



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Instituto de Recursos Naturais – IRN

Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Hídrica

Itajubá – MG
Versão 03/2016

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI
Av. BPS, 1303 – Pinheirinho – Caixa Postal 50 CEP: 37500-903 - ITAJUBÁ (MG) - BRASIL
Tel.: (35) 36291265 - Fax (35) 36291265 - International Dialing: Please replace (35) by (+5535)



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

1. Introdução

De uma maneira geral o PPE prioriza 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 uma outra forma, pode-se dividir o conhecimento e a capacidade de atuação do engenheiro hídrico em 4 grupos, embora sempre exista uma forte interação entre essas, que são: Sistemas Hídricos, Hidromecânica, Sistemas de Informações Hídricas e Gestão de Sistemas Hídricos. Os engenheiros hídricos têm atuação consolidada nas mais diversas áreas, podendo 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.

Este Projeto Pedagógico apresenta uma perspectiva para o Curso de Engenharia Hídrica, que foi implantado na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI/Itajubá) em 2008. O Projeto Pedagógico atende às diretrizes do MEC para as engenharias e observa as atribuições do engenheiro hídrico especificadas pelo CREA/CONFEA.

Sendo assim, de acordo com Projeto Pedagógico Institucional da UNIFEI, aspectos característicos puderam ser implementados através da atuação dos cursos por ela oferecidos, onde foram considerados (as):

- Identidade e marca próprias de nossa Universidade, aderente a um novo projeto de Nação (o modelo de Universidade não pode, nem deve, estar dissociado do projeto de Nação que almejamos. Nação que se quer autônoma, justa e progressista);
- Universidade como centro de formação profissional, cultural, intelectual, humanista, ética, empreendedora e cidadã;
- Universidade como lugar de geração e aplicação do conhecimento que propicia a expansão das fronteiras do saber e do progresso;
- Universidade marcada pela função de responsabilidade Social que coloca o conhecimento gerado e acumulado a serviço da sociedade;
- Estabelecimento de vínculos e parcerias duradouras com universidades estrangeiras para intercâmbio de formação e geração de conhecimentos;
- Universidade com fortes e consolidados Grupos de Pesquisa em áreas científico-tecnológicas portadoras de futuro;



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- Universidade como agente do desenvolvimento local e regional, participando, de forma substantiva, do processo de interiorização do desenvolvimento;
- Universidade como espaço de aprendizagem, consolidando-se como uma “ comunidade de aprendizagem” (auto-gerida, colaborativa e marcada pelo comprometimento de todos).

2. Justificativa

A água, um importante recurso natural, essencial à vida, dada a atual condição de escassez, tem sido objeto de diversas ações e regulamentações por parte da sociedade.

Em 1997, o Congresso Brasileiro aprovou a Lei Nº 9.433, também conhecida como “Política Nacional de Recursos Hídricos” ou, mais simplesmente, acunhada como “Lei das Águas”. Trata-se de um importante marco legal, que veio para servir de panorama para o uso e gestão dos recursos hídricos e mudar todas as estratégias do setor para o futuro, pois permite que o governo estabeleça ações nas áreas de regulamentação operacional e concede a participação de grupos não governamentais e de toda a sociedade no setor (BRASIL, 1997).

Trata-se de uma lei que propõe uma gestão descentralizada para os recursos hídricos, de maneira a atender as necessidades e características sociais, econômicas e regionais de cada bacia hidrográfica, tomada com unidade de gestão. Entre os aspectos mais importantes a lei inclui regulamentos para administração dos sistemas de outorgas e de alocações de direitos de uso da água, de padrões de serviços, de qualidade da água, de política tributária para uso da água, de regras para competição de empresas de prestação de serviços e para resolução de conflitos entre usuários da água.

Em 1997, a Escola Federal de Engenharia de Itajubá, de acordo com MEC, pelo DOU de 02 de dezembro de 1997, Nº 233, Seção 1 pág. 28269, a criação do primeiro curso de Engenharia Hídrica do país (Ministério da Educação e do Desporto, 1997).

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 têm 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.

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”.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

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.

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. Todos esses fatores comprovam a importância da interlocução entre a formação técnica e do conhecimento das ciências humanas, inerentes à Engenharia Hídrica.

3. Perfil do curso

Dentro da conceituação apresentada, pode-se desagregar essas duas grandes áreas em áreas específicas, onde o engenheiro hídrico deve ter conhecimento suficiente para analisar e sintetizar, resguardando sempre a visão sistêmica.

Na área tecnológica, a engenharia hídrica envolve as engenharias: civil, mecânica, ambiental e elétrica, além da geologia. Nas ciências humanas, a economia e a geografia, como já foi dito, são as áreas de maior interferência.

De outra forma, pode-se dividir o conhecimento e a capacidade de atuação do engenheiro hídrico em 4 grupos, embora sempre exista uma forte interação entre essas, que são:

- 1 – Sistemas Hídricos
- 2 – Hidromecânica
- 3 – Sistemas de Informações Hídricas
- 4 – Gestão de Sistemas Hídricos

1 – Sistemas Hídricos

A visão aqui é fortemente técnica, deixando para a Gestão de Sistemas Hídricos o enfoque mais holístico, envolvendo as ciências humanas.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Classificam-se os sistemas de recursos hídricos como naturais (SHN) e artificiais (SHA). Basicamente, tem-se como sistemas hídricos naturais as bacias hidrográficas, os aquíferos e a costa e plataforma marítimas. As bacias hidrográficas são os sistemas hídricos naturais de maior interesse para o curso, sendo seguido pelos aquíferos, em uma visão de longo prazo.

A atuação do engenheiro hídrico na bacia, sob o ponto de vista técnico, deve se concentrar nas questões de quantidade e qualidade da água, caracterização da demanda (usuários, localização, padrão de uso, etc...), intervenções necessárias (como obras, reflorestamentos, normalização de uso de solo e água) e interação com outros sistemas hídricos naturais ou artificiais.

Dentro desta grande área estão incluídas as áreas específicas: obras portuárias, dinâmica hidrosedimentológica e salina de ambientes costeiros, hidrologia, hidrogeologia, prospecção e exploração de águas subterrâneas, saneamento (captação e tratamento de água bruta, distribuição água, coleta e tratamento de esgoto), irrigação, drenagem, hidrovias, hidráulica fluvial e marítima com seus sistemas associados, operação de reservatórios.

É evidente que a maior interação é entre o SHA e o SHN em que ele está inserido, sendo esta uma questão sempre posta para o engenheiro hídrico. A combinação dos sistemas, através do multi-uso da água, é de grande importância, principalmente para o longo prazo.

2 – Hidromecânica

A concepção original de hidromecânica se prende a máquinas e equipamentos mecânicos que interagem com a água, como bombas, turbinas, válvulas, tubulações, comportas e grades. Entretanto, a visão desejada para este curso é mais sistêmica, envolvendo a interação dos equipamentos hidromecânicos com as estruturas civis, o que poderia ser chamada de “hidro-estrutura”.

A definição dos esforços hidrodinâmicos e o cálculo das estruturas isostáticas ou hiperestáticas para suportá-los, bem como os efeitos transitórios e oscilatórios, típicos dos sistemas hidráulicos, compõem este grupo de conhecimento.

A hidromecânica é essencial ao dimensionamento dos outros SHAs. Entretanto, o dimensionamento, especificação, instalação, operação e manutenção desses equipamentos, de forma singular, é um nicho de mercado bastante significativo, seja do lado do fabricante ou do comprador, posto que os cursos de engenharia mecânica, igualmente, não dão enfoque maior a essa área, que, praticamente, inexistente na engenharia civil.

Dentro desta grande área estão incluídas as áreas específicas: estudos, projeto, instalação, operação e fiscalização de circuitos de sistemas hidráulicos industriais, urbanos, rurais, de



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

energia, de transporte e de lazer; dimensionamento dos esforços de ondas sobre edificações e estruturas.

3 – Sistemas de Informações Hídricas

Diferentes dos dois grupos precedentes, predominantemente ligados à engenharia, os sistemas de informações hídricas têm uma forte interação com a geografia. Não basta medir, processar e transmitir o dado. É necessário disponibilizá-lo de forma ordenada e coordenada com outras informações, para que se possa ter uma visão abrangente daquele dado. Logo, é necessário referenciá-lo temporal e espacialmente. Portanto, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) são a ferramenta ideal para tal intento. A seleção das informações a serem disponibilizadas pelos SIG's exige uma visão abrangente e crítica para evitar o excesso, típico em nossos dias, graças às facilidades da telemática.

De outra parte, a evolução da eletrônica e da telecomunicação exige do engenheiro hídrico uma formação capaz de absorver os desenvolvimentos dessas áreas, enquanto engenheiro de aplicação. É o caso da telemetria, de medidores Doppler para grandes vazões, dentre outros. Os sistemas de informações hídricas têm relevância no planejamento, dimensionamento, operação, manutenção e fiscalização dos sistemas hídricos naturais ou artificiais.

Dentro desta grande área estão incluídas as áreas específicas: hidrometria, topo-batimetria, sistemas de informações geográficas, geoprocessamento, coleta de dados geográficos, instrumentação, hidrometeorologia, monitoramento meteorológico, oceanográfico e hidrológico.

4 – Gestão de Sistemas Hídricos

A gestão de sistemas hídricos envolve a política, planejamento e regulação desses sistemas, não importando se naturais ou artificiais, visando atender os interesses da sociedade, resguardando princípios lapidares, como os contido na Constituição Federal.

A política hídrica tem uma forte conotação regional, sendo necessária a devida compreensão das características sociais, ambientais e econômicas locais. É neste ponto que a técnica se envolve mais fortemente com as ciências humanas, para formatar um engenheiro capaz de produzir propostas políticas com verdadeira aceitação pela população, o que atenuará as instabilidades naturais, face às mudanças de governos. Necessita-se, pois, de bom conhecimento de geopolítica, economia e sociologia.

Com base nas definições políticas, e incorporando as alternativas técnicas, realiza-se os planejamentos dos sistemas hídricos, que pode ser um plano de bacia (realizado pelo comitê) ou o plano de expansão de uma empresa de saneamento.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

A regulação, de forma genérica, teve seu papel redesenhado e fortalecido nos anos 90, principalmente face à separação dos papéis de Estado e Governo e a participação do capital privado em infraestrutura. O papel regulador é típico de Estados, tendo em si também a função de fiscalização, e deve ser mais estável e indiferente às variações políticas de curto-prazo. A regulação dos sistemas hídricos, sob este novo enfoque, é absolutamente inédita. Muito se tem a fazer na parte técnica e econômica com a fixação de parâmetros de qualidade e preços, além da busca da universalização dos serviços.

É natural concluir que a gestão dos sistemas hídricos é o maior passo a ser dado pelo Brasil nesta área, pois não há tradição, talvez pela abundância aparente de água. Além disto, a lógica de gestão por bacia destoa da lógica federativa ou municipalista. De outra parte, com a exceção dos sistemas hidrelétricos, com larga tradição em planejamento e se iniciando na regulação, os sistemas hídricos são neófitos nesses campos.

Dentro desta grande área estão incluídas as áreas específicas: planejamento e regulação de recursos hídricos, balanço hídrico, valoração ds águas e dos recursos naturais, operação de reservatórios, gerenciamento de bacias hidrográficas, gestão integrada de recursos hídricos e zona costeira, monitoramento de qualidade de água e do meio ambiente, controle de contaminação de rios, lagos e reservatórios e dos oceanos.

4. Objetivos

A Engenharia Hídrica é um novo ramo da engenharia que se concentra em todos os assuntos técnicos relacionados com a água. Basicamente, reúne habilidades Engenharia Civil tradicional (tais como hidráulica e recursos hídricos), com outros campos da água, tais como geografia (Sistemas de Informação Geográfica), geologia (produção de sedimentos e de transporte, e de água subterrânea), engenharia mecânica (hidromecânica), saneamento (tratamento e distribuição de água, esgoto), os estudos ambientais (limnologia, qualidade da água) e engenharia agrícola (irrigação, drenagem), engenharia costeira, entre outros. Além disso, incorpora hidrologia, hidráulica, hidromecânica, ordenamento do território e economia, e visa resolver desafios do uso racional dos recursos naturais de água e explorá-las com a ajuda de sistemas de engenharia (produção, irrigação, navegação, drenagem, armazenamento de água, o uso industrial, etc.) para atender às necessidades da sociedade. O profissional deve possuir habilidades de diagnóstico e planejamento, e, com base nisso, ser capaz de selecionar a melhor solução técnica e econômica, tendo em vista os aspectos socio-ambientais. O Brasil enfrenta uma crise hídrica severa, cheia na região norte e seca no restante no país, nesse contexto pode-se atuar de forma expressiva, no planejamento (gestão) e no de uso racional tanto nos setores industrial, agrícola, de geração de energia, de abastecimento e transporte hidroviário.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
 Instituto de Recursos Naturais

5. Formas de acesso e perfil do ingressante

Para o Curso de Engenharia Hídrica na UNIFEI foram oferecidas inicialmente 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.

A Figura 01 apresenta a evolução da relação candidato/vaga desde o início do curso, sendo que desde 2011 a entrada de alunos ocorre via SISU. Sendo que pesos das áreas de conhecimento do ENEM tem a composição das notas apresentadas na Tabela 01. O preenchimento das vagas oferecidas no processo seletivo de admissão inicial segue a Lei nº 12.711, de 29/08/2012, regulamentada pelo Decreto nº 7.824, de 11/10/2012, pela Portaria Normativa nº 18 de 11/10/2012 alterada pela Lei 13.409/2016, e pela Portaria Normativa MEC nº 9, de 05/05/2017, e os procedimentos do Sistema de Seleção Unificada – SISU. A Tabela 02 apresenta a distribuição de vagas.

Figura 01: Evolução da demanda de candidatos ao vestibular da Engenharia Hídrica na UNIFEI.

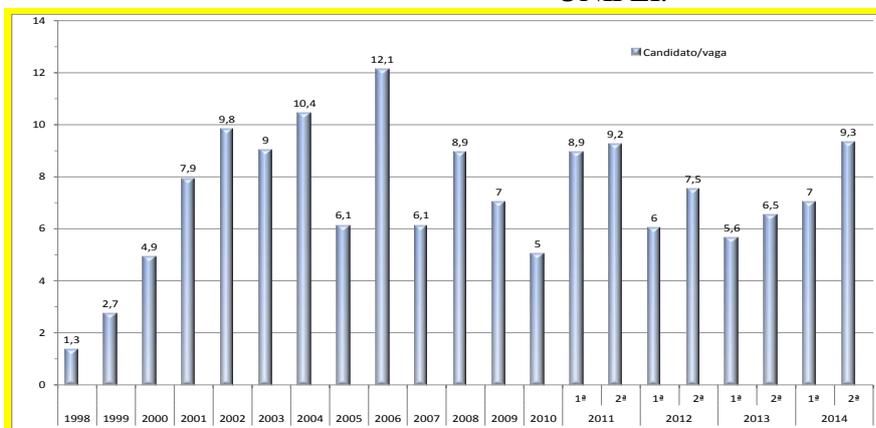


Tabela 01: Pesos das áreas de conhecimento do ENEM

Curso	Linguagem	Ciências humanas	Ciências da natureza	Matemática	Redação
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
Engenharia Hídrica	1	1	3	3	2

Fonte: Edital Próprio UNIFEI para processo seletivo de 2015.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
 Instituto de Recursos Naturais

Tabela 02: Vagas oferecidas para o processo seletivo

Curso	Turno	Total de Vagas Oferecidas	Vagas Ampla Concorrência	Vagas para Escolas Públicas								Soma
				≤ 1,5 Salário Mínimo Per Capita				> 1,5 Salário Mínimo Per Capita				
				Cota Racial		Demais		Cota Racial		Demais		
				L10	L2	L9	L1	L14	L6	L13	L5	
Engenharia Hídrica	Integral	40	20	1	5	1	3	1	5	1	3	20

Fonte: Edital Próprio UNIFEI para processo seletivo de 2015.

Além disso, todo ano são oferecidas vagas para o processo de transferência (alunos de outros cursos da UNIFEI e de outras instituições de ensino) que segue edital próprio da UNIFEI, a Tabela 03 apresenta as condições para concorrer às vagas.

Tabela03: Condições de concorrência às vagas do Curso de Engenharia Hídrica

Curso	Vagas	Poderão concorrer às vagas os candidatos oriundos de cursos de		
		Interna	Transferência Externa	Portador de Diploma de Curso Superior
Engenharia Hídrica	15	Engenharia	Engenharia	Ciências Exatas e da Terra, Engenharia / Gestão Tecnológica / Tecnologia.

Fonte: Edital Próprio UNIFEI

De acordo com o projeto do governo federal REUNI, houve duas Instituições Federais que iniciaram o curso de Engenharia Hídrica a partir do ano de 2009, que são a Universidade Federal De Pelotas e a Universidade Federal Do Vale Do Jequitinhonha E Mucuri, no campus de Juiz de Fora-MG. Em 2012, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul teve seu primeiro vestibular.

6. Perfil do egresso – competências e habilidades

De forma abrangente, o documento que estabelece as diretrizes curriculares para os Cursos de Engenharia é a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 (MEC, 2002), na qual o Artigo 3º estabelece que:

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais,



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002

Instituto de Recursos Naturais

ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Durante a formação o engenheiro deve adquirir conhecimento para exercer as competências e habilidades, elencadas no Artigo 4º da referida Resolução:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Mais especificamente, o Engenheiro Hídrico deverá ser um profissional apto para atuar em todos os aspectos referentes ao uso e gestão do recurso água, incluindo seus aspectos técnicos, sociais e ambientais. Deve possuir habilidades de comunicação, liderança e iniciativa, apto para administrar conflitos e capaz de trabalhar em equipes multidisciplinares.

Deverá apresentar capacidade de trabalhar com grande volume de dados numéricos, geográficos e sociais. Apresentar raciocínio lógico e abstrato, inclusive o raciocínio espacial, através da comunicação em linguagem gráfica e cartográfica.

Além dos conhecimentos técnicos, deverá apresentar conhecimentos sobre os aspectos sociais, além de um verniz cultural, e conhecimento sobre a importância econômica e social da água nas diversas sociedades ao longo da história.

Recentemente, pode-se observar que os profissionais formados possuem um amplo campo de atuação no mercado de trabalho, onde se destacam as áreas de estudos e projetos de centrais hidrelétricas, projetos de sistemas de saneamento, e também na área de energias renováveis, assunto este muito estratégico. Nos últimos anos nossos profissionais têm sido muito disputados para vagas de estágios, *trainees* e de empregos por empresas nacionais e multinacionais.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

O egresso apresentará uma visão ambiental abrangente, onde se inclui o uso e o manuseio de leis ambientais de uso e outorga dos recursos hídricos, assim como de sua preservação.

Com o intuito de aproximar o aluno do mercado de trabalho foram usadas as seguintes ferramentas:

- Participação em audiências públicas: reuniões em Itajubá e nas cidades vizinhas, com a presença de alunos, discutindo Plano Diretor, Plano de Saneamento na Bacia Hidrográfica, Crise Hídrica;
- Participação em reuniões do Comitê de Bacia Hidrográficas: nossos alunos participam de reuniões técnicas dos comitês de bacia do Rio Sapucaí (é representante e membro da câmara técnica), do Rio Grande (professor da Eng. Hídrica é representante) e dos rios Piracicaba-Capivari-Jundiá (professor da Eng. Hídrica é representante e membro da câmara técnica);
- Visitas técnicas: Visitas à hidrovias, indústrias de diversos setores, a centros de pesquisa, que permitem aos alunos o contato com profissionais de diversas áreas, inclusive os egressos do nosso curso;
- Seminários: são realizados encontros com ex-alunos do curso que estão atuando em diversas áreas, possibilitando a troca de informações técnicas e pessoais. Desde 2015 tem sido realizado o Dia Mundial da Água na UNIFEI (todo mês de março de cada ano), um evento marcado pela presença de ex-alunos do curso para discutir sobre temas relevantes e a sobre a carreira do engenheiro hídrico.

Outra oportunidade de aproximar os alunos do mercado é através das empresas juniores, assim, dentre as várias empresas juniores da UNIFEI aquelas nas quais os alunos da EHD têm participado mais fortemente são: In Loco Jr (na área de eng. civil), GEIA Júnior (especializada em meio ambiente) e Pro Hidro Jr (criada pelos alunos do curso de Eng. Hídrica, que atua na área de recursos hídricos e meio ambiente). A participação nestas agências ajuda a desenvolver várias habilidades profissionais, como organização, trabalho em equipe, gestão empresarial, oratória, além de permitir que o aluno tenha contato com o mercado profissional. A Pro Hidro, também realiza atividades de extensão, como palestras de educação ambiental em escolas de ensino fundamental da rede pública da cidade de Itajubá. A oportunidade de prestar um serviço, através de uma relação direta com um contratante (empresário, setor público, fazendeiros, pequeno produtor.), orientados por professores com experiência técnica, permite aperfeiçoamento técnico deste futuro profissional.

Registro Profissional Do Engenheiro Hídrico

A RESOLUÇÃO Nº 492, DE 30 DE JUNHO DE 2006, dispõe sobre o registro profissional do engenheiro hídrico e discrimina suas atividades profissionais, conforme publicada no D.O.U, de 14 de julho de 2006 – Seção 1, pág. 103 e descrito na íntegra abaixo:



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - Confea, no uso das atribuições que lhe confere a alínea "f" do art. 27 da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, e

Considerando que o art. 7º da Lei nº 5.194, de 1966, se refere às atividades profissionais privativas do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo em termos genéricos;

Considerando a necessidade de discriminar as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia para fins de fiscalização do seu exercício profissional;

Considerando que a Resolução nº 48, de 27 de abril de 1976, do antigo Conselho Federal de Educação, atual Conselho Nacional de Educação, ao estabelecer os currículos mínimos dos cursos de Engenharia, permitiu que estes fossem organizados levando em conta as características regionais;

Considerando o Parecer CNE/CES nº 1.362, de 12 de dezembro de 2001, e a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia;

Considerando a criação da área de Engenharia Hídrica pela Portaria nº 2.196, de 28 de novembro de 1997, do Ministério da Educação;

Considerando que o egresso do curso de Engenharia Hídrica, conforme o perfil profissional submetido à consideração do Confea, é qualificado para avaliar, quantificar, projetar, montar, construir, fiscalizar e gerenciar empreendimentos relacionados a recursos hídricos, sistemas e circuitos hídricos, sistemas de informações hidrológicas e gestão de recursos hídricos;

Considerando que o profissional engenheiro hídrico está apto a atuar na gestão dos recursos hídricos, em seus aspectos técnicos, sociais e ambientais,

RESOLVE:

Art. 1º Os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Creas registrarão os egressos dos cursos de Engenharia Hídrica portadores de diplomas registrados ou revalidados e anotarão em suas carteiras de identidade profissional o título de acordo com a tabela de títulos aprovada pelo Confea.

Art. 2º Compete ao engenheiro hídrico o desempenho das atividades 1 à 18 do art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, referentes ao uso e gestão de recursos hídricos superficiais, sistemas hidrológicos, sistemas de informações hidrológicas e circuitos hídricos, incluindo seus aspectos técnicos, sociais e ambientais.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Parágrafo único. As atividades e competências são atribuídas aos engenheiros hídricos sem prejuízo dos direitos e prerrogativas conferidos aos engenheiros, aos arquitetos, aos engenheiros agrônomos, aos geólogos ou engenheiros geólogos, aos geógrafos e aos meteorologistas.

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

Art. 4º Os engenheiros hídricos integrarão o grupo ou categoria da Engenharia, Modalidade Civil, prevista no art. 8º da Resolução nº 335, de 27 de outubro de 1989.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 30 de junho de 2006.

Eng. Civ. Marcos Túlio de Melo

Presidente

7. Fundamentos didático-pedagógicos e metodológicos

Neste projeto pedagógico foram considerados princípios filosóficos, metodológicos e científicos dentre os quais se destacaram para seu estabelecimento, dentre os quais:

- metodologia de ensino centrada no aluno como um dos agentes ativos na construção do conhecimento;
- disciplinas e/ou atividades como maneiras de desenvolver a articulação teoria e prática;
- pesquisa como princípio educativo para desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes tais como autonomia intelectual, exercício crítico, capacidade de análise da realidade e auto-aprendizado;
- práticas acadêmico-pedagógicas interdisciplinares que incluam o uso de novas tecnologias para a educação;
- currículos flexíveis (por área ou por problemas) através de alternativas criativas e inovadoras, articulando pesquisa e extensão, universidade e setor produtivo
- aprendizagem como processo de construção que ocorre em variados “lugares acadêmicos” (aulas, seminários, eventos, pesquisas, projetos, visitas técnicas, prestação de serviços);
- trabalho cooperativo inter e multidisciplinar que engendra competências como comunicação, expressão, flexibilidade e crítica;



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- competências, habilidades e atitudes como aspectos a serem desenvolvidos/focados através do trabalho com o conhecimento, as experiências e os valores que permeiam qualquer atividade acadêmica;
- ensino com pressuposto de disposição para aprender, onde a formação contínua docente deve se firmar;
- conhecimento pertinente constrói-se através de atividades registradas, refletidas e resignificadas;
- constituído por docentes valorizados e assumindo a função de gestores de tempos, espaços, atividades e imprevisibilidades;
- currículos garantidores do entrelaçamento entre saber científico (inovação), problematização do real (intervenção) e vínculos comunitários (responsabilidade social);
- promoção de práticas e processos participativos de produção e geração, difusão e aplicação de conhecimento, criando as “comunidades de aprendizagem”.

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.

A UNIFEI, campus de Itajubá, mantém a disposição dos discentes um serviço de atendimento/encaminhamento/apoio psicológico e pedagógico com profissionais atendendo todos os dias da semana. Além disso, a equipe auxilia o corpo docente e técnicos administrativos em atividades e dinâmicas de grupo, com a finalidade de desenvolvimento de habilidades e competências interpessoais.

Na UNIFEI, campus de Itajubá, existe o Núcleo de Educação à Distância (NEaD), que além de oferecer disciplinas e cursos na modalidade semipresencial e a distância, oferecem treinamento para os professores em ambientes virtuais, como Moodle. Ainda, auxiliam quando necessário na elaboração de aulas em EaD para disciplinas do curso da EHD.

8. Sistemas de avaliação do projeto pedagógico, do discente e do docente

A avaliação do Curso de Engenharia Hídrica ocorre nos seguintes âmbitos:

- Nível externo à UNIFEI:

a) ENADE: A cada três anos (últimas edições 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



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

ser formado. Ressalta-se que desde que foi iniciado este sistema de avaliação, o curso de Engenharia Hídrica realiza as provas no grupo da Engenharia Civil, pois não há grupo específico para recursos hídricos, porém a partir da edição de 2017, o curso deverá optar por fazer a prova da área de “Engenharia”.

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, infra-estrutura da universidade, perfil docente, entre outras, o curso recebe uma nota.

c) Guia do Estudante (Editora Abril): Anualmente é feita uma pesquisa junto a coordenação do curso sobre os mais diversos temas pertinentes a formação do profissional, perfil docente, infra-estrutura da instituição de ensino, mercado de trabalho, perfil do egresso. As respostas são avaliadas por diversos profissionais e o resultado é publicado, classificando o curso com estrelas.

- Nível interno à UNIFEI:

A UNIFEI possui uma Comissão Própria de Avaliação – CPA, que tem como atribuição conduzir os processos de avaliação internos da instituição, sistematizar e prestar as informações solicitadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira INEP. Uma vez instalada, a CPA tem como um de seus objetivos articular discentes, docentes, funcionários e diretores num trabalho de avaliação contínua da atividade.

9. Perfil do docente

Em função das características holísticas do curso o quadro de professores é composto por profissionais nas mais diversas áreas. O curso conta com professores nas áreas técnicas: Hidrologia, Hidráulica, Hidromecânico, Sistemas Hídricos-Industriais, Geoprocessamento, Saneamento, Gestão de Recursos Hídricos, Sistemas litorâneos e Oceanografia, Geologia. 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 refere-se 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 a quase totalidade de professores com dedicação exclusiva e com formação de doutorado, além de vários possuírem experiência de mercado.

10. Colegiado de curso

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



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

química) e mais suplente; e 1 representante dos alunos e seu suplente, totalizando 7 membros titulares.

O Colegiado de Curso da Engenharia Hídrica fora criado conforme a Norma para a Organização dos Colegiados de Cursos de Graduação, que regulamenta a sua organização (aprovada pelo CEPEAD em 05 de março de 2008 – 58ª Resolução – 4ª Reunião Ordinária). Esta norma deixa clara a função do colegiado, de seus membros e da função do coordenador de curso.

11. 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, além de Cálculo e Educação.

12. Infraestrutura

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:

- a) As aulas/metodologias são apresentadas aos alunos e cada turma realiza suas atividades aplicadas a uma dada situação, acompanhadas unicamente pelos monitores e técnicos de laboratórios. Sendo assim, várias competências e habilidades seriam desenvolvidas nos alunos, principalmente aquelas que enfatizam trabalhos em grupo, dinamismo, criatividade, senso de observação, liderança, etc.
- b) 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



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

desenvolvidas, agora relacionando a busca de alternativas, criatividade, domínio, capacidade de comunicação e expressão, etc.

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 a disposição para atividades acadêmicas: aulas práticas e desenvolvimento de pesquisas.

Com relação a infraestrutura de laboratório da UNIFEI vale destacar:

- (i) a experiência centenária da UNIFEI na área energética, que possui grandes laboratórios com décadas de funcionamento, dotados de equipamentos de última geração, disponíveis para as aulas práticas dos alunos da graduação, como exemplos temos o LHPCH;
- (ii) em função das características do curso, várias atividades práticas são realizadas em campo, sendo assim temos laboratórios que oferecem uma logística de apoio a estas atividades práticas: medições em zonas costeiras, em reservatórios, em rios de grande e médio porte (hidrometria), levantamento topográfico para análise de potencial energético, tanto equipamentos, como barcos, DGPS, medidores de vazão (M9, QLNER), estação total, equipamentos de segurança, assim como técnicos especializados com as devidas habilitações (carta de arrais) e os laboratórios que recebem as amostras e dados para as análises: químicas, físicas, numéricas e de modelagem. Podem ser citados o Lab. de Informações Hídricas, Hídrica Computacional, Resíduos Sólidos e Qualidade de Água, Geoprocessamento. Vale destacar que nos dois últimos anos foram criados dois novos laboratórios um canal ao ar livre, com cerca de 100 metros, para simulação em grandes escala e o Lab. de Pesquisas Hidrológicas. A UNIFEI possui dois centros o CERPCH (Revista Hidro & Hydro – PCH Notícias & SHP News) e o CEPREMG.

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.

A seguir uma breve apresentação sobre os laboratórios profissionalizantes:

» **Laboratório de Estruturas Hidráulicas**

Chefe: Prof. Dr. Geraldo Lúcio Tiago Filho

Servidores: Douglas Maria Machado



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Thiago Soares Corrêa

As bancadas e laboratórios de Recursos Hídricos estão aptas a desenvolver as seguintes atividades práticas, em instrumentação e Processamento de Dados:

- Ensaio - Calibração de sensores hidrométricos
- Ensaio 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
- Ensaio de aquisição de dados por meios eletrônicos
- Ensaio de configuração de softwares de aquisição de dados
- Atividades em Teletransporte de dados
- Ensaio em uma plataforma de coleta de dados.

» **Laboratório de Etiquetagem de Bombas**

Chefe: Prof. Dr. Augusto Nelson Carvalho Viana

Funcionários: Julio César dos Santos (FUPAI) e estagiários contratados pela FUPAI.

O laboratório de Etiquetagem de Bombas está apto a realizar os seguintes ensaios.

Ensaio:

- Ensaio de eficiência de bombas centrífugas até 50kW
- Calibração de medidores de vazão até 12”
- Calibração de transdutores de pressão e manômetros até 200mca
- Ensaio de cavitação até 50kW
- Ensaio de eficiência em campo até 5000kW
- Ensaio de válvulas até 12”

» **Laboratório de Geoprocessamento (e de Coleta de Dados Geográficos)**

Chefe: Profa. Dra. Nívea Adriana Dias Pons

Servidores: André Luiz Vieira Barouch

Telefone:(35)3629-1383

O Laboratório de Geoprocessamento está apto a desenvolver as seguintes atividades:

- Atividades práticas de Coleta de dados geográficos;
- 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.
- Atividades de Laboratório de informática:



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002

Instituto de Recursos Naturais

- Aerofogarametria, Cartografia
- Sensoriamento remoto
- Digitalização de cartas topográficas, modelo digital de terreno
- Determinação de áreas e volumes
- Geoprocessamento espacial de dados

» **Laboratório de Geotecnia**

Chefe: Profa. Dra. Adinele Gomes Guimarães

Servidor: Osvaldo de Melo Rodrigues

Telefone: (35) 3629-1706

O Laboratório de Geotecnia dispõem-se principalmente as aulas práticas das disciplinas da área de Mecânica dos Solos. Os principais ensaios realizados neste laboratório são: Caracterização física dos solos: Granulometria conjunta, Limites de consistência (Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade), Peso específico dos grãos, Peso específico aparente, Teor de umidade e Índice de vazios máximo e mínimo. Compactação (Proctor Normal, Intermediário e Modificado). Permeâmetro de carga constante. Permeâmetro de carga variável. Cisalhamento Direto. Compressão Simples. Triaxial (em montagem).

» **Laboratório de Hídrica Computacional**

Chefe: Prof. Dr. Fernando das Graças Braga da Silva

Estagiário: José Luiz Motta

O 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;

» **Laboratório de Hidrogeologia**

Chefe: Prof^ª. Estefania

Telefone:3629-1487

Servidor:

O laboratório está apto a desenvolver as seguintes atividades:

Atividades de campo:

- Medição de condutividade elétrica

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI

Av. BPS, 1303 – Pinheirinho – Caixa Postal 50 CEP: 37500-903 - ITAJUBÁ (MG) - BRASIL

Tel.: (35) 36291265 - Fax (35) 36291265 - International Dialing: Please replace (35) by (+5535)



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- 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

» **Laboratório de Informações Hídricas**

Chefe: Profa. Dra. Ana Paula Moni Silva

Servidor: Alexandre Germano Marciano

Tel: (35)3629- 1419

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, hidrologia, hidrometria e drenagem urbana.

» **Laboratório de Limnologia**

Chefe: Profa. Dr. Ana Lúcia Fonseca

Funcionários: João Luiz da Silva

Telefone: (35)3629-1352

Este laboratório está apto a desenvolver as seguintes atividades:

Atividades mínimas a serem avaliadas no Laboratório parâmetros físicos e químicos:

- Ensaio 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



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- Alcalinidade - coleta no campo e determinação em laboratório
- Coleta e observação de organismos fito e zooplanctônicos

» **Laboratório de Microbiologia**

Chefe: Prof. Dr. Rogério Melloni

Funcionários: Paulo Sérgio Marques

Tel.:(35) 3629-1488

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 YE.coli. em amostras de água
- Ensaios de esterilização e de desinfestação de materiais por técnicas diversas

» **Laboratório de Pequenas Centrais Hidrelétricas**

Chefe: Prof. Dr. Oswaldo Honorato Júnior

Servidores: Douglas Maria Machado

Thiago Soares Corrêa

Telefone: 3629-1301

Permite os seguintes ensaios :

- Comissionamento de grupos Geradores
- Ensaio de Campo Básico de Funcionamento
- Mediadas de vazão em condutos utilizando o Venturi
- Medidas de vazão em condutos livre>: por molinete e por vertedor
- Ressalto Hidráulico.
- Vazão em soleira Greageer
- Ensaio de grupos Geradores com rotação variável.
- Operação de paralelismo e de rejeição de cargas em centrais hidrelétricas.

Bancada de demonstração de Central de Desvio

Permite os seguintes ensaios:

- Transitórios hidráulicos
- Medidas de vazão, p por verterdor e ultra –som
- Perda de carga
- Aquisição de dados.

Bancada de visualização de Escoamento em Medidas de Vazão:

Permite ensaios de:

- Perda de cargas
- Determinação do fator de atrito em escoamentos hidraulicamente rugosos
- Calibração de medidores de vazão



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- Visualização da cavitação
- Características de válvulas

Bancada para estudos de transitórios hidráulicos.

Permite ensaios de:

- Transitórios hidráulicos.
- Aquisição de dados

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
- Dnsaio 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 de bomba-funcionando-como turbina - BFTE.

Permite:

- Demonstrar a viabilidade de se usar bombas hidráulicas funcionando ao reverso, com turbina, para geração de pequenas potência

»Laboratório de Resíduos Sólidos, Qualidade de Água

Chefe: Profa. Dra. Regina Mambeli Barros

Servidores: João Victor Rocha

Telefone: 3629-1352

No laboratório são realizadas análises de controle físico-químico da água, efluentes e resíduos, tais como:– Sólidos Totais, Alcalinidade, Acidez, Turbidez, pH, condutividade, temperatura, Umidade, DQO, DBO, Dureza, Cálcio, Ferro Total, Cloretos, Sulfatos, Fenol, Surfactante,



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Nitrogênio Total, Amônia, Nitrito, Nitrato, Fósforo Total, Fósforo Dissolvido, Magnésio, Óleos e graxos e oxigênio Dissolvido.

OBS: O laboratório LABRES, além de atender a demanda do IRN, auxilia e colabora com as pesquisas desenvolvidas pelos alunos de outros laboratórios da universidade.

» **Laboratório de Solos**

Chefe: Profa. Dra. Eliane Guimarães Pereira Melloni

Servidores: Josivaldo Júnior Rodrigues

Tel: (35)3629-1481

O laboratório de Solos está apto a realizar os seguintes ensaios:

Ensaio 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.

Ensaio de Compactação de solos:

- Proctor Normal e Proctor Modificado.

Ensaio para obtenção do Coeficiente de Permeabilidade

- Permeômetros de Carga Constante e de Carga Variável

Ensaio do Índice de Suporte Califórnia (CBR).

Ensaio de Adensamento Unidimensional

Ensaio de Cisalhamento Direto

» **Laboratório de Saneamento**

Chefe: Profa. Dra. Herlane Costa Calheiros

Servidores: Athos Moises Lopes Silva

Tel (35) 3629-1381

O Laboratório de está apto a executar as seguintes experiências:

- Ensaio 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
- Ensaio de flotação
- Ensaio de adsorção em carvão ativado



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- 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
- Sistema de filtros (pré-filtro e filtro lento)
- Sistema de desinfecção com agentes químicos como peróxido de hidrogênio

» **Estação Meteorológica**

Chefe: Prof. Dr. Marcelo de Paula Correa

Telefone: (35)3629-1449

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: http://www.cmcd.inpe.br/dados_pcds/ITAJUBA.HTM. 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 Termohidrógrafo
- Obtenção de dados em uma estação meteorológica
- Uso de estação meteorológica para obtenção de dados de temperaturas; velocidades do vento; insolação; pluviometria; evaporação

» **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.

13. Organização curricular



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

A Tabela 04 a seguir apresenta as principais áreas de conhecimento e disciplinas de caráter específico propostas no curso de Engenharia Hídrica.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
 Instituto de Recursos Naturais

Tabela 04: Áreas do Conhecimento e Disciplinas Específicas para a formação do Engenheiro Hídrico.

Grupo	Natureza	Sistemas	Área do Conhecimento	Grupos de disciplinas específicas
Sistema de Recursos Hídricos	Natural	Costa e plataforma Marítima	Obras portuárias Processos litorâneos	Portos e vias de navegação Oceanografia
		Aquíferos	Hidrogeologia	Geologia Mecânica dos Solos I Águas Subterrâneas
	Artificial	Bacias Hidrográficas		Saneamento
			Hidroenergéticos	
			Irrigação	
			Drenagem	
			Hidroviários	
			Hidráulica Fluvial	
Sistemas e Circuitos Hidráulicos	Artificial	Bacias Hidrográficas		
				Sistemas Associados



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
 Instituto de Recursos Naturais

Sistema de Informações Hídricas	Tecnológico	Telemetria	Instrumentação e Aquisição de dados Geomática Geoprocessamento Hidrometria Meteorologia
		Hidrometria	
		Geoprocessamento	
		Geomática	
		Instrumentação	
		Hidrometeorologia	
Gestão de Sistemas Hídricos	Social	Geografia	Ciências Sociais Geopolítica Economia de RH Desenvolvimento e MA Contabilidade Ambiental Gestão de RH Planejamento de RH Téc. de Tomada de decisão Mercado de Água e Energia
		Geopolítica	
		Sociologia	
		Economia	
		Planejamento	
		Regulação	
		Tomadas de Decisão	
Meio Ambiente	Meio Ambiente	Engenharia Ambiental	Engenharia ambiental. Biologia Sanitária Limnologia Ecologia Química Tecnológica
		Limnologia	
		Biologia	



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

A grade curricular proposta para o Curso de Engenharia Hídrica atende às exigências do Ministério de Educação e Cultura (MEC) estabelecidas na Portaria Nº 1.693 de 05/12/94, conforme Parecer da Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia da Secretaria da Educação Superior (SESu/MEC). Atende, também, a Resolução CNE/CES Nº 11/2002 do Conselho Federal de Educação que fixa os mínimos de conteúdos e de duração dos cursos de graduação em engenharia.

O curso é desenvolvido em 5 (cinco) anos letivos, com aulas teóricas e práticas, juntamente com um trabalho de conclusão do curso (Projeto Final de Graduação - PGF), atividades complementares à formação do aluno e horas de estágio supervisionado:

- Número de Vagas Anuais: 40
- Turno de Funcionamento: Diurno
- Regime de Matrícula: Semestral
- Integralização do Curso: Mínimo 5 anos e Máximo: 9 anos
- Hora aula do curso: 1 hora aula (1 h/aula) tem a duração de 55 minutos
- Número de semanas letivas por semestre: 16 semanas
- Número de dias letivos por semestre: 100 dias

Sendo que:

Disciplinas Obrigatórias (sem TFG)	3.920 aulas	3.593 horas
Disciplinas Optativas	64 aulas	64 horas
Trabalho Final de Graduação (TFG)	100 horas	100 horas
Atividades complementares	65 horas	65 horas
Estágio Supervisionado Integral	218 horas	218 horas
TOTAL		4040 horas

14. Estrutura curricular, ementário e bibliografia

O curso é ofertado em períodos semestrais, sendo dois a cada ano, e a cada semestre o aluno pode cursar as disciplinas obrigatórias elencadas a seguir.

Algumas disciplinas precisam de um conhecimento prévio para isso existe a figura do pré-requisito. Este existe de três formas PRP: pré-requisito parcial, COR: co-requisito e PRT: pré-requisito total.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

GRADE CURRICULAR E EMENTÁRIO

1º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EHD100	Introdução à Engenharia Hídrica			2	0	32
DES001	Desenho			0	3	48
SOC003	Ciência, Tecnologia e Sociedade			2	0	32
ECL201	Ecologia Geral			4	0	64
EHD002	Biologia Sanitária			2	1	48
FIS104	Metodologia Científica		FIS104	2	0	32
FIS114	Laboratório Metodologia Científica		FIS114	0	1	16
MAT001	Cálculo I			6	0	96
MAT011	Geometria Analítica e Álgebra Linear			4	0	64
	Total					432

SIGLA: EHD100 **NOME: Introdução à Engenharia Hídrica**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Apresentar os principais temas relacionados a Engenharia Hídrica aos ingressantes, mostrando o que é o curso, quais as bases legais e como está o mercado de trabalho.

Ementa: O Curso de Engenharia Hídrica no Brasil; Sistema CONFEA-CREA: atribuições do Engenheiro Hídrico e situação dentro das demais engenharias; A Engenharia e as exigências de mercado; Os órgãos gestores dos recursos hídricos: a ANA e os Comitês de Bacias Hidrográficas; LEI 9.433/97. Ética e Responsabilidade Profissional; Seminários: técnicas de apresentação; Escrita científica; Palestras envolvendo temas diversos na área de Meio Ambiente. Elaboração e apresentação de trabalho no SEGUS (Seminário Geral de Uso e Gestão da Água).

SIGLA: DES001 **NOME: Desenho**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 48**

Objetivo: Compreender e aplicar as Normas ABNT relacionadas ao desenho técnico; Interpretar e desenhar corretamente projeções ortogonais; Aplicar cotas em projeções; Desenhar em perspectivas isométrica e cavaleira.

Ementa: Normas gerais do desenho técnico. Desenho geométrico. Normas para projeções ortogonais no primeiro e terceiro diedro. Normas para cotagem. Representação de cortes e seções. Desenho em perspectiva.

SIGLA: SOC003 **NOME: Ciência, Tecnologia e Sociedade**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

- Discutir as concepções tradicionais e críticas de ciência,



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- Compreender o significado da tecnologia para a sociedade humana.
- Reconhecer as origens históricas dos estudos CTS relacionando-as as diferenças entre as duas tradicionais CTS (europeia e americana);
- Discutir o conceito da sustentabilidade e sua operacionalização, nos moldes do curso de formação de Engenharia Hídrica, Engenharia Ambiental e Engenharia Civil.

Ementa: Construção do conhecimento científico. Ciência e Tecnologia. Ferramentas e Processos. História da Tecnologia. Tecnologia e Sociedade: questões ecológicas, filosóficas e sociológicas. Criatividade e inovação tecnológica. Tecnologia e Empreendedorismo.

SIGLA: ECL201 **NOME: Ecologia Geral**
Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

- Dominar os conhecimentos que dêem sustentação fundamentais às disciplinas correlatas
- Relacionar os assuntos temáticos com as demais disciplinas da série
- Contextualizar a Ecologia no âmbito educacional, social, econômico e político.

Ementa: Introdução: relações com outras ciências, Princípios e conceitos relativos aos ecossistemas, Energia nos sistemas ecológicos, Ciclos biogeoquímicos, Fatores limitantes, Dinâmica de populações, Interações entre espécies, Comunidades, Sucessão ecológica.

SIGLA: EHD002 **NOME: Biologia Sanitária**
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo: 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.

Ementa: Introdução à Biologia Sanitária e seu papel na Engenharia Hídrica. Classificação atual dos organismos nos Reinos Eubacteria, Archaeobacteria, Archaezoa, 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: cianobactérias e cianotoxinas, bioindicadores da qualidade da água, biofilmes e princípios de biorremediação em água.

SIGLA: FIS104 **NOME: Metodologia Científica**
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Introduzir os alunos ao método científico e às ferramentas necessárias para o desenvolvimento de atividades acadêmicas e/ou científicas utilizadas nos processos de investigação de situações problema. Obtenção de medidas com precisão. Introduzir o uso do computador no tratamento estatístico de dados. Orientar a confecção de relatórios

Ementa: Conceitos básicos. Distribuições de erro. Algarismo significativo. Operações com algarismos significativos. Incerteza de medição. Erros sistemáticos e estatísticos. Valor médio



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

e desvio padrão. Propagação de incertezas. Tratamento estatístico da teoria de erros. Modelos e gráficos.

SIGLA: FIS114 **NOME: Laboratório de Metodologia Científica**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo Introduzir os alunos ao método científico e às ferramentas necessárias para o desenvolvimento de atividades acadêmicas e/ou científicas utilizadas nos processos de investigação de situações problema. Obtenção de medidas com precisão. Introduzir o uso do computador no tratamento estatístico de dados. Orientar a confecção de relatórios.

Ementa: Conceitos básicos. Distribuições de erro. Algarismo significativo. Operações com algarismos significativos. Incerteza de medição. Erros sistemáticos e estatísticos. Valor médio e desvio padrão. Propagação de incertezas. Tratamento estatístico da teoria de erros. Modelos e gráficos.

SIGLA: MAT001 **NOME: Cálculo I**

Carga Horária Teórica: 96 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de limite, continuidade, derivação e integração de funções de uma variável real.

Ementa: Funções. Limite e continuidade. Derivada. Integral. Integral imprópria.

SIGLA: MAT011 **NOME: Geometria Analítica e Álgebra Linear**

Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Ministrando conceitos fundamentais de Geometria Analítica e introduzir noções básicas de Álgebra Linear para que o aluno, ao final do curso, seja capaz de identificar e resolver problemas que envolvam os conteúdos lecionados.

Ementa: Vetores. Retas e planos. Cônicas e quádras. Espaços Euclidianos. Matrizes e sistemas de equações lineares.

2º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
CCO016	Fundamentos de Programação			4	0	64
DES002	Desenho Aplicado	DES001		0	3	48
FIS203	Física Geral I	FIS104/FIS114		4	0	64
FIS213	Física Geral Experimental I	FIS104/FIS114		0	1	16
MAT002	Cálculo II	MAT001(PRT)		4	0	64
MAT021	Equações Diferenciais I	MAT001	MAT002	4	0	64
QUI016	Química Geral			4	0	64
QU112E	Química Experimental			0	1	16
	TOTAL					400



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: CCO016 **NOME: Fundamentos de Programação**

Carga Horária Teórica: 4 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: A disciplina devesse preparar os alunos dos cursos da UNIFEI para o desenvolvimento e implementação de softwares, através de linguagens de programação de médio nível, como a Linguagem C. Dessa forma, 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.

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

SIGLA: DES002 **NOME: Desenho Aplicado**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 48**

Objetivo: Realizar representação gráfica de figuras geométricas, adquirindo habilidades de desenho técnico em software de projeto auxiliado por computador.

Identificar, analisar e produzir textos, dentre os diversos gêneros textuais existentes no universo acadêmico.

Ementa: Módulos básicos do CAD. Geração de desenhos 2D e 3D. Digitalização de elementos topográficos.

SIGLA: FIS203 **NOME: Física Geral I**

Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Compreender os fundamentos da Mecânica Newtoniana.

Aplicar os fundamentos da Mecânica Newtoniana na construção e solução de problemas teóricos e experimentais relacionados.

Ementa: Movimento unidimensional. Movimento bidimensional. Leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação do momento linear. Colisões. Rotações e momento angular. Dinâmica de corpos rígidos.

SIGLA: FIS231 **NOME: Física Experimental I**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo: Compreender os fundamentos da Mecânica Newtoniana.

Aplicar os fundamentos da Mecânica Newtoniana na construção e solução de problemas teóricos e experimentais relacionados.

Ementa: Experiências sobre: movimento unidimensional, movimento bidimensional, leis de Newton, trabalho, energia mecânica, conservação do momento linear, colisões, rotações, momento angular e dinâmica de corpos rígidos.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: MAT002

NOME: Cálculo II

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de identificar e resolver problemas envolvendo os conceitos de derivação de funções reais de várias variáveis reais e integração múltipla; entender os resultados principais sobre seqüências e séries, incluindo séries de potência.

Ementa: Sequencias e series. Series de potencias. Series de Taylor. Abertos no \mathbb{R}^n . Funções de uma variável real a valores em \mathbb{R}^n . Curvas. Funcoes reais de varias variáveis reais a valores reais. Derivadas Parciais. Diferenciabilidade. Gradiente e sua interpretação geométrica. Máximos e mínimos.

SIGLA: MAT021

NOME: Equações Diferenciais I

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Formular e resolver problemas de valor inicial com equações diferenciais ordinárias (EDO).

Ementa: Equações diferenciais de ordem um. Equações diferenciais lineares de ordem dois. Equações diferenciais lineares de ordem mais alta. Solução em série para equações lineares de segunda ordem. Sistemas de equações diferenciais lineares de ordem um.

SIGLA: QUI016

NOME: Química Geral

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: O aluno será levado a compreender a natureza dos fenômenos químicos de transformação da matéria.

Ementa: Base da teoria atômica. Estequiometria. Reações químicas. Fundamentos de ligação química. Gases. Líquidos e soluções. Ácido e bases. Fundamentos do equilíbrio químico. Aspectos cinéticos e termodinâmicos das reações químicas e noções de eletroquímica.

SIGLA: QU112E

NOME: Química Experimental

Carga Horária Teórica: 0

Carga Horária Prática: 16

Objetivo: Ao final desta disciplina, o aluno deverá ser capaz de:

- Realizar com segurança, qualquer trabalho prático em um laboratório químico;
- Determinar algumas características atômico-moleculares simples de materiais;
- Investigar algumas propriedades de soluções iônicas;
- Relacionar situações práticas com aspectos teóricos da eletroquímica;
- Aplicar alguns princípios da eletroquímica na solução de problemas reais;
- Manusear com desembaraço os aparelhos mais comuns em um laboratório químico.

Ementa: Experiências sobre: preparação de soluções, transferência de elétrons em reações de oxi redução, caracterização dos elétrodos e do fluxo eletrônico em pilhas, eletrodeposição de metais, reações de corrosão metálica e passivação superficial, corrosão galvânica, proteção



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

catódica, corrosão sob tensão mecânica, corrosão eletrolítica, corrosão por aeração diferencial e corrosão por frestas.

3º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EME313	Fenômenos de Transporte I	FIS213, FIS203		3,5	0,5	56
EME338	Mecânica dos Sólidos			4	0	64
FIS503	Física Geral IV			4	0	64
GEO017	Geomática I			2	2	64
GEO011T	Geologia			2	0	32
GEO011P	Geologia			0	2	32
MAT003	Cálculo III	MAT002		4	0	64
QUI104	Química da Água	QUI006, U112E		2	0	32
QUI114	Laboratório Química da Água	QUI006, U112E		0	3	48
	TOTAL					464

SIGLA: EME313 **NOME: Fenômenos de Transporte I**

Carga Horária Teórica: 56 **Carga Horária Prática: 8**

Objetivo:

- Enunciar os princípios básicos da termodinâmica;
- Analisar as formas através das quais o calor é transmitido.
- Identificar cada termo das equações da conservação da energia e da massa.
- Compreender os conceitos fundamentais e aplicações de estática de fluidos e análise dimensional.
- Aplicar alguns dos conceitos estudados em sala através da realização de atividades práticas.

Ementa: Grandezas e conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Análise dimensional e semelhança. Estática dos fluidos. Trabalho e calor. Primeira lei da Termodinâmica (Sistemas e volume de controle). Segunda lei da Termodinâmica (Sistemas e volume de controle). Métodos experimentais e atividades de Laboratório.

SIGLA: EME338 **NOME: Mecânica dos Sólidos**

Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Fornecer aos alunos os primeiros conceitos de projeto de estruturas, através de cálculos de propriedades geométricas de vários formatos e cálculo de esforços (forças e momentos).

Ementa: Estática - conceitos básicos. Equações fundamentais de equilíbrio. Reações de apoio. Forças distribuídas. Centro de Massas. Centróides de áreas, volumes e linhas. Esforços Simples nas estruturas (pórticos, vigas, barras, treliças). Barragens planas e curvas, Propriedades geométricas das seções (momentos e produtos de inércia, raio de giração).



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: FIS503

NOME: Física Geral IV

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar e analisar um sistema que execute um movimento harmônico; analisar a propagação de ondas mecânicas em meios elásticos;
- Compreender e aplicar os princípios da óptica geométrica e da óptica física;
- Conhecer os princípios da teoria da relatividade especial, bem como saber aplicá-los na solução de problemas;
- Compreender os fundamentos da física quântica;
- Compreender os fundamentos da física nuclear.

Ementa: Oscilador harmônico. Oscilações amortecidas e forçadas. Ondas mecânicas. Ondas sonoras. Ondas eletromagnéticas. Óptica geométrica. Óptica física. Relatividade restrita. Física quântica.

SIGLA: GEO017

NOME: Geomática I

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 32

Objetivo: Conhecer os fundamentos das diversas ciências para coleta de dados geográficos. Estabelecer relação entre as diversas ciências afins. Aplicar adequadamente os conceitos básicos das ciências. Normas técnicas.

Ementa: Topografia - definição, objetivos, equipamentos, métodos de mensuração horizontais e verticais, direções magnéticas e verdadeiras, rumos e azimutes, levantamento planimétrico, cálculo de coordenadas totais e cálculo de área, desenho de poligonais, levantamento altimétrico, curvas de nível, delimitação de bacias hidrográficas. cartografia - escalas, localização na superfície da terra, projeções cartográficas, sistemas de referência, formas de apresentação de mapas. geodésia - forma da terra, técnicas de levantamento geodésico, sistemas geodésicos, sistema geodésico mundial, coordenadas geodésicas. sistema de posicionamento global - características dos sistemas de posicionamento, segmentos do sistema gps, sistemas de referência, aplicações.

SIGLA: MAT003

NOME: Cálculo III

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de resolver problemas envolvendo os conceitos de integrais de linha e superfície, e de aplicar os teoremas de Green, Gauss e Stokes.

Ementa: Funções de Varias Variáveis Reais a Valores Vetoriais. Campos vetoriais. Rotacional, divergente e laplaciano. Integrais duplas e triplas. Integrais de Linha. Campos conservativos. Integrais de superfície. Fluxo de um campo vetorial. Teorema de Green no plano. Teorema de Stokes. Teorema da divergência de Gauss

SIGLA: GEO011T

NOME: Geologia

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 0



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Objetivo: Dominar os fundamentos básicos de geologia e geotecnia. Dar subsídios geológicos (minerais, rochas e mapeamento geológico) e geotécnicos para os alunos atuarem em projetos de engenharia.

Ementa: O estudo da terra. Dinâmica interna da terra: tectônica de placas, vulcanismo e plutonismo, terremotos. Minerais. Natureza e classificação genética de rochas.

SIGLA: GEO011P **NOME:** Geologia
Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática:** 32

Objetivo: Dominar os fundamentos básicos de geologia e geotecnia. Dar subsídios geológicos (minerais, rochas e mapeamento geológico) e geotécnicos para os alunos atuarem em projetos de engenharia.

Ementa: Atividades de campo e laboratório envolvendo os seguintes conceitos: O estudo da terra. Dinâmica interna da terra: tectônica de placas, vulcanismo e plutonismo, terremotos. Minerais. Natureza e classificação genética de rochas.

SIGLA: QUI104 **NOME:** Química da Água
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Amostragem. Contaminantes químicos em recursos hídricos. Indicadores de qualidade das águas. Purificação de águas poluídas.

SIGLA: QUI114 **NOME:** Laboratório de Química da Água
Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática:** 48

Objetivo:

Ementa: Amostragem. Contaminantes químicos em recursos hídricos. Indicadores de qualidade das águas. Purificação de águas poluídas.

4º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EAM003	Limnologia	QUI114, QUI104		3	1	64
EME412	Fenômenos de Transporte II	EME313		3	1	64
EEL310	Eletricidade I			3	0	48
PRE401	Probabilidade e Estatística			4	0	64
GEO019	Geomática Aplicada à Recursos Hídricos	GEO017		0	2	32
GEO003T	Mecânica dos Solos I			2	0	32
GEO003P	Mecânica dos Solos I			0	2	32
EME438	Resistência dos Materiais	EME438		3	1	64
	TOTAL					400



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: EAM003

NOME: Limnologia

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 16

Objetivo:

- Conhecer formas de aplicação dos conceitos básicos de Limnologia visando o manejo dos recursos hídricos;
- Usar o conceito de bacia hidrográfica como unidade principal de estudo.

Ementa: Fundamentos de Limnologia, Ecossistemas Lacustres: Lagos, Rios e Reservatórios, Caracterização física e química; Comunidades Aquáticas Atividades de laboratório e de campo.

SIGLA: EME412

NOME: Fenômenos de Transporte II

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 16

Objetivo: Conhecer formas de aplicação dos conceitos básicos de fenômenos de transporte (Transferência de calor e massa). Conceituar as principais grandezas relativas aos fenômenos de transporte. Inferir a importância da disciplina como básica de outras dos currículos dos cursos envolvidos. Descrever e conceituar os principais parâmetros adimensionais associados aos fenômenos de transporte. Demonstrar os ensaios de Laboratório ligados aos fenômenos de transporte.

Ementa: Transporte e quantidade de movimento. 2ª Lei de Newton (sistema e volume de controle). Equação de Euler. Equação de Bernoulli. escoamento interno, viscoso e incompressível. Transporte de calor. Transporte de massa. escoamento ideal, interno, viscoso e incompressível. Métodos experimentais e atividades de Laboratório.

SIGLA: EEL310

NOME: Eletricidade I

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Disciplina com forte conotação teórica, cujo objetivo fundamental é o treinamento do aluno na análise de circuitos elétricos em regime permanente DC e senoidal.

Ementa: Natureza da Eletricidade. Lei de Ohm e potência. Circuitos série, paralelo e mistos. Leis de Kirchoff. Análise de circuitos em corrente contínua. Fundamentos do eletromagnetismo: Capacitância, circuitos magnéticos, indutância, lei de Faraday-Lenz e perdas no ferro.

SIGLA: PRE401

NOME: Probabilidade e Estatística

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo:

- Dominar conhecimentos básicos de estatística e probabilidade, com ênfase em aplicações em meio ambiente e recursos hídricos;
- Usar pacotes gráficos e estatísticos para agilizar os resultados de uma análise de dados.
- Aplicação da teoria nos problemas comuns enfrentados pelos engenheiros hídricos e ambientais



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Ementa: Estatística descritiva. Conjuntos e probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidades. Estimação. Testes de hipótese. Teoria da amostragem. Análise de variância. Regressão.

SIGLA: GEO019 **NOME: Geomática Aplicada à Recursos Hídricos**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 32**

Objetivo: Aplicar os conceitos de geomática na elaboração de projetos de obras de sistemas hídricos, através de aulas práticas, coletando dados em campo e analisando-os em laboratório, através do uso de planilhas, programas do tipo CAD e SIG.

Ementa: Noções básicas de geomática. Aplicações: delimitação de nascentes e APPs; alocação de empreendimentos/obras; estudos de implantação de aproveitamentos hidrelétricos; estabelecimento locais de grandezas hidráulicas (declividade de cursos d'água, topobatimetria), alocação de estações fluviométricas/pluviométrica/meteorológicas.

SIGLA: GEO003T **NOME: Mecânica dos Solos I**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: 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 relacionados entre si. Determinar o estado de tensões efetivas dentro do solo. Quantificar os acréscimos de tensões devido às sobrecargas.

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.

SIGLA: GEO003P **NOME: Mecânica dos Solos I**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 32**

Objetivo: 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.

Ementa: Ensaios de laboratório e de campo, tais como: Amostragem, Teor de Umidade, Peso Específico dos Grãos, Peso Específico Aparente, Granulometria Conjunta, Limites de Consistência, Compactação e CBR. Métodos de investigação do subsolo.

SIGLA: EME438 **NOME: Resistência dos Materiais**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- 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 e desenvolver nos alunos métodos de análise de resultados experimentais
- Ementa:** Tensões e deformações para cargas axiais. Torção. Flexão. Tensões Combinadas. Análise de Tensões no plano. Flambagem. Deformações em vigas. Atividades de Laboratório.

5º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EHD515	Hidráulica Geral I	EME313		3	1	64
EEL410	Eletricidade II	EEL310		2	1	48
EHD506	Águas Subterrâneas	GEO302		3	1	64
EHD517	Hidrologia I	EME313		3	1	64
EAM044	Fundamentos de Meteorologia	EME313		3	0	48
GEO015	Mecânica dos Solos II	GEO003T		4	0	64
MAT012	Cálculo Numérico			4	0	64
	TOTAL					416

SIGLA: EHD515

NOME: Hidráulica Geral I

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 16

Objetivo: Esta disciplina tem por objetivo o aluno dominar os fundamentos básicos de hidráulica; dar subsídios para os alunos atuarem em projetos em sistemas de condução e escoamento de água em geral; dar noções básicas para o aprendizado em componentes hidromecânicos, adução e distribuição de água e saneamento.

Ementa: Revisão de conceitos de mecânica dos fluidos: equação da continuidade, Bernoulli, quantidade de movimento e Navier-Stokes, análise dimensional, sistemas de unidades, propriedades físicas dos fluidos, velocidade de atrito, linhas de energia e piezométrica. Escoamento em condutos forçados: tensão tangencial, distribuições de velocidades, Experiência de Nikuradse, Leis de resistência ao escoamento, fórmulas empíricas para escoamento turbulento - Hazen-Williams, Universal, Fair-Wipple. Determinação das perdas de carga localizadas: expressão geral das perdas localizadas, valores de K para algumas singularidades, análise das tubulações, influência relativa das perdas de carga localizadas, método dos comprimentos equivalentes. Sistemas hidráulicos de tubulações: relação entre perda de carga e declividade da linha piezométrica, Influência do traçado das tubulações, distribuição de vazão em marcha, condutos equivalentes, sistemas ramificados, sifões, escoamento quase permanente. Redes de distribuição de água: tipos de redes, vazão de adução e distribuição, análise hidráulica das redes de abastecimento, métodos para o dimensionamento de redes, método de Hardy Cross

SIGLA: EEL410

NOME: Eletricidade II



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 16

Objetivo: Conceituar as principais grandezas relativas à eletricidade. Conhecer formas de aplicação dos conceitos tensão alternada, circuitos trifásicos, máquinas e transformadores.

Ementa: Análise de circuitos em correntes alternadas. Circuitos trifásicos. Noções de transformadores, máquinas de indução, síncronas e de corrente contínua. Fundamentos de acionamentos elétricos. Laboratório.

SIGLA: EHD517

NOME: Hidrologia I

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 16

Objetivo: 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 de hidrologia, aplicados a projetos de engenharia ligados a recursos hídricos.

Ementa: Ciclo Hidrológico; Bacia hidrográfica; Precipitação. Interceptação; Evaporação e Evapotranspiração; Infiltração; Escoamento: hidrograma de vazões, fatores intervenientes, curva-chave, separação dos escoamentos, chuva efetiva, método SCS, hidrograma unitário (HU), HU sintético, hidrograma de projeto. Vazões extremas: conceitos, análise de séries de vazões, ajuste de distribuições e calculo de vazões máximas e mínimas, método racional.

SIGLA: EAM044

NOME: Fundamentos de Meteorologia

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: 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.

Ementa: O Sol, a Terra e sua atmosfera. Parâmetros físicos e meteorológicos. Radiação solar e terrestre. Termodinâmica atmosférica. Estabilidade. Precipitação. Movimentos atmosféricos. Instrumentação meteorológica. Fenômenos meteorológicos. Climatologia. Meteorologia Ambiental (poluição do ar, aerossóis atmosféricos, modelos fotoquímicos urbanos, estudos de impacto ambiental). Atividades de laboratório e campo.

SIGLA: GEO602

NOME: Mecânica dos Solos II

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Compreender propriedades do solo, tais como: comportamento das massas de solo sujeitas a vários tipos de forças, fenômeno do adensamento, percolação bidimensional, critérios de ruptura e parâmetros de resistência. Conhecer a base conceitual sobre projetos de estruturas de contenção. Interpretar os resultados dos ensaios de laboratório e determinar os parâmetros de resistência ao cisalhamento.

Ementa: Distribuição de tensões no solo. Compressibilidade dos solos. Hidráulica dos solos. Resistência ao cisalhamento. Empuxos de terra e estruturas de arrimo. Estabilidade de taludes. Atividades de campo e de laboratório



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: MAT012

NOME: Cálculo Numérico

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Introduzir os métodos numéricos e fazer com que o aluno seja capaz de conceber algoritmos e implementá-los em programas computacionais.

Ementa: Conceitos e princípios gerais em cálculo numérico. Raízes de equações. Sistemas de equações lineares. Interpolação e aproximação de funções a uma variável real. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias. Ambientes computacionais avançados.

6º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
GEO014T	Geoprocessamento	GEO017		2		32
GEO014P	Geoprocessamento	GEO017		3		48
EHD024	Componentes Hidromecânicos	EHD015, EME438		2	1	48
EHD203	Hidrometria Aplicada			0	2	
SAN603	Sistemas de Abastecimento de Água	EHD025		4	0	64
SAN602	Sistemas de Tratamento de Água	QUI104		2	1	64
EHD023	Hidrologia II	EHD517		3	1	64
EHD604	Fundamentos de Oceanografia Física	EAM510		2	1	48
EHD025T	Hidráulica Geral II	EHD515T		3	0	48
EHD025P	Hidráulica Geral II – Prática	EHD515P		0	1	16
	TOTAL					464

SIGLA: GEO014T

NOME: Geoprocessamento

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 0

Objetivo:

- Dominar os fundamentos de geoprocessamento para análise espacial de dados ambientais;
- Estabelecer relação entre as diversas ciências afins (Cartografia, Geodésia, Topografia);
- Pesquisar, Analisar e integrar resultados na solução de problemas ambientais, utilizando ferramentas de Geoprocessamento.

Ementa: Introdução ao Geoprocessamento. Sistemas de Informação Geográfica (SIG): estrutura e componentes de SIG, estrutura de dados tipo *raster* e vector, banco de dados geográficos, Modelo Digital de Terreno. Sensoriamento Remoto: histórico, comportamento espectral, sensores, tipos de satélites, análise visual de imagens, processamento digital de imagens. Aplicações de geoprocessamento.

SIGLA: GEO014P

NOME: Laboratório de Geoprocessamento



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Carga Horária Teórica: **Carga Horária Prática: 48**

Objetivo:

- Identificar e utilizar os fundamentos da disciplina.
- Aplicar os conhecimentos realizando atividades práticas com os Sistemas de Informação Geográfica.
- Analisar e aplicar os fundamentos do sistema de tratamento e processamento de imagens de satélite.

Ementa: Ferramentas básicas de Sistemas de Informação Geográfica. Entrada, edição e organização de dados geográficos. Modelagem Numérica do Terreno. Produção de Mapas. Processamento digital de imagens de satélite. Análise espacial. Aplicações práticas em bacias hidrográficas. Atividades em campo. Utilização de diferentes softwares SIG para solução de problemas de engenharia.

SIGLA: EHD024 **NOME: Componentes Hidromecânicos**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivos: Conceituar, classificar e especificar os componentes de sistemas de bombeamento e 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 citados.

Exercitar os alunos na elaboração de editais para aquisição dos equipamentos, análise de propostas e elaboração de contratos de compra.

Ementa: Conceitos, Classificação e Especificação, Fundamentos para estudos, cálculo e especificação. Condutos e seus pertences. Comportas e seus pertences. Válvulas e seus pertences. Grades e seus pertences. Aplicações. Laboratório.

SIGLA: EHD203 **NOME: Hidrometria**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 32**

Objetivo:

- Apresentar aos alunos os fundamentos teóricos e as aplicações/importância da medição de descarga líquida em cursos d'água;
- Fornecer aos discentes ferramental teórico e matemático que lhes permitam realizar campanhas hidrométricas em cursos d'água de pequeno e médio porte;
- Realizar campanhas hidrométricas reais com os alunos, possibilitando a aplicação dos conhecimentos obtidos em sala de aula.

Ementa: Medição de parâmetros hidrológicos. Levantamentos topo-batimétricos: batimetria a vau e com ecobatimetria associado ao DGPS. Medidas de vazão: métodos convencionais. Métodos aplicados a grandes rios: barco ancorado, barco em movimento. Métodos acústicos Doppler.

SIGLA: EHD506 **NOME: Águas Subterrâneas**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 16**



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Objetivo:

- Dominar os fundamentos básicos de Águas Subterrâneas.
- Capacitar o aluno a realizar projetos de pesquisa e exploração de água subterrânea.
- Desenvolver cálculos hidroquímicos e métodos gráficos de representação. Classificar quimicamente as águas
- Conhecer os principais métodos de remediação de águas subterrâneas.

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. Projeto de poços tubulares. Hidroquímica. Contaminação e Remediação das Águas Subterrâneas.

SIGLA: SAN603

NOME: Sistemas de Abastecimento de Água

Carga Horária Teórica: 64

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: No final do período, o aluno deverá estar apto a equacionar problemas na área de saneamento relacionados ao Sistema de Abastecimento de Água.

Ementa: Introdução ao Sistema de Abastecimento de Água – importância e conceitos. Estudo demográfico. Usos e consumo de água. Concepção, critérios e parâmetros de dimensionamento de Sistema de Abastecimento de Água: manancial e captação, estação elevatória, adutora, reservatório, rede de distribuição e ligação predial.

SIGLA: SAN602

NOME: Sistemas de Tratamento de Água

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 16

Objetivo:

- 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.

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. Ensaio para a obtenção de parâmetros de projeto e controle de unidades de tratamento de águas, como ensaios e atividades de laboratório e campo.

SIGLA: EHD023

NOME: Hidrologia II

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 16

Objetivo: Aplicar os conhecimentos básicos de hidrologia nos principais setores de atuação da Engenharia Hidrológica.

Ementa: Curvas de permanência; Hidrologia para projeto de centrais hidrelétricas; Regularização de vazões; Propagação do escoamento em rios e reservatórios: equações do



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

escoamento, método de Muskingum e Muskingum-Cunge, método de Puls; Regionalização de vazões; Modelos chuva-vazão: modelos concentrados e distribuídos. Métodos de determinação de vazão remanescente.

SIGLA: EHD604 **NOME: Fundamentos de Oceanografia Física**
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivos:

- Integrar conhecimentos sobre o ciclo hidrológico, estendendo-os até os oceanos;
- Discutir as diferenças entre ambientes aquáticos continentais e marinhos;
- Identificar os principais parâmetros oceanográficos e sua variabilidade espaço-temporal;
- Compreender os principais mecanismos geradores de movimento nos oceanos;
- Entender conceitos e fundamentos da oceanografia física e sua influência no clima terrestre e nas atividades antrópicas

Ementa: Introdução à Oceanografia. Conceitos, estrutura e características gerais dos oceanos. Energia do sol e balanço térmico. Balanço da água e do sol. Estrutura térmica do oceano. Salinidade e propriedades químicas da água do mar. Comportamento de parâmetros oceanográficos. Transmissão de luz e som na água do mar. Instrumentos e métodos. Diagrama T-S. Formação de massas d'água e sua circulação. Correntes: forças geradoras e tipos de movimentos. Correntes oceânicas: princípios e formulações. Interação da atmosfera com o oceano. Circulação gerada pelo vento. Turbulência e mistura. Circulação do Oceano Atlântico. Plataforma continental e variações de nível do mar. Introdução às marés.

SIGLA: EHD025T **NOME: Hidráulica Geral II**
Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Esta disciplina tem por objetivo o aluno dominar os fundamentos básicos hidráulica dos canais, permitindo ao aluno o dimensionamento e análise de problemas de canais naturais e artificiais.

Ementa: Escoamentos em superfícies livres: Elementos geométricos, distribuição de velocidade e pressão. Escoamento permanente e uniforme: Equações de resistência, fórmula de Manning, fórmula de Chezy, cálculo de canais em regime uniforme, seções de mínimo perímetro molhado e máxima vazão, elementos hidráulicos de canais circulares, canais fechados,. Observações sobre projetos e construção de canais. Energia específica, escoamento crítico, alturas alternadas, velocidade crítica e celeridade, seção de controle, energia específica em transições, profundidade crítica. Ressalto hidráulico: descrição do ressalto, força específica, canais retangulares, canais não retangulares, perda de carga no ressalto. Orifícios, tubos curtos e vertedores. Escoamento permanente gradualmente variado: equação diferencial do escoamento gradualmente variado, classificação dos perfis, perda de carga localizada, singularidades, perfil de água em canais prismáticos, formas de superfície de água. Escoamento variável em canais: ondas de translação, equações hidrodinâmicas, simplificações das equações de Saint Venant, Propagação de ondas de cheias em rios (Método de Muskingum), métodos numéricos para resolver equações de Saint Venant.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: EHD025P **NOME: Hidráulica Geral II – Prática**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo: Esta disciplina tem por objetivo o aluno dominar os fundamentos básicos hidráulica dos canais, permitindo ao aluno o dimensionamento e análise de problemas de canais naturais e artificiais.

Ementa: Escoamentos em superfícies livres: Elementos geométricos, distribuição de velocidade e pressão. Escoamento permanente e uniforme: Equações de resistência, fórmula de Manning, fórmula de Chezy, cálculo de canais em regime uniforme, seções de mínimo perímetro molhado e máxima vazão, elementos hidráulicos de canais circulares, canais fechados,. Observações sobre projetos e construção de canais. Energia específica, escoamento crítico, alturas alternadas, velocidade crítica e celeridade, seção de controle, energia específica em transições, profundidade crítica. Ressalto hidráulico: descrição do ressalto, força específica, canais retangulares, canais não retangulares, perda de carga no ressalto. Orifícios, tubos curtos e vertedores. Escoamento permanente gradualmente variado: equação diferencial do escoamento gradualmente variado, classificação dos perfis, perda de carga localizada, singularidades, perfil de água em canais prismáticos, formas de superfície de água. Escoamento variável em canais: ondas de translação, equações hidrodinâmicas, simplificações das equações de Saint Venant, Propagação de ondas de cheias em rios (Método de Muskingum), métodos numéricos para resolver equações de Saint Venant.

7º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EHD710	Máquinas Hidráulicas	EHD515		3	1	64
EHD702	Instrumentação e Processamento de Sinais	EEL310		2	1	48
EHD014	Portos e Hidrovias	EHD025T		3	1	64
EHD022	Gestão de Recursos e Sistemas Hídricos			3	0	48
EHD028	Materiais de Construção			2	1	48
SAN703	Sistemas de Esgotamento Sanitário			4	0	64
SAN702	Sistemas de Tratamento de Esgoto	QUI114		3	1	64
EHD019	Processos Litorâneos e Estuarinos	EHD604		2	1	48
	TOTAL					448

SIGLA: EHD710 **NOME: Máquinas Hidráulicas**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo: Apresentar ao aluno os vários tipos de bombas e turbinas hidráulicas, transmitir elementos necessários para que o mesmo estabeleça seu comportamento e do comportamento das instalações, apresentar as peculiaridades sobre associações de



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Ementa: Introdução às máquinas de fluxo. Noções sobre Semelhanças Hidráulicas. Máquinas Hidráulicas Geradoras e Motoras. Rotação específica. Classificação das Máquinas Hidráulicas. Procedimento para escolha e especificação de máquinas hidráulicas. Instalação e operação de bombas e turbinas hidráulicas. Atividades de campo.

SIGLA: EHD702 **NOME: Instrumentação e Processamento de Sinais**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo: Dar os subsídios básicos para o aluno compreender, desenvolver, especificar e projetar sensores de aplicação em sistemas hídricos.

Ementa: Energia de medição. Processamento de sinais. Aquisição de dados. Plataformas de coleta de dados. Transmissão de dados com e sem fio. Sistemas de satélites. 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.

SIGLA: EHD014 **NOME: Portos e Hidrovias**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

- conhecer o panorama das hidrovias no Brasil;
- comparar o sistema hidroviário brasileiro com o de outros países;
- conhecer os dados (hidrológicos, sedimentológicos, climatológicos, 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.

Ementa: Vias navegáveis. Planejamento hidroviário. Dimensionamento básico de hidrovias. Dimensionamento de canais artificiais. Obras de implantação e manutenção da via: rios, lagos, canais e eclusas. Retificação e supressão de curvas e consolidação das margens dos rios e canais. Dragagem: Tipos, processos, equipamentos, técnicas construtivas. Sinalização e telecomunicação. Panorama do Sistema Portuário Brasileiro. Portos de rios e de mar. Dimensionamento básico dos portos. Canal de acesso, bacia de evolução e anti- porto, Obras Externas ou de Abrigo, Obras Internas ou de Atracação, Logística e administração portuária.

SIGLA: EHD022 **NOME: Gestão de Recursos Hídricos**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Apresentar conhecimentos sobre a gestão dos recursos hídricos superficiais e subterâneos, e dos diversos sistemas hídricos naturais ou construídos, capacitando o aluno para gestão dos recursos hídricos e elaboração de política e planos de operação e expansão de



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

sistemas hídricos, com vistas ao pleno atendimento das necessidades da sociedade, bem como o desenvolvimento sustentável.

Ementa: Política Nacional dos Recursos Hídrico. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Instrumentos de gestão dos recursos hídricos. Uso múltiplo e Eventos críticos. Políticas Setoriais. Planejamento e regulação setoriais de sistemas hídricos: navegação, pesca, piscicultura, geração de energia elétrica, irrigação, saneamento, manutenção de ecossistemas, paisagismo e lazer.

SIGLA: EHD028 **NOME:** Materiais de Construção
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo: 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.

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.

SIGLA: SAN703 **NOME:** Sistemas de Esgotamento Sanitário
Carga Horária Teórica: 4 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo: Capacitar ao projeto e dimensionamento de cada uma das partes constitutivas do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ementa: Sistema de Esgotamento Sanitário – importância e conceitos. Produção de esgoto sanitário. Critérios e parâmetros de dimensionamento de Sistemas de Esgotamento Sanitário (rede coletora, interceptor e emissário, estação elevatória de esgotos). Impactos ambientais na implantação do sistema de esgotamento sanitário.

SIGLA: SAN702 **NOME:** Sistemas de Tratamento de Esgoto
Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo: Introduzir ao aluno conceitos envolvidos na avaliação de potencial poluidor de águas residuárias municipais e industriais. Estabelecer bases para dimensionamento de sistemas biológicos de tratamento e desenvolver sistemática para analisar processos globais de tratamento.

Ementa: Caracterização de resíduos líquidos; Tratamentos preliminar, primário e biológico de resíduos líquidos; Manuseio e tratamento de lodo. Remoção de nitrogênio e fósforo.

SIGLA: EHD019 **NOME:** Processos Litorâneos e Estuarinos
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo: - Aplicar conceitos de oceanografia física para regiões costeiras e estuarinas;



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

- Descrever e interpretar as principais forças que atuam em ambientes costeiros e estuarinos, com destaque para as interações entre vento, descarga fluvial e marés;
- Subsidiar a compreensão de processos oceanográficos como indutores de processos ambientais em regiões marinhas e estuarinas;
- Demonstrar a importância de processos oceanográficos na compreensão do ciclo hidrológico e na gestão integrada de recursos hídricos, desde as nascentes até os oceanos.

Ementa: Aplicar conceitos de oceanografia física para regiões costeiras e estuarinas; Descrever e interpretar as principais forças que atuam em ambientes costeiros e estuarinos, com destaque para as interações entre vento, descarga fluvial e marés; Subsidiar a compreensão de processos oceanográficos como indutores de processos ambientais em regiões marinhas e estuarinas; Demonstrar a importância de processos oceanográficos na compreensão do ciclo hidrológico e na gestão integrada de recursos hídricos, desde as nascentes até os oceanos.

8º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
ECN001	Economia			3	0	48
EHD029	Métodos de Construção e Montagens			2	1	48
EHD031	Engenharia Econômica Aplicada a Projetos Hídricos			3	0	48
EHD020	Engenharia Costeira	EDH019		2	1	48
EHD801	Obras Hidráulicas	EHD025, EHD023		3	1	64
EHD803	Sistemas de Drenagem	EHD025		3	0	48
EHD703T	Técnicas de Irrigação	EHD025T		2	0	32
EHD703P	Técnicas de Irrigação			0	1	16
EHD904	Geopolítica			3	0	48
	TOTAL					400

SIGLA: ECN001

NOME: Economia

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Oferecer aos alunos conceitos básicos, bem como o conteúdo das Ciências Econômicas, visando a capacitá-los a entender as construções teóricas e suas possibilidades e limitações para apreender fatos sócios-econômicos.

Ementa: Natureza e método de economia. História do pensamento econômico. Microeconomia: teorias da demanda, oferta, preços e distribuição. Macroeconomia: teorias dos agregados, teoria geral de Keynes, teoria monetária, teoria do setor público, teoria do desenvolvimento e teoria das relações internacionais.

SIGLA: EHD029

NOME: Métodos de Construção e Montagens

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI

Av. BPS, 1303 – Pinheirinho – Caixa Postal 50 CEP: 37500-903 - ITAJUBÁ (MG) - BRASIL
Tel.: (35) 36291265 - Fax (35) 36291265 - International Dialing: Please replace (35) by (+5535)



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 16

Objetivo:

Ementa: Interdependência entre o projeto e a obra. Particularidades da indústria da construção civil. Processos construtivos: artesanal, tradicional, racionalizado e industrializado. Subsistemas construtivos, definições. Responsabilidades Cíveis, segurança e canteiros de obras. Serviços preliminares, contenções e locação da obra. Técnicas para realização dos serviços de: movimento de terra, sondagens e fundações. Técnicas para execução de estruturas de concreto armado. Técnicas de montagem de equipamentos, soldagem e alívio de tensão. Equipamentos e ferramentas de montagem mecânica.

SIGLA: EHD031 NOME: Engenharia Econômica Aplicada a Projetos Hídricos

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Capacitar o mestrando a elaborar estudo de viabilidade econômica e financeira de projetos hídricos considerando as fases de projeto, implantação e operação.

Ementa: Conceitos e definições: Projetos hídricos, receita, custos, lucro, tributação, inflação, capital, ativos e passivos. Juros. Fluxo de caixa. Análise de investimento: Finalidade, método do valor presente, método do pay back, método da TIR, TIR modificada, método do valor anual, Projeto de vidas diferentes e índice de rentabilidade. Depreciação, valor residual, imposto de renda e contribuição sobre o lucro líquido. Análise financeira: Finalidade, capitalização, financiamento, taxa mínima de atratividade, indexadores econômicos, custo do projeto, carência e sistemas de amortização e risco financeiro. Análise integrada – Avaliação de risco de inadimplência do projeto. Avaliação de empreendimentos (valuation).

SIGLA: EHD020

NOME: Engenharia Costeira

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 16

Objetivos:

- Entender os processos físicos de geração, propagação e movimento das ondas de gravidade;
- Utilizar a formulação das ondas de pequena amplitude (teoria linear) em situações diversas;
- Quantificar a circulação costeira e a dinâmica de transporte de sedimentos;
- Introduzir conceitos de morfodinâmica costeira;
- Avaliar o funcionamento de alguns tipos de obras costeiras e seu impacto ambiental;
- Introduzir conceitos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas nesses ambientes.

Ementa: Geração das ondas de gravidade pelo vento: teoria e modelos numéricos. Teoria linear das ondas de gravidade: fundamentos teóricos, grandezas de interesse para engenharia. Propagação das ondas: refração, difração, arrebentação, reflexão. Circulação costeira: dinâmica dentro da zona de arrebentação. Transporte de sedimentos: camada limite oscilatória; transporte ao largo da arrebentação; transporte longitudinal e transversal. Morfodinâmica de ambientes costeiros: interação entre aspectos hidrodinâmicos, o transporte de sedimentos e as alterações morfológicas. Resposta de praias em planta e em perfil. Exemplos e dimensionamento funcional de alguns tipos de obras marítimas: proteção contra



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

agitação marítima; proteção costeira; obras estuarinas e de fixação de embocaduras; Gerenciamento costeiro. Mitigação e adaptação às mudanças climáticas nesses ambientes.

SIGLA: EHD801

NOME: Obras Hidráulicas

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 16

Objetivo: Capacitar os futuros engenheiros para:

- Caracterizar os empreendimentos hidráulicos (água útil e água nociva) sob o aspecto de um Sistema Hídrico, em que os Componentes Cíveis, 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 d'água em cursos d'água para Tomadas D'Água de sistemas de irrigação e de abastecimento d'água (Soleiras), e de geração de energia.
- Estimular a criatividade para a concepção de Arranjo Hidráulico das obras cíveis do empreendimento a partir de informações topográficas e hidrológicas
- Pesquisar e analisar soluções utilizadas em obras em andamento, em operação e desativadas.

Ementa: Dimensionamento hidráulico de componentes civis, com verificação de estabilidade: reservatórios, barragens, ensecadeiras, extravasores / vertedores, tomadas d'água, canais, singularidades, túneis, câmaras de carga, chaminé de equilíbrio, sistema de dissipação de energia, blocos de apoio e ancoragem, sistema de transposição de peixes. Materiais e elementos empregados em obras hidráulicas. Obras de proteção de margens. Obras de regularização de leito de rios. Dragagem e derrocamento. Obras Estuarinas. Obras de Defesas de Canais. Obras de controle de cheias. Práticas de Laboratório e de campo.

SIGLA: EHD803

NOME: Sistemas de Drenagem

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Transmitir conhecimentos básicos sobre os processos envolvidos em drenagem para o dimensionamento de projetos correlatos.

Ementa: Aspectos sociais e políticos relacionados à drenagem. Conceitos hidrológicos e hidráulicos aplicados à drenagem. Sistemas de microdrenagem Sistemas de macrodrenagem. Medidas de Controle de Escoamento Superficial.

SIGLA: EHD703T

NOME: Técnicas de Irrigação

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Transmitir conhecimentos básicos sobre os princípios da irrigação e as principais técnicas de irrigação com vista à eficiência hídrica da irrigação.

Ementa: Conceitos básicos da relação solo-água-planta. Definições gerais dos tipos de irrigação. Aspectos técnicos e aplicados da irrigação pressurizada. Aspectos técnicos e aplicados da irrigação por superfície. Hidráulica das linhas de irrigação pressurizadas. Tecnologia dos dispositivos de irrigação. Softwares aplicados à projetos de irrigação. Ensaio



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

em laboratório de performance hídrica de sistema de aspersão, de gotejamento e de microaspersão. Projeto de sistemas de irrigação.

SIGLA: EHD703P **NOME: Técnicas de Irrigação**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo: Transmitir conhecimentos básicos sobre os princípios da irrigação e as principais técnicas de irrigação com vista à eficiência hídrica da irrigação.

Ementa: Conceitos básicos da relação solo-água-plantas. Definições gerais dos tipos de irrigação. Aspectos técnicos e aplicados da irrigação pressurizada. Aspectos técnicos e aplicados da irrigação por superfície. Hidráulica das linhas de irrigação pressurizadas. Tecnologia dos dispositivos de irrigação. Softwares aplicados à projetos de irrigação. Ensaio em laboratório de performance hídrica de sistema de aspersão, de gotejamento e de microaspersão. Projeto de sistemas de irrigação.

SIGLA: EHD904 **NOME: Geopolítica**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Preparar os engenheiros hídricos e ambientais 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.

Ementa: Introdução. A geografia histórica. As religiões e a ética: sua geografia e reflexos atuais. As culturas do mediterrâneo e a formação do estado. O desenvolvimento da Europa e das Américas. O socialismo e suas repercussões econômicas. A China, a Índia e a Rússia atual. A União Europeia. Os Estados Unidos. A geopolítica dos recursos naturais. O Brasil no contexto geopolítico atual.

9º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EPR002	Organização Industrial e Administração			3	0	48
EHD021	Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre	EHD025		3	1	48
EHD026	Aproveitamentos Hidrelétricos	EHD024;EHD701; EHD801		2	2	64
DIR006	Direito do Ambiente e dos Recursos Hídricos			3	0	48
EHD805	Economia dos Recursos Hídricos	EHD031		3	0	48
EHD907	Técnica de Tomadas de Decisão			3	0	48
EHD090	Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais	EHD025		3	3	48
	TOTAL					416



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: EPR002

NOME: Organização Industrial e Administração

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: GERAIS: Ao final da disciplina os alunos deverão ter uma visão geral de organização industrial e administração com enfoque nas mais modernas técnicas de gestão empresarial.

ESPECÍFICOS: Deverão apresentar uma postura quanto às atividades de planejamento, programação e acompanhamento por meio de técnicas metodológicas administrativas de projeto e no final de cada módulo os alunos deverão ser capazes de compreender as diversas teorias, conceitos envolvidos e aplicar adequadamente técnicas e métodos para situações diversas.

Ementa: Organização industrial e administração. Administração de pessoal. Planejamento e controle da produção. Administração de materiais. Gestão da qualidade e sistemas de garantia da qualidade.

SIGLA: EHD026

NOME: Aproveitamentos Hidrelétricos

Carga Horária Teórica: 32

Carga Horária Prática: 32

Objetivo:

- Conceituar energia hidráulica e posiciona-la no Brasil.
- Roteirizar as etapas e fases para implantação de CH.
- Dar os fundamentos hidrológicos e ambientais para implantação de CH, estabelecendo como podem ser determinadas as vazões que intervém no projeto.
- Dimensionar hidraulicamente os componentes da CH.
- Metodizar custos e avaliações das CH.
- Ensinar os fundamentos da operação de CH.

Ementa: Conceitos básicos sobre energia hidráulica. Potencial hidráulico brasileiro. A matriz energética nacional. Legislação e Mercado de energia elétrica. Classificação das centrais hidrelétricas. Tipos e arranjos dos componentes das centrais hidrelétricas. Hidrologia aplicada às centrais hidrelétricas. Vazões extremas. Vazão de projeto. Uso de ferramentas georreferenciadas. Projeto dos componentes da central hidrelétrica. Determinação da altura de queda líquida da central Projeto dos componentes hidromecânicos. Escolha e especificação de Turbinas Hidráulicas, geradores e reguladores. Casa de máquinas: arranjo e dimensionamento dos principais parâmetros. Canal de Fuga. Elementos da subestação e da linha de transmissão. Roteiro para elaboração de estudos de inventário e do projeto básico de centrais hidrelétricas. Impactos e Mitigações ambientais. Custos e análise econômica de empreendimentos de centrais hidrelétricas.

SIGLA: DIR006

NOME: Direito do Ambiente e dos Recursos Hídricos

Carga Horária Teórica: 48

Carga Horária Prática: 0

Objetivo: Propiciar ao aluno o conhecimento dos princípios básicos das legislações ambientais, com foco maior nos recursos hídricos.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Ementa: Direito do Ambiente: histórico, conceito, princípios e multidisciplinaridade, hierarquia das normas; 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.

SIGLA: EHD021 **NOME:** Hidrodinâmica Fluvial e Lacustre

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo: Estabelecer os conhecimentos básicos relacionados com a Geomorfologia Fluvial (alterações no tempo e espaço das condições da bacia alterando as condições naturais do curso de água que a drena);

- Conhecer as características de erosão da bacia e suas influencias 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 influencia dos sedimentos na vida útil do reservatório;
- Conhecer as principais características hidráulicas dos ambientes lacustres.

Ementa: Hidráulica fluvial. Geomorfologia fluvial. Cursos de águas torrenciais. Formação e evolução de meandros. Estabilidade dos cursos de água. Desequilíbrio dos cursos de água. Sedimentologia. Sedimentação em reservatórios, rios e canais. Lagos e reservatórios: Topobatimetria, Vida útil, Modelagem das linhas de fluxo, Capacidade de renovação de água, Modelos de dispersão.

SIGLA: EHD805 **NOME:** Economia dos Recursos Hídricos

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Introdução aos conceitos fundamentais de economia, Economia aplicada à bacia hidrográfica, Usos múltiplos da água, Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SNGRH, atuações dos Comitês e Agências de bacias na gestão dos recursos hídricos, Critérios para determinação da vazão de Outorga, Análise econômica de implantação de sistemas hídricos, Valoração de recursos hídricos e ambientais, critérios para a cobrança pelo uso da água, discussão de projetos e da problemática dos recursos hídricos no Brasil.

SIGLA: EHD907 **NOME:** Técnicas de Tomadas de Decisão

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo: Preparar o engenheiro hídrico para trabalhar com modelos de simulação e otimização de sistemas hídricos.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

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.

SIGLA: EHD090 **NOME: Sistemas Hídricos Industriais e Comerciais**
Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Apresentar ao aluno fundamentos de conservação e uso racional de água, mostrando suas perdas e desperdícios, técnicas de macromedição e micromedição de água, pesquisas e detecção de vazamentos e seu balanço hídrico. Reuso da água e suas formas potenciais, bem como a legislação do reuso, além da qualidade da água serão abordados aos alunos. Instalações hidráulico-sanitárias serão apresentadas. Os alunos terão acesso as aulas práticas em laboratório e em campo desses tipos de instalações.

Ementa: Uso da água na indústria e no setor de serviços; operações unitárias; aquecedores de água; caldeiras; trocadores de calor; torre de resfriamento, termorretores; purgadores; tubulações industriais; Sistema de combate a incêndio; sistema de água gelada; sistema de vapor; sistema de água quente; sistema de resfriamento; e projeto.

10º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
BAC013	Cidadania e Responsabilidade Social			4	0	64
BAC002	Comunicação e Expressão			4	0	64
	TOTAL					128

SIGLA: BAC013 **NOME: Cidadania e Responsabilidade Social**
Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Proporcionar aos alunos o entendimento:

- do que venha a ser individuo e sociedade;
- do discurso científico e o conhecimento sociológico como produtor e produto da sociedade;
- dos mecanismos de estruturação e dinamismo sociais que engendram modos de vida coletivos nas sociedades modernas (processos de socialização e cultura);
- das aproximações e dos distanciamentos teóricos e conceituais produzidos nas Ciências Sociais sobre o mundo do trabalho, diante das transformações (políticas, econômicas e socioculturais) em processo no mundo contemporâneo.
- das tensões entre a ética e moral no campo das organizações e desenvolvimento da sociedade contemporânea;
- das tensões da Globalidade e da Sustentabilidade, bem como as tendências de organizações societárias em princípios balisados pela Responsabilidade e Empreendedorismo

Ementa: A dimensão humana e a construção do indivíduo. Subjetividade e Coletividade. Ética. Política, Instituições e Organizações. Definição e Princípios do Direito. Constituição de



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

1988: Princípios Fundamentais, Direitos e Deveres Individuais e Coletivos. Conceitos Básicos de Direito Administrativo. A sociedade contemporânea. Globalidade e Sustentabilidade. Responsabilidade Social. Empreendedorismo Social.

SIGLA: BAC002 **NOME: Comunicação e Expressão**

Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Identificar, analisar e produzir textos, dentre os diversos gêneros textuais existentes no universo acadêmico.

Ementa: Estudos envolvendo as línguas portuguesa e inglesa: Linguagem verbal e não-verbal. Linguagem e interação. Gêneros textuais orais e escritos. Análise das condições de produção de texto técnico e acadêmico. Estrutura, organização, planejamento e produção de textos com base em parâmetros da linguagem técnico-científica.

DISCIPLINAS OPTATIVAS

1º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EAM034	Lazer e Planejamento Urbano			3	0	48

SIGLA: EAM34 **NOME: Lazer e Planejamento Urbano**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Estudos de campo do lazer e suas implicações com o urbanismo e o mundo de trabalho. O tempo livre, meio ambiente e desenvolvimento das cidades. Atividades de visitas à praças, parques e outros espaços de lazer. Mínimo para realização da disciplina: 8 alunos.

2º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EAM002	Ciências do Ambiente			4	0	64
EAM024	Oceanografia Física			2	1	48
EHD210	Ecotoxicologia Aquática			2	1	48
EHD211	Planejamento Urbano e Regional - Recursos Hídricos			1	1	32
EHD219	Introdução à Engenharia de Petróleo			3	0	48
EHD220	Gestão de Resíduos Sólidos Industriais			3	0	48
GEO403	Introdução à Ciência do Solo			3	1	64
LET007	LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais			3	0	48



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: EAM002 **NOME:** Ciências do Ambiente

Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Fundamentos de Ecologia. Poluição Ambiental: água, ar, solo. Tecnologias de controle de poluição. Gestão ambiental. Legislação ambiental. Avaliação de impactos ambientais.

SIGLA: EAM024 **NOME:** Oceanografia Física

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo:

Ementa:

SIGLA: EHD210 **NOME:** Ecotoxicologia Aquática

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo:

Ementa: Introdução à Ecotoxicologia; Critérios de seleção de organismos-teste; Tipos de ensaios em amostras de água e sedimentos; Fontes de contaminação e efeitos; Cianotoxinas; Identificação da toxicidade.

SIGLA: EHD211 **NOME:** Planejamento Urbano e Regional - Recursos Hídricos

Carga Horária Teórica: 16 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo:

Ementa: Análise de variáveis ambientais, expansão urbana, plano diretor, legislação, planejamento de recursos hídricos.

SIGLA: EHD219 **NOME:** Introdução à Engenharia de Petróleo

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Petróleo: Histórico, Constituinte do Petróleo, composição e classificação. Noções de Geologia do Petróleo: origem, prospecção do petróleo, métodos geológicos potenciais e sísmicos. Perfuração: equipamentos, brocas, fluidos de perfuração, operações de perfuração, otimização da perfuração, operações especiais de perfuração, perfuração direcional e marítima. Avaliação de formações: perfilagem de poços, testes de pressão, perfilagem de produção; Completação: tipos, etapas, principais componentes da coluna de produção, equipamentos de superfície, intervenção em poços; Reservatórios: propriedades básicas, regimes de fluxo, classificação de reservatórios; fluidos produzidos, mecanismos e de produção, estimativas de reservas, métodos de recuperação. Elevação: natural, gás lift, bombeio centrífugo, mecânico, e por cavidade. Processamento primário de fluidos: bases separadores, processamento de gás natural, tratamento de óleo e da água. Cuidados com o meio ambiente.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: EHD220 **NOME:** Gestão de Resíduos Sólidos Industriais

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Geração e caracterização de resíduos sólidos industriais; acondicionamento e coleta; reciclagem e bolsa de resíduos; destino final; processos de tratamento e destinação final de resíduos sólidos industriais; tratamento de efluentes de sistemas de tratamento de resíduos sólidos industriais; atividades de laboratório e campo.

SIGLA: GEO403 **NOME:** Introdução à Ciência do Solo

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo: Fornecer bases teóricas e conhecimentos gerais dos constituintes do solo e sua formação além da classificação pedológica dos solos brasileiros. Evidenciar a relação entre pedologia e ambiente.

Ementa: Intemperismo físico e químico. Fatores e condições que governam a intensidade do intemperismo. Distribuição dos processos de alteração na superfície da Terra. Produtos do intemperismo (solos e depósitos lateríticos). Origem e formação dos solos, a fatores, processos e classes de formação. Classificação dos Solos na engenharia. Índices físicos dos solos. Compactação. Métodos de Investigação do subsolo. Propriedades físicas dos solos (cor, textura, relação de massa e volume dos constituintes dos solos, estrutura e agregação, consistência). Atividades de campo e laboratório.

SIGLA: LET007 **NOME:** LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Propriedades das línguas humanas e as línguas de sinais. Tecnologias na área da surdez. O que é a Língua de Sinais Brasileira - LIBRAS: Aspectos linguísticos e legais. A Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS: parâmetros fonológicos, morfossintáticos, semânticos e pragmáticos. Noções e aprendizado básico da LIBRAS. A combinação de formas e de movimentos das mãos. Os pontos de referência no corpo e no espaço. Comunicação e expressão de natureza visual motora. Desenvolvimento de LIBRAS dentro de contextos.

3º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
ADM083	Introdução ao Empreendedorismo			3	0	48
DES302	Desenho II			0	3	64
FIS513	Física Experimental IV			0	1	16

SIGLA: ADM083 **NOME:** Introdução ao Empreendedorismo

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Ementa: Introdução. Teorias empreendedoras. Características empreendedoras. Negociação. Criatividade. Inovação. Redes de Relações. Detecção de oportunidades. Visão.

SIGLA: DES302 **NOME:** Desenho **II**
Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 48**

Objetivo:

Ementa: Elaboração de desenhos de arranjos de Pequenas Centrais Hidrelétricas, noções gerais de dimensionamento dos componentes civis de uma PCH, representação gráfica em projeto de barragem, tomada d'água, canais, câmara de carga, conduto forçado, casa de máquinas e turbinas.

SIGLA: FIS513 **NOME:** Física Experimental **IV**
Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Experiências sobre: Oscilador Harmônico, Ondas Mecânicas, Óptica Geométrica, Óptica Física e Física Moderna.

5º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
EAM048	Sistemas de Controle de Eventos Extremos			2	1	48
EHD027	Gestão da Demanda de Água na Produção de Bens e Serviços			2	0	32
EHD202	Desenvolvimento e Meio Ambiente			3	0	48
EHD209	Fontes Alternativas de Energia			3	0	48
EHD212	Tópicos Especiais I			3	0	48
EHD213	Projetos para Engenharia Hídrica			3	0	48
EHD214	Tópicos Especiais III			2	1	48
EHD215	Tópicos Especiais IV			2	1	48
EHD216	Hidroacústica			2	1	48
EHD217	Estatística Aplicada aos Recursos Hídricos			2	1	48

SIGLA: EAM048 **NOME:** Sistemas de Controle de Eventos Extremos
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

- Conhecer formas de aplicação dos conceitos básicos de fenômenos de transporte, hidráulica, hidrologia e meteorologia em estudos de eventos extremos.
- Inferir a importância da disciplina como complemento para a formação do engenheiro.
- Conhecer os principais problemas envolvendo os eventos extremos no Sul de Minas.
- Utilizar sistemas computacionais para SIG's aplicados a eventos extremos.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Ementa: Definição de eventos extremos. Principais eventos regionais. Grandezas físicas associadas aos eventos. Levantamento de dados para caracterização de regimes críticos. Correlação entre dados levantados e eventos registrados. Sistemas de engenharia para controle dos eventos.

SIGLA: EHD027 **NOME:** Gestão da Demanda de Água na Produção de Bens e Serviços

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo: Capacitar os alunos do curso de Engenharia Hídrica na gestão do uso da água nos setores produtivos.

Ementa: Conceitos e definições, gestão da demanda hídrica vis a vis a gestão de recursos hídricos; Usuários hidrotensivos; Os usos da água na indústria e no setor de serviços; Eficientização hídrica; Indicadores de performance hídrica; Curva de referência de demanda hídrica setorial e benchmark; Fatores de ineficiência hídrica e Mapeamento de eventos. Análise Pinch.

SIGLA: EHD202 **NOME:** Desenvolvimento e Meio Ambiente

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Conceitos. Desenvolvimento sustentável e práticas ambientais e de preservação dos recursos hídricos.

SIGLA: EHD209 **NOME:** Fontes Alternativas de Energia

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo:

Ementa: Conceitos fundamentais de energia e potência, incentivos governamentais à implantação de fontes alternativas, elementos de energia eólica, elementos de energia solar térmica e fotovoltaica, tecnologia da energia hidráulica (Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs), aplicações da bioenergia (álcool e biodiesel).

SIGLA: EHD212 **NOME:** Tópicos Especiais I

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo: Desenvolver no aluno habilidades para a definição, análise e solução de problemas na área hídrica através do desenvolvimento de projetos de engenharia.

Ementa: Fundamentos de projetos; Caracterização de projetos; Estabelecimento das condições operacionais e restritivas do projeto; Técnicas de projetos de elementos hídricos. Técnicas de projetos de sistemas hídricos. Aplicativos computacionais. Elaboração de projetos.

SIGLA: EHD213 **NOME:** Projetos para Engenharia Hídrica

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Objetivo: Desenvolver habilidades para análise, desenvolvimento e alavancagem financeira de projetos de engenharia hídrica.

Ementa: Estudo e análise de projetos, relatórios de impactos ambientais de obras hídricas. Estudo e análise para financiamento de projetos e obras hídricas.

SIGLA: EHD214 **NOME:** Tópicos Especiais III

Carga Horária Teórica: 32 Carga Horária Prática: 16

Objetivo:

Ementa: Tópicos a serem abordados de acordo com as necessidades do mercado de trabalho, da sociedade, do aluno e da disponibilidade de docentes.

SIGLA: EHD215 **NOME:** Tópicos Especiais IV

Carga Horária Teórica: 32 Carga Horária Prática: 16

Objetivo:

Ementa: Tópicos a serem abordados de acordo com as necessidades do mercado de trabalho, da sociedade, do aluno e da disponibilidade de docentes.

SIGLA: EHD216 **NOME:** Hidroacústica

Carga Horária Teórica: 32 Carga Horária Prática: 16

Objetivo:

Ementa: Conceitos. Equação da onda. Comportamento da onda sonora em fluidos. Velocidade do som na água. Perda de transmissão sonora. Som em canais profundos. Reflexão de superfície. Equações do sonar. Ruído e considerações de largura de banda. Sonar passivo e ativo.

SIGLA: EHD217 **NOME:** Estatística Aplicada aos Recursos Hídricos

Carga Horária Teórica: 32 Carga Horária Prática: 16

Objetivo:

Ementa: O papel da estatística na Engenharia Hídrica. Elementos estatísticos para análise exploratória de dados: medidas, amostragem, apuração de dados, apresentações (tabular e gráfica), medidas de tendência e dispersão. Acurácia, viés e precisão de medidas e cálculos. Testes de significância. Intervalos de predição e tolerância. Design e dimensionamento de experimentos. Correlação de dados e medidas. Tomadas de decisão.

6º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
CAT101	Climatologia Tropical			3	0	48
CAT112	Avaliação de Impactos Ambientais			2	1	48
EAM037	Bioenergia			2	1	48
EAM047	Sistemas Energéticos Urbanos			3	0	48



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

EAM619	Energia e Meio Ambiente			3	1	64
EME049	Introdução à Engenharia de Petróleo			3	0	48

SIGLA: CAT101 **NOME: Climatologia Tropical**
Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Introdução. Condições de radiação em baixas latitudes. Temperaturas tropicais. Circulação geral dos trópicos. Variações não-sazonais da circulação tropical. Sistemas de monção. Distúrbios tropicais. Água e precipitação na atmosfera tropical. Climas tropicais.

SIGLA: CAT112 **NOME: Avaliação de Impactos Ambientais**
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Conceituação de impacto ambiental. Evolução da análise de impacto ambiental. Estudos de Impacto Ambiental. Elaboração do diagnóstico e do prognóstico, como componentes de um estudo de Impacto Ambiental. Metodologias utilizadas como instrumento de identificação, descrição, seleção e valoração de impacto ambiental. Aplicação de estudos de A.I.A. e, como trabalho prático, elaborar um estudo de caso de Avaliação de Impacto Ambiental.

SIGLA: EAM037 **NOME: Bioenergia**
Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Bioenergia; Biocombustíveis; Dendroenergia; Biodigestão anaeróbia; Análise do Ciclo de Vida.

SIGLA: EAM047 **NOME: Sistemas Energéticos Urbanos**
Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: A história das cidades. Organização espacial e social das cidades. Segurança urbana. Mapeamento das demandas urbanas. Meio ambiente urbano. Fluxos energéticos e de massa nas cidades. Demandas energéticas. Suprimento energético urbano: eletricidade e combustíveis. Sustentabilidade urbana.

SIGLA: EAM619 **NOME: Energia e Meio Ambiente**
Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Socioeconomia e energia. Política energética e desenvolvimento. Fontes primárias de energia. Fontes secundárias de energia. Matriz energética nacional. Energias alternativas. Centrais conversoras de energia – Aspectos tecnológicos e ambientais. Atividades de campo.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

SIGLA: EME049 **NOME: Introdução à Engenharia de Petróleo**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Geologia geral: principais tipos de rochas; rochas sedimentares e suas propriedades; bacias sedimentares; armadilhas geológicas: falhas, anticlinais, domos de sal. Geologia do Petróleo: origem dos hidrocarbonetos; migração; rocha reservatório; rocha selante; aprisionamento. Principais métodos de prospecção: métodos geológicos; métodos potenciais; métodos sísmicos. Avaliação de reservas. Fundamentos de engenharia de reservatório, propriedades das rochas, propriedades dos fluídos, tipos de reservatórios; Comportamento dos fluídos, estudos PVT, fluxo dos fluídos no reservatório, escoamento, bifásico equação da difusividade; Análise de poços, estimativa de declínio; Cálculo de reservas; Balanço de materiais; Noções de projeto e otimização de processos de recuperação; Simulação de reservatórios. Princípios de perfuração rotativa, descrição de um equipamento de perfuração; tipos de sonda de perfuração; seleção de dutos e brocas; Fluídos de perfuração, equipamentos para movimentação e tratamento do fluído de perfuração; Cimentação; Completação, principais fases, fluídos de completção; Principais componentes de uma coluna de produção: packers tipos e aplicações, niples, mandril de gas lift, juntas de expansão, tubos. Noções de recuperação assistida e estimulação de poços Introdução ao processamento primário. Emulsões e Caracterização de Emulsões. Tratamento de óleo, água e gás: A adição de produtos químicos, vasos separadores, hidrociclones, centrifugas, separadores eletrostáticos, outras tecnologias. Mecanismos artificiais de elevação; Sistemas de bombeamento.

7º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
CAT008	Mudanças Climáticas			4	0	64
EHD205	Métodos Computacionais Aplicados aos Recursos Hídricos			3	0	48
EHD207	Transitórios e Oscilatórios Hidráulicos			2	1	48
EHD218	Hidráulica Marítima			3	0	48
EHD221	Instalações de Bombeamento			2	1	48
EHD	Modelagem Hidrológica Aplicada			0	2	32

SIGLA: CAT008 **NOME: Mudanças Climáticas**

Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Mudanças climáticas naturais e antropogênicas. Efeito estufa e aquecimento global. Os climas do passado e da atualidade, os modelos globais e os cenários climáticos do IPCC. Análises regionais de cenários climáticos do futuro no Brasil e no mundo.

SIGLA: EHD205 **NOME: Métodos Computacionais Aplicados aos Recursos Hídricos**



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Linguagem de aplicação Fortran; Técnicas de modelagem de recursos e sistemas hídricos; Construção e simulação de rotinas computacionais de problemas de engenharia hídrica (programação a partir de algoritmos básicos).

SIGLA: EHD207 **NOME: Transitórios e Oscilatórios Hidráulicos**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Fundamentos básicos. Escoamento transitório em condutos forçados e em condutos livres. Métodos de solução do escoamento transitório (sistemas rígidos, analítico, gráfico e das características). Escoamento oscilatório. Sistemas e dispositivos de proteção e controle dos surtos de pressão.

SIGLA: EHD218 **NOME: Hidráulica Marítima**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Linguagem de aplicação Fortran; Técnicas de modelagem de recursos e sistemas hídricos; Construção e simulação de rotinas computacionais de problemas de engenharia hídrica: fator de atrito f , perda de carga distribuída e localizada, redes de abastecimento de água, fórmula de Manning, orifícios bocais e vertedores, hidráulica dos canais em geral. Implementações em planilhas de Excel. Introdução ao método dos elementos finitos.

SIGLA: EHD221 **NOME: Instalações de Bombeamento**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Dimensionamento de tubos para líquidos. Curvas características das tubulações (associação de curvas). Tubulações de sucção e recalque de bombas. Estações elevatórias. Visitas técnicas a instalações de bombeamento.

SIGLA: EHD **NOME: Modelagem Hidrológica Aplicada**

Carga Horária Teórica: 0 **Carga Horária Prática: 32**

Objetivo: Apresentar os principais modelos hidrológicos aplicados na engenharia e desenvolver as capacidades de operar e analisar os resultados de modelos hidrológicos

Ementa: Introdução aos modelos hidrológicos: definição e classificação; Modelos de transformação chuva-vazão, modelos de propagação em rios, canais e reservatórios. Modelos hidrológicos na engenharia: Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) e River Analysis System (HEC-RAS); Aplicação de modelos.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

8º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
DIR005	Direito Constitucional e Administrativo			2	0	32
ECI030	Planejamento de transportes e sustentabilidade			3	1	64
EHD208	Hidrologia Agrícola			2	1	48

SIGLA: DIR005 **NOME: Direito Constitucional e Administrativo**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Direito constitucional: conceito. Constituição de 1988: princípios fundamentais, direitos e garantias fundamentais; Da organização do estado e da organização dos poderes; Da tributação e orçamento; Direito administrativo: conceito, Administração Pública e governo, estrutura, administração direta e indireta; Princípios da administração, poder administrativo, Servidor público; Serviços públicos e Atos administrativos; Licitação e contratos.

SIGLA: ECI030 **NOME: Planejamento de transportes e sustentabilidade**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Transporte e sociedade: aspectos econômicos, sociais, políticos e ambientais. Demanda por transporte. Oferta de transporte. Equilíbrio entre a oferta e a demanda. Transportes e Sustentabilidade. Impactos ambientais dos sistemas de transporte. Mobilidade Urbana Sustentável.

SIGLA: EHD208 **NOME: Hidrologia Agrícola**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Hidrologia de áreas agrícolas e métodos de estudos. Capacidade e uso do solo. Ferramentas de uso e conservação do solo em área agrícola.

9º Período

Código	Disciplina	PRP	COR	T	P	CHT
ADM901	Administração e Empreendedorismo			4	0	64
CAT107	Planejamento de Experimentos			2	1	48
EAM046	Geossintéticos em Geotecnia			2	0	32
EME062	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	EME338		3	0	48
ECI016	Barragens e Obras de Terra			2	0	32
ECI112	Tópicos Sobre Segurança de			4	0	48



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

	Barragens				
--	-----------	--	--	--	--

SIGLA: EME062 **NOME: Introdução ao Método dos Elementos Finitos**

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Fornecer ao aluno subsídios básicos para que possa aplicar o método dos elementos finitos na análise de tensões em estruturas uni- e bidimensionais.

Ementa: Introdução ao Método dos Elementos Finitos; Formulação do Método de Elementos Finitos; Elementos Finitos Unidimensionais; Elementos Finitos Bidimensionais; Utilização de Softwares.

SIGLA: ADM901 **NOME: Administração e Empreendedorismo**

Carga Horária Teórica: 64 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Introdução ao estudo das Organizações. Fundamentos de Administração. Teoria Geral da Administração. Planejamento e Controle da Empresa. Racionalização industrial. Administração de pessoal. Constituição de empresas. A ação empreendedora: autoconhecimento, perfil do empreendedor, criatividade, desenvolvimento da visão e identificação de oportunidades, validação de uma idéia. Desenvolvimento da capacidade empreendedora.

SIGLA: CAT107 **NOME: Planejamento de Experimentos**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 16**

Objetivo:

Ementa: Planejamento, condução e análise de experimentos. Controle de qualidade e interpretação das análises estatísticas em delineamentos simples e complexos. Apresentação e inferência de resultados.

SIGLA: EAM046 **NOME: Geossintéticos em Geotecnia**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo:

Ementa: Materiais, propriedades, ensaios e normas. Geossintéticos em reforço de solos. Geossintéticos em filtração e drenagem. Geossintéticos em contenções. Geossintéticos em controle de erosão superficial. Geossintéticos em adensamento de solos compressíveis. Geossintéticos em separação de materiais. Recomendações para controle de qualidade.

SIGLA: ECI016 **NOME: Barragens e Obras de Terra**

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática: 0**

Objetivo: Conhecer os conceitos básicos de projeto e os aspectos construtivos de obras de terra, tais como: percolação bidimensional, aterros compactados, estabilidade de taludes,



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

recalques dos solos moles. Base necessária para o aluno poder se aprofundar no estudo do assunto nas ocasiões em que tenha que enfrentar problemas mais complexos.

Ementa: Tipos de barragens. Princípios para projetos de barragens. Tratamento de fundações de barragens. Comportamento dos solos compactados. Percolação em obras de terra. Sistemas de drenagem interna. Análise de estabilidade de taludes. Aplicação de software. Aterros sobre solos moles.

SIGLA: ECI112 **NOME:** Tópicos Sobre Segurança de Barragens

Carga Horária Teórica: 32 **Carga Horária Prática:** 16

Objetivo: 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.

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.

SIGLA: EHD223 **NOME:** Aplicações da fluidodinâmica computacional para Engenharia Hídrica

Carga Horária Teórica: 48 **Carga Horária Prática:** 0

Objetivo: Modelar em CFD problemas relacionados a recursos hídricos.

Ementa: Equações de Navier Stokes e princípios hidráulicos básicos. Introdução ao equacionamento aplicado softwares de CFD na resolução de problemas de fluido em escoamento. Aplicações. Modelagem em CFD de acessórios hidráulicos. Aplicação do CFD para ajuste de curvas de medição de vazão em medidores por diferencial de pressão. Modelagem de escoamentos superficiais em rios. Modelagem de escoamentos superficiais em rios com inserção de perfis de velocidade. Noções para simulação de turbo-máquinas.

15. Modalidade e carga horária do estágio supervisionado

Desde 2007 o Curso de Engenharia Hídrica possui um professor responsável para auxiliar o aluno na obtenção de um estágio supervisionado em empresas da área, que contribuam efetivamente na sua formação profissional. Este professor recebe a atribuição de Assessor de Estágios, e é responsável em acompanhar as atividades do aluno na empresa, seu desempenho e atribuir a um professor do curso, a função de coordenador do aluno no estágio, que irá corrigir e atribuir nota ao seu Relatório Final de Estágio.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

A própria UNIFEI, por meio da Coordenadoria de Estágios, da Pró-Reitoria de Graduação, estabelece também convênios com diversas empresas, a fim de que os Estágios sejam devidamente realizados e regularizados.

O curso exige o cumprimento de 218 horas de estágio, na qual poderá ser obtido em etapas ou de uma única vez (em um único estágio), de acordo com a Resolução CNE/CES 11/2002, que estabelece o mínimo de 160h para os cursos de Engenharia. O Estágio Supervisionado poderá ser iniciado a partir do início do ano referente ao 5º período (3º ano) e concluído com a obtenção da carga horária total até o 10º período (5º ano). Deverá ser acompanhado pelo professor coordenador, nomeado pelo Assessor de Estágios do IRN, contando com 300 horas no mínimo. A obtenção de horas de estágio deverá seguir o critério estabelecido da Tabela abaixo, e as horas atribuídas serão acumulativas:

ESTÁGIO SUPERVISIONADO	5º e 6º PERÍODOS	7º e 8º PERÍODOS	9º e 10º PERÍODOS
Número de horas atribuídas	De 0 até 60 horas no máximo	De 0 até 120 horas no máximo	De 0 até acima de 300 horas

O Estágio Supervisionado poderá ser cursado durante o período de férias acadêmicas em período integral e/ou durante o semestre ou ano todo.

A avaliação qualitativa final do Estágio é feita pelo Coordenador de Estágios, utilizando argumentos relacionados à carga horária, local e atividades desenvolvidas no período, sendo atribuída nota superior a 7.0 (sete) para a sua aprovação.

16. 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 valoriza-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, de extensão, de representante discente, de representante em órgãos colegiados, órgãos estudantis, participações em eventos científicos e demais projetos institucionais.

As atividades complementares e a sua respectiva contagem de carga horária teve a aprovação através da 37ª Resolução do Conselho de Ensino Pesquisa Extensão e Administração – CEPEAd - em sua 4ª Reunião Ordinária em 14 de março de 2007, conforme resumido na Tabela 05 a seguir.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Tabela 05: Atividades Complementares e a contagem de carga horária.

Projetos institucionais. PET	1 (uma) hora por hora registrada de projeto concluído.
Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.	1 (uma) hora por hora registrada de trabalho de iniciação científica e/ou pesquisa concluída.
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.
Atuação como monitor de disciplina.	1 (uma) hora por hora atuando como monitor de disciplina.
Publicação de artigos em eventos científicos e ou periódicos.	30% (nível de graduação) e 50% (nível de pós graduação) da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada artigo publicado.
Apresentação de artigos em eventos científicos.	20% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada artigo apresentado.
Participação em eventos científicos.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada participação.
Atuação em órgão ou colegiado da Universidade Federal de Itajubá.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada semestre de atuação.
Atuação na UNIFEI-Jr da Universidade Federal de Itajubá.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada semestre de atuação.
Atuação em projetos relacionados à Universidade Federal de Itajubá que tem por objetivo a incubação de empresas.	1 (uma) hora por hora registrada de trabalho de iniciação científica e/ou pesquisa concluída.
Atuação como representante de turma.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada semestre de atuação.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Representação em eventos da Universidade Federal de Itajubá e/ou de cursos de graduação.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada representação.
Atuação na organização de eventos científicos relacionados à Universidade Federal de Itajubá.	10% da carga horária mínima do conjunto de atividades do curso para cada dia de evento realizado.
Outras atividades que o Colegiado do Curso considerar pertinente.	A ser estipulada pelo Colegiado do Curso de Graduação.
Disciplinas Eletivas (cursadas na UNIFEI)	100% da carga horária
Disciplinas Eletivas (cursadas no exterior)	20% da carga horária
Minicurso	10% da carga do curso
Estagio	10% das horas cumpridas

Atualmente o registro das atividades complementares discentes é realizado através de solicitação eletrônica no sistema acadêmico, no qual o discente deve anexar a declaração/documentação para que o coordenador possa analisar e homologar as horas.

17. Informações relativas a elaboração, documentação e prazos do TFG.

O Trabalho Final de Graduação (TFG) é obrigatório, segundo as Diretrizes Curriculares, como atividade de síntese e integração do conhecimento. Exigir-se-ão o cumprimento de 100 horas para a sua execução, o qual deve ser entregue e defendido até o final do curso. Além disso, o curso conta com um coordenador de TFG, que via EaD coordena todas as atividades envolvidas.

Para o início de um trabalho final de graduação, faz-se necessária a escolha de um tema e de um professor orientador, cujos temas deverão ser formalizados junto ao Coordenador de TFG. Os temas não precisam ser obrigatoriamente oferecidos pelos professores, ou seja, os alunos matriculados a partir do 4o ano têm a opção de oferecer um tema ao professor orientador. No entanto, a defesa do trabalho se dará somente para os alunos formandos.

Os alunos deverão se matricular, no mínimo, em dois semestres, na atividade de TFG. No início de cada semestre será agendada uma data para uma apresentação previa, para os iniciantes de TFG, nesta os alunos serão sabatinados por um grupo de professores do curso de



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

EHD. Caso o tema não seja correlato ao curso, o aluno será informado e receberá como sugestões: reavaliar o assunto ou trocar de tema ou orientador.

Os alunos deverão apresentar o trabalho na forma de monografia, constituída por uma apresentação escrita segundo as padronizações contidas nas Diretrizes para Elaboração Monografias do Curso de Engenharia Hídrica, estabelecida pelo Coordenador de TFG.

A avaliação final será feita mediante a Entrega de Monografia para uma banca examinadora composta de 03 membros (no mínimo): orientador, professor do IRN e um profissional da área do TFG.

A nota final do TFG só será lançada no sistema acadêmico após a entrega, pelo orientador, da sua versão final (versão impressa e em arquivo digital) na secretaria do Instituto de Recursos Naturais (IRN).

Referencias Bibliográficas.

BRASIL, Decreto N° 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002 de dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras.

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.

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), Resolução 492 de 30 de junho de 2006. Dispõe sobre o exercício profissional, o registro e as atividades do Engenheiro Hídrico e dá outras providências. D.O.U., Brasília, p. 103, 14 julho. 2006. Seção 1.

Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES). Resolução CNE/CES 11/2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

Ministério da Educação e do Desporto, 1997. Portaria nº 2.196, de 28 de novembro de 1996.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de Abril de 2002
Instituto de Recursos Naturais

Autoriza o funcionamento do curso de Engenharia Hídrica na UNIFEI, em Itajubá. D.O.U.,
Brasília, p. 13, 2 dezembro. 1997. Seção 1.