viabilidade financeira para um projeto proposto
Conteúdo Teoria	1. Conceitos econômicos e financeiros com foque no estudo de viabilidade econômica e financeira de projetos hídricos. 2. Fluxo de caixa 3. Critérios econômicos e financeiros de tomada de decisão 4. Análise econômica de projetos de vidas iguais e diferentes 5. Indexadores econômicos 6. Amortização do capital de terceiros 7. Carência de financiamentos 8. Alavancagem financeira de projetos 9. Análise financeira de projetos hídricos 10. Depreciação de ativos imobilizados 11. Análise financeira de projetos

Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica **(3 bibliografias)**	1. Casarotto Filho, Nelson; Analise de investimentos; Editora Atlas; São Paulo; 1996 2. Ricardo Borderaux Rego; Viabilidade Econômico Financeira de Projetos; Editora FGV; ISBN 9788522513604; São Paulo; 2013 3. Berti, Anélio; Manual de Elaboração e Análise de Projeto Econômico; Editora Juruá; ISBN 9788536242781; Curitiba, 2013
Bibliografia Complementar **(5 bibliografias)**	1. Fernando Nogueira da Costa, Métodos de análise econômica; Editora Contexto; ISB13 978-8552000785; São Paulo; 2018 2. Vilhena, Paulo; Alavancagem - A Chave Do Crescimento Empresarial; Dvs Editora; ISBN 9786556951157; São Paulo; 2024. 3. Leandro Rivelli Teixeira Nogueira; Gestão Financeira Para Micro e Pequenas Empresas; Editora Atlas; São Paulo; 2025 4. Alexy Dubois; Gestão de Custos e Formação de Preços - Conceitos, Modelos e Ferramentas; Editora Atlas; ISBN13 978-8597022247; São Paulo; 2019. 5. Ricardo Borderaux Rego; Viabilidade Econômico Financeira de Projetos; Editora FGV; ISBN 9788522513604; São Paulo; 2013 6. Benjamin Graham; Análise de investimentos; Editora Edipro; ISBN13 978-6556600758; São Paulo; 2022

Disciplina	Obras Hidráulicas (EHD116)
Instituto responsável	IRN
Período	8º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: 1aula/semana - 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	PRT EHD025T; PRP EHD105
Ementa	1– Sistemas Hidráulicos: definições, classificação; 2– Sistema Hidráulico de Defesa Contra Inundação: Objetivos; Metodologia, Requisitos e Etapas de Dimensionamento Hidráulico; Tipos de Manejo do Escoamento de Enchente :Espacial e Pontual; Manejo Pontual do Escoamento: Obras Marginais- Diques Longitudinais, Manejo Pontual do Escoamento: Obras de Calha FluvialReservatório de Cheia:barragem de cheia e orifício; 3– Sistema Hidráulico de Controle dos Níveis D'água em Cursos D'água:objetivos;metodologia;requisitos para o dimensionamento hidráulico;tipos de obras hidráulicas: Soleiras Espessas: retangular, triangular; Soleiras Curtas-perfis: trapezoidal,triangular,circular, crump, tipo viga,retilínea baixa- perfil WES (Water – Ways Experiment Station); 4– Sistema Hidráulico de Geração de Energia:objetivos; planejamento da geração;tipos de arranjos das usinas;componentes civis hidráulicos: ensecadeira de desvio do rio, barragem (e reservatório) de estiagem e a fio d'água (tipos:CGH,PCH,MCH/GCH), bacia de dissipação de energia(tipos:CGH,PCH,MCH/GCH),Vertedouros:Creager, Canal Lateral Vertedouro,Misto,Saltp em Ski, Tulipa
Objetivos	Capacitar os futuros engenheiros para: - Caracterizar os empreendimentos hidráulicos (água útil ou nociva) sob o aspecto de um Sistema Hídrico, em que os componentes civis, hidro- mecânicos e eletromecânicos atuam em conjunto para alcançar ao objetivo do empreendimento. -Estabelecer metodologias e fazer aplicações para o dimensionamento dos componentes civis hidráulicos dos empreendimentos: de controle de cheias em bacias, de controle dos níveis de água em cursos de água para Tomadas de Água de sistemas de irrigação e de abastecimento de água (Soleiras), e de geração de energia. -Estimular a criatividade para a concepção de Arranjo Hidráulico das obras civis do empreendimento a partir de informações topográficas e hidrológicas -Pesquisar e analisar soluções utilizadas em obras em andamento, em operação e desativadas.
Competências e Habilidades	Capacitar os futuros engenheiros para: Caracterizar os empreendimentos hidráulicos (água útil ou nociva) sob o aspecto de um Sistema Hídrico, em que os componentes civis, hidro-mecânicos e eletromecânicos atuam em conjunto para alcançar ao objetivo do empreendimento.
Metodologias	Aulas em slides com a explicação dos conceitos e dos dimensionamento a partir de figuras
Avaliação	Prova T1, T2 e T3 (substitutiva)

Conteúdo Teoria	1. Caracterização dos Sistema de Recursos Hídricos; Classificação das obras hidráulicas (as de "água útil" e as de "água nociva") e de seus componentes civis, hidromecânicos e eletromecânicos 2. Dimensionamento Hidráulico dos Componentes Civis Hidráulicos: 2.1 Obras de Controle de Inundação: a. Objetivos b. Regularização Espacial de Vazões (R.E.V.): metodologia; c. Obras da R.E.V.: Soleiras de Encosta, Vala de Terraceamento, Bacia de Recarga, Soleira de Admitância; d. Obras Pontuais :Metodologia; Barragem com Orifício; Diques Marginais (Folder); 2.2. Soleiras de Controle dos Níveis D'água: a) Objetivos; b) Soleiras isoladas e em "cascata"; c) Tipos de Soleiras: Soleira Retilínea Baixa (Creager), Soleiras Espessas; Soleiras Curtas. 2.3- Geração de Hidroenergia: a) Planejamento da Geração de Hidroenergia; b) Vertedouros: Soleira Retilínea Alta (Creager), Soleira de Alvenaria, Canal Lateral Vertedouro, Vertedouro Misto, Vertedouro "Salto em Ski", Vertedouro Tulipa; c) Bacia de Dissipação de Energia: Bacia em Degraus, Bacias USBR d) Ensecadeira de Desvio do Rio; e) Barragem e Reservatório de Regularização de Vazões: Diagrama de Rippl; Cálculo dos volumes útil e morto do reservatório; Cálculo dos N.A.'s operacionais do reservatório; Cálculo da altura total da Barragem.
Conteúdo Prática	Projetos em Grupos das Obras Hidráulicas: Barragem com Orifício, Soleiras de Controle dos N.A.'s, Ensecadeira de Desvio do Rio ; Barragem e Reservatório de Regularização Plurianual de Vazões
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Armando Lencastre, Hidráulica Geral, Editora HIDROPROJECTO, (1996). 2. Schreiber,G.P., Usinas Hidrelétricas, Editora Edgard Blucher LTDA, (1977). 3. Cruz, P.T.Materón, B.Freitas, M., Barragens de Enrocamento com Face de Concreto, Editora Oficina de Textos, (2009).
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Souza, P.T.Santos, A.H.M.Bortoni, E.da C., Centrais Hidrelétricas: Estudos para Implantação, Editora ELETROBRÁS, (1999). 2. Pereira, Geraldo Magela , Projeto de Usina Hidrelétricas- Passo a Passo, ABGE, 2025, São Paulo/SP. 3. United States Bureau of Reclamation (USBR) - *Design of Small Dams*. 3ª ed. Washington, DC: U.S. Department of the Interior, 1987. 4. Novak, P. et al. - *Hydraulic Structures*. 2ª ed. Taylor & Francis, 1996.

5. Borja, J. G. de - *Análise da evolução da geometria de fossa de erosão a jusante de vertedouro salto esqui.* ?????

Disciplina	Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais (EHD090)
Instituto responsável	IRN
Período	9º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP Fenômeno de Transporte II (IEM002T)
Ementa	Operações unitárias; máquinas e equipamentos hídricos; e sistemas hídricos empregados na produção de bens e serviços.
Objetivos	Conhecer os sistemas hídricos empregados nos segmentos hidrointensivos dos setores primário, secundário e terciário, bem como os seus principais componentes e as operações unitárias que realizam.
Competências e Habilidades	Conhecimento técnico dos sistemas hídricos industriais e comerciais, nos seus aspectos construtivo, tecnológico e operacional. Capacidade de avaliar máquinas e equipamentos hídricos sob o aspecto operacional e de eficiência hídrica. Capacidade de se comunicar com clareza e objetividade.
Metodologias	Aulas expositivas empregando textos, figuras, vídeos e visita a laboratórios e empresas.
Avaliação	Provas com questões relacionadas a problemas operacionais.
Conteúdo Teoria	A atuação do engenheiro hídrico nos segmentos produtivos hidrointensivos; Operações unitárias que utilizam a água como fluído de auxiliar à produção ou como matéria-prima. Descrição construtiva e operacional de máquinas e equipamentos hídricos. Especificação técnica de máquinas e equipamentos hídricos. Descrição dos sistemas hídricos industriais e comerciais no que tange a sua composição e operação. Balanço hídrico em indústrias e empreendimentos comerciais; Eficiência Hidroenergética de máquinas, equipamentos e sistemas hídricos.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Mierzwa, J.C. e Hespanhol, I. , Água na Indústria Uso Racional e Reuso, Editora Oficina de Textos, São Paulo-SP, (2005) 2. Mancuso, P.C.S., dos Santos, H. F , Reuso de Água. Editora Manole, Editora São Paulo-SP, (2003) 3. Gomes, H.P. , Sistemas de Bombeamento, Editora Universitária UFPB, (2009)
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Stoeker, Wilbert F.; Refrigeração e ar condicionado; Editora Mc Graw Hill; São Paulo; 1985. 2. Incropera, Frank P.; Fundamentos de Transferência de calor e massa; Editora LTC; ISBN 9788521615842; Rio de Janeiro; 2007.

3. Torreira, Raul P.; Geradores de vapor; Editora Libris; São Paulo; 1995.

4. Pessoa, Hugo Leonardo S.P.; Sistemas de Água Gelada; ebook; 2024.

5. Gomes, Ary G.; Sistemas de Prevenção Contra Incêndios; Editora Interciência; ISBN 9788571930094; Rio de Janeiro; 1998.

6. McCABE, Warren L; Unit operations of chemical engineering; Editora Mc Graw Hil; ISBN 978-0-07-284823-6; Boston; 2005.

7. Moran, Micheael J.; Introdução à engenharia de Sistemas Térmicos; Editora LTC; ISBN 9788521614463; Rio de Janeiro; 2005.

8. Çengel, Yunus A.; Termodinâmica; Editora Mc Graw Hill; ISBN 9788586804663; São Paulo; 2006

Disciplina	Engenharia Costeira (EHD120)
Instituto responsável	IRN
Período	9º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 horas/aulas
	Prática: 1 aula/semana – 16 horas/aulas
Requisitos	PRT EHD115 Processos Litorâneos e Estuarinos
Ementa	Características teórica e prática sobre os fundamentos da dinâmica dos mares e oceanos. Princípios básicos e leis que regem seus movimentos.
Objetivos	Entender os processos físicos de geração, propagação e movimento das ondas de gravidades. Quantificar a circulação costeira e a dinâmica de transporte de sedimentos. Avaliar o funcionamento de alguns tipos de obras costeiras e seu impacto ambiental. Introduzir conceitos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas nesses ambientes.
Competências e Habilidades	2. Matemática, física, química e biológica 4. Trabalho em equipe. 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas. 10. Monitorar SHN e SHA.
Metodologias	Aulas expositivas, sala de aula invertida, estudos de casos e prática em campo.
Avaliação	Avaliação formativa, avaliação continuada, avaliação individual e em equipe.
Conteúdo Teoria	1) Definição de geopolítica de Zona Costeira 2) Marés e correntes de Maré 3)Ondas de vento: Formação e propagação de ondas 4) Teoria linear das ondas de gravidade: fundamentos teóricos, grandezas de interesse para engenharia. 5) Modificação de ondas na zona costeira: refração, difração, reflexão, arrebentação. 6) Circulação costeira: dinâmica dentro da zona de arrebentação. 7) Transporte de sedimentos: transporte ao largo da arrebentação; transporte longitudinal e transversal. 8) Morfodinâmica de ambientes costeiros: interação entre aspectos hidrodinâmicos, transporte de sedimentos, alterações morfológicas e resposta de praias. 9) Exemplos de Obras costeiras: proteção costeira contra agitação marítima; obras estuarinas e de fixação de embocaduras. 10) Gerenciamento costeiro. Mitigação e adaptação às mudanças climáticas nesses ambientes.
Conteúdo Prática	1) Instrumentação. 2) Aquisição de dados em campo

	3) Interpretação e análise de dados oceanográficos 4) Atividades em laboratório 5) Visita técnica/aulas práticas no litoral
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. ALFREDINI, P., Obras e Gestão de Portos e Costas, Editora Edgard Blucher São Paulo, (2002). 2. KAMPHUIS, J. W., Introduction to Coastal Engineering and Management, Advanced Series on Engineering – Vol. 16 – World Scientific, (2000). 3. ALFREDINI, P., Obras e Gestão de Portos e Costas. A técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental, Editora Edgard Blucher - São Paulo, (2005).
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. DEAN, R. G & DALRYMPLE, R. A, Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists., Editora World Scientific Publisher NJ, (2007). 2. ARMY CORPS OF ENGINEERS, Coastal Engineering Manual , Editora CD Washington, (2001). 3. NIELSEN, P. Coastal and estuarine processes. U.S.A.: World Scientific Publishing, 343 p., 2009. 4. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis., Erosão e Progradação no Litoral Brasileiro, Editora MMA - Brasília, (2006). 5. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. , Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil, Editora MMA - Brasília, (2008).

Disciplina	Aproveitamentos Hidrelétricos - EHD119
Instituto responsável	IRN
Período	9º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 horas/aulas - 29,3 horas
	Prática: 2 aula/semana – 32 horas/aulas – 29,3 horas
Requisitos	PRP EHD108 e EHD110
Ementa	Caracterização do cenário hidroenergético brasileiro. Classificação de centrais hidrelétricas. Arranjos das centrais hidrelétricas. Hidrologia aplicada às centrais hidrelétricas. Geoprocessamento aplicado à centrais hidrelétricas. Estudos hidroenergéticos. Projeto de centrais hidrelétricas. Análise econômica de centrais hidrelétricas.
Objetivos	- classificar a operação das centrais hidrelétricas, analisando a sua importancia no cenário nacional (4B) - aplicar os conceitos de hidrologia, hidraulica e geoprocessamento estimando o potencial energético de uma central (3C) - desenvolver um projeto de uma CH, dimensionando seus principais componentes e avaliando a sua viabilidade financeira (5C)
Competências e Habilidades	4. Atuar em equipes multidisciplinares, como líder ou membro de forma proativa 7. Ser capaz de compreender a inter-relação dos sistemas hídricos naturais e artificiais sob as óticas técnica, econômica, social, ambiental e legal 8. Projetista e construtor de SH 11. Ser capaz de modelar e simular os sistemas e processos hídricos naturais e artificiais
Metodologias	Aulas expositivas Sala de aula invertida Aprendizagem baseada em projetos Aulas práticas em laboratório
Avaliação	Projeto (realizado em etapas para acompanhamento e elaboração).
Conteúdo Teoria	1. Introdução ao contexto energético Brasileiro: Matriz energética e elétrica Brasileira. Histórico da geração hidrelétrica no Brasil. Noções de mercado de energia. 2. Classificação de centrais hidrelétricas: Classificação quanto à potência. Classificação quanto ao arranjo. Classificação quanto à queda. 3. Hidrologia de centrais hidrelétricas: Conceitos básicos de Hidrologia. Curva de permanência e transposição de vazões. Distribuições estatísticas de vazões extremas. 4. Geoprocessamento aplicado à hidrelétricas: Procedimento para definição de arranjo de centrais hidrelétricas.

	5. Estudos hidroenergéticos: Método expedito para determinação de potência. Método do máximo benefício líquido para otimização de potências. Cálculo de garantia física. Determinação do tipo e número de turbinas. 6. Projetos de obras civis: Introdução ao projeto de barragens. Canal de fuga, tomada d'água e vertedor 7. Viabilidade econômica de centrais hidrelétricas: Cálculo de custos e indicadores econômicos 8. Projeto de centrais hidrelétricas: Desenvolvimento e apresentação do projeto com base nos temas anteriormente estudados
Conteúdo Prática	1. Classificação das Centrais, visando os principais componentes para cada caso 2. Revisão dos principais componentes hidromecânicos e suas funcionalidades 3. Revisão e Classificação das Máquinas Hidráulicas 4. Projetos parciais de componentes e acompanhamento 5. Acompanhamento projetos parciais e final
Bibliografia Básica **(3 bibliografias)**	1. COSTA, T. F. SANTOS, I. F. S. Tiago Filho, G. L. Barros, R. M. Miranda, R. T. Optimum hydropower potential study on nine Brazilian drainage basins using a numerical algorithm. Environment, Development and Sustainability, V. 23, 1729–1758, 2021. 2. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. C. Centrais Hidrelétricas – Implantação e comissionamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2009. 3. 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. 4. COMPORTAS E COMPONENTES HIDROMECÂNICOS. Tiago Filho, G.L, Souza Jr., O.H et Al., Editora Acta, 2018, 459 pgs.
Bibliografia Complementar **(5 bibliografias)**	1. ELETROBRÁS. Diretrizes para projetos de PCH. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, 1ª Ed., 2000. 2. SOUZA, Z. TIAGO FILHO, G.L. BARROS, R. M. SANTOS, I. F. S. SILVA, F. B. G. LEITE, M. D. P. PRUDENTE, E. P. The limit of sequential exploitation of a river's hydraulic potential. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 68, p. 272–285, 2017. 3. TUCCI, Carlos E. M. Hidrologia – Ciência e Aplicação. 4.ed. Porto Alegre (RS): Editora da UFRGS/ABRH, 2012. 4. UNIDO e ICSHP. United Nations Industrial Development Organization and International Center on Small Hydro Power. World Small Hydropower Development Report. Executive Summary, 2013. 5. VILLELA, S.M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGRAWHill do Brasil, 1975. 245p.

Disciplina	Técnicas de Tomadas de Decisão (EHD907)
Instituto responsável	IRN
Período	9º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 horas/aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
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.
Objetivos	Preparar o engenheiro hídrico para trabalhar com modelos de simulação e otimização de sistemas hídricos. Analisar o processo de tomada de decisão e compreender as suas diferentes etapas. Entender os diferentes métodos de otimização e análise multicritério para uma tomada de decisão racional.
Competências e Habilidades	2 – Matermática, física, química e biológica, 4 – Trabalho em equipe, 6 – Autoaprendizagem, 7 - Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA
Metodologias	Aula expositiva, com uso de tecnologia de apoio (projeção de slides sobre a matéria, softwares para problemas de otimização, e atividades no SIGAA), aprendizado baseado em problemas e reflexão conjunta sobre o conteúdo abordado.
Avaliação	2 avaliações individuais escritas e 1 trabalho aplicado
Conteúdo Teoria	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
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Porto, R. L. Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos. 1. ABRH. 1997 2. Galvão, C. O.; Valença, M. J. S. Sistemas inteligentes: Aplicação a recursos hídricos e ciências ambientais. 1. ABRH. 1999. 3. Andrade, E. L. Introdução à Pesquisa Operacional - Método e Modelos para Análise de Decisões, 5ª edição. LTC, Grupo GEN, 2015.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Lachtermacher, G. Pesquisa Operacional na tomada de decisões, 5ª edição. LTC, Grupo GEN, 2016. 2. Kleuver, C. A. Sistemas Dinâmicos - Modelagem, Simulação e Controle. LTC, Grupo GEN, 2017. 3. Barbosa, M. A.; Zanardini, R. A. Iniciação à pesquisa operacional no ambiente de gestão, 3ª edição. Intersaberes, 2015. 4. Medeiros, L. F. Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória. Intersaberes, 2018. 5. Goldbarg, E.. Otimização Combinatória e Meta-heurísticas - Algoritmos e Aplicações. LTC, Grupo GEN, 2015.

Disciplina	Portos e Hidrovias (EHD0118)
Instituto responsável	IRN
Período	9º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 horas/aulas - 29,3 horas
	Prática: 2 aulas/semana – 32 horas/aulas – 29,3 horas
Requisitos	PRT EHD025T e EHD105
Ementa	**Introdução**: análise global de um projeto hidroviário; comparação dos modais de transporte; avaliação ambiental estratégica aplicado à hidrovias; panorama do sistema hidroviário no Brasil; comparação: hidrovia no Brasil x hidrovia pelo mundo; **Sistema de Navegação Fluvial**: características hidrossedimentológicas da bacia e influências na navegação fluvial; o sistema de navegação em função do perfil do curso d'água; análise da morfologia de calha fluvial ao longo da rede de drenagem; análise econômica da bacia; classificação das vias navegáveis; fatores que influenciam na implantação dos sistemas de navegação; capacidade de tráfego em hidrovias; proposta de Classificação das Hidrovias (Referência: Plano Nacional das Vias Navegáveis; dimensionamento do canal de navegação; seleção do trecho fluvial navegável; Centro de Gravidade da Produção; rotas de transporte das cargas: sistema intermodal; localização do terminais fluviais; principais atividades e obras de engenharia da hidrovia ("obras de melhoramento"); **Arranjo Geral Portuário e Obras Portuárias:** planejamento portuário: definição, características, localização, e classificação; navios; arranjo geral: definições e layout; dimensionamentos: canal de acesso, bacia de evolução e anteporto; obras externas ou de abrigo portuário: objetivos e finalidades, tipos de obras externas ou de abrigo, dimensionamentos: molhe e quebra mar, layout das obras externas; obras internas ou de atracação: objetivos, tipos de obras internas de acostagem, layout; etapas necessárias para implantação dos portos; exemplo de estudo de caso.
Objetivos	-conhecer o panorama das hidrovias no Brasil; -comparar o sistema hidroviário brasileiro com o de outros países; -conhecer os dados(hidrológicos, sedimentológicos, fluviomorfológicos , sócio – econômicos, e topobatimétricos) para o dimensionamento e projeto de um sistema hidroviário ; -classificar as hidrovias; - dimensionar e projetar as obras de um sistema hidroviário; -conhecer o panorama do sistema portuário no Brasil; -estudar as etapas do planejamento portuário; -dimensionar as obras internas e externas portuárias; -planejar as etapas de implantação de um sistema hidroviário e portuário.
Competências e Habilidades	A partir dos conceitos dos itens da ementa, o curso da disciplina de hidrovias e portos possibilitará o conhecimento do aluno (futuro profissional de engenharia hídrica do mercado) para desenvolver o dimensionamento e projeto dos Sistemas Hidroviários e Portuários.
Metodologias	Aulas em slides com a explicação dos conceitos, dos projetos e dos dimensionamentos dos Sistema Hidroviários e Portuários a partir de figuras, tabelas e vídeos
Avaliação	Prova T1, T2 e T3 (substitutiva)

Conteúdo Teoria	**I – HIDROVIAS** **A - Introdução**: **1**- Análise global de um projeto hidroviário (municípios: unidade de gestão de produção das cargas, cálculo do centro de gravidade de produção-localização dos "portos secos", rota de transporte das cargas, escolha do trecho fluvial navegável : análise das profundidades e fluviomorfologia da rede de drenagem, escolha do comboio fluvial , localização do terminal fluvial) ; **.2**- Comparação dos modais de transporte (critérios: impactos ambientais, custos do investimento, manutenção de operação da hidrovia, consumo de combustível) ; **3**- Avaliação ambiental estratégica aplicado à hidrovias; **.4**- Panorama do sistema hidroviário no Brasil; 5- Comparação: hidrovia no Brasil x hidrovia pelo mundo; **B - Sistema de Navegação Fluvial**: **1-** Características hidrosedimentológicas da bacia: análise das profundidades (trem de anos secos, estatística dos níveis d'água), transporte dos sedimentos (variação dos sedimentos ao longo do perfil longitudinal do rio), indicadores de recursos hídricos para fins de análise do regime de perenidade hidrológica da bacia, curvas características dos parâmetros de navegabilidade nos Postos Fluviométricos - largura superficial (LS), profundidade (H), velocidade (V), estatística dos parâmetros de navegabilidade ao longo da rede de drenagem, fossas contrapostas e fossas sobreposta; **2-** O sistema de navegação em função do perfil do curso d'água: características topo morfológicas nos trechos fluviais da rede de drenagem, intervenções típicas nos trechos fluviais da rede de drenagem; **3-** Análise no Google Earth da morfologia de calha fluvial ao longo da rede de drenagem: bancos de sedimentos, ilhas fluviais, erosão das margens, pontes, corredeiras, pedrais, sinuosidades; **4-** Análise econômica da bacia a partir dos municípios (produção de grãos); **5- A**nálise da malha rodoferroviária da bacia; **6-** Classificação das vias navegáveis; **7-** Fatores que influenciam na implantação dos sistemas de navegação: hidrológicos , sedimentológicos , flúviomorfológicos , qualidade da água; **8-** Capacidade de tráfego em hidrovias: características físicas e de peso das embarcações, tipos de embarcações; **9-** Proposta de Classificação das Hidrovias (Referência: Plano Nacional das VN's); **10-** Dimensionamento do canal de navegação: profundidade e largura (trechos retos: Métodos: Canal do Panamá e Pianco e trechos em curva, Método Holandês Waterway Guidelines.); **11-** Seleção do trecho fluvial navegável; **12-** Cálculo do Centro de Gravidade da Produção ("portos secos"); **13–** Determinação das rotas de transporte das cargas (grãos): sistema intermodal; **14–** Localização do terminais fluviais; **15-** Principais atividades e obras de engenharia da hidrovia ("obras de melhoramento"): espigão, dique, molhe, gramas/placas sintéticas, layout da obras de melhoramento, dispositivos de apoio à navegação fluvial, dragagem e derrocagem, alçapão sedimentológico, limpeza da calha fluvial, eclusa de navegação. **II – PORTOS** **Arranjo Geral Portuário e Obras Portuárias: 1-** Planejamento portuário: definição, características, localização, e classificação; **2–** Navios; **3-** Arranjo geral: definições; **4-** Arranjo geral : layout ; **.5 –** Dimensionamentos : canal de acesso, bacia de evolução e anteporto ; **6-** Obras externas ou de abrigo portuário: objetivos e finalidades, tipos de obras externas ou de abrigo, dimensionamentos (molhe e quebra mar), layout das obras externas; **7-** Obras internas ou de atracação: objetivos, tipos de obras internas de acostagem, layout; **8-** Etapas necessárias para implantação dos portos: estudos preliminares, plano diretor, estudos de viabilidade técnica-econômica, projeto básico, projeto executivo, construção; **9-** Exemplo de estudo de caso: Porto de Mucuripe(Fortaleza/Ceará).
Conteúdo Prática	Visitas Técnicas; Trabalhos Práticos (Projeto ou Lista de Exercícios)
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. ALFREDINI, P. 2005. Obras e Gestão de Portos e Costa. A técnica aliada ao esforço logístico ambiental.

	2. Pereira, Newton Narciso. Portos e terminais: do planejamento à operação/Newton Narciso Pereira. – 1. ed. – Florianópolis: Conceito Atual Editora, 2021(Arquivo Digital). 3. Teixeira, Monique Delgado Meireles Influência dos parâmetros geomorfológicos e hidráulicos na navegabilidade fluvial / Monique Delgado Meireles Teixeira – Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia, 2006. (Tese de Mestrado)
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. PINTO, A. A.S. Estabilização de Margens Fluviais. Uma Abordagem Multifuncional. Dissertação de Doutorado. Engenharia Civil- Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente da Universidade do Portos, Portugal, 2017. 2. ASSUMPÇÃO, A.P.; MARÇAL, M.S. Retificação dos Canais Fluviais e Mudanças Geomorfológicas na Planície do Rio Macaé (RJ). Revista de Geografia (UFPE) V. 29, No. 3, 2012. 3. Junior,M.F. Hidrovia Tietê -Paraná. Uma Análise de Custos e Viabilidade Econômica Operaciona. Editora Atena, 2018. 4. RODRIGUES, J.A. Estradas d'água: as hidrovias do Brasil. ISBN 9788585654269. Rio de Janeiro, 2009. 5. LACERDA, S.M. Evolução recente do transporte hidroviário de cargas. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Rio de Janeiro, 2004.

Disciplina	Direito do Ambiente e dos Recursos Hídricos (EHD117)
Instituto responsável	IRN
Período	9º
Carga Horária	Teórica: 2 aulas/semana – 32 aulas – 29,4 horas
	Prática: 1 aula/semana – 16 aulas – 14,7 horas
Requisitos	-x-
Ementa	Direito do ambiente: histórico, conceito, princípios e multidisciplinaridade, hierarquia das normas; Tutelas Civil, Penal e Administrativa. Código florestal: áreas de preservação permanente e reserva legal; política nacional do meio ambiente: sistema nacional de meio ambiente, avaliação de impacto ambiental, licenciamento ambiental; lei de crimes ambientais; sistema nacional de unidades de conservação; direito de águas: a natureza das águas, águas doces no ordenamento jurídico nacional, a política nacional dos recursos hídricos; as políticas estaduais de recursos hídricos, Política Nacional do Meio Ambiente, Política Nacional Urbana, Política Nacional de Resíduos Sólidos e Pagamento por Serviços Ambientais. Lei da Mata Atlântica.
Objetivos	Ter conhecimento dos princípios básicos das legislações ambientais, com foco maior nos recursos hídricos.
Competências e Habilidades	Ter conhecimento dos princípios básicos das legislações ambientais, com foco maior nos recursos hídricos.
Metodologias	Aulas expositivas com discussões em grupo. Trabalhos em Grupo. Apresentações com posterior roda de conversa. Projeto de empresa fictícia.
Avaliação	Prova teórica dissertativa e apresentações.
Conteúdo Teoria	1.Evolução das Legislações Ambientais e do Direito Ambiental e Princípios Ambientais 2.Código Florestal - AAP e Reserva Legal 3.Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos 4.Política Nacional de Recursos Hídricos e seus instrumentos 5.Crimes Ambientais 6.SNUC 7.Política Nacional Urbana 8.Tutela Civil, Tutela Administrativa e Trâmites processuais 9, Política Nacional de Resíduos Sólidos e Pagamento por Serviços Ambientais. 10. Lei da Mata Atlântica
Conteúdo Prática	Simulação de empresa fictícia com análise dos danos causados pela atividade.
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Milaré, Edis, Direito do Ambiente, Editora RT, 8ed edição, (2013) 2. MACHADO, Paulo Affonso Leme., Direito Ambiental Brasileiro, Editora São Paulo: Malheiros, 21. ed. edição, (2013) 3. GRANZIERA, M. L. M. Revisada e atualizada. , Direito Ambiental, Editora São Paulo: Atlas, 2. ed. edição, (2011)

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer. Curso de Direito Ambiental - 6ª Edição 2026. Editora Forense. 2. Terence Trennepohl. Manual de Direito Ambiental - 13ª Edição 2026. Editora Saraiva Jur. 3. Celso Antônio Pacheco Fiorillo. Curso de Direito Ambiental Brasileiro - 26ª Edição 2026. Editora Saraiva Jur. 4. Rafael Santos Rocha. Manual de Direito Ambiental - 3ª Edição (2025). Editora Forense. 5. Marcelo Abelha Rodrigues. Coleção Esquematizado - Direito Ambiental - 12ª Edição 2025. Editora Saraiva Jur.

Disciplina	Gestão de Recursos Hídricos (EHD500)
Instituto responsável	IRN
Período	9º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	-x-
Ementa	Definição de gestão de recursos hídricos e seu histórico. Política nacional dos recursos hídricos. Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. Instrumentos de gestão dos recursos hídricos. Instrumentos complementares. Uso múltiplo e eventos críticos. Planejamento, política e regulação setoriais de sistemas hídricos.
Objetivos	Entender e analisar a gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e dos diversos sistemas hídricos naturais ou construídos. Aplicar a gestão dos recursos hídricos e elaboração de política e planos de operação e expansão de sistemas hídricos, com vistas ao pleno atendimentos das necessidades da sociedade, bem como o desenvolvimento sustentável.
Competências e Habilidades	1 – Usabilidade, 5 – Legislação e ética, 6 – Autoaprendizagem, 7 - Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA
Metodologias	Aula expositiva, com uso de tecnologia de apoio (projeção de slides sobre a matéria e atividades no SIGAA), aprendizado baseado em problemas e reflexão conjunta sobre o conteúdo abordado.
Avaliação	Duas avaliações presenciais individuais e trabalho prático.
Conteúdo Teoria	1. Definição de gestão de recursos hídricos e seu histórico. a) Conceitos básicos b) Experiências internacionais e nacionais 2. Política nacional dos recursos hídricos. a) Lei 9433/97 b) Legislações estaduais 3. Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. a) Órgãos colegiados (CNRH, CERH, CBH) b) Órgãos gestores estaduais e federal c) Agência executiva 4. Instrumentos de gestão dos recursos hídricos. a) Planos de recursos hídricos b) Enquadramento dos corpos hídricos

	c) Outorga dos direitos de uso da água d) Cobrança pelo uso da água e) Sistema de informação sobre os recursos hídricos 5. Instrumentos complementares. a) Valoração dos recursos hídricos b) Pagamento por serviços ambientais c) Contas econômicas ambientais da água 6. Uso múltiplo e eventos críticos. a) Usos múltiplos dos recursos hídricos: Navegação, pesca, psicultura, geração de energia elétrica, irrigação, saneamento, manutenção de ecossistemas, paisagismo e lazer. b) Eventos extremos de seca e de cheia 7. Planejamento, política e regulação setoriais de sistemas hídricos. a) Política de segurança de barragens b) Marco legal do saneamento c) Plano de segurança hídrica
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. ANA – Agência Nacional de Águas - A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil Regiões hidrograficas do Brasil : relatorio de gestão 2001. 2001. 2. Zuffo, A. C.; Zuffo, M. S. R. Gerenciamento de Recursos Hídricos. Elsevier, Grupo GEN, 2016. 3. BRASIL. Lei 9433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos. 1997.
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Costa, F. J. L. Conceitos e procedimentos metodológicos para uma efetiva gestão integrada dos recursos hídricos. Porto Alegre, ABRHidro, 2018. 2. ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Cadernos de capacitação – Volume 1: Comitês de Bacia: O que é e o que faz?. ANA, 2018. 3. ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Cadernos de capacitação – Volume 5: Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água. ANA, 2018. 4. ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Cadernos de capacitação – Volume 6: Outorga. ANA, 2018. 5. ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Cadernos de capacitação – Volume 7: Cobrança. ANA, 2018.

Disciplina	Gestão de Sistemas Hídricos Artificiais (EHD121)
Instituto responsável	IRN
Período	10º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP EHD090
Ementa	Conceito e definições; Usos da água na produção de bens e serviços; Performance hídrica; programa de conservação de água e processos hídricos em usuários hidrointensivos.
Objetivos	Capacitar os discentes a analisar problemas de ineficiência hídrica na produção de bens e serviços; e Capacitar os discentes a desenvolver um programa de conservação de água.
Competências e Habilidades	1. Usabilidade, 2. Legislação e ética, 3. Autoaprendizagem, 4. Visão holística e crítica do uso de água
Metodologias	Aula expositiva, com uso de tecnologia de apoio (projeção de slides sobre a matéria e atividades no SIGAA), aprendizado baseado em problemas e reflexão conjunta sobre o conteúdo abordado.
Avaliação	Duas avaliações presenciais individuais e trabalho prático.
Conteúdo Teoria	1. Conceitos e definições 2. Gestão de recursos hídricos vis a vis a gestão do uso da água 3. A água como bem de produção 4. A agregação de valor da água no usuário 5. Usuários hidrointensivos 6. Usos da água na produção de bens e serviços 7. Indicadores de performance hídrica 8. Programa de conservação de água 9. Cases de uso eficiente de água em segmentos econômicos: Mineração; siderurgia, agricultura, siderurgia, papel e celulose, sucroalcooleiro, refino de petróleo; shopping centers; hotéis, hospitais, etc.
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Mierzwa, José Carlos e Hespanhol, Ivanildo, Água na indústria : uso racional e reúso; Editora Oficina de Textos; ISBN: 9788586238413; São Paulo; 2005. 2. Telles, Dirceu, D.; Reuso da água; Editora Edgard Blucher, ISBN 8125205368; Rio de Janeiro; 2010

	3. Mirre, Reinaldo C.; Reúso de água em processos químicos; Editora Appiris; ISBN13: 9786525003009; Curitiba; 2021
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. Fecomercio; Uso racional de água no comércio; in https://www.sabesp.com.br/site/uploads/file/asabesp_doctos/cartilha_fecomercio.pdf 2. CETESB; Guia técnico ambiental de abate (Bovinos e suínos) https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/157d48e7-5f0c-444c-8275-628d24349f64/content 3. CETESB, Guia técnico ambiental da indústria de papel e celulose; https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/items/e8bd9aa2-17ad-4c2a-9588-ea1a8e113d44 4. CETESB; Guia técnico ambiental Frigoríficos-carne-bovina-suína; https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/items/5f35cc10-3a4b-4242-9e2b-76d899c1f4bb/full 5. Rebouças, Aldo; Uso inteligente da água; Editora Escrituras; ISBN: 9788575311134; São Paulo; 2008.

Disciplina	Tópicos sobre segurança de barragens (EHD122)
Instituto responsável	IRN
Período	10º
Carga Horária	Teórica: 4 aulas/semana – 64 aulas - 58,7 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRP EHD116 E ECI003G E EAM11T E EAM11P
Ementa	Diretrizes, legislação e regulamentação de segurança de barragens; Aspectos gerais e de projeto de construção de barragens; Operação e manutenção de barragens; Impactos socioambientais de barragens; Noções sobre hidrologia e hidráulica de barragens; Equipamentos hidromecânicos de barragens; Noções sobre aspectos geológicos e geotécnicos de barragens; Noções sobre barragens de terra, enrocamento e de concreto; Instrumentação; Noções sobre Inspeções de barragens, análise de risco e plano de ação emergencial (PAE); Fiscalização de barragens.
Objetivos	O objetivo da disciplina é abordar Tópicos em Segurança de Barragens considerando o que é estabelecido na Lei. No. 12.334/2010 e terá os seguintes itens: Diretrizes, legislação e regulamentação de segurança de barragens.
Competências e Habilidades	1 – Usabilidade, 5 – Legislação e ética, 6 – Autoaprendizagem, 7 - Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA
Metodologias	Aula expositiva, com uso de tecnologia de apoio (projeção de slides sobre a matéria e atividades no SIGAA), aprendizado baseado em problemas e reflexão conjunta sobre o conteúdo abordado.
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	A disciplina Tópicos em Segurança de Barragens irá considerar o que estabelecido na Lei. No. 12.334/2010 e terá os seguintes itens: Diretrizes, legislação e regulamentação de segurança de barragens; Aspectos gerais e de projeto e construção de barragens; Operação e manutenção de barragens; Impactos socioambientais de barragens; Noções sobre hidrologia e hidráulica de barragens; Equipamentos hidromecânicos de barragens; Noções sobre aspectos geológicos e geotécnicos de barragens; Noções sobre barragens de terra, enrocamento e de concreto; Aspectos sobre a deterioração de barragens de terra, enrocamento e de concreto; Instrumentação; noções sobre Inspeções de barragens, análise de risco e plano de ação de emergencial (PAE); Fiscalização de barragens
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. Bradlow, Daniel D. et al. Regulatory Frameworks for Dam Safety a comparative study. 2002. 2. SILVEIRA, João Francisco Alves. Instrumentação e segurança de barragens de terra e enrocamento.2006. 3. COSTA, Walter Duarte. Geologia de barragens.2012.
Bibliografia Complementar	1. ICOLD - Automated Dam Monitoring Systems. Guidelines and Case Histories (Franca), International Comission on Large Dams, Boletim 118, Paris. 2000.

2. ELETROBRÁS, CBDB, Critérios de Projetos Civis de Usinas Hidrelétricas, 2003.

3. M. M. Grishin Hydraulic Structures tradução para o ingles Mir Editora Moscou. 1982. Paulo Teixeira da Cruz 100 Barragens Brasileiras – Casos Históricos . Materiais de construção – Projeto 2a Edição 2004.

4. COMITÊ DE REABILITAÇÃO DE BARRAGENS, "Reabilitação de Barragens e de Estruturas Anexas". Boletim 119, (Tradução por Ezequiel da Costa, J. C. e Revisão Técnica por Piasentin, C.), CBDB, RJ, 2006.

5. ASCE, (2000), Guidelines for Instrumentation and Measurements for Monitoring Dam Performance, Library of Congress, USA.

Disciplina	Águas Subterrâneas (EHD506T)
Instituto responsável	IRN
Período	10º
Carga Horária	Teórica: 3 aulas/semana – 48 aulas - 44 horas
	Prática: -x-
Requisitos	PRT EAM11T Geologia e Pedologia
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.
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	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas e prática
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	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. Ensaios 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 Aquiferos. 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 Aqüíferos Fissurais: Abertura e rugosidade de fissuras. Fatores que atuam na capacidade de Aqüífero 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. Determinação 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 aqüíferos. 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
Conteúdo Prática	-x-
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. FEITOSA, F.A.C. E MANOEL FILHO, J.(Coord.), Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações, Editora CPRM, (1996) 2. FETTER, C. W. (2001). Applied hydrogeology, 4 edn. University of Wisconsin—Oshkosh. Prentice Hall. 3. GIAMPÁ, E.Q., Águas Subterrâneas e poços tubulares profundos, Editora Signus, (2006).
Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1. FREEZE, R.A. , Groundwater, Editora Prentice Hall, (1979) 2. 3. 4. 5.

Disciplina	Águas Subterrâneas (EHD506P)
Instituto responsável	IRN
Período	10º
Carga Horária	Teórica: -x-
	Prática: -1 aula/semana – 16 aulas - 14,7 horas
Requisitos	PRT EAM11T Geologia e Pedologia , CO EHD506T
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.
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	2. Matemática, física, química e biológica; 7. Visão holística e crítica do recurso hídrico nos sistemas – Gestão de SHN e SHA 8. Projetista e Construtor de SH 11. Modelagem de SHN e SHA
Metodologias	Aulas expositivas e prática
Avaliação	Provas e Trabalhos
Conteúdo Teoria	-x-
Conteúdo Prática	Atividades de Laboratório: - Ensaios de Permeabilidade (Permeâmetro de Carga Variável) - Ensaio de Permeâmetro Guelph em campo. - Exercícios sobre locação e dimensionamento de poços tubulares. - Visita ao Parque de Águas Minerais de São Lourenço-MG. - Caracterização de aspectos construtivos e hidrodinâmicos dos poços cadastrados no Sistema de informação de águas subterrâneas (SIAGAS) de regiões de Minas Gerais
Bibliografia Básica (3 bibliografias)	1. FEITOSA, F.A.C. E MANOEL FILHO, J.(Coord.), Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações, Editora CPRM, (1996) 2. FETTER, C. W. (2001). Applied hydrogeology, 4 edn. University of Wisconsin—Oshkosh. Prentice Hall. 3. GIAMPÁ, E.Q., Águas Subterrâneas e poços tubulares profundos, Editora Signus, (2006).

Bibliografia Complementar (5 bibliografias)	1.	FREEZE, R.A. , Groundwater, Editora Prentice Hall, (1979)
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	

ANEXO B – Documentos Estágio

CONTRATO DE TREINAMENTO PRÁTICO PROFISSIONAL SEM VÍNCULO EMPREGATÍCIO, NOS TERMOS DA LEI Nº 11.788, DE 25.09.2008.

----------, estabelecida na cidade ----------, estado de ---------- à Rua ----------, nº ---------- - Bairro: ----------, doravante denominada EMPRESA, por seu representante abaixo, autoriza o aluno ---------- –, Matrícula ..... , Curso .... UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, a seguir denominado ESTAGIÁRIO, a realizar um período de Treinamento Prático-Profissional em suas dependências, através da coordenação feita pela CEV/PRG -Coordenação de Estágio e Visita da Pró-Reitoria de Graduação da UNIFEI.

O Treinamento Prático Profissional se regerá pelas normas seguintes:

1 - À EMPRESA caberá a fixação do Programa de Treinamento Prático, já delineado na oferta de Estágio dirigida à CEV/PRG, harmonicamente com o programa dos trabalhos escolares a que o estudante estiver sujeito.

2 - O Treinamento Prático será feito na área de Engenharia de Materiais em regime de (---) Horas semanais, sob a orientação de um supervisor designado pela Empresa.

3 - Durante o período de Treinamento Prático, o estudante receberá uma bolsa mensal, no valor de R$--- (.....reais), por hora.

4 - O ESTAGIÁRIO se obriga a cumprir fielmente a programação do estágio, comunicando, em tempo hábil, a impossibilidade de fazê-lo. São considerados motivos justos para o não cumprimento da programação, as obrigações escolares do estagiário.

5- O ESTAGIÁRIO será protegido contra acidentes sofridos no local de estágio, mediante SEGURO CONTRA ACIDENTES PESSOAIS, providenciado e pago pela EMPRESA, representado pela Apólice nº ---------- da Companhia ----------, de conformidade com o que preceitua o artigo 3º da Lei nº 11.788/08, mencionada no preâmbulo.

6- O ESTÁGIO terá a duração de ---- meses, iniciando em ---/---/-----, podendo ser suspenso pela EMPRESA ou pelo ESTAGIÁRIO, mediante comunicação por escrito, feita com 5 (cinco) dias de antecedência, no mínimo.

7 - O ESTAGIÁRIO responderá pelas perdas e danos decorrentes da inobservância das normas internas ou das constantes no presente contrato.

8 - O ESTAGIÁRIO declara que está de pleno acordo com as normas proponentes da CEV/PRG e as normas internas da Empresa, quanto ao acompanhamento, avaliação de desempenho e aproveitamento, bem como se obriga a elaborar suscinto relatório das atividades realizadas.

09 - Nos termos do artigo 3º da Lei nº 11.788/08 citada em epígrafe, o ESTAGIÁRIO não terá, para quaisquer efeitos, vínculo empregatício com a EMPRESA.

10 - Os casos omissos serão resolvidos em consonância com a legislação específica em vigor.

11 - Este contrato é firmado em 03 (três) vias de igual teor.

Itajubá, (data)

(Empresa)	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ-UNIFEI

(Estagiário)

Solicitação de Matrícula em Estágio Supervisionado

Nome do aluno: _____	Matrícula: _____
Curso: _____	Campus: _____
E-mail: _____	
Nome do Coordenador de Estágio: _____	
Requerimento de matrícula referente ao ( )1º ou ( ) 2º Semestre de .....(ano).	
Solicito que seja feita minha matrícula no componente curricular Estágio Supervisionado. Estou ciente que só será registrada, no meu histórico escolar, a carga total exigida na estrutura curricular. Total de Carga horária exigida na Estrutura Curricular: _____ Nome do Orientador do Estágio: _____ Empresa:_____ cidade: _____ Período do estágio: _____ Assinatura do Aluno: _____ Data: ____/____/____	
Despacho do Coordenador de Estágio	

PLANO DE ATIVIDADES

Este PLANO DE ATIVIDADES DO ESTAGIÁRIO é parte integrante do Termo de Compromisso de Estágio, nos termos da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.

DADOS DO ESTAGIÁRIO

Nome: **Curso:**

Matrícula: **Turno do Curso:**

DADOS DO ORIENTADOR

Universidade Federal de Itajubá

Instituto: Instituto de Recursos Naturais

Nome:

Telefone: E-mail:

DADOS DA CONCEDENTE

Razão Social:

CNPJ:

Endereço:

Telefone: E-mail:

Nome do supervisor doe stágio:

Formação:

Telefone: E-mail

DADOS DO ESTÁGIO

Período do Estágio:_____/_____/_____a_____/_____/_____

Horário do Estágio:_____:_____às_____:_____totalizando_____horas semanais Área:

Estágio: ( ) Obrigatório ( ) Não Obrigatório

Objetivos:

Atividades:

Este PLANO DE ESTÁGIO poderá ser alterado mediante TERMO ADITIVO.

E, por estarem de pleno acordo, assinam o presente instrumento, em 03 (três) vias.

Local e data

_____

SUPERVISOR NA UNIFEI

_____

PROFESSOR ORIENTADOR DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

_____

ESTAGIÁRIO

RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE ESTÁGIO

Conforme Lei n° 11.788, de 25/09/2008, Art. 7, inciso IV, uma das obrigações da Universidade é exigir do educando a apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses, de relatório das atividades.

1. Dados de Identificação

Estagiário:_____

Matrícula:_____ Universidade (IES):_____ Curso:_____

Semestre:_____ Período de Vigência: ___/___/___ a ___/___/___

Prof. Orientador da IES cedente:_____

Formação:_____

Local de estágio na instituição concedente _____

Supervisor de Estágio da concedente: _____

Formação_____ Telefone: _____

2. Introdução: Neste campo o aluno descreve o local, objetivos e forma de operacionalização do estágio, periodicidade, etc..

3. Desenvolvimento (descrição das atividades): De forma objetiva, são descritas todas as atividades desenvolvidas pelo estagiário. Importante lembrar que essas atividades precisam estar interligadas obrigatoriamente ao plano de atividades de estágio.

Considerações Finais (Feita pelo Supervisor): Reflexão e avaliação do desempenho no desenvolvimento das atividades do estagiário relacionadas diretamente com sua área de formação nesse semestre.

Avaliação do Desempenho: ( ) O estagiário atendeu às expectativas quanto ao atendimento das atividades previstas no plano de trabalho. ( ) O estagiário não atendeu às expectativas quanto ao atendimento das atividades previstas no plano de trabalho.

Estagiário	Supervisor de Estágio Concedente	Professor Orientador de Estágio IES:.....

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL - SUPERVISOR

Nome do Supervisor de Estágio:	
Área de Conhecimento (estagiário):	**Lotação:**
Nome do Estagiário:	
Data de Início do Estágio:	**Data de Término do Estágio:**
Modalidade do Estágio: ( ) Obrigatório	**( ) Não-Obrigatório**

Este instrumento tem o objetivo de identificar elementos importantes para o processo de melhoria da Unifei. Para isso, objetivamos compreender a percepção e as impressões dos supervisores dos estagiários que estão em processo de desligamento sobre os diversos aspectos relacionados ao estágio na instituição.

Este formulário é obrigatório e deve ser encaminhado à Diretoria de Desenvolvimento de Pessoal (DDP) via memorando eletrônico.

Importante: As respostas serão tratadas de forma sigilosa e apenas no âmbito da PRGP.

AVALIE OS FATORES ABAIXO COM RELAÇÃO AO ESTAGIÁRIO:

ASSIDUIDADE:

Cumprimento do horário de entrada e saída:

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

Comparecimento ao estágio:

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

DISCIPLINA:

Atendimento às normas internas da UNIFEI:

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

Atendimento às orientações do supervisor:

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

CAPACIDADE DE TOMAR INICIATIVA:

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

RESPONSABILIDADE:

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

RELACIONAMENTO INTERPESSOAL:

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

OBSERVAÇÕES FINAIS:

Desempenho do estagiário (do início ao término do estágio):

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insatisfatório

Indique três aspectos positivos relacionados ao estagiário:

Indique três aspectos negativos relacionados com o estagiário:

Utilize este espaço para comentários complementares às questões e/ou para apresentar sugestões de melhorias.

_____, _____de _____de 20XX

Local e data

_____

Assinatura

ANEXO C – Documentos Trabalho de Conclusão de Curso

Ministério da Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Criada pela Lei no 10.435, de 24 de abril de 2002.

Instruções:

O requerimento deverá ser preenchido eletronicamente, datado e assinado.

O requerimento deverá ser entregue em via original ao coordenador de TCC/TFG

Cabe ao discente acompanhar o registro da matrícula no SIGAA.

SOLICITAÇÃO DE MATRÍCULA EM TCC/TFG

Discente:		
Matrícula:		
E-mail:		
Curso: Engenharia Hídrica – Campus Itajubá		
Semestre / Ano:		
Orientador(a):		
Coorientador(a):		
Título:		
TCC1 ( )	TCC2 ( )	TFG ( )

Itajubá, _____ de _____ de _____

_____ _____

Orientador(a) Discente

Recebido pela coordenação em ____/ ____/_____

Ministério da Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Criada pela Lei no 10.435, de 24 de abril de 2002.

Instruções:

A proposta deverá ser preenchida eletronicamente, datada e assinada.

A proposta deverá ser entregue em via original ao coordenador de TCC/TFG, junto com a solicitação de matrícula

PROPOSTA DE TRABALHO

Do(a) professor(a) orientador(a):

Ao Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Hídrica

Encaminho a proposta de TCC/TFG do(a) discente por mim orientado(a).

Discente:		
Matrícula:		
Co-orientador(a):		
Título:		
Palavras-chave		
Justificativa		
Objetivos		
Bibliografia básica		
Metodologia	Assinale o(s) principal(is) aspecto(s) que caracterizam a proposta:	
		Coleta/uso/interpretação de dados primários
		Coleta/uso/interpretação de dados secundários
		Experimento laboratorial
		Aplicação de modelagem matemática e/ou estatística
		Estado da arte (revisão bibliográfica)
		Elaboração de Projeto
		Outra (especificar abaixo):

Áreas contempladas do curso:	Especificar:
Cronograma do 1º semestre:	
Cronograma do 2º semestre:	

Itajubá, _____de _____ de _____.

_____ _____

Orientador (a) Discente

Recebido pela coordenação em ____/ ____/_____

Instruções: O documento deverá ser preenchido eletronicamente, datado, assinado e entregue em via original ao coordenador de TCC/TFG

INDICAÇÃO DE BANCA AVALIADORA DE TCC/TFG

Do(a) Prof(a). Orientador(a): ……..

À Coordenação de TCC/TFG – Engenharia Hídrica.

Encaminho a proposta de constituição da banca examinadora do TCC/TFG do(a) discente.

Nome: …… Matrícula: ……

Previsão de colação de grau (mês/ano): ……/……..

Título do Trabalho: …….

Banca examinadora

Orientador(a): ……..

Título: …….. Instituição: ……..

Avaliador 1: ……..

Título: …….. Instituição:……..

Avaliador 2: ……..

Título: …….. Instituição: ……..…..

Coorientador: …….

Título: …….. Instituição: …….……...

OBS: Preencha este campo somente no caso de participação do coorientador na banca.

Data: ……/……../…….. Horário: ……. : ……. Local: …….

OBS: No caso de defesa remota em Local deve constar o link de acesso à apresentação.

Declaro que fiz a reserva prévia do local da defesa e dos equipamentos necessários à apresentação, bem como o cadastramento da banca no SIGAA.

Itajubá, …….. de …….. de ……...

_____	_____
Orientador(a)	Discente

Ministério da Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos ____ dias do mês de _____ de _____, na sala _____ do Bloco ____ da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Campus Prof. José Rodrigues Seabra, realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Hídrica, do(a) estudante _____ sob orientação do(a) professor (a) _____, intitulada_____
_____
_____.
Compuseram a Banca Examinadora:

Orientador(a): _____,
Examinador(a): _____,
Examinador(a): _____.
Após a apresentação e defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso pelo estudante, os membros da banca, reuniram-se reservadamente e decidiram pela, _____ do referido trabalho, com a média final_____. A decisão da banca foi divulgada formalmente ao (a) estudante e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca Examinadora, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo(a) estudante.

Obs: _____
_____
_____

_____

Presidente da Banca Examinadora

_____

Examinador(a)



_____

Examinador(a)

_____

Estudante

Ministério da Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Ficha de Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso

Discente:	
Orientador(a):	
Co-orientador(a):	
Título:	
Título alterado: (caso aplicável)	
Local (sala) e Data:	
Membro [ ] Orientador(a) [ ] Coorientador(a) [ ]	

Aspectos do trabalho escrito (Nota - 0 a 10):

1 - Definição do tema	
2 - Pertinência do tema ao curso	
3 - Elaboração dos objetivos	
4 - Descrição da metodologia	
5 - Relevância bibliográfica	
6 - Visão global do tema pesquisado	
7 - Apresentação de conclusão e recomendação	
8 - Emprego dos instrumentos de pesquisa	

9 - Uso adequado da linguagem escrita	
10 - Ilustração da pesquisa com tabelas e gráficos	
11 - Adequação às normas da ABNT	
Média Parcial (NE)	

Aspectos da apresentação (Nota - 0 a 10):

1 - Clareza no uso da linguagem técnico-científica	
2 - Utilização de recursos audiovisuais	
3 - Utilização adequada do tempo de comunicação	
4 - Clareza na exposição dos questionamentos e desafios suscitados pelo estudo	
5 - Domínio do tema estudado	
6 - Clareza na apresentação da metodologia do trabalho	
7 - Capacidade de síntese e conclusão	
8 - Interpretação de tabelas e gráficos	
Média Parcial (NA)	

Aspectos relativos aos questionamentos (Nota - 0 a 10):

1 - Compreensão dos questionamentos	
2 - Objetividade nas respostas	
3 - Enriquecimento da resposta com exemplos práticos	
4 - Enriquecimento da resposta com referências teóricas	
Média Parcial (NQ)	
Média Final ((NE + NA + NQ)/3)	

_____

Membro da Banca

Observações:

1) Cada membro da Banca Examinadora atribuirá ao discente uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) relativa à avaliação do texto do Trabalho Final de Curso, uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) relativa à apresentação oral e outra de 0 (zero) a 10 (dez) relativa à fase de questionamento;

2) A nota final de cada membro da banca corresponderá à média das três notas anteriores, perfazendo um total de até 10 (dez) pontos;

3) A nota de avaliação final do discente corresponderá à média aritmética das notas finais dadas pelos membros da Banca Examinadora. O resultado será expresso em uma das categorias:

Aprovado – Média igual ou superior a 6 (seis);

Reprovado – Média inferior a 6 (seis).

Ministério da Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Termo de Aceite da versão final do TCC

Eu, Prof(a). _____, declaro que aceito a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso entregue pelo(a) estudante, por mim orientado(a), _____, matrícula _____ , do Curso de Graduação em Engenharia Hídrica e que o mesmo contém as indicações e correções sugeridas pela Banca Examinadora.

Itajubá, ____ de _____ de _____ .

_____

Prof(a). Orientador(a)

ANEXO D – Modelos e Orientações de TCC

D.1 – Modelo TCC 1

D.2 – Modelo TCC2 – Monografia

D.3 – Orientações para formatação da monografia

D.4 - Modelo TCC2 - Artigo

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Recursos Naturais



ENGENHARIA HÍDRICA

Título do TCC/TFG

Xxxxx
(Nome do(a) discente)

Orientador(a): Prof. X

Co-orientador(a): Prof. Y

Itajubá - MG
Mês / Ano

OBS:

A formatação deve ser a mesma utilizada em todo o trabalho: páginas com margens esquerda e superior com 3 cm e direita e inferior com 2 cm, fonte Arial tamanho 12, espaço entrelinhas simples, parágrafo de 1,25 cm e texto justificado.

Informações detalhadas sobre formatação estão no Anexo D.3: "Orientações para formatação da monografia"

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO XX
2. OBJETIVOS XX
   2.1 Geral XX
   2.2 Específicos XX
3. HIPÓTESES XX
4. REVISÃO DA LITERATURA XX
5. MATERIAIS E MÉTODOS XX
6. CRONOGRAMA XX
7. REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS XX

1 Introdução

Elemento obrigatório. O autor deverá apresentar em linhas gerais, o que o trabalho apresenta no corpo do texto, baseando-se nos capítulos e subcapítulos.

Deve expor uma visão geral dos elementos necessários para sua compreensão: tema do trabalho, delimitação e relevância, natureza e importância, exposição do assunto. É uma apresentação rápida do assunto abordado e sua importância.

Neste item deve-se introduzir o leitor ao assunto, mostrar a ele os problemas e convencê-lo da importância e da relevância do trabalho.

Deve ter indicativo numérico e constar no sumário.

2 Justificativas e hipóteses

2.1 Justificativa

Elemento obrigatório. O autor deve justificar a da razão da escolha do tema, sua relevância, viabilidade e integração com as disciplinas e conteúdos do curso.

2.2 Hipóteses

Elemento obrigatório. Uma hipótese é uma formulação provisória, com intenções de ser posteriormente demonstrada, constituindo uma suposição admissível. São as suas suposições para a solução do problema. A metodologia e a análise estatística serão escolhidas de modo que seja possível comprovar/rejeitar as hipóteses testadas.

As hipóteses ou pressupostos são respostas provisórias à questão central ou ao problema da pesquisa. E é por isso que se diz que elas funcionam como uma verdadeira bússola para o seu trabalho. Seu desafio, durante a execução da pesquisa, será o de verificar a validade das suas “respostas provisórias”, seja para confirmá-las ou para negá-las. A(s) hipótese(s) deve(m) ser formulada(s) de forma afirmativa.

3 Objetivos

Elemento obrigatório.

3.1 Geral

Descreva o objetivo geral de seu trabalho.

É a finalidade do trabalho, a meta que se pretende atingir com o desenvolvimento do trabalho.

3.2 Específicos

Evidencie, através de objetivos específicos, o que deve ser investigado/trabalhado para se atingir o objetivo geral.

O(s) objetivo(s) informará o motivo pelo qual está sendo realizado o trabalho, ou seja, os resultados que se pretende alcançar ou que contribuição ele irá efetivamente proporcionar. O(s) enunciado(s) do(s) objetivo(s) deve(m) começar com um verbo no infinitivo e este verbo deve indicar uma ação passível de mensuração.

O(s) objetivo(s) relaciona(m)-se diretamente ao problema. Ele(s) esclarece(m) e direciona(m) o foco central do trabalho. Ele(s) procura(m) dar uma visão geral e abrangente do tema, definindo o que se pretende alcançar. Quando alcançado(s) dá a resposta ao(s) problema(s).

4 Revisão da literatura

Elemento obrigatório. Na revisão de literatura deve-se mostrar "estado da arte" do tema proposto, ou seja, o que existe na literatura a respeito deste problema. Os conceitos básicos, os experimentos já realizados que seguem uma linha parecida ou oposta com a sua, os avanços da ciência nesta área.

Trata-se de uma etapa importante, pois é a fundamentação teórica a ser adotada para tratar o tema e o problema de pesquisa. Por meio da análise da literatura publicada você irá traçar um quadro teórico e fará a estruturação conceitual que dará sustentação ao desenvolvimento de sua proposta.

A revisão de literatura resultará do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema escolhido. É importante a leitura de autores que sejam compatíveis ao seu trabalho. É importante citar quais são os autores que nortearam o seu trabalho.

É a sistematização do conhecimento científico acumulado sobre o tema específico do seu trabalho.

5 Materiais e Métodos

Elemento obrigatório. Aqui devem ser listados todos os procedimentos, materiais, equipamentos e métodos necessários para cumprir seus objetivos.

Descreva os equipamentos e metodologias que serão usados. Descreva como os dados serão analisados.

Método é um procedimento, um conjunto de processos necessários para alcançar os fins de uma investigação. Envolve a definição de como será realizado o trabalho.

Em geral, a seção de metodologia descreve os equipamentos, amostras e procedimentos usados para obter os resultados do trabalho. O nível de detalhe deve ser suficiente para um especialista na área poder reproduzir os resultados obtidos. Portanto, todos

os detalhes experimentais e análises que podem afetar os resultados devem ser apresentados e discutidos.

6 Cronograma

Elemento obrigatório. Capítulo exclusivo do TCC1. Aqui devem ser descritas de forma sucinta, em uma linha do tempo, as etapas cumpridas durante o TCC1 e o planejamento das que serão cumpridas no TCC2, com base no plano de trabalho estabelecido em acordo com o(a) orientador(a).

7 Referências

Elemento obrigatório. Para as referências utilize as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (âmbito nacional), NBR 6023:2018 Versão Corrigida 2:2020. ***https://unifei.edu.br/biblioteca-maua/links/***

Tem como objetivo apresentar e orientar elementos que identificam documentos em diferentes suportes ou formatos utilizados para a elaboração de trabalhos acadêmicos.

Devem ser listadas em ordem alfabética única de sobrenome e nome do autor e título, observando os demais elementos da referência como: local, editora e data. Este capítulo não recebe a indicação de numeração progressiva.

Tudo aquilo que não é de autoria sua deve ser devidamente referenciado por meio de paráfrases e listado nas referências, caso algum outro pesquisador ou consultor queira ter acesso à obra citada.

Trata-se de uma lista em ordem alfabética das obras que foram utilizadas para a elaboração de seu trabalho.

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Recursos Naturais

ENGENHARIA HÍDRICA

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Xxxxx
(Nome do aluno)

Itajubá - MG
Mês / Ano

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Xxxxx
(Nome do aluno)

Monografia submetida à banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Itajubá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro(a) Hídrico(a).

Orientador(a): Prof. X

Co-orientador(a): Prof. Y

Itajubá - MG
Mês / Ano

Folha de Aprovação

Será fornecida pela banca após a defesa e o aluno deverá fazer uma cópia digital (*escanear*) e colocar aqui.

Dedicatória

(Opcional)

AGRADECIMENTOS

Epígrafe

Folha onde o autor apresenta uma citação,
seguida de indicação de autoria, relacionada com a matéria tratada
no corpo do trabalho.
(Opcional)

RESUMO

Elemento obrigatório. Deve ter de 150 a 500 palavras. Deve ser redigido em parágrafo único, com verbo na voz ativa e na terceira pessoa do singular. O resumo é uma apresentação sucinta dos pontos relevantes de um texto, fornecendo uma visão rápida e clara do conteúdo e das conclusões do trabalho. O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. O resumo deve ser composto de uma sequência de frases concisas, afirmativas e não de enumeração de tópicos. A primeira frase deve ser significativa, explicando o tema principal do documento. A seguir, deve-se indicar a informação sobre a categoria do tratamento (revisão bibliográfica, estudo de caso, análise da situação etc.).

Palavras-chave: separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto.

ATENÇÃO: *não é necessário apresentar o resumo em língua estrangeira.*

OBS:

A formatação deve ser a mesma utilizada em todo o trabalho: páginas com margens esquerda e superior com 3 cm e direita e inferior com 2 cm, fonte Arial tamanho 12, espaço entrelinhas simples, parágrafo de 1,25 cm e texto justificado.

Informações detalhadas sobre formatação estão no Anexo D.1,: "Orientações para formatação da monografia", que se encontra ao final desse modelo.

LISTA DE FIGURAS (SE HOUVER)

Lista de todas as figuras utilizadas no texto, contento as legendas das figuras s sua localização nas páginas

EX:

Figura 1.1. Baía de Guanabara ……..…….. 2

Figura 1.2. Distribuição hipsométrica de profundidades da Baía de Guanabara …. 4

LISTA DE TABELAS (SE HOUVER)

Lista de todas as figuras utilizadas no texto, contento as legendas das figuras s sua localização nas páginas

EX:

Tabela 2.4 Erros instrumentais nas propriedades hidrográficas e correntométricas 39

Tabela 3.1. Componentes do transporte advectivo de sal e transporte total em maré de quadratura 51

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS (SE HOUVER)

Lista de todas as abreviações e símbolos usados no texto.

EX:	
A_T	área total da bacia de drenagem
ZR	Zona de maré do rio
Ri_e	número de Richardson estuarino
β	coeficiente de contração salina

SUMÁRIO

a) INTRODUÇÃO XX
b) JUSTIFICATIVAS E HIPÓTESES XX
2.1 Justificativa XX
2.2 Hipóteses XX
c) OBJETIVOS XX
3.1 Geral XX
3.2 Específicos XX
d) REVISÃO DA LITERATURA XX
e) MATERIAIS E MÉTODOS XX
f) RESULTADOS XX
g) DISCUSSÃO XX
h) CONCLUSÕES (ou CONSIDERAÇÕES FINAIS) XX
i) REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS XX

1 Introdução

Elemento obrigatório. O autor deverá apresentar em linhas gerais, o que o trabalho apresenta no corpo do texto, baseando-se nos capítulos e subcapítulos.

Deve expor uma visão geral dos elementos necessários para sua compreensão: tema do trabalho, delimitação e relevância, natureza e importância, exposição do assunto. É uma apresentação rápida do assunto abordado e sua importância.

Neste item deve-se introduzir o leitor ao assunto, mostrar a ele os problemas e convencê-lo da importância e da relevância do trabalho.

2 Justificativas e hipóteses

2.1 Justificativa

Elemento obrigatório. O autor deve justificar a razão da escolha do tema, sua relevância, viabilidade e integração com as disciplinas e conteúdos do curso.

2.2 Hipóteses

Elemento obrigatório. Uma hipótese é uma formulação provisória, com intenções de ser posteriormente demonstrada, constituindo uma suposição admissível. São as suas suposições para a solução do problema. A metodologia e a análise estatística serão escolhidas de modo que seja possível comprovar/rejeitar as hipóteses testadas.

As hipóteses ou pressupostos são respostas provisórias à questão central ou ao problema da pesquisa. E é por isso que se diz que elas funcionam como uma verdadeira bússola para o seu trabalho. Seu desafio, durante a execução da pesquisa, será o de verificar a validade das suas “respostas provisórias”, seja para confirmá-las ou para negá-las. A(s) hipótese(s) deve(m) ser formulada(s) de forma afirmativa.

3 Objetivos

Elemento obrigatório.

3.1 Geral

Descreva o objetivo geral de seu trabalho.

É a finalidade do trabalho, a meta que se pretende atingir com o desenvolvimento do trabalho.

3.2 Específicos

Evidencie, através de objetivos específicos, o que deve ser investigado/trabalhado para se atingir o objetivo geral.

O(s) objetivo(s) informará o motivo pelo qual está sendo realizado o trabalho, ou seja, os resultados que se pretende alcançar ou que contribuição ele irá efetivamente proporcionar. O(s) enunciado(s) do(s) objetivo(s) deve(m) começar com um verbo no infinitivo e este verbo deve indicar uma ação passível de mensuração.

O(s) objetivo(s) relaciona(m)-se diretamente ao problema. Ele(s) esclarece(m) e direciona(m) o foco central do trabalho. Ele(s) procura(m) dar uma visão geral e abrangente do tema, definindo o que se pretende alcançar. Quando alcançado(s) dá a resposta ao(s) problema(s).

4 Revisão da literatura

Elemento obrigatório. Na revisão de literatura deve-se mostrar "estado da arte" do tema proposto, ou seja, o que existe na literatura a respeito deste problema. Os conceitos básicos, os experimentos já realizados que seguem uma linha parecida ou oposta com a sua, os avanços da ciência nesta área.

Trata-se de uma etapa importante, pois é a fundamentação teórica a ser adotada para tratar o tema e o problema de pesquisa. Por meio da análise da literatura publicada você irá traçar um quadro teórico e fará a estruturação conceitual que dará sustentação ao desenvolvimento de sua proposta.

A revisão de literatura resultará do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema escolhido. É importante a leitura de autores que sejam compatíveis ao seu trabalho. É importante citar quais são os autores que nortearam o seu trabalho.

É a sistematização do conhecimento científico acumulado sobre o tema específico do seu trabalho.

5 Materiais e Métodos

Elemento obrigatório. Aqui devem ser listados todos os procedimentos, materiais, equipamentos e métodos necessários para cumprir seus objetivos.

Descreva os equipamentos e metodologias que serão usados. Descreva como os dados serão analisados.

Método é um procedimento, um conjunto de processos necessários para alcançar os fins de uma investigação. Envolve a definição de como será realizado o trabalho.

Em geral, a seção de metodologia descreve os equipamentos, amostras e procedimentos usados para obter os resultados do trabalho. O nível de detalhe deve ser suficiente para um especialista na área poder reproduzir os resultados obtidos. Portanto, todos os detalhes experimentais e análises que podem afetar os resultados devem ser apresentados e discutidos.

6 Resultados

Elemento obrigatório. Os resultados devem ser apresentados utilizando figuras, tabelas, diagramas, etc. Descrevendo no texto os principais resultados, para os quais você pretende atrair a atenção do leitor.

7 Discussão

Elemento obrigatório. Os resultados devem discutidos. É a forma concreta em que se espera alcançar os objetivos. Portanto, deve existir uma correspondência muito estreita entre os objetivos do trabalho e os resultados, incluindo sua forma de expressão.

Neste item devem-se comparar documentos científicos (artigos, livros, teses, dissertações, etc) com os resultados obtidos no seu trabalho.

8 Conclusões (ou Considerações finais)

Elemento obrigatório. É a parte final do trabalho, onde são retomados os resultados da pesquisa de forma clara, objetiva e resumida, confirmando ou negando as hipóteses, sem, contudo, acrescentar nenhum dado novo. Pode conter sugestões para estudos futuros.

Este item deve responder o(s) objetivo(s) proposto(s). Os principais resultados e contribuições do trabalho devem estar reforçados neste item.

9 Referências

Elemento obrigatório. Para as referências utilize as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (âmbito nacional), NBR 6023:2018 Versão Corrigida 2:2020. ***https://unifei.edu.br/biblioteca-maua/links/***

Tem como objetivo apresentar e orientar elementos que identificam documentos em diferentes suportes ou formatos utilizados para a elaboração de trabalhos acadêmicos.

Devem ser listadas em ordem alfabética única de sobrenome e nome do autor e título, observando os demais elementos da referência como: local, editora e data. Este capítulo não recebe a indicação de numeração progressiva.

Tudo aquilo que não é de autoria sua deve ser devidamente referenciado por meio de paráfrases e listado nas referências, caso algum outro pesquisador ou consultor queira ter acesso à obra citada.

Trata-se de uma lista em ordem alfabética das obras que foram utilizadas para a elaboração de seu trabalho.

Anexo D.3 - "Orientações para formatação da monografia"

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 10
2. ELEMENTOS DO TRABALHO CIENTÍFICO..... 10
3. NORMAS PARA FORMATAÇÃO DE TRABALHOS..... 11
3.1 APRESENTAÇÃO GRÁFICA..... 11
3.1.1 Paginação..... 11
3.1.2 Digitação..... 12
3.1.3 Notas de rodapé..... 12
3.1.4 Ilustrações: tabelas e figuras..... 13
3.1.5 Equações e fórmulas..... 13
3.2 PARTES DO TRABALHO..... 13
3.2.1 Elementos pré-textuais..... 14
3.2.2 Elementos textuais..... 16
3.2.3 Elementos pós-textuais..... 16
4. CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS..... 17
4.1 CITAÇÕES..... 18
4.2 CHAMADAS DE CITAÇÕES..... 21
4.3 REFERÊNCIAS..... 24

1. INTRODUÇÃO

Este material visa a auxiliar os alunos do curso de Engenharia Hídrica da UNIFEI na confecção da monografia do Trabalho Final de Graduação. O objetivo deste texto é a apresentação sucinta das principais normas utilizadas para apresentação de trabalhos acadêmicos, advindos das seguintes Normas Brasileiras NBR6023 (Informação e documentação - Referências - Elaboração), NBR6024 (Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento escrito - Apresentação), NBR6027 (Informação e documentação - Sumário - Apresentação), NBR6028 (Informação e documentação - Resumo - Apresentação), NBR6034 (Informação e documentação - Índice - Apresentação), NBR10520 (Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação), NBR14724 (Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação); criadas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Como se trata de uma compilação, casos não explicitados neste material devem ser solucionados por meio de consulta à NBR apropriada. Assim, sempre que houver dúvidas o aluno deve recorrer a estas normas para a elaboração da monografia.

Este trabalho foi produzido a partir das normas apresentadas acima e das orientações dadas aos alunos de pós-graduação do NEaD.

2. ELEMENTOS DO TRABALHO CIENTÍFICO

A Tabela 2.1 a seguir apresenta os elementos de um trabalho científico, dentro do qual se enquadra o TFG.

Tabela 2.1 Elementos do trabalho científico

Estrutura	Elemento
Pré-textuais	Capa (obrigatório) Lombada (opcional) Folha de rosto (obrigatório) Errata (opcional) Folha de aprovação (obrigatório) Dedicatória(s) (opcional) Agradecimento(s) (opcional) Epígrafe (opcional) Resumo na língua vernácula (obrigatório) Resumo em língua estrangeira (obrigatório) Lista de ilustrações (opcional) Lista de tabelas (opcional) Lista de abreviaturas e siglas (opcional) Lista de símbolos (opcional) Sumário (obrigatório)
Textuais	Introdução Desenvolvimento Conclusão
Pós-textuais	Referências (obrigatório) Glossário (opcional) Apêndice(s) (opcional) Anexo(s) (opcional) Índice(s) (opcional)

3. NORMAS PARA FORMATAÇÃO DE TRABALHOS

3.1 APRESENTAÇÃO GRÁFICA

3.1.1 Paginação

O papel a ser utilizado dever estar no formato A4, de cor branca, com as seguintes margens do texto: esquerda e superior – 3 cm, direita e inferior – 2 cm.

A Paginação trata também da numeração das páginas assim todas as folhas do trabalho, a partir da folha de rosto devem ser contadas sequencialmente, mas não numeradas. A numeração é colocada a partir da primeira folha da parte textual (ou seja, a primeira página da Introdução) em algarismos arábicos, no canto superior direito da folha, a 2 cm da borda superior. Havendo apêndice e anexo, as folhas devem ser numeradas de maneira contínua e sua paginação deve dar seguimento à do texto principal.

3.1.2 Digitação

A monografia deve utilizar apenas a frente do papel.

Nesta monografia o aluno deve utilizar fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12 para texto e tamanho menor (10 ou 11) para citações de mais de três linhas, notas de rodapé, paginação e legendas das ilustrações e tabelas.

Para o início do parágrafo de um TAB.

Utilize o espaçamento de 1,5 linhas. Com exceção do resumo, notas de rodapé, citações textuais longas, legendas, referências bibliográficas e títulos, que devem ser apresentados em espaços simples.

A fonte utilizada nos títulos deve seguir a seguinte formatação seção primária (capítulo) - tamanho 14, negrito, todas maiúsculas; as seções secundárias - tamanho 12,

negrito, todas maiúsculas e as seções terciárias - tamanho 12, negrito, somente maiúsculas iniciais. Entre os títulos e a seções deixe 1,5 linhas.

As palavras estrangeiras devem aparecer em itálico.

3.1.3 Notas de rodapé

As notas de rodapé têm por finalidade prestar esclarecimentos, comprovar ou justificar uma informação, cuja inclusão no texto possa prejudicá-lo. São separadas do texto por uma linha que se inicia na margem esquerda com, aproximadamente, 5 cm. São numeradas em arábicos consecutivos ao longo de todo o trabalho.

DICA:

Na versão 2007 do Word, para inserir uma nota de rodapé, basta deixar o cursor de texto imediatamente após a palavra à qual você deseja incluir uma nota. Depois, clicar na aba "Referências", e em seguida em "Inserir nota de rodapé".

Já na versão 2003, o caminho é: "Inserir", e depois "Nota de rodapé".

3.1.4 Ilustrações: tabelas e figuras

As tabelas suplementam o texto, com dados informativos, contendo palavras e/ou números. As figuras compreendem gráficos, diagramas, mapas, fotos, desenhos e outras ilustrações em geral.

A indicação ou chamada para as ilustrações e tabelas deve ser feita no texto pela numeração. Exemplos: ... tais resultados, conforme apresentado na Figura 3.5. Ou: ... devido ao crescimento das exportações (Tabela 2.7) [...].

Todas as ilustrações devem ser centralizadas na página e impressas em local tão próximo quanto possível de sua indicação no texto. O título deve ser breve, porém explicativo.

Para ilustrações, figuras e gráficos, o título deve ser colocado abaixo da imagem. Para tabelas e quadros, deve ser colocado acima da imagem. As imagens e seus títulos devem ser centralizados. A numeração deve ser feita por capítulo, onde o primeiro dígito, separado por

ponto do segundo, refere-se ao número do capítulo e o segundo ao número da figura/tabela, etc.

3.1.5 Equações e fórmulas

Para facilitar a leitura, devem ser destacadas no texto e, se necessário, numeradas com algarismos arábicos entre parênteses, alinhados à direita. Na sequencia normal do texto, é permitido o uso de uma entrelinha maior que comporte seus elementos (expoentes, índices e outros).

Exemplo:

$$\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = r^2 \qquad (1)$$

3.2 PARTES DO TRABALHO

A apresentação formal da pesquisa, conforme já apresentado na Tabela 2.1, divide-se em três partes: Pré-textual, corpo do trabalho (partes textuais). pós-textual.

3.2.1 Elementos pré-textuais

a) Capa (obrigatória): deve conter as informações na seguinte ordem:

nome da instituição
nome do autor
título
subtítulo (se houver) deve ser evidenciada a sua subordinação ao título principal, precedido de dois-pontos
Local onde deve ser apresentado o trabalho

Ano de depósito (da entrega)
Use a capa deste documento como exemplo.

b) **Folha de rosto** (obrigatória): deve conter as informações na seguinte ordem:

nome da instituição
nome do autor
título principal do trabalho
subtítulo (se houver), deve ser evidenciada a sua subordinação ao título principal, precedido de dois-pontos
apresentação ao programa de graduação e o título pretendido
o nome do orientador e co-orientador (se for o caso)
local
ano da entrega
Use a folha de rosto deste documento como exemplo.

c) **Ficha catalográfica**: Não será necessária para o TFG da Engenharia Ambiental.

d) **Errata** (se necessário): deve ser inserida após a folha de rosto, constituída pela referência do trabalho e pelo texto da errata e disposta da seguinte maneira:

Exemplo:

ERRATA

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
32	3	publiacao	publicação

e) **Folha de aprovação**: deve conter o nome do autor, o título da monografia, a aprovação, data da aprovação e a banca examinadora, identificando o orientador. Será fornecida pela banca ao final da defesa. O aluno deve fazer uma cópia digital e colocar no local adequado da monografia.

f) **Dedicatória** (opcional): título em negrito e centralizado (fonte 14) e texto em fonte 12.

g) **Agradecimentos** (opcional): título em negrito e centralizado (fonte 14) e texto em fonte 12.

h) **Epígrafe** (opcional): folha onde o autor apresenta uma citação, seguida da indicação de autoria, relacionada com a matéria. Em geral vem no final da página, alinhado à direta.

i) **Resumo** (obrigatório): o resumo deve ter de 150 a 500 palavras, seguido, logo abaixo, das (até três). Deve ser apresentado em um único bloco, sem parágrafos.

j) Abstract: na monografia do TFG não será exigido.

k) **Lista de ilustrações** (se houver): Elemento opcional, que deve ser elaborado de acordo com a ordem apresentada no texto, com cada item designado por seu nome específico, acompanhado do respectivo número da página. Quando necessário, recomenda-se a elaboração de lista própria para cada tipo de ilustração (desenhos, esquemas, fluxogramas, fotografias, gráficos, mapas, organogramas, plantas, quadros, retratos e outros).

l) **Lista de tabelas** (se houver): Elemento opcional, elaborado de acordo com a ordem apresentada no texto, com cada item designado por seu nome específico, acompanhado do respectivo número da página.

m) **Lista de abreviaturas e siglas** (se houver): Elemento opcional, que consiste na relação alfabética das abreviaturas e siglas utilizadas no texto, seguidas das palavras ou expressões correspondentes grafadas por extenso. Recomenda-se a elaboração de lista própria para cada tipo.

n) **Lista de símbolos** (se houver): Elemento opcional, que deve ser elaborado de acordo com a ordem apresentada no texto, com o devido significado..

o) **Sumário** (obrigatório): Elemento obrigatório, cujas partes são acompanhadas do(s) respectivo(s) número(s) da(s) página(s). Atenção: Os elementos pré-textuais não devem constar no sumário (NBR6027).

3.2.2 Elementos textuais

Trata-se da Introdução, dos capítulos de desenvolvimento do trabalho e das Considerações Finais.

A Introdução é a parte inicial do texto, onde devem constar a delimitação do assunto tratado, objetivos e hipóteses da pesquisa e outros elementos necessários para situar o tema do trabalho.

O Desenvolvimento é a parte principal do texto, que contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto. Divide-se em seções e subseções, que variam em função da abordagem do tema e do método.

A Conclusão é a parte final do texto, na qual se apresentam conclusões correspondentes aos objetivos ou hipóteses.

3.2.3 Elementos pós-textuais

a) **Apêndices e Anexos** (se for o caso): são partes extensivas ao texto, destacadas deste para evitar descontinuidade na sequência lógica das seções ou capítulos, com a finalidade de complementar, esclarecer, provar ou confirmar ideias expressas no texto, relevantes ou necessárias à sua maior compreensão.

O apêndice é um documento do próprio autor que visa a complementar a argumentação principal do estudo (NBR 6022). Os apêndices devem estar posicionados após as Referências, sendo contados e numerados em sequência ao corpo do trabalho, identificados por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos.

Exemplo:

APÊNDICE A – Avaliação numérica de células inflamatórias totais

APÊNDICE B – Avaliação de células musculares presentes nas caudas em regeneração

O anexo é um documento, que pode ou não ser do autor do estudo, que serve de fundamentação, comprovação ou ilustração do estudo ou de suas partes. Os anexos devem estar posicionados após as Referências ou os Apêndices (quando houver). Os anexos são identificados por letras maiúsculas consecutivas, travessão e por respectivos títulos.

Exemplo:

ANEXO A – Representação gráfica de contagem de células inflamatórias presentes nas caudas em regeneração – Grupo de controle I (Temperatura...)

ANEXO B – Representação gráfica de contagem de células inflamatórias presentes nas caudas em regeneração – Grupo de controle II (Temperatura...)

b) **Referências**: As referências devem ser relacionadas ao final do trabalho, em ordem alfabética (por sobrenome de autor). O espaçamento deve ser simples, com um espaço antes e um depois de cada obra. A fonte deve ser 12 e o alinhamento deve ser feito à esquerda.

4. CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

Antes de iniciarmos a temática de notas e citações seguem-se algumas definições importantes.

Citação: Menção de uma informação extraída de outra fonte.

Citação de citação: Citação direta ou indireta de um texto em que não se teve acesso ao original.

Citação direta: Transcrição textual de parte da obra do autor consultado.

Citação indireta: Texto baseado na obra do autor consultado.

4.1 CITAÇÕES

As citações podem ser **textuais** (transcrições) ou **livres** (paráfrases).

A citação textual ocorre quando são reproduzidas as próprias palavras do texto citado. A citação livre ocorre quando se reproduzem ideias e informações do documento, sem, entretanto, reproduzir as palavras do texto citado.

As citações textuais curtas (até três linhas) são inseridas no texto e devem estar entre aspas.

Exemplo:

"Apesar das aparências, a desconstrução do logocentrismo não é uma psicanálise da filosofia [...]" (DERRIDA, 1967, p. 293).

As citações diretas longas, com mais de três linhas, devem ser destacadas com recuo de 4cm da margem esquerda, com letra menor que a do texto utilizado (ou seja, 10 ou 11), sem as aspas e com espaçamento simples entre as linhas. Atentar para a forma e local de colocar a referência (AUTOR, ano, p. y).

Exemplo:

> A teleconferência permite ao indivíduo participar de um encontro nacional ou regional sem a necessidade de deixar seu local de origem. Tipos comuns de teleconferência incluem o uso da televisão, telefone e computador. Através de áudio-conferência, utilizando a companhia local de telefone, um sinal de áudio pode ser emitido em um salão de qualquer dimensão (NICHOLS, 1993, p. 145).

a) As citações livres, ou paráfrases, não precisam ser destacadas por aspas ou qualquer outro mecanismo, mas é fundamental indicar autor e data da obra citada.

b) As citações diretas, no texto, de até três linhas, devem estar contidas entre aspas duplas. As aspas simples são utilizadas para indicar citação no interior da citação.

Exemplos:

Barbour (1971, p. 35) descreve: "O estudo da morfologia dos terrenos [...] ativos [...]"

"Não se mova, faça de conta que está morta." (CLARAC; BONNIN, 1985, p. 72).

> Segundo Sá (1995, p. 27): "[...] por meio da mesma 'arte de conversação' que abrange tão extensa e significativa parte da nossa existência cotidiana [...]"

c) Há casos em que o autor citado não foi a fonte consultada diretamente. Por exemplo: Na obra de Machado, há uma citação de Souza. Se você deseja citar Souza por meio da leitura feita em Machado, deverá fazer uma "citação de citação".

Conforme Souza *apud* Machado (2009, p. 56), "a linguagem é..."

Exemplos:

> Segundo Silva (1983 *apud* ABREU, 1999, p. 3) diz ser "[...] o viés organicista da burocracia estatal e o antiliberalismo da cultura política de 1937, preservado de modo encapuçado na Carta de 1946." (VIANNA, 1986, p. 172 *apud* SEGATTO, 1995, p. 214-215).
>
> No modelo serial de Gough (1972 apud NARDI, 1993), o ato de ler envolve um processamento serial que começa com uma fixação ocular sobre o texto, prosseguindo da esquerda para a direita de forma linear.

Lembre-se: essa forma de citação é possível, **mas não é recomendada**. Vá sempre às fontes primárias!

d) Outro caso importante é o de citações de autores em obras organizadas por outros.

Exemplo:

Em livro organizado por Silva há um trecho de um capítulo de Moraes que você deseja citar. Faça assim: Para Moraes *in* Silva (2010, p. 78), "o processo de recuperação...".

Em caso de textos de autoria coletiva com mais de 3 autores, no texto, deve-se colocar apenas o sobrenome do primeiro seguido da expressão *et al.* Nas referências finais os nomes de todos os autores devem ser listados.

Exemplo:

Moura *et al.* (2011) apontam que....

Quando houver coincidência de sobrenomes de autores, acrescentam-se as iniciais de seus prenomes, e, se mesmo assim existir coincidência, colocam-se os prenomes por extenso.

Exemplo:

(BARBOSA, C., 1998) (BARBOSA, Cássio, 1995)

(BARBOSA, M., 1998) (BARBOSA, Celso, 1995)

e) As citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espacejamento, conforme a lista de referências.

Exemplo:

De acordo com Ferreira (1997a) , ... (Ferreira, 1997b) ou ainda (FERREIRA, 1997b).

f) As citações indiretas de diversos documentos da mesma autoria, publicados em anos diferentes e mencionados simultaneamente, têm as suas datas separadas por vírgula.

Exemplo:

(CORREA, 1999, 2001, 2003)

g) As citações diretas de diversos documentos de vários autores, mencionados simultaneamente, devem ser separadas por ponto-e-vírgula, em ordem alfabética.

Exemplo:

"Ela polariza e encaminha sob a forma de demanda coletiva, as necessidades de todos" (FONSECA, 1997; PAIVA, 1997, SILVA, 1995).

4.2 CHAMADAS DE CITAÇÕES

As citações devem ser indicadas no texto por meio do sistema **autor-data**. Por esse sistema, a indicação da fonte citada é feita pelo sobrenome do autor ou nome da instituição responsável ou, ainda, pelo título de entrada seguido pelo ano da publicação.

Exemplos:

No texto:

A chamada "pandectística havia sido a forma particular pela qual o direito romano fora integrado no século XIX na Alemanha em particular." (LOPES, 2000, p. 225).

Na lista de referências:

LOPES, José Reinaldo de Lima. **O Direito na História**. São Paulo: Max Limonad, 2000.

No texto:

Bobbio (1995, p. 30) com muita propriedade nos lembra, ao comentar esta situação, que os “juristas medievais justificaram formalmente a validade do direito romano ponderando que este era o direito do Império Romano que tinha sido reconstituído por Carlos Magno com o nome de Sacro Império Romano.”

Na lista de referências:

BOBBIO, Norberto. **O positivismo jurídico**: lições de Filosofia do Direito. São Paulo: Ícone, 1995.

No texto:

De fato, semelhante equacionamento do problema conteria o risco de se considerar a literatura meramente como uma fonte a mais de conteúdos já previamente disponíveis, em outros lugares, para a teologia (JOSSUA; METZ, 1976, p. 3).

Na lista de referências:

JOSSUA, Jean Pierre; METZ, Johann Baptist. Editorial: Teologia e Literatura. **Concilium**, Petrópolis, v. 115, n. 5, p. 2-5, 1976.

No texto:

O mecanismo proposto para viabilizar esta concepção é o chamado Contrato de Gestão, que conduziria à captação de recursos privados como forma de reduzir os investimentos públicos no ensino superior (BRASIL, 1995).

Na lista de referências:

BRASIL. Ministério da Administração Federal e da Reforma do Estado. **Plano diretor da reforma do aparelho do Estado**. Brasília, DF, 1995.

No texto:

Conforme Brasil (2009) “As questões relativas ao meio ambiente têm sido relevantemente abordadas nas últimas décadas”.

Na lista de referências:

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, **Caderno de Licenciamento Ambiental**, Brasília, DF, 2009.

No texto:

"As IES implementarão mecanismos democráticos, legítimos e transparentes de avaliação sistemática das suas atividades, levando em conta seus objetivos institucionais e seus compromissos para com a sociedade." (ANTEPROJETO..., 1987, p. 55).

Na lista de referências:

ANTEPROJETO de lei. **Estudos e Debates**, Brasília, DF, n. 13, p. 51-60, jan. 1987.

No texto:

Merriam e Caffarella (1991) observam que a localização de recursos tem um papel crucial no processo de aprendizagem autodirigida.

Na lista de referências:

MERRIAM, S.; CAFFARELLA, R. **Learning in adulthood**: a comprehensive guide. San Francisco: Jossey-Bass, 1991.

No texto:

"Comunidade tem que poder ser intercambiada em qualquer circunstância, sem quaisquer restrições estatais, pelas moedas dos outros Estados-membros." (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 1992, p. 34).

Na lista de referências:

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. **A união européia**. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Européias, 1992.

No texto:

E eles disseram “globalização”, e soubemos que era assim que chamavam a ordem absurda em que dinheiro é a única pátria à qual se serve e as fronteiras se diluem, não pela fraternidade, mas pelo sangramento que engorda poderosos sem nacionalidade. (A FLOR..., 1995, p. 4).

Na lista de referências:

A FLOR Prometida. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. 4, 2 abr. 1995.

No texto:

“Em Nova Londrina (PR), as crianças são levadas às lavouras a partir dos 5 anos.” (NOS CANAVIAIS..., 1995, p. 12).

Na lista de referências:

NOS CANAVIAIS, mutilação em vez de lazer e escola. **O Globo**, Rio de Janeiro, 16 jul. 1995. O País, p. 12.

4.3 REFERÊNCIAS

Exemplo para livros impressos:

CAMPOS, Vicente Falconi. *TQC:* controle da qualidade total. 4.ed. Belo Horizonte: Editora Fundação Christiano Ottoni, 1992.

Exemplo para livros organizados:

PERONI, Fábio Macedo. Ambiente de produção. In: CASTIN, Fernando Gonçalves. (Org). *Globalização*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1993. Cap 2, p.7-34.

Exemplo para artigos em periódicos impressos:

OLIVEIRA, Marluce Alves Nunes. Educação à Distância como estratégia para a educação permanente em saúde: possibilidades e desafios. In: *Revista Brasileira de Enfermagem.* Vol.60, no.5, Brasília, Set./Out. 2007.

Exemplo para artigos em periódicos disponíveis na internet:

OLIVEIRA, Marluce Alves Nunes. Educação à Distância como estratégia para a educação permanente em saúde: possibilidades e desafios. In: *Revista Brasileira de Enfermagem.* Brasília: UNB. Vol.60, nº 5, Set./Out. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672007000500019&lang=pt Acesso em: 04 maio 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e

organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: _____. Entendendo o meio ambiente. São Paulo, 1999. v. 1. Disponível em: <http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>. Acesso em: 8 mar.

1999.

Exemplo para textos disponíveis na internet:

WALKER, Janice. *MLA-style citations of electronic sources.* Disponível em: http://www.cas.usf.edu/english/walker/mla.htm Acesso em: 04 set 2008.

ATENÇÃO: para todo material da internet é necessário colocar, após as referências de autoria e título da obra consultada: **Disponível em:** endereço completo do site. **Acesso em:** data de acesso ao documento.

Exemplo para dissertações e teses:

OLIVEIRA MAN, Margarida Soares. *Gerenciamento de novas tecnologias em centro cirúrgico pelas enfermeiras nos hospitais de Feira de Santana-BA* (dissertação de mestrado). Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

Exemplo para comunicações em eventos:

PALHARES, Edson de Souza. Direcionadores de custos adequados: o ponto crucial do custeio baseado em atividades. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Engenharia de Produção,* João Pessoa: UFPb, 1994. p.134-42.

Exemplo para textos editoriais não assinados:

REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS. São Paulo: EAESP/FGV. Vol 51, nº 2, mar/Abr. 2011.

Exemplo para textos de órgãos públicos, organizações e outras instituições:

BRASIL. *Decreto n. 2.494*, de 10 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a Educação a Distância como forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem. Brasília (DF): Ministério da Educação e Cultura, 1998.

Uso de dicionário

POLÍTICA. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. Lisboa: Priberam

Informática, 1998. Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlDLPO>.

Acesso em: 8 mar. 1999.

Publicação periódica

AS 500 MAIORES EMPRESAS DO BRASIL. CONJUNTURA ECONÔMICA, RIO DE JANEIRO, V. 38, N. 9, SET. 1984. EDIÇÃO ESPECIAL.

LEAL, L. N. MP FISCALIZA COM AUTONOMIA TOTAL. JORNAL DO BRASIL, RIO DE JANEIRO, P. 3, 25 ABR. 1999.

GURGEL, C. REFORMA DO ESTADO E SEGURANÇA PÚBLICA. POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO, RIO DE JANEIRO, V. 3, N. 2, P. 15-21, SET. 1997.

TOURINHO NETO, F. C. DANO AMBIENTAL. CONSULEX, BRASÍLIA, DF, ANO 1, N. 1, P. 18-23, FEV. 1997.

MANSILLA, H. C. F. LA CONTROVÉRSIA ENTRE UNIVERSALISMO Y PARTICULARISMO EN LA FILOSOFIA DE LA CULTURA. REVISTA LATINOAMERICANA DE FILOSOFIA, BUENOS AIRES, V. 24, N. 2, PRIMAVERA 1998

VIEIRA, CÁSSIO LEITE; LOPES, MARCELO. A QUEDA DO COMETA. NEO INTERATIVA, RIO DE JANEIRO, N. 2, INVERNO 1994. 1 CD-ROM.

SILVA, M. M. L. CRIMES DA ERA DIGITAL. .NET, RIO DE JANEIRO, NOV. 1998.SEÇÃO PONTO DE VISTA. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.BRAZILNET.COM.BR/ CONTEXTS/BRASILREVISTAS.HTM>. ACESSO EM: 28 NOV. 1998.

RIBEIRO, P. S. G. ADOÇÃO À BRASILEIRA: UMA ANÁLISE SOCIOJURÍDICA. DATAVENI@, SÃO PAULO, ANO 3, N. 18, AGO. 1998. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.DATAVENIA.INF.BR/FRAME.ARTIG.HTML>. ACESSO EM: 10 SET. 1998.

Para demais referências utilize a NBR6023:2002.

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Recursos Naturais



ENGENHARIA HÍDRICA

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Xxxxx
(Nome do aluno)

Itajubá - MG
Mês / Ano

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Xxxxx
(Nome do aluno)

Artigo submetido à banca examinadora do Trabalho Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Itajubá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro(a) Hídrico(a).

Orientador(a): Prof. X

Co-orientador(a): Prof. Y

Itajubá - MG
Mês / Ano

Folha de Aprovação

Será fornecida pela banca após a defesa e o aluno deverá fazer uma cópia digital (*escanear*) e colocar aqui.

Dedicatória

(Opcional)

AGRADECIMENTOS

Epígrafe

Folha onde o autor apresenta uma citação,
seguida de indicação de autoria, relacionada com a matéria tratada
no corpo do trabalho.
(Opcional)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Instituto de Recursos Naturais
Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Hídrica

Título do Trabalho (Maiúscula/Minúscula)

Nome do Aluno

Nome do Orientador (deve aparecer só no artigo corrigido, após as sugestões dos avaliadores e correções feitas pós defesa)

RESUMO

Este documento apresenta instruções para a preparação e submissão do artigo síntese do projeto final de graduação de Engenharia Civil. As seguintes diretrizes devem ser seguidas: a) digite o corpo do texto em uma única coluna; b) o mínimo de 20 e máximo de 25 páginas para a versão final, tamanho A4, com margem de 2,5 cm em todos os lados do texto (não inclua molduras ou números de página); c) use fonte Arial tamanho 12 pt em todo o documento; d) prepare um resumo com um máximo de 200 palavras em itálico; e) use espaçamento simples e alinhamento justificado; f) referências devem ser citadas no formato autor (ano), segundo norma NBR 6023, e listadas em ordem alfabética no final do trabalho (vide exemplos); g) as figuras incluídas devem ser de boa qualidade. O resumo deve conter, além de uma síntese do trabalho, objetivos, materiais e métodos empregados, análise dos resultados e conclusões.

Palavras-chave: palavra 1; palavra 2; palavra 3.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é auxiliar aos alunos sobre a formatação a ser utilizada no Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Hídrca. Este documento serve de referência, ao mesmo tempo em que comenta os diversos aspectos da formatação.

Observe as instruções e formate seu artigo de acordo com este padrão. Recomenda-se, para isso, o uso dos estilos de formatação pré-definidos que constam deste documento. Para tanto, basta copiar e colar os textos do original diretamente em uma cópia deste documento.

Lembre-se que uma formatação correta é essencial para uma boa avaliação do seu trabalho.

A introdução do artigo deve conter, de forma clara, os objetivos do trabalho, bem como as justificativas para a importância do tema desenvolvido. A introdução deve apresentar, no seu último parágrafo, de que forma o artigo está estruturado.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deve apresentar um respaldo bibliográfico sobre o assunto do projeto. A prioridade deve ser dada a artigos científicos de periódicos nacionais e/ou internacionais indexados (com Qualis ou fator de impacto), seguido de teses, dissertações e livros, de acordo com as instruções do orientador.

Formatação geral

A versão de defesa (artigo completo/ TCC2) deve possuir entre 20 a 25 páginas (as referências bibliográficas não serão computadas) e 1Mb de tamanho de arquivo.

As imagens e tabelas devem ser redimensionadas ou tratadas para que o arquivo não fique muito pesado.

As margens (superior, inferior, lateral esquerda e lateral direita) devem ter 2,5 cm. O tamanho de página deve ser A4, impreterivelmente. O artigo deve ser escrito no programa Microsoft Word 2003, ou superior. Se você está lendo este documento, significa que você possui a versão adequada do programa.

Na seqüência, passo a passo, serão especificados os detalhes da formatação.

Títulos das sessões: os títulos das sessões do trabalho devem ser posicionados à esquerda, em negrito, numerados com algarismos arábicos (1, 2, 3, etc.). Deve-se utilizar texto com fonte Arial, tamanho 12, em negrito. Não coloque ponto final nos títulos.

Subtítulos das sessões: os subtítulos das sessões do trabalho devem ser posicionados à esquerda, em negrito, numerados com algarismos arábicos em subtítulos (1.1, 1.2, 1.3, etc.). Deve-se utilizar texto com fonte Arial, tamanho 12, em negrito.

Corpo do texto: o corpo do texto deve iniciar imediatamente abaixo do título ou subtítulo das sessões. O corpo de texto utiliza fonte tipo Arial, tamanho 12, justificado na direita e esquerda, com espaçamento entre linhas simples. O corpo de texto também utiliza um espaçamento de 6 pontos depois de cada parágrafo, exatamente como este parágrafo.

No caso do uso de listas, deve-se usar o marcador que aparece no início desta frase;

As listas devem ser justificadas na direita e na esquerda, da mesma maneira que os trechos de corpo de texto;

Após as listas, deixar um espaço simples, como aparece a seguir. O estilo “Lista” pode ser usado para que a formatação pré-definida seja corretamente empregada.

Notas de rodapé: não devem ser utilizadas notas de rodapé.

É possível, também, o uso de alíneas, que obedecem às seguintes indicações:

Cada item de alínea deve ser ordenado alfabeticamente por letras minúsculas seguidas de parênteses;

Da mesma forma, os itens de alínea são separados do parágrafo de texto anterior por meia linha em branco (6 pontos) e do parágrafo de corpo de texto seguinte por uma linha (12 pontos);

O estilo “Alínea” constante deste documento pode ser usado para a aplicação automática da formatação correta de alíneas.

No caso de nova alínea, a lista alfabética deve ser reiniciada clicando-se com o botão direito do mouse sobre qualquer dos itens de alínea e selecionando-se a opção “Reiniciar numeração”.

Uma nova alínea, assim, recomeça a partir da letra a);

Os itens de alínea são separados entre si por ponto-e-vírgula;

O último item de alínea termina com ponto.

Formatação de tabelas e figuras

Figuras e tabelas não devem possuir títulos (cabeçalhos), mas sim legendas. Para melhor visualização dos objetos, deve ser previsto um espaço simples entre texto-objeto e entre legenda-texto. As legendas devem ser posicionadas abaixo das Figuras e Tabelas. Esses objetos, bem como suas respectivas legendas, devem ser centralizados na página (ver, por exemplo, a Figura 1). Use, para isso, os estilos pré-definidos “Figura” ou “Tabela”. Para as legendas, deve-se utilizar fonte Arial, tamanho 10, centralizada (ou, alternativamente, o estilo “Legenda”). Legendas não levam ponto final.

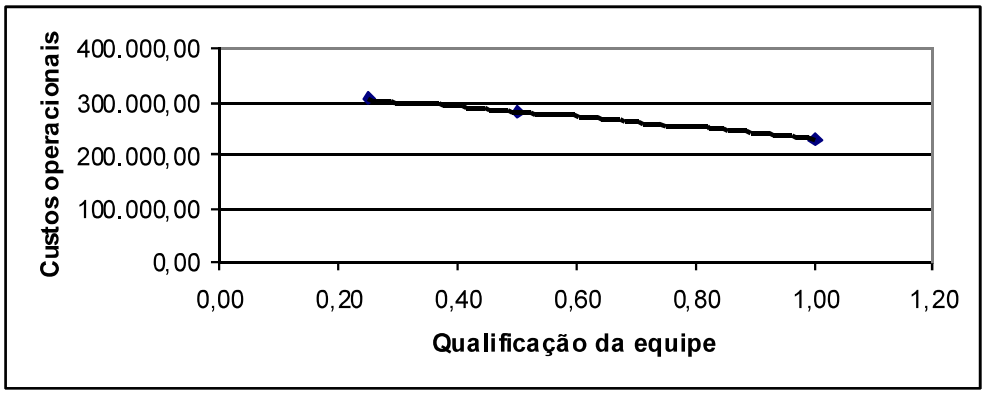


Figura 1 – Exemplo de figura

Fonte: Beltrano (2013)

Nas tabelas deve ser usada, preferencialmente, a fonte *Arial*, tamanho 10. Os estilos utilizados no interior de Tabelas devem ser “Tabela Cabeçalho” e “Tabela Corpo”, os quais podem ser editados (alinhamento, espaçamento, tipo de fonte) conforme as necessidades (como, por exemplo, a fim de centralizar o conteúdo de uma coluna).

Importante: deve ser evitado o uso de objetos "flutuando sobre o texto". Em vez disso, utilizar a opção “...formatar objeto ...layout ...alinhado” ao clicar-se com o botão direito do mouse sobre o objeto em questão.

A Tabela 1 apresenta o formato indicado para as tabelas. É importante lembrar que as tabelas devem estar separadas do corpo do texto por uma linha em branco (12 pontos). Para tanto, pode-se usar uma linha do estilo "Tabela Espaçamento" entre o corpo de texto anterior à tabela e a mesma, conforme exemplificado a seguir.

Tabela 1 – Pesquisa qualitativa *versus* pesquisa quantitativa

(*ESTA LINHA EM BRANCO)

Item	Quantidade	Percentual
Teoria social	22	7,9%
Método	34	12,3%
Questão	54	19,5%
Raciocínio	124	44,8%
Método de amostragem	33	11,9%
Força	10	3,6%

Fonte: Adaptado de Greenhalg (1997)

As equações devem estar inseridas no texto, ser escritas com o mesmo tipo e tamanho de letra usado no texto do trabalho (*Arial* 12) e numeradas sequencialmente. Os números devem aparecer entre parênteses, alinhados pela margem direita do papel, estando as equações centralizadas, como indicado no exemplo da Equação 1:

$$R = c_1 G + c_2 GV + c_a AV^2 + 10Gi \quad (1)$$

em que R: resistência total [N];

c_1: constante;

G: peso bruto total combinado [kN];

c_2: constante;

V: velocidade [km/h];

c_a: coeficiente de penetração aerodinâmica;

A: seção transversal do veículo [m^2]; e

i: declividade da rampa [m/100 m].

Tabelas, Figuras e Equações devem ser chamadas no texto antes de serem apresentadas (por exemplo: conforme Figura1, de acordo com a Equação 1).

Citações e formatação das referências

De acordo com Fulano (1997), citar corretamente a literatura é muito importante. Reparem que a citação de autores ao longo do texto é feita em letras minúsculas, enquanto que a citação de autores entre parênteses, ao final do parágrafo, deve ser feita em letra maiúscula, conforme indicado no próximo parágrafo.

Na verdade, citar trechos de trabalhos de outros autores, sem referenciar adequadamente, pode ser enquadrado como plágio (BELTRANO, 2002).

Para as referências, deve-se utilizar texto com fonte *Arial*, tamanho 10, espaçamento simples, prevendo 6 pontos depois de cada referência, exatamente conforme aparece nas referências aleatórias incluídas a seguir. As referências devem aparecer em ordem alfabética e não devem ser numeradas. Todas as referências citadas no texto, e apenas estas, devem ser incluídas ao final, na seção Referências (nesta referida seção, vide alguns exemplos de referências de diversos tipos de documentos). O estilo a ser usado na seção Referências deve ser o "Bibliografia".

Devem-se seguir as normas da ABNT NBR 10520 e NBR 6023 para citações e referências, respectivamente.

DEMAIS SEÇÕES

A versão parcial do TCC deve apresentar outros tópicos, como:

- Materiais e métodos de pesquisa;
- Cronograma de atividades previstas;
- Considerações finais.

Para o artigo versão defesa é importante incorporar ao trabalho os tópicos:

- Materiais e métodos de pesquisa;
- Descrição da pesquisa;
- Análise dos Resultados;
- Discussão (se houver);
- Conclusões.

Entretanto, as seções do artigo final podem ser trabalhadas e estabelecidas de acordo com as necessidades de cada trabalho e de acordo com a opinião do orientador.

REFERÊNCIAS

Exemplos:

No texto:

A chamada "pandectística havia sido a forma particular pela qual o direito romano fora integrado no século XIX na Alemanha em particular." (LOPES, 2000, p. 225).

Na lista de referências:

LOPES, José Reinaldo de Lima. **O Direito na História**. São Paulo: Max Limonad, 2000.

No texto:

Bobbio (1995, p. 30) com muita propriedade nos lembra, ao comentar esta situação, que os "juristas medievais justificaram formalmente a validade do direito romano ponderando que este era o direito do Império Romano que tinha sido reconstituído por Carlos Magno com o nome de Sacro Império Romano."

Na lista de referências:

BOBBIO, Norberto. **O positivismo jurídico**: lições de Filosofia do Direito. São Paulo: Ícone, 1995.

No texto:

De fato, semelhante equacionamento do problema conteria o risco de se considerar a literatura meramente como uma fonte a mais de conteúdos já previamente disponíveis, em outros lugares, para a teologia (JOSSUA; METZ, 1976, p. 3).

Na lista de referências:

JOSSUA, Jean Pierre; METZ, Johann Baptist. Editorial: Teologia e Literatura. **Concilium**, Petrópolis, v. 115, n. 5, p. 2-5, 1976.

No texto:

O mecanismo proposto para viabilizar esta concepção é o chamado Contrato de Gestão, que conduziria à captação de recursos privados como forma de reduzir os investimentos públicos no ensino superior (BRASIL, 1995).

Na lista de referências:

BRASIL. Ministério da Administração Federal e da Reforma do Estado. **Plano diretor da reforma do aparelho do Estado**. Brasília, DF, 1995.

No texto:

Conforme Brasil (2009) “As questões relativas ao meio ambiente têm sido relevantemente abordadas nas últimas décadas”.

Na lista de referências:

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, **Caderno de Licenciamento Ambiental**, Brasília, DF, 2009.

No texto:

“As IES implementarão mecanismos democráticos, legítimos e transparentes de avaliação sistemática das suas atividades, levando em conta seus objetivos institucionais e seus compromissos para com a sociedade.” (ANTEPROJETO..., 1987, p. 55).

Na lista de referências:

ANTEPROJETO de lei. **Estudos e Debates**, Brasília, DF, n. 13, p. 51-60, jan. 1987.

No texto:

Merriam e Caffarella (1991) observam que a localização de recursos tem um papel crucial no processode aprendizagem autodirigida.

Na lista de referências:

MERRIAM, S.; CAFFARELLA, R. **Learning in adulthood**: a comprehensive guide. San Francisco: Jossey-Bass, 1991.

No texto:

"Comunidade tem que poder ser intercambiada em qualquer circunstância, sem quaisquer restrições estatais, pelas moedas dos outros Estados-membros." (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 1992, p. 34).

Na lista de referências:

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. **A União Européia**. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 1992.

No texto:

E eles disseram "globalização", e soubemos que era assim que chamavam a ordem absurda em que dinheiro é a única pátria à qual se serve e as fronteiras se diluem, não pela fraternidade, mas pelo sangramento que engorda poderosos sem nacionalidade. (A FLOR..., 1995, p. 4).

Na lista de referências:

A FLOR Prometida. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. 4, 2 abr. 1995.

No texto:

"Em Nova Londrina (PR), as crianças são levadas às lavouras a partir dos 5 anos." (NOS CANAVIAIS..., 1995, p. 12).

Na lista de referências:

NOS CANAVIAIS, mutilação em vez de lazer e escola. **O Globo**, Rio de Janeiro, 16 jul. 1995. O País, p. 12.

APÊNDICE

Os apêndices devem vir ao final do trabalho. Os apêndices não contam na quantidade de páginas.

ANEXO

Os anexos devem vir ao final do trabalho. Os anexos não contam na quantidade de páginas.

Para demais referências utilize a NBR 6023:2018 Versão Corrigida 2:2020. ***https://unifei.edu.br/biblioteca-maua/links/***

ANEXO E – Laboratórios da Formação Específica

Neste anexo é apresentada a relação dos laboratórios usados na formação específica dos discentes, no site do IRN https://unifei.edu.br/cglab/laboratorios/campus-itajuba/laboratorios-do-instituto-de-recursos-naturais-irn/ é possível um detalhamento de todos.

No mesmo link é possível acessar o Regulamento Geral do Uso dos Laboratórios do IRN e a Norma de Segurança dos Laboratórios do Instituto de Recursos Naturais, ambas aprovadas em 2019. O Art. 1º da Norma de Segurança apresenta que:

> **Art. 1º.** A presente norma tem por finalidade determinar responsabilidades, procedimentos e requisitos básicos para a manutenção da saúde e proteção da vida nos laboratórios do Instituto de Recursos Naturais da UNIFEI, nos quais são realizadas atividades de pesquisa, ensino e extensão envolvendo produtos químicos, amostras biológicas e manuseio de equipamentos.

1) Estação Meteorológica

Trata-se de 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 SIMGE - Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais, que em convênio com o INPE a destinou para a Unifei. O acesso aos dados da estação é feito pelo link: https://meteorologia.unifei.edu.br/estacao/

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

• Uso de estação meteorológica para obtenção de dados de temperaturas; velocidades do vento; insolação; pluviometria; evaporação.

2) Laboratório de Eletricidade

O Laboratório de Eletricidade possibilita 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

• Implementação de circuito de comando e proteção para acionamento de um motor de indução trifásico utilizando diferentes métodos de partida

3) Laboratório de Estruturas Hidráulicas (Hidráulica)

No Laboratório de Estruturas Hidráulicas são desenvolvidas as seguintes atividades práticas de 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

• Ensaios em uma plataforma de coleta de dados.

Sendo para uso de pesquisa, ensino e extensão.

4) Laboratório de Etiquetagem de Bombas

O Laboratório de Etiquetagem de Bombas está apto a realizar os seguintes ensaios:

• Ensaios de eficiência de bombas centrífugas até 50 kW

• Calibração de medidores de vazão até 12”

• Calibração de transdutores de pressão e manômetros até 200 mca

• Ensaios de cavitação até 50kW

• Ensaios de eficiência em campo até 5000kW

• Ensaio de válvulas até 12”

Trata-se de um laboratório de extensão, que oferece vagas de estágios para alunos da engenharia hídrica e mecânica.

5) Laboratório de Expressão Gráfica - LEG

Este laboratório é destinado ao estudo e ao desenvolvimento de desenhos de projetos utilizando os softwares AutoCAD e Solidworks.

O laboratório está sob os cuidados do Instituto de Engenharia Mecânica (IEM), sendo um laboratório de ensino.

6) Laboratório de Geoprocessamento

O Laboratório de Geoprocessamento está apto a desenvolver as seguintes atividades práticas de coleta de dados geográficos e atividades práticas (atividades de campo):

• Procedimentos expeditos e de precisão, orientação e medição de distância.

• Levantamento topográfico de área com teodolito ótico.

• Nivelamento de área com o uso de nível ótico para topografia.

• Levantamento topográfico com Estação Total 1.

• Sistemas de orientação: GPS de navegação (altitudes e distâncias)

• Levantamento topográfico com DGPS

Como também, atividades de informática:

• Aerofotogrametria, Cartografia

• Sensoriamento remoto

• Digitalização de cartas topográficas, modelo digital de terreno

• Determinação de áreas e volumes

• Geoprocessamento espacial de dados

7) Laboratório de Geotecnia

O Laboratório de Geotecnia, é utilizado principalmente nas disciplinas de mecânicas dos Solos, estando apto a executar os seguintes ensaios:

• Granulometria Conjunta (peneiramento e sedimentação)

• Limites de Consistência (liquidez, plasticidade e contração)

• Peso específico dos grãos

• Peso específico natural ou aparente

• Índice de vazios máximo e mínimo

• Compactação (Normal, Intermediário e Modificado)

• CBR

• Permeabilidade (carga constante e carga variável)

• Adensamento

• Compressão simples

• Cisalhamento Direto

• Triaxial

8) Laboratório de Hídrica Computacional

Este laboratório destina-se ao ensino relacionado a recursos hídricos que necessitem de utilização de softwares.

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 processos erosivos e qualidade da água;

• Softwares aplicados a energia;

9) Laboratório de Hidrogeologia

No laboratório de Hidrogeologia são realizadas principalmente as atividades práticas da disciplina de Geologia e está apto também a desenvolver as seguintes atividades de campo:

• 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

• Uso de trados para levantamento de dados hidrogeológicos

10) Laboratório de Informações Hídricas

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.

Objetivos do Laboratório de Informações Hídricas (LIH):

- Desenvolver pesquisas na área de coleta e tratamento de dados hidrológicos;
- Coletar informações hídricas em canais naturais, artificiais, lagos e reservatórios (atividades de campo): medição de vazão, topobatimetria,georreferenciamento de estações fluviométricas/pluviométricas e seções, levantamento de declividade de cursos de água.
- Simular o comportamento de canais naturais, artificiais e bueiros (Programa HEC-RAS)
- Simular eventos extremos relacionados a precipitação e transbordamento de rios (Programa SPRING);
- Monitorar eventos extremos na bacia do Alto Sapucaí, através do Sistema de Monitoramento de Enchentes;
- Servir como sala de estudo dirigido;
- Apoiar os alunos e professores dos cursos do IRN, tanto dos cursos de graduação como mestrado, fornecendo dados e mapas;
- Apoiar, nas áreas acima citadas, os grupos de pesquisa do IRN, assim como os programas desta Universidade.

As atividades do LIH envolvem aulas práticas das áreas de hidráulica de canais naturais, oceanografia, hidrologia, hidrometria e drenagem urbana.

Trata-se de um laboratório de ensino, pesquisa e extensão.

11) Laboratório de Limnologia e Ecotoxicologia

As atividades mínimas a serem avaliadas neste laboratório são:

- Ensaios de caracterização de qualidade de água
- Oxigênio Dissolvido - Método de Winklok (laboratório) e campo
- Turbidez Coleta no Campo , determinação em laboratório
- Temperatura medida no campo
- Disco de Sechi medida no campo (transparência)
- Condutividade e pH - medidas no campo
- Alcalinidade - coleta no campo e determinação em laboratório
- Coleta e observação de organismos fito e zooplanctônicos

12) Laboratório de Materiais de Construção

O Laboratório de Materiais de Construção está apto a executar os seguintes ensaios:

- Traço de concreto
- granulometria
- Superfície específica
- Finura do cimento
- Início e fim de pega

• massa específica de agregado graúdo e miúdo

13) Laboratório de Microbiologia Aplicada

O Laboratório está apto a desenvolver os seguintes ensaios:

• Utilização de microscópico 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.coli. em amostras de água

• Ensaios de esterilização e de desinfestação de materiais por técnicas diversas

14) Laboratório de Pequenas Centrais Hidrelétricas

No Laboratório de Pequenas Centrais Hidrelétricas os seguintes ensaios podem ser realizados:

• 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 Creageer

• Ensaio de grupos Geradores com rotação variável.

• Operação de paralelismo e de rejeição de cargas em centrais hidrelétricas.

A Bancada de demonstração de Central de Desvio, permite os seguintes ensaios:

• Transitórios hidráulicos

• Medidas de vazão por vertedor e ultrassom

• Perda de carga

• Aquisição de dados.

A Bancada de visualização de Escoamento em Medidas de Vazão, permite ensaios de:

• Perda de carga

• Determinação do fator de atrito em escoamentos hidraulicamente rugosos

• Calibração de medidores de vazão

• Visualização da cavitação

• Características de válvulas

A Bancada para estudos de transitórios hidráulicos, permite ensaios de:

• Transitórios hidráulicos.

• Aquisição de dados

A Bancada demonstrativa com micro-turbina Michell-Banki, permite ensaios de:

• Medidas de vazão,

• Medidas de pressão

• Cálculo de rendimento do grupo gerador

• Controle de carga

Bancada demonstrativa de carneiro hidráulico, permite:

• Demonstrar tecnologia apropriada para bombeamento de pequenas quantidades de água

• Demonstrar princípios de transitórios hidráulicos

• Ensaio de rendimento do carneiro hidráulico

Exposição de componentes e partes de hidromecânicos, permite:

• A visualização das diferentes partes e componentes hidromecânicos;

• Dos efeitos da cavitação na superfície do material,

• Demonstração da diferença entre potência e energia.

Bancada demonstrativa da bomba-funcionando-como turbina – BFTE, permite:

• Demonstrar a viabilidade de se usar bombas hidráulicas funcionado ao reverso, com turbina, para geração de pequenas potências.

15) Laboratório de Resíduos Sólidos, Qualidade de Água

No laboratório são realizadas análises de controle físico-químico da água, efluentes e resíduos, tais como:

- 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.

16) Laboratório de Saneamento

O Laboratório de Saneamento está apto a executar as seguintes experiências:

• Determinação de parâmetros de qualidade da água: cor, turbidez, temperatura, dureza, pH, ferro, manganês, oxigênio dissolvido, óleos e graxas etc.

• Ensaios em 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 visando remoção de matéria orgânica, nutrientes e desinfecção: Sistema anaeróbio, Sistema de lodos ativados

• Ensaios de filtração (pré-filtro e filtro lento)

• Ensaios de desinfecção com agentes químicos como peróxido de hidrogênio

17) Laboratório de Solos

O laboratório de Solos está apto a realizar os seguintes ensaios:

• Ensaios de Caracterização de Solos:

  • Determinação do teor de umidade dos solos

  • Determinação da umidade Hidroscópica

  • 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 Pactividade (L P)

  • Determinação de peso específico aparente no campo.

• 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
- Ensaio de Cisalhamento Direto

18) Laboratórios Didáticos de Computação - LDC

Os Laboratórios Didáticos de Computação (LDC 1, LDC2, LDC3 e LDC 5) integram o Instituto de Matemática e Computação (IMC) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), campus Itajubá. Eles foram criados com o propósito de atender à demanda dos cursos oferecidos pela UNIFEI, contribuindo para o ensino de qualidade e formação dos alunos.

19) Laboratório Móvel

Trata-se de uma unidade móvel com equipamentos portáteis de avaliação e ensaios em conjuntos moto-bombas 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.

Com grande importância para o curso de engenharia hídrica são o CERPCH e NEIRU.

Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas- CERPCH: O CERPCH tem por objetivo desenvolver pesquisas, capacitação, treinamento e disseminação de referências em pequenas centrais hidrelétricas e outras fontes de energias renováveis; publicação de revistas técnicas: PCH NOTÍCIAS e American Journal of Hydropower, Water and Environment Systems, boletim eletrônico: Energia online e o portal www.cerpch.org.br. Além da organização de eventos regionais (SEMEAR), nacionais (Conferência de PCH) e internacionais (Latin IAHR, Mundial IAHR, IGHEM e ELPAH). Tem 11 pedidos de registro de patente. Bem como promoveu 3 edições do curso de especialização em PCH e dá apoio às atividades do LHPCH e há 10 pesquisadores de mestrado e 06 de doutorado da UNIFEI, através de bolsas de projetos de pesquisa.

A Equipe de professores que atua no centro é composta por:

- ✓ Geraldo Lucio Tiago Filho
- ✓ Benedito Claudio da Silva
- ✓ Ana Paula Moni Silva
- ✓ Oswaldo Honorato de Souza Junior
- ✓ Ivan Felipe dos Santos

Núcleo Estratégico Interdisciplinar em Resiliência Urbana- NEIRU: O Núcleo Estratégico Interdisciplinar em Resiliência Urbana, doravante denominado pela sigla NEIRU, tem como objetivo congregar esforços e competências para disciplinar as atividades, pesquisas e extensão nas áreas resiliência, planejamento urbano e desenvolvimento sustentável. Integra as atividades dos cursos de Engenharia Ambiental, Civil e Hídrica, Ciências Atmosféricas, do Instituto de Recursos Naturais – IRN, bem como os da área de sistemas da informação, entre outros, da Universidade Federal de Itajubá. Promovendo forte transversalidade na elaboração de projetos. Para maiores informações acessar o site: https://www.neiru.org/.

A Equipe de professores que atua no centro é composta por:

- ✓ Adinele Gomes Guimarães
- ✓ Adler Diniz de Souza (professor IMC)
- ✓ Ana Paula Moni Silva
- ✓ Benedito Claudio da Silva
- ✓ Herlane Calheiros
- ✓ Hisaias Souza de Almeida
- ✓ Josiane de Paula Lima (professora do IEPG)
- ✓ Luiz Felipe Silva
- ✓ Maria Rachel de Araújo Russo
- ✓ Maria Rita Raimundo de Almeida
- ✓ Melise Maria Veiga de Paula (professora do IMC)
- ✓ Paulo César Gonçalves
- ✓ Rafael de Magalhães Dias Frinhani (professor IMC)
- ✓ Roberto Alves de Alemida
- ✓ Valquíria Claret dos Santos
- ✓ Vanessa Cristina Oliveira de Souza (professora do IMC)