

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH)  
Curso Técnico em Hidrologia (CTH)

## PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO EM HIDROLOGIA (CTH)

*Detalhamento do Projeto Político Pedagógico do Curso  
(PPPC)*

Coordenação do Curso Técnico em Hidrologia – Ano 2017

Setembro de 2017

Porto Alegre, RS

## **APRESENTAÇÃO**

Este documento apresenta o projeto pedagógico do curso técnico em hidrologia (CTH), incluindo o detalhamento do Projeto Político Pedagógico do Curso (PPPC).

O Instituto de Pesquisas Hidráulicas, em reunião se sua congregação realizada em 25 de março de 2005 aprovou a proposta de regularização do Curso Técnico de Hidrologia junto ao Cadastro Nacional de Cursos, mantido pelo Ministério da Educação.

Em 2016 a regularização do Curso Técnico de Hidrologia na UFRGS foi atualizada, onde no processo UFRGS nº 23078.203164/2015-83 está anexada a Resolução CEPE 02/2016 e o Parecer 01/2016 do CEPE, que fazem um detalhamento minucioso sobre a legalidade do curso técnico na UFRGS.

## **HISTÓRICO E PERFIL DO CURSO**

Criado em 1970, a pedido da Organização das Nações Unidas (ONU), mais especificamente UNESCO, o Curso Técnico em Hidrologia é uma ação de educação desenvolvida pelo IPH há 48 anos. A primeira turma de hidrotécnicos foi formada em 1971. Em 1974, o Curso teve o reconhecimento do Conselho Federal de Educação, com a emissão do parecer nº 1629/74, publicado no Diário Oficial de 5 de agosto de 1974.

Ao longo deste tempo, o IPH manteve, pelo seu esforço próprio, o Curso Técnico em Hidrologia, sendo, em muitas ocasiões, a única instituição latino-americana a oferecer esta formação. Com a promulgação da nova LDB, em 1996, abriu-se a possibilidade de transformar o CTH em curso superior, de caráter sequencial, sendo que um projeto específico para tanto foi formulado.

O CTH formou, em suas turmas, mais de 450 hidrotécnicos que encontram-se em atividade em empresas como CPRM, PETROBRÁS, CORSAN, DMAE, ITAIPU BINACIONAL, secretarias de estado, prefeituras e empresas privadas, além de vários terem tornado-se empresários na área. Até 2014, 626 alunos passaram pelo IPH, sendo 504 gaúchos, 108 de outros estados e 14 de outros países, o que demonstra a penetração do Curso Técnico em Hidrologia. Os 202 alunos reprovados, desistentes ou ainda não diplomados demonstram o grau de exigência do Curso e, muitas vezes, as dificuldades de manutenção dos alunos para realizar um curso de aproximadamente 40 horas

semanais, uma vez que grande parte deles são oriundos de famílias de baixa renda ou do interior do Estado.

O curso tem duração de dois semestres, em tempo integral, com disciplinas teóricas e práticas, incluindo trabalhos em campo e laboratório, mais a necessidade de realização de um estágio de 360 horas.

Para ser um Técnico em Hidrologia o aluno tem que obter aprovação na totalidade de disciplinas, além de realização de um estágio de 360 horas que poderá ser feito no próprio IPH ou em uma empresa privada.

Os técnicos formados possuem conhecimentos nas áreas de: hidrologia, hidrometeorologia, saneamento e qualidade de água, hidráulica, hidrogeologia, sedimentometria, topografia, estruturas e máquinas hidráulicas, irrigação e drenagem, etc. tendo assim capacidade de realizar as seguintes funções: levantamento topográfico, análise preliminar e compilação de dados de hidrometria e hidrologia, medição de sedimentos, levantamentos físico-hídricos e hidrogeológicos, instalação e operação de rede de medição de vazão e das variáveis meteorológicas, operação de redes de distribuição de água, estações de tratamento de água e de esgotos, coleta de dados hidrometeorológicos, manutenção e operação de equipamentos fluviométricos e meteorológicos, análise de laboratório nas áreas de física de solos e qualidade de água entre outros.

Encontra campo de atuação preferencial na área de ciências exatas e da terra, junto a profissionais das engenharias ambiental, hídrica, civil, de minas, cartográfica, florestal e de produção, da agronomia, da geologia, da geografia, da biologia, da oceanografia, da meteorologia, da ecologia, entre outras.

Em termos profissionais, a atividade do hidrotécnico é reconhecida e regulamentada pelo Sistema CREA/CONFEA de acordo com a lei n. 5524 de 1968 que dispõe sobre o exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio.

Destaca-se na sua formação a sólida base conceitual e o caráter aplicado das aulas, que utilizam os laboratórios, equipamentos, experimentos e instalações do IPH. Uma parcela significativa dos egressos realiza seu estágio junto aos projetos de pós-graduação, em uma integração favorecida pelo ambiente de pesquisa proporcionado pelo programa de pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

Entre os equipamentos utilizados em trabalhos no campo estão: aparelhos topográficos (estação total, GPS, distanciômetro, teodolito, nível topográfico, etc.), ADCP, ecobatímetros, molinetes, barcos equipados com motor, linígrafo, pluviógrafo, ondógrafo, correntógrafo, simulador de chuva, teleférica, amostrador de sedimentos, piezômetros, medidor de multi-parâmetros, GPR, entre outros.

É interesse deste Instituto a manutenção do referido Curso Técnico em suas dependências, configurando-se como uma ação educativa perfeitamente integrada na missão da unidade, necessária para o desenvolvimento das atividades de pesquisa, extensão universitária e ensino de pós-graduação e co-responsável pelo reconhecimento do IPH como centro de referência nacional e continental na área de recursos hídricos. A infraestrutura do IPH em laboratórios de hidrometria, hidráulica, engenharia de água e solo, hidrogeologia, saneamento ambiental e sedimento possibilitam a aquisição dos conhecimentos teóricos e práticos necessários ao hidrotécnico.

## **ENQUADRAMENTO LEGAL E INSTITUCIONAL**

A educação profissional é prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9394/96 - artigos 39 a 41) e complementada pela Lei 11.741/2008.

Segundo a LDB, a educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. (art. 39).

A educação profissional pode ser desenvolvida em instituições especializadas (art. 40).

O conhecimento adquirido na educação profissional e tecnológica, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos (art. 41).

O Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, regulamenta o § 2º do artigo 36 e os artigos 39 a 41 da LDB, além de revogar o Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Esse decreto estabelece que a educação profissional poderá ser desenvolvida por meio de cursos e programas de educação profissional técnica de nível médio, observando as seguintes premissas:

I - organização, por áreas profissionais, em função da estrutura sócio-ocupacional e tecnológica;

II - articulação de esforços das áreas da educação, do trabalho e emprego, e da ciência e tecnologia.

Os cursos poderão ser ofertados segundo itinerários formativos, objetivando o desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social. Um itinerário formativo é o conjunto de etapas que compõem a organização da educação profissional em uma determinada área, possibilitando o aproveitamento contínuo e articulado dos estudos.

Os cursos articular-se-ão, preferencialmente, com os cursos de educação de jovens e adultos, objetivando a qualificação para o trabalho e a elevação do nível de escolaridade do trabalhador, o qual, após a conclusão com aproveitamento dos referidos cursos, fará jus a certificados de formação inicial ou continuada para o trabalho.

A educação profissional técnica de nível médio pode ser desenvolvida de forma subsequente, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino médio.

Os cursos de educação profissional técnica de nível médio, quando estruturados e organizados em etapas com terminalidade, incluirão saídas intermediárias, que possibilitarão a obtenção de certificados de qualificação para o trabalho após sua conclusão com aproveitamento. Considera-se etapa com terminalidade a conclusão intermediária de cursos de educação profissional técnica de nível médio que caracterize uma qualificação para o trabalho, claramente definida e com identidade própria. As etapas com terminalidade deverão estar articuladas entre si, compondo os itinerários formativos e os respectivos perfis profissionais de conclusão.

Os cursos de educação profissional técnica de nível médio conduzem à diplomação após sua conclusão com aproveitamento.

Essa desvinculação com o ensino médio já havia sido estabelecida pelo Decreto N° 2.208/97, que estabelecia uma organização curricular própria e independente do curso profissionalizante em relação ao ensino médio, podendo ser oferecida de forma sequencial a este, sendo que, em função das exigências de conhecimentos prévios, cursos técnicos poderão ser organizados de forma sequencial para alunos com o ensino médio já concluído. No entanto, a educação profissional desvinculada do ensino médio, para preservar a qualidade requerida, deverá complementar e suprir eventuais carências de educação geral de seus alunos.

A Portaria n.º 646, de 14 de maio de 1997, estabelece que (artigo 7º) a oferta de cursos de nível técnico será feita de acordo com as demandas identificadas junto aos setores produtivos, sindicatos de trabalhadores e sindicatos patronais, bem como junto a órgãos de desenvolvimento econômico e social dos governos estaduais e municipais, dentre outros.

Este mesmo espírito é ressaltado pela Portaria nº 30 de 21 de março de 2000, na qual o Secretário de Educação Média e Tecnológica do Ministério da Educação resolve que os cursos a serem oferecidos pelas instituições, a partir do ano 2001, observarão os seguintes critérios:

a) oferta justificada em pesquisa de mercado consistente e em outros dados obtidos pela escola.

b) Capacidade institucional da escola quanto a equipamentos, materiais, quadro de pessoal, recursos orçamentários.

Por esta Portaria, os currículos dos cursos serão elaborados com base nos Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico, divulgados pelo Ministério da Educação. Os Planos de todos os Cursos deverão ser coerentes com o Projeto Pedagógico da Instituição, aprovados pelo órgão colegiado de decisão superior da Instituição e estar disponíveis em meio eletrônico. Esses cursos e seus respectivos planos, após sua aprovação serão cadastrados pela própria Instituição no Sistema Nacional de Informações de Educação Profissional e Tecnologia, mantido pelo MEC, para que os diplomas e certificados tenham validade nacional.

Os cursos deverão ter estrutura flexível, oferecendo percursos formativos diversificados, com saídas parciais e finais.

A SETEC - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do MEC realizará avaliação dos cursos técnicos junto às Instituições Federais quanto ao planejamento, organização e a execução dos mesmos, condicionando-se sua manutenção no Cadastro Nacional de Cursos, aos resultados dessa avaliação, que poderá ser feita a qualquer tempo.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico são estabelecidas pela Resolução da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação nº 4, de dezembro de 1999.

Este documento estabelece que são princípios norteadores da educação profissional de nível técnico os enunciados no artigo 3.º da LDB, mais os seguintes:

- I - independência e articulação com o ensino médio;
- II - respeito aos valores estéticos, políticos e éticos;
- III - desenvolvimento de competências para a laborabilidade;
- IV - flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização;
- V - identidade dos perfis profissionais de conclusão de curso;
- VI - atualização permanente dos cursos e currículos;
- VII - autonomia da escola em seu projeto pedagógico.

Na organização e planejamento dos cursos técnicos, as instituições devem observar os seguintes critérios:

- I - atendimento às demandas dos cidadãos, do mercado e da sociedade;
- II - conciliação das demandas identificadas com a vocação e a capacidade institucional da escola ou da rede de ensino.

A educação profissional de nível técnico é organizada por áreas profissionais, que incluem as respectivas caracterizações, competências profissionais gerais e cargas horárias mínimas de cada habilitação. Além das áreas previstas, outras poderão ser criadas por proposta do Ministério da Educação ao Conselho Federal de Educação, que, para tanto, estabelecerá processo permanente, com a participação de educadores, empregadores e trabalhadores.

Os egressos dos cursos de Educação Profissional deverão ter competência profissional, definida como a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho. As competências requeridas pela educação profissional, considerada a natureza do trabalho, são:

- I - competências básicas, constituídas no ensino fundamental e médio;
- II - competências profissionais gerais, comuns aos técnicos de cada área;
- III - competências profissionais específicas de cada qualificação ou habilitação.

Os perfis profissionais de conclusão de qualificação, de habilitação e de especialização profissional de nível técnico serão estabelecidos pela escola, consideradas as competências apresentadas acima.

A organização curricular, consubstanciada no plano de curso, é prerrogativa e responsabilidade de cada escola, sendo que o perfil profissional de conclusão define a identidade do curso. Os cursos poderão ser estruturados em etapas ou módulos, que poderão ter terminalidade correspondente a qualificações profissionais de nível técnico identificadas no mercado de trabalho ou sem terminalidade, objetivando estudos subseqüentes.

É prevista a realização de atividades práticas e de estágio supervisionado, sendo que a carga horária e o plano de realização do estágio supervisionado, necessário em função da natureza da qualificação ou habilitação profissional, deverão ser explicitados na organização curricular constante do plano de curso.

Os planos de curso, coerentes com os respectivos projetos pedagógicos, serão submetidos à aprovação dos órgãos competentes dos sistemas de ensino, contendo:

- I - justificativa e objetivos;
- II - requisitos de acesso;
- II- perfil profissional de conclusão;
- IV- organização curricular;
- V - critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores;
- VI - critérios de avaliação;
- VII - instalações e equipamentos;
- VIII - pessoal docente e técnico;
- IX - certificados e diplomas.

Poderão ser aproveitados conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, adquiridos no ensino médio, em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico concluídos em outros cursos, em cursos de educação profissional de nível básico, mediante avaliação do aluno, no



trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno e reconhecidos em processos formais de certificação profissional.

Cursos e currículos experimentais em áreas profissionais não constantes dos quadros anexos à Resolução 04/99 poderão ser implementados, ajustados ao disposto nestas diretrizes e previamente aprovados pelo órgão competente do respectivo sistema de ensino.

As escolas expedirão e registrarão, sob sua responsabilidade, os diplomas de técnico, para fins de validade nacional, sempre que seus planos de curso estejam inseridos no cadastro nacional de cursos de educação profissional de nível técnico referido no artigo anterior.

Os diplomas de técnico deverão explicitar o correspondente título de técnico na respectiva habilitação profissional, mencionando a área à qual a mesma se vincula.

Os certificados de qualificação profissional e de especialização profissional deverão explicitar o título da ocupação certificada.

Os históricos escolares que acompanham os certificados e diplomas deverão explicitar, também, as competências definidas no perfil profissional de conclusão do curso.

Em relação ao Regimento Geral da UFRGS, o pleito do IPH é amparado pelo Art. 45 que estabelece que as Unidades Universitárias estabelecerão, em seus Regimentos Internos, a respectiva estrutura acadêmico-administrativa, sujeita às normas gerais do Estatuto e deste Regimento Geral. Parágrafo único - Além do ensino de graduação, do ensino de pós-graduação, da pesquisa e da extensão, as Unidades Universitárias colaborarão, quando necessário, com o ensino fundamental, ensino médio e educação profissional mantidos pela Universidade.

Observa-se que o CTH, por datar de 1970 e não ter sofrido solução de continuidade, era, portanto, um curso de educação profissional mantido pela Universidade na época da aprovação do Regimento Geral (1995).

O Artigo 102 estabelece que a Escola Técnica é um órgão de educação profissional vinculado à Reitoria, mas não estabelece exclusividade para a oferta de cursos deste nível.

De acordo com o Artigo 112, Compete ao CEPE estabelecer as normas específicas de organização dos cursos de graduação, pós-graduação e extensão, bem como aquelas referentes ao ensino fundamental, ensino médio e educação profissional, razão pelo qual o presente pleito deve ser submetido a este Conselho Superior.

Em 2016 a regularização do Curso Técnico de Hidrologia na UFRGS foi atualizada, onde no processo UFRGS n° 23078.203164/2015-83 está anexada a Resolução CEPE 02/2016 e o Parecer 01/2016 do CEPE, que fazem um detalhamento minucioso sobre a legalidade do curso técnico na UFRGS.

### **ENQUADRAMENTO DO CURSO TÉCNICO DE HIDROLOGIA NA RESOLUÇÃO CNE/CEB 4/99**

O Ministério da Educação (MEC), por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), acolheu, no período de 2009 a 2011, solicitações de atualização do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), provenientes de diversos setores envolvidos com a oferta de cursos técnicos de nível médio em todos os sistemas de ensino. Estudantes, professores, gestores escolares, entidades de classe, sindicatos e associações, entre outros, encaminharam suas demandas ao MEC, que organizou e analisou todas as solicitações recebidas.

Segundo o CNCT, o Curso Técnico em Hidrologia pertence ao Eixo Tecnológico: Infraestrutura. Este Eixo compreende tecnologias relacionadas à construção civil e ao transporte. Contempla ações de planejamento, operação, manutenção, proposição e gerenciamento de soluções tecnológicas para infraestrutura. Abrange obras civis, topografia, transporte de pessoas e bens, mobilizando, de forma articulada, saberes e tecnologias relacionadas ao controle de trânsito e tráfego, ensaios laboratoriais, cálculo e leitura de diagramas e mapas, normas técnicas e legislação. Características comuns deste eixo são a abordagem sistemática da gestão da qualidade, ética, segurança, viabilidade técnico-econômica e sustentabilidade.

Para atender estas atividades acima mencionadas, o CNCT apresenta uma lista dos temas a serem abordados na formação. São a seguir: Legislação e normas técnicas; Sistemas hidrológicos; Desenho técnico; Instrumentação; Hidrologia de superfície e subterrânea; Hidráulica fluvial e marítima; Erosão e sedimentação; Recursos hídricos; Normas de segurança e saúde no trabalho. Com base nisso, o CNCT coloca possíveis

atuações dos técnicos de hidrologia: Instituições públicas, privadas e do terceiro setor; Empresas de obras hidráulicas e controle de erosão; Empresas de saneamento básico; Consultoria ambiental. Com essa circunferência, o CNCT exige a carga horária mínima para o curso de hidrologia de 1200 horas.

## **PLANO DE CURSO TÉCNICO DE HIDROLOGIA DO INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS**

### ***I - JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS;***

A água é o constituinte mais característico da Terra. Sendo ingrediente essencial da vida, a água é o recurso mais precioso à humanidade, cujo futuro, assim como de muitas outras espécies, pode ficar comprometido, a menos que haja uma melhora significativa na administração dos recursos hídricos terrestres.

Para tornar possível essa administração, é necessário dispor-se de dados básicos em quantidade e qualidade adequadas, que sejam suficientes para a concepção, implantação, manutenção, validação e operacionalização de modelos de gerenciamento e de previsão; para a formulação de diagnósticos, planos, programas, projetos, estudos e pesquisas relacionados aos recursos hídricos e ao ambiente; para a avaliação de impactos ambientais, sociais e econômicos de intervenções que afetem o ciclo hidrológico local e regional; para o correto dimensionamento e gerenciamento de sistemas de captação, distribuição e tratamento de água e esgoto; para o desenvolvimento da agricultura irrigada; e para o correto aproveitamento e preservação das águas subterrâneas.

A coleta adequada dessas informações necessita de domínio de técnicas e instrumentais específicos, além de uma sólida postura ética, pois são informações de difícil comprovação posterior.

Este perfil de profissional não é formado no ensino superior, onde o enfoque é do domínio de ferramentas e de metodologias baseadas nessas informações.

Também não é possível de ser objeto de treinamentos de curta duração, uma vez que o entendimento da consistência das informações exige um conhecimento teórico extenso e consolidado.

Há 45 anos, o Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul vem mantendo, de forma ininterrupta, a formação de Técnicos de Hidrologia de nível pós-médio.

Os hidrotécnicos formados são empregados em diversas atividades relativas aos recursos hídricos, tendo um elevado índice de empregabilidade, uma vez que, ao longo desse tempo, este é o mais conceituado curso de formação deste perfil profissional. Empresas como CPRM, Petrobrás, concessionárias de água e esgoto, geradoras de energia hidrelétrica, órgãos de licenciamento ambiental, governos estaduais e prefeituras municipais, empresas de engenharia, geologia e monitoramento ambiental demandam a maior parte dos egressos do Curso. Concursos públicos específicos, como o da CORSAN e da CPRM, por exemplo, mostram o reconhecimento e importância da profissão, da mesma forma que a regulamentação da mesma pelo CREA/CONFEA.

O número de profissionais formados atende parcialmente a demanda existente, que deve aumentar com a efetiva implantação das leis nacional e estaduais de gestão dos recursos hídricos, onde a aquisição e tratamento de informações hidrológicas, meteorológicas, climatológicas e hidrogeológicas são elementos indispensáveis para a preservação dos recursos hídricos. Da mesma forma, a ampliação de estudos de impacto ambiental demandará, cada vez mais, a aquisição de dados primários.

O objetivo do presente curso é a formação de técnicos de nível médio capacitados a executar tarefas de:

1. Levantamento de dados, sua análise preliminar e compilação notadamente em Hidráulica, Hidrometria, Hidrometeorologia, Sedimentometria, Hidrogeologia, Hidrologia, Irrigação e drenagem, e Saneamento ambiental;
2. Assistência a instalação de redes de observação e medição e sua operação;
3. Instalação, aferição e manutenção de aparelhos;
4. Análise de Laboratório de física de solo, saneamento e sedimentos.

O Curso Técnico em Hidrologia é voltado para alunos que já concluíram o ensino médio (ou equivalente) e que demonstrem interesse pela carreira técnica em áreas relacionadas com recursos hídricos e saneamento ambiental. O curso se enquadra como um curso do tipo Curso Nível Técnico Profissionalizante.

## ***II - REQUISITOS DE ACESSO E OFERTA DE VAGAS***

Para ingressar no Curso Técnico de Hidrologia, o candidato deverá ter concluído o ensino médio. Será aplicada uma prova de seleção escrita, com questões objetivas sobre matemática, física e português. Os conteúdos serão referidos ao do Ensino Médio.

As notas serão processadas com o uso de média harmônica. Os melhores classificados serão entrevistados por professores do Curso para verificar a aptidão dos alunos para as atividades previstas, o grau de conhecimento sobre o curso e a profissão, o interesse pela área de recursos hídricos e aspectos comportamentais diversos, como habilidade de trabalhar ou chefiar equipes, receio de trabalhar embarcado, medo ou dificuldade em nadar em rios e reservatórios, alergias a picadas de insetos e outros.

É requisito para o ingresso ter concluído o Ensino Médio até a data da matrícula do CTH.

Serão oferecidas 24 (vinte e quatro) vagas, para ingresso único em março de 2017 (junto com o início dos cursos de graduação da UFRGS), com a ocupação das vagas se dando nos sistemas de ingresso: a) por Acesso Universal; e b) por Acesso Universal e Reserva de Vagas.

Todos os candidatos estarão concorrendo por Acesso Universal.

O candidato que desejar concorrer também às vagas do sistema de ingresso por Reserva de Vagas deverá assinalar sua opção no Formulário de Inscrição do CTH 2017. Neste caso, o candidato deverá assinalar uma das quatro opções: a) Egresso do Sistema Público de Ensino Médio Brasileiro com renda familiar bruta mensal igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo nacional per capita – Modalidade L1; b) Egresso do Sistema Público de Ensino Médio Brasileiro com renda familiar bruta mensal igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo nacional per capita autodeclarado preto, pardo ou indígena – Modalidade L2; c) Egresso do Sistema Público de Ensino Médio Brasileiro com renda familiar bruta mensal superior a 1,5 salário-mínimo nacional per capita – Modalidade L3 ; d) Egresso do Sistema Público de Ensino Médio Brasileiro com renda familiar bruta mensal superior a 1,5 salário-mínimo nacional per capita autodeclarado preto, pardo ou indígena – Modalidade L4. Não existem restrições quanto à faixa etária.

### ***III - PERFIL DO EGRESSO;***

Os Técnicos de Hidrologia (ou Hidrotécnicos) formados possuem conhecimentos nas áreas afins aos recursos hídricos. Têm capacidade de realizar levantamentos topográficos, análise preliminar e compilação de dados de hidrometria e hidrologia, medição de sedimentos, levantamentos físico-hídricos e hidrogeológicos, instalação e operação de rede de medição de vazão, coleta de dados hídricos e meteorológicos, manutenção e operação de equipamentos fluviométricos e meteorológicos, análise de laboratório nas áreas de física de solos e qualidade de água, entre outros.

Encontra campo de atuação preferencial na área de ciências exatas e da terra, junto a profissionais das engenharias civil, sanitária, de minas, cartográfica, ambiental e de produção, da agronomia, da geologia, da geografia, da biologia e da ecologia.

O Hidrotécnico é um profissional capacitado para cumprir as seguintes tarefas:

- instalação, operação e manutenção de equipamentos destinados à medição de níveis e vazão em rios, lagos e estuários;
- instalação e manutenção de estações meteorológicas;
- coleta de dados para monitoramento ambiental de bacias hidrográficas;
- levantamentos topográficos;
- levantamento das características batimétricas e morfológicas de cursos de água;
- coleta a campo de dados para análise de qualidade de água;
- coleta, interpretação e análise de sedimentos;
- instalação, operação e manutenção de equipamentos para registro de correntes, marés, ondas e outras características marítimas;
- levantamento topográfico de perfis de praia;
- implantação e controle de sistemas de irrigação;
- execução de ensaios de bombeamento em poços;
- participação em projetos de obras hidráulicas e na execução de estudos em modelos reduzidos.

#### **IV - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR;**

A presente organização curricular do CTH é o resultado de um amplo estudo realizado por professores do curso, considerando a evolução de tecnologias, perfil atual dos alunos e necessidades do mercado de trabalho.

É composta por 20 disciplinas, inclusive o estágio curricular obrigatório de 360 horas no mínimo, conforme quadro abaixo.

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Semestre</b>	<b>Professor</b>
CTH001	Matemática	30	1	José Louzada
CTH002	Física	30	1	Masato Kobiyama
CTH003	Estatística	30	1	Olavo Pedrollo
CTH004	Informática	30	1	Alfonso Risso
CTH005	Ética e Desenvolvimento Profissional	30	1	Gean Michel
CTH006	Hidrometeorologia	30	1	Fernando Fan
CTH007	Monitoramento Costeiro	60	1	Eduardo Puhl
CTH008	Hidrologia	60	1	Alfonso Risso
CTH009	Sedimentometria	60	1	Nilza Castro
CTH010	Fluviometria	60	1	Masato Kobiyama
CTH011	Topografia e Batimetria I	60	1	Gean Michel
CTH012	Geologia	30	1	Pedro Reginato
CTH013	Hidrogeologia	60	2	Pedro Reginato
CTH014	Limnologia	30	2	Lúcia Rodrigues
CTH015	Instrumentação	30	2	Fernando Dornelles
CTH016	Geoprocessamento	45	2	Alfonso Risso
CTH017	Expressão Gráfica	60	2	Alfonso Risso
CTH018	Física do Solo e Irrigação	60	2	José Louzada e Nilza Castro
CTH019	Hidráulica	60	2	Fernando Meirelles
CTH020	Saneamento Ambiental	60	2	Dieter Wartchow
CTH021	Topografia e Batimetria II	60	2	Fernando Fan
CTH022	Estágio Curricular	360	03	-
<b>Carga Horária Total:</b>		<b>1335</b>		

As disciplinas têm o caráter aplicativo, direcionado para os recursos hídricos. As aulas teóricas são acompanhadas de muitas atividades práticas, em laboratório e a campo.

**V - CORPO DOCENTE;**

A seguir é apresentada a listagem do corpo docente, formação e qualificação, do curso, tendo como ano base 2017.

<b>Nome</b>	<b>Graduação</b>	<b>Pós-Graduação (Qualificação)</b>
José Antônio Saldanha Louzada	Engenharia Cívil	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Masato Kobiyama	Ciências Especiais	Doutorado (UFPR, Brasil)
Olavo Correa Pedrollo	Engenharia Cívil	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Alfonso Risso	Engenharia Cívil	Mestrado (UFRGS, Brasil)
Gean Paulo Michel	Engenharia Sanitária e Ambiental	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Fernando Mainardi Fan	Engenharia Ambiental	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Lucia Helena Ribeiro Rodrigues	Ciências Biológicas	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Fernando Dornelles	Engenharia Civil	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Eduardo Puhl	Engenharia Civil	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Nilza M. Dos Reis Castro	Engenharia Civil	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Fernando Setembrino Cruz Meirelles	Agronomia	Doutorado (UFRGS, Brasil)
Dieter Wartchow	Engenharia Cívil	Doutorado (Stuttgart Universität, Alemanha)
Pedro Antônio Roche Reginato	Geologia	Doutorado (PPGEM/UFRGS, Brasil)



## VI -DETALHAMENTO DA GRADE CURRICULAR;

A seguir é apresentado o detalhamento da grade curricular por núcleo de conteúdos (básico, profissionalizante geral e profissionalizante específico) e o encadeamento das disciplinas:

Disciplina	Carga Horária	Semestre	Pré-Requisitos	Núcleo de Conteúdos
Matemática	30	01	-	Básico
Física	30	01	-	Básico
Estatística	30	01	-	Básico
Informática	30	01	-	Básico
Ética e Desenvolvimento Profissional	30	01	-	Básico
Hidrometeorologia	30	01	-	Profissionalizante Geral
Monitoramento Costeiro	60	01	-	Profissionalizante Específico
Hidrologia	60	01	-	Profissionalizante Geral
Sedimentometria	60	01	-	Profissionalizante Específico
Fluviometria	60	01	-	Profissionalizante Específico
Topografia e Batimetria I	60	01	-	Profissionalizante Específico
Geologia	30	01	-	Profissionalizante Geral
Hidrogeologia	60	02	Geologia	Profissionalizante Específico
Limnologia	30	02	Hidrologia	Profissionalizante Geral
Instrumentação	30	02	Física	Profissionalizante Geral
Geoprocessamento	45	02	Informática	Profissionalizante Geral
Expressão Gráfica	60	02	Informática	Profissionalizante Geral
Física do Solo e Irrigação	60	02	Física e Estatística	Profissionalizante Geral
Hidráulica	60	02	Matemática	Profissionalizante Geral
Saneamento Ambiental	60	02	Hidrologia	Profissionalizante Geral
Topografia e Batimetria II	60	02	Topografia e Batimetria I	Profissionalizante Específico
Estágio Curricular	360	-	820 Horas Concluídas	Profissionalizante Específico
<b>Carga Horária Total</b>	<b>1335</b>			

Carga horária por núcleo de conteúdos nas disciplinas:

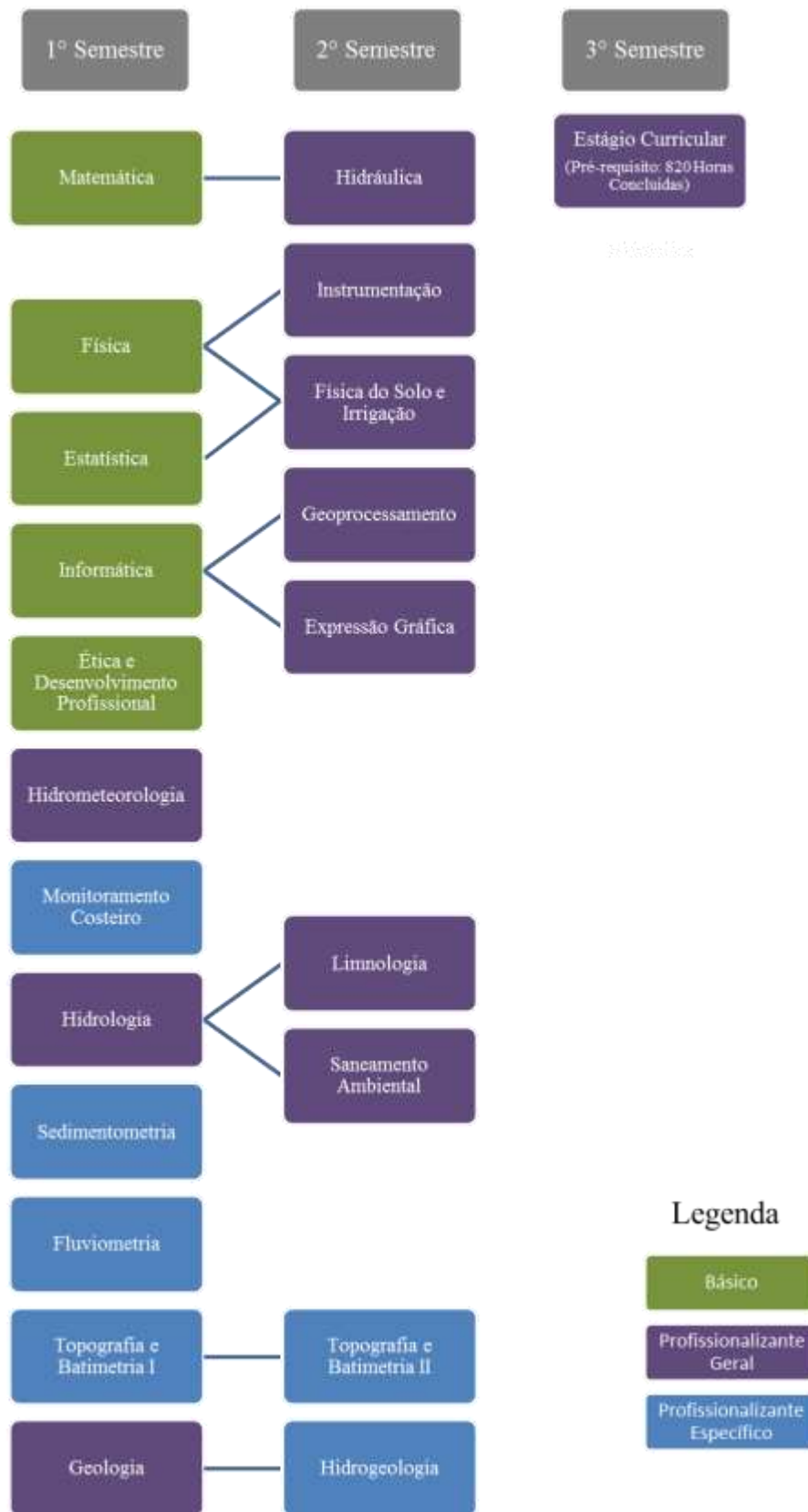
- Ensino básico: *150h*
- Ensino profissionalizante geral: *465h*
- Ensino profissionalizante específico: *360h*

Estágio supervisionado obrigatório: *360h*

A figura a seguir apresenta o Gráfico do Perfil de Formação (organograma com o encadeamento das disciplinas).

O ANEXO I do presente documento apresenta um resumo do detalhamento do curso, para consulta rápida.

# Organograma do Curso Técnico em Hidrologia



## ***VII - PLANOS DE ENSINO;***

São apresentados, na sequência, o objetivo, símula e bibliografia das disciplinas do CTH.

### **DISCIPLINA: CTH001 - MATEMÁTICA**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVOS:** Ministrará noções básicas de álgebra, trigonometria e geometria analítica que sirvam de subsídio para a compreensão, uso e aplicação nos conteúdos das demais disciplinas da formação proposta.

**SÚMULA:** Trigonometria no triângulo retângulo - Unidades de medida de ângulos - Circunferência trigonométrica - Principais relações trigonométricas - Resolução de triângulos quaisquer - Introdução a geometria analítica plana - Coordenadas cartesianas - Equação de uma reta - Distância entre pontos e entre ponto e reta - Equação da circunferência.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BEZERRA, M.J., Matemática 2º Grau, Volume único, Editora Scipione.

GIOVANNI, JOSÉ RUY, Matemática Fundamental 2º Grau, Volume único, Editora FTD.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ANTON, H.: CÁLCULO, UM NOVO HORIZONTE - VOL. 2, 6ª EDIÇÃO. EDITORA BOOKMAN, 2000.

## **DISCIPLINA: CTH002 - FÍSICA**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVO:** Revisar as noções de física do, com ênfase nos conceitos de energia e potência visando aplicações técnicas específicas.

**SÚMULA:** Grandezas físicas, dimensões e sistemas de unidades. Conceitos da mecânica dos sólidos: molas, alavancas, polias, correias, engrenagens. Conceitos da mecânica dos fluidos: prensa e macaco hidráulico. Conceitos de eletricidade: instalações elétricas, descargas atmosféricas, proteções, carga de baterias. Calor e energia térmica. Conversões de energia mecânica-elétrica, elétrica-térmica. Noções de ótica.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Apostilas de Eletricidade e de Instrumentação.

BONJORNO E CLINTON. Física. FTD.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ANTON, H.: CÁLCULO, UM NOVO HORIZONTE - VOL. 2, 6ª EDIÇÃO.  
EDITORA BOOKMAN, 2000.

## **DISCIPLINA: CTH003 - ESTATÍSTICA**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVOS:** O aluno deverá estar habilitado para a organização, representação e análise de dados, para a identificação de erros nesses dados, bem como para o desenvolvimento de atitudes para evitá-los, e, se possível, corrigi-los. Além disso, deverá estar capacitado para trabalhar com o ajuste de funções (analisar a viabilidade e executar o ajuste, bem como interpretar a qualidade), com experiência prática de funções usuais em hidrologia, a partir das amostras de dados.

**SÚMULA:** Origem e importância da Estatística. A caracterização dos fenômenos e dos processos hidrológicos: Variáveis, séries, população e amostras de dados. Redes de coleta de dados hidrológicos, meteorológicos e ambientais (exemplos, redes nacionais). Erros em dados (erros sistemáticos, grosseiros e aleatórios). Representações: Normas e exemplos práticos de aplicação para a construção de Tabelas e Gráficos. Distribuições de frequência (absolutas, relativas, acumuladas). Os quantis e o desenho esquemático de frequências. Medidas descritivas: Posição, dispersão e forma, para dados agrupados e não agrupados. Quantificação da associação entre duas variáveis e ajuste de curvas, com exemplos práticos de aplicações à hidrologia.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Apostilas, a serem produzidas e mantidas em contínuo aperfeiçoamento pelo professor, em função da evolução das técnicas e da experiência de ensino acumulada.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C.. 2010. Estatística para Cursos de Engenharia e Informática. 3. ed. São Paulo : Atlas, 2010. 410 p.: il.

COSTA NETO, P. L. de O.. Estatística. São Paulo: Edgard Blücher, [c1977] xi,264 p.: gráfs. 23 cm.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. de O.. Estatística básica. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003, [2002]. 526 p.: il. ; 24 cm.

NAGHETTINI, M. da C., PINTO, E. J. de A.. Hidrologia Estatística. Belo Horizonte: CPRM, 2007. xxxviii, 561 p.: il.

## **DISCIPLINA: CTH004 - INFORMÁTICA**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVO:** Transmitir ao aluno informações e conceitos básicos sobre informática, componentes, funcionalidade do computador e a utilização de programas aplicativos no âmbito dos recursos hídricos.

Pretende-se que, com os conteúdos ministrados, ao final do curso, os alunos sejam capazes de:

- Introduzir o computador como ferramenta de apoio em tarefas corriqueiras, profissional e pessoal;
- compreender a lógica operacional dos computadores;
- utilizar aplicativos correntes na área de apoio técnico;
- ter autonomia para explorar aplicativos semelhantes.

Os programas computacionais de grande aplicabilidade dos seus recursos na área de abrangência do Técnico em Hidrologia que serão utilizados em aula são: Processador de Texto (Microsoft Word), Planilha Eletrônica (Planilha Excel) e o modelador de superfícies Golden Software Surfer.

**SÚMULA:** Conhecimentos básicos sobre informática, componentes e funcionalidades do computador. Noções de sistema operacional, conceitos básicos. Processador de texto. Planilha eletrônica. Aplicativos destinados à interpolação e geração de curvas de iso-valores e operação com mapas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- Word for Windows (manual do usuário) V.2  
ELAINE J. MARMEL, Referência: IPH 681.3 \ MC44.
- Introdução à Informática. Conceitos Básicos de Computação (Módulo I)  
LIVI, MARIA APARECIDA DE CASTRO E SILVEIRA, JOSÉ CARLOS  
SCARPELLINI - INF01210 - Editora Instituto de Informática.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- Microsoft Excel for Windows V.3  
RALPH SOUCIE, Referência: IPH 681.3 \ MC43.
- Surfer (reference manual)  
Golden Software, INC., Referência: IPH 681.3 \ MC02.

## **DISCIPLINA: CTH005 - ÉTICA E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVOS:** Prepara alunos serem bons profissionais com base na ética, ciência, cultura e saúde.

**SÚMULA:** Ementa: Conceitos de ética, Ética profissional, Direitos humanos, Escala de valores, Ato político e a postura ética, Preparação de curriculum, Abordagem sobre entrevista, O trabalhador e o mercado de trabalho, Empregabilidade, Postura pessoal e relações humanas, Noções de Cidadania e Direitos sociais, Compromissos do profissional no trabalho, Inteligência emocional e Motivação para o trabalho, Redação científica. Segurança e saúde do trabalho.

### **BIBLIOGRAFIAS BÁSICA:**

ARANHA, M. L. de A.; MARTINS, M. h. Pires. **Filosofando: introdução à filosofia.** São Paulo, Editora Moderna, 2002.

DIAMOND, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso.** Rio de Janeiro: Record, 2005.

MAZZEU, F.J.C.; DERMARCO, D.J.; KALIL, L. (coords) **Segurança e saúde no trabalho.** São Paulo: Unitrabalho-Fundação Interuniversitária de Estudos e Pesquisas sobre o Trabalho; Brasília: Ministério da Educação, 2007. 63p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

PEIXOTO, N.H. **Segurança do trabalho. 3. ed.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria : Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010. 128p.

SANTOS, G.G. **Desenvolvimento de Carreira.** São Paulo Editora RH, 2011.

SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

SCHUMACHER, E.F. **O negócio é ser pequeno (Small is beautiful).** Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1983. 261p.

VASQUEZ, A. S. **Ética.** Rio de Janeiro. Civilização Brasileira, 2002.

VOLPATO, G. **Guia Prático para Redação Científica.** Best Writing, 2015. 268p.

WEIL, P. **A nova ética: na política, na empresa, na religião, na ciência, na vida privada e em todas as instâncias.** Rio de Janeiro, Record, 2002.



## **DISCIPLINA: CTH006 - HIDROMETEOROLOGIA**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVOS:** Proporcionar conceitos básicos sobre hidrometeorologia e métodos de monitorar o tempo e o clima.

**SÚMULA:** Atmosfera Terrestre: composição da atmosfera, divisões das camadas e fases atmosféricas do ciclo hidrológico. Tempo Meteorológico: fundamentos e conceitos, alterações dos elementos meteorológicos. Classificação climática. Componentes Climáticas e Clima (macro, meso, microclima), temperatura, precipitação, pressão atmosférica, umidade do ar, massa de ar, ventos, radiação solar e principais consequências nos eventos meteorológicos. Estação meteorológica e sistema de monitoramento hidrometeorológico.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia para os Trópicos. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

BERGAMASCHI, H. Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1992. 125p

FERREIRA, A. G., Meteorologia Prática, Editora: Oficina de Textos. 2006.

CAVALCANTI, I. F. A. et al. (Org.). Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. Meteorologia Descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo: Nobel, 1980, 374 p.

VAREJÃO SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: Stilo, 2000.

## **DISCIPLINA: CTH007 - MONITORAMENTO COSTEIRO**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVOS:** Compreensão dos fenômenos que ocorrem no mar, na interface mar/praias e na costa, fornecendo aos profissionais conhecimentos teórico e prático suficientes para aquisição e coleta de informações que subsidiem projetos de obras costeiras e de monitoramento de ambientes costeiros.

**SÚMULA:** Noções de mecânica das ondas, marés e correntes costeiras e litorâneas. Noções de dinâmica de estuários. Morfologia costeira (linha de costa e perfil praias) e transporte de sedimentos. Noções sobre obras costeiras, aderentes e não aderentes. Obras de proteção e acesso (canais) aos portos. Influência dos diferentes tipos de obras sobre o ambiente costeiro. Proteção de dunas. Obtenção e tratamento de dados necessários aos projetos. Planejamento de monitoramento das condições costeiras (hidrometeorológicas e oceanográficas, cobrindo a praia, a duna a planície costeira, bem como medições estuarinas e marítimas, tais como ondas e correntes). Noções sobre a instrumentação adequada.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- ALMEIDA L. E. S. B. - Apostila - Engenharia Costeira. IPH-UFRGS.
- ALFREDINI, P. e ARASAKI, E. – Engenharia Portuária. 1. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2014. 1308 p. (ISBN: 9788521208112)
- ALFREDINI, P. e ARASAKI, E. Obras e gestão de portos e costas : a técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. xxvi, 776 p. : il. (ISBN: 9788521204862)
- CARTER, R.W.G. Coastal Environments. 1. ed. London: Academic Press, 1988. 617 p. (ISBN:0121618552)

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- FRANCO, A.S. Marés: fundamentos, análise e previsão. 2. ed. Niterói: D.H.N., 2009. 344 p. (ISBN: 9788572930581)
- KAMPHUIS, J.W. Introduction to coastal engineering and management, 2. ed. Hackensack, N.J.: World Scientific, 2010. xxxvii, 525 p. (ISBN: 9789812834843)
- MAGLIOCCA, A. Glossário de Oceanografia, 1. ed. São Paulo: Nova Stella: EDUSP, 1987. 355 p.
- SORENSEN, R. M. - Basic coastal engineering 3. ed. New York: Springer, 2006. xiii, 324 p. : il. (ISBN: 9780387233321)

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. Coastal Engineering Manual. Engineer Manual 1110-2-1100, U.S.A.C.E., Washington, D.C. 2002. (em 6 volumes) - <http://chl.erdc.usace.army.mil/cem>.

U.S. ARMY ENGINEERS WATERWAYS EXPERIMENT STATION. Shore Protection Manual. U.S. Government Printing Office, 1984. (Em 2 volumes).

## **DISCIPLINA: CTH008 - HIDROLOGIA**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVO:** Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de manejar a linguagem hidrológica; compreender os fenômenos e as principais leis que regulam a ocorrência da água na Natureza; utilizar algumas técnicas para medição de variáveis e parâmetros hidrológicos; utilizar algumas técnicas para análise e processamento de dados hidrológicos.

**SÚMULA:** O ciclo hidrológico: caracterização, fases; hidrosfera; inventário da água na hidrosfera; balanço hídrico universal. Unidades fundamentais em Hidrologia: altura equivalente, vazão, vazão instantânea, hidrograma, vazões médias. Bacia hidrográfica: caracterização e principais funções; o solo hidrológico; divisores superficial e subterrâneo; delimitação e caracterização física de uma bacia; hidrogramas e separação de escoamentos; análise da influência das características de uma bacia no regime hidrológico. Balanço hídrico de uma bacia hidrográfica. A atmosfera hidrometeorológica: caracterização, principais variáveis e noções sobre circulação atmosférica. Precipitações: formação, formas e tipos; unidades e grandezas características; medição; erros e falhas na medida das precipitações; preenchimento de falhas; análise de consistência pelo método de dupla-massa; processamento de dados; precipitação média sobre uma bacia –métodos de Thiessen, da média aritmética e das isoietas–; análise de frequência de precipitações anuais e de precipitações intensas – curvas de intensidade-duração-frequência–; precipitação média sobre uma bacia. Escoamento superficial direto: Método da Fórmula Racional e Método da Curva Número.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CHOW, V. T. *Handbook of Applied Hydrology*. McGraw-Hill. New York, 1964. n.p.

GARCEZ, L. N. *Hidrologia*. Edgard Blücher. São Paulo, 1967. 249 p.

GOMIDE, Francisco Luiz Sibut. *Hidrologia Básica*. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. 278p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

PINTO, Nelson L. de Souza, HOLTZ, Antônio Carlos Tatit, MARTINS, José Augusto,

TUCCI, Carlos E.M. (Org.). *Hidrologia. Ciências e aplicação*. Porto Alegre: Ed. da Universidade: ABRH: EDUSP, 1993. 943p.

VILLELA, Swami M., MATTOS, Arthur. *Hidrologia aplicada*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 245p.

WISLER, C. O. e BRATTER, E.F. *Hidrologia*. Ao Livro Técnico. Rio de Janeiro, 1964. 484p.

## **DISCIPLINA: CTH009 - SEDIMENTOMETRIA**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVOS:** Familiarizar o técnico com conceitos básicos de erosão, transporte e depósito em bacias hidrográficas e nos rios e capacitá-lo a coletar dados de sedimentos nos rios em suspensão e por arraste e a efetuar análise de laboratório de concentração de sedimentos e granulometria.

**SÚMULA:** Processos erosivos - transporte - disposição de sedimentos em bacias hidrográficas e rios. Tipos de equipamentos para coletas de sedimentos em suspensão e por arraste. Coleta de sedimentos em suspensão pelos métodos de Igual Incremento de Largura (IIL) e Igual Incremento de Descarga (IID). Análise da concentração de sedimentos pelos métodos de filtração e evaporação em laboratório. Análise de granulometria pelos métodos de peneiramento e pipetagem em laboratório. Cálculos relacionados às análises laboratoriais. Introdução a metodologias alternativas para medição de transporte de sedimentos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ANEEL (2000). Guia de Práticas Sedimentométricas. ANEEL, PNUD, OMM. Brasília.

BORDAS, M.P. & F.R. SEMMELMANN. Elementos da Engenharia de Sedimentos. p. 915 - 943; in: Tucci, C.E.M.; Hidrologia: ciência e aplicação, ABRH/ Edusp. 2ª Ed. 1996.

BRASIL. Normas e Recomendações Hidrológicas. Anexo III - Sedimentometria, Min. Minas e Energia. Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica.

CARVALHO, N. DE OLIVEIRA. Hidrossedimentologia Prática, CPRM - ELETROBRAS, 2ª ed. 372 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CARVALHO, N. O (1994). Hidrossedimentologia Prática. CPRM, ELETROBRÁS. Rio de Janeiro.

CEMIG. Manual do Hidrometista, vol.II - Sedimentometria. Belo Horizonte, Centrais Elétricas de Minas Gerais. S.A.

DOS SANTOS, I, FILL, H.D., SUGAI, M.R.V. B, BUBA, H., MARONE, E., LAUTERT, L.F. Hidrometria aplicada, LATEC/ Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Curitiba. 2001.

POLETO, C. SEDIMENTOLOGIA FLUVIAL: ESTUDOS E TÉCNICAS - VOLUME 1. ABRH/1ª ED. 2015.

## **DISCIPLINA: CTH010 - FLUVIOMETRIA**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVOS:** Proporcionar conhecimentos de dinâmica da água nos rios e suas quantificações, com ênfase em medição de vazão em campo.

**SÚMULA:** Introdução à fluviometria: Conceitos básicos (definições e objetivos); Redes Hidrométricas. Geomorfologia fluvial. Aspectos Hidráulicos Específicos: Estados de fluxo de um rio na seção e no trecho; Critérios práticos para a identificação do regime de escoamento; Elementos geométricos da seção transversal. Leitura de Níveis: Linímetros e Linígrafos (definição, descrição, tipos, precisão, escolha do local para instalação, operação e manutenção); Práticas de Campo. Molinete hidrométrico e ADCP: Descrição esquemática e funcionamento, equação, aferição prática, tipos mais usuais e operação; Medição de velocidades pontuais e cálculo de velocidades médias; práticas de campo e de escritório. Medição de vazões: método da integração do diagrama de velocidades (processos das verticais e das isotacas), métodos expeditos (flutuadores) e métodos não convencionais; práticas de campo e de escritório. Curva-Chave: análise, traçado e extrapolação. Normas de segurança para trabalhos em campo.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Manual de hidráulica. 8 ed. São Paulo: Edigard Blücher, 1998. 669p.

BACK, Á.J. Hidráulica e hidrometria aplicada. Florianópolis: EPAGRI, 2006. 299p.

FINOTTI, A.R. et al. (2009) Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas. Caxias do Sul: EDUCS, 270p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

GAMARO, P. (2012) Medidores acústicos Doppler de vazão. Foz do Iguaçu: Itaipu, 164p.

JACCON, G.; CUDO, K.J. (1989) Curva - Chave: Análise e Traçado. Brasília: DNAEE, 273p.

KOBIYAMA, M. et al. (2011) Curso de capacitação em hidrologia e hidrometria para conservação de mananciais. 3 ed. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS/LabHidro, 2011. 241p.

LAUTERT, L.F. Hidrometria aplicada. Curitiba: LACTEC, 2001. 372p.

MAZZEU, F.J.C.; DERMARCO, D.J.; KALIL, L. (coords) **Segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: Unitrabalho-Fundação Interuniversitária de Estudos e Pesquisas sobre o Trabalho; Brasília: Ministério da Educação, 2007. 63p.

SANTOS, I.; FILL, H.D.; SUGAI, M.R.V.B.; BUBA, H.; KISHI, R.T.; MARONE, E.;



## **DISCIPLINA: CTH011 - TOPOGRAFIA E BATIMETRIA I**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVOS:** Fixar os conceitos de topografia clássica e prática de campo em levantamentos planimétricos, altimétricos, planialtimétricos e batimétricos. Apresentar as novas tecnologias de levantamentos topográficos aplicados aos levantamentos hidrográficos.

**SÚMULA:** Planimetria (Rumo, azimute e ângulo interno. Medidas de distâncias. Medidas de ângulos. Métodos de levantamento: interseção, irradiação, poligonação. Levantamento planimétrico por Caminhamento Perimétrico. Cálculo e compensação dos erros. Cálculo de Coordenadas. Cálculo de levantamentos com poligonação fechada (enquadrada) e aberta. Cálculo da área. Utilização de teodolitos mecânicos e estação total. Uso de bússolas, trenas, balizas, prismas e GPS. Verificação de erros de instrumento e procedimentos para ajustamento.).

Altimetria (Nivelamento geométrico. Cálculo do nivelamento geométrico. Nivelamento de Perfil. Nivelamento trigonométrico. Determinação da cota de um ponto inacessível. Verificação e controle de erros. Uso de níveis topográficos mecânicos e automáticos. Uso de miras de diversos modelos. Verificação e aferição de nível topográfico mecânico. Plotagem e interpolação de curvas de nível por processo matemático e com uso de programas específicos em computador).

Planialtimetria (Princípio da estadimetria. Cálculo da distância horizontal e diferença de nível. Levantamento planialtimétrico com Estação Total. Cálculos das coordenadas das irradiações. Noções de topologia. Representação planialtimétrica de detalhes. Uso de equipamento convencional para levantamentos hidrográficos. Técnicas de posicionamento planialtimétrico por satélite utilizando sistemas diferenciais e geodésicos. Operação de DGPS).

Batimetria (Conceitos básicos de hidrografia, navegação e batimetria. Uso de equipamento convencional para levantamentos hidrográficos (vara de sondagem, guinchos hidrométricos, lastros etc..). Ecobatimetria. Utilização de Ecobatímetros pontuais e graficadores. Uso de equipamentos eletrônicos para levantamentos hidrográficos com apoio de embarcação a motor).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BORGES, A.C. Topografia. Vol. 1 e 2. São Paulo: Editora Blucher, 2013.

COELHO JÚNIOR, J.M.; ROLIM NETO, F.C., ANDRADE, J.S.C.O. Topografia geral. Recife: EDUFRPE, 2014. 156p.

CORRÊA, I.C.S. Topografia aplicada à Engenharia Civil. 13ª Edição Revisada e Ampliada. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 140p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FREIBERGER, J.; MORAES, C.V.; SAATKAMP, E.D. Geodésia e Topografia. Santa Maria: UFSM, 2011. 125p.

LAUTERT, L.F. Hidrometria aplicada. Curitiba: LACTEC, 2001. 372p.

SILVA, I. Topografia para Engenharia: Teoria e Prática de Geomática. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2015. 432P.

MAZZEU, F.J.C.; DERMARCO, D.J.; KALIL, L. (coords) **Segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: Unitrabalho-Fundação Interuniversitária de Estudos e Pesquisas sobre o Trabalho; Brasília: Ministério da Educação, 2007. 63p.

SANTOS, I.; FILL, H.D.; SUGAI, M.R.V.B.; BUBA, H.; KISHI, R.T.; MARONE, E.; VEIGA, L.A.K.; ZANETTI,

## **DISCIPLINA: CTH012 - GEOLOGIA**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVO:** O objetivo principal dessa disciplina é proporcionar ao aluno condições de entender os termos geológicos utilizados na hidrogeologia, bem como apresentar conceitos básicos de geologia que são necessários para o entendimento da formação, ocorrência e comportamento da água subterrânea.

**SÚMULA:** Geologia: conceitos básicos de geologia e estruturação da Terra, sistemas, ambientes e processos geológicos, materiais geológicos (sedimentos, minerais e rochas), estruturas e deformação das rochas, métodos de investigação geológica, mapas e seções geológicas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FEITOSA, F.A.C.; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E.C.; DEMETRIO, J.G. (Organ.). 2008. Hidrogeologia: conceitos e aplicações. 3ª Edição-Revisada e Ampliada. Rio de Janeiro. CPRM, LABHID-UFPE. 812p.

HEATH, R.C. 1983. Hidrologia Básica de Água Subterrânea. Geological Survey Water Supply Paper.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M. de; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. 2001. Decifrando a Terra. Ed. Oficina de Textos. S.P.568p.

## **DISCIPLINA: CTH013 - HIDROGEOLOGIA**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVO:** A disciplina tem por objetivo capacitar o aluno a realizar atividades hidrogeológicas relacionadas com a investigação da água subterrânea, caracterização de aquíferos, exploração da água subterrânea (projeto de poços e piezômetros, ensaios de bombeamento e monitoramento de poços), qualidade das águas (amostragem e interpretação de características físico-químicas) e gestão da água subterrânea (outorga da água subterrânea).

**SÚMULA:** Água Subterrânea: conceito, origem e formação da água subterrânea, aquíferos, hidrogeologia de meios porosos e fraturados (porosidade, permeabilidade, condutividade hidráulica, coeficiente de armazenamento, transmissividade, movimento da água subterrânea), métodos de investigação da água subterrânea, exploração da água subterrânea (tipos de captação, projeto e construção de poços tubulares e de monitoramento, ensaios de bombeamento (testes de aquífero e de produção) e projetos de bombeamento), qualidade das águas subterrâneas (hidroquímica, vulnerabilidade e contaminação de aquíferos), gestão da água subterrânea.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FEITOSA, F.A.C.; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E.C.; DEMETRIO, J.G. (Organ.). 2008. Hidrogeologia: conceitos e aplicações. 3ª Edição-Revisada e Ampliada. Rio de Janeiro. CPRM, LABHID-UFPE. 812p.

HEATH, R.C. 1983. Hidrologia Básica de Água Subterrânea. Geological Survey Water Supply Paper.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M. de; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. 2001. Decifrando a Terra. Ed. Oficina de Textos. S.P.568p.

## **DISCIPLINA: CTH014 - LIMNOLOGIA**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVOS:** Oportunizar o conhecimento da Limnologia, enfatizando os principais aspectos ecológicos de estrutura e funcionamento de ecossistemas aquáticos continentais.

**SÚMULA:** Histórico da Limnologia. Características físicas, químicas e biológicas dos ambientes aquáticos continentais. Compartimentos e comunidades. Funcionamento de sistemas aquáticos. Interações tróficas e mecanismos de controle em ecossistemas aquáticos. Serviços de ecossistemas aquáticos continentais. Métodos de estudo em Limnologia. Qualidade da água, monitoramento e Limnologia preditiva.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia - 3ª Ed., Rio de Janeiro, Interciência, 2011, 790 pp.

LAMPERT, W. & SOMMER, U. Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams, 2nd edition. Oxford: Oxford University Press, 2007, 324 pp.

MARGALEF, R. Limnologia. Barcelona. Ed. Omega, 1986.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ROLAND, F., MARINHO, M. & CESAR, D. Lições de Limnologia. Rima, 2005, 517 pp.

TUNDISI, T. M. & TUNDISI, J. G. Limnologia. Oficina de Texto, 2008, 632 pp.

WETZEL, R. G. Limnology: Lake and River Ecosystems. Third Edition. Academic Press, 2001.

## **DISCIPLINA: CTH015 - INSTRUMENTAÇÃO**

**CARGA HORÁRIA:** 30h.

**OBJETIVO:** Introduzir os princípios básicos de instrumentação. Estudar os principais instrumentos usados em hidráulica, hidrometria e meteorologia; seus princípios de funcionamento e formas de utilização. Dar noções básicas de fotografia técnica.

**SÚMULA:** Conceitos básicos. Características: exatidão, resolução e outros, rastreabilidade, padrões. Aferição de instrumentos. Utilização de instrumentos: manuseio e técnicas de medição. Instrumentos meteorológicos: barômetros, termômetros e higrômetros. Medidas de precipitação: pluviógrafos. Medidas de nível: linígrafos. Medida de velocidade: molinetes, técnicas de ultra-som. Batímetros. Medidores Doppler. Outros instrumentos e sistemas. Aquisição, transmissão e redução de dados. Introdução à fotografia e equipamentos fotográficos.

### **BIBLIOGRAFIA:**

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas – Vol. 1; 2ª Ed. LTC – Livros Técnicos - 2010

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas – Vol. 2; 2ª Ed. LTC – Livros Técnicos - 2010

SANTOS (A), I. [et al], Hidrometria Aplicada – Curitiba: Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento, 2001.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

SOUZA, P. K., SOBRINHO, M. D., Instrumentos de Medida e Sistemas de Instrumentação – Apostila de ensino: IPH01003 - Instrumentação aplicada aos recursos hídricos – 2005.

WMO, N°. 168; Guide to Hydrological Practices - Fifth edition, 1994.

WMO, N° 1044; Manual on Stream Gauging, Vol. 1, Fielmork – 2010.

## **DISCIPLINA: CTH016 - GEOPROCESSAMENTO**

**CARGA HORÁRIA:** 45h.

**OBJETIVOS:** A disciplina tem como objetivo orientar os alunos sobre os conceitos básicos de sistemas de coordenadas geográficas e geodésicas, projeções cartográficas e utilização de ferramentas SIG na área de atuação do Técnico em Hidrologia. Além disso, a disciplina introduz os fundamentos de sensoriamento remoto com vistas à aplicação na área de recursos hídricos.

**SÚMULA:** Sistemas de coordenadas geográficas e geodésicas. Projeções cartográficas. Organização, localização e atributos de dados espaciais. Conceituação de informação geográfica no contexto dos recursos naturais. Técnicas de digitalização de dados espacialmente georeferenciados. Modelagem Numérica do Terreno e Modelagem de Fluxo. Processos lógicos e aritméticos de sobreposição de dados. Conversão de formatos digitais. Processamento de informação varredura. Processamento de informação vetorial. Geração e plotagem de mapas. Noções básicas de sensoriamento remoto. Satélites de recursos naturais e satélites meteorológicos. Comportamento espectral de alvos. Fontes de dados geográficos públicos. Aplicações de técnicas de sistema de informações geográficas em recursos hídricos.

### **BIBLIOGRAFIA:**

BAKKER, Mucio Piragibe Ribeiro de - Cartografia: noções básicas - Editora Diretoria de Hidrografia e Navegação.

JENSEN, J.R. Sensoriamento remoto do meio ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Editora Parentese (ISBN: 97885605070601)

LANG, Stefan; BLASCHKE, Thomas. - Análise da paisagem com SIG. - Traduzido por Hermann Kux - Editora Oficina de Textos (ISBN: 9788586238789)

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

MENDES, C. A., Cirilo, J. A. - Geoprocessamento em Recursos Hídricos - Princípios, Integração e Aplicação. - Editora ABRH (ISBN: 85-8868-03-1)

NOVO, Evelyn. M. L. de Moraes - Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações - Editora Edgar Bucher (ISBN: 9788521204411)

## **DISCIPLINA: CTH017 - EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVO:** Apresentar os princípios básicos de linguagem gráfica, com ênfase no desenho cartográfico. Executar a representação gráfica em uma escala adequada, dos resultados das atividades de levantamento de campo (execução de medições de ângulos, distâncias e desníveis), para a determinação dos contornos, dimensões e posições relativas em determinadas áreas de terrenos, de maneira a permitir representar uma porção da superfície terrestre sobre uma superfície plana, sem levar em conta a curvatura resultante da esfericidade terrestre. Introduzir conceitos e procedimentos de desenho automatizado por computador (CAD).

**SÚMULA:** Princípios e normas de desenho técnico e cartográfico. Fundamentos de computação gráfica, geração de pontos, linhas, círculos, janelas e "View ports", digitalização. Escalas numérica e gráfica. Estimativa de áreas e perímetros (Utilizando CAD). Representação de dados topográficos. Construção de croquis. Noções de cartografia. Símbolos cartográficos. Leitura e interpretação de cartas. Introdução ao CAD. Cartografia digital.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AUTOCAD 2013 - CLASSIC - LEITE, Wanderson de Oliveira. 2014

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 10068

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 8196

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13142

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 10126

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CARTOGRAFIA BÁSICA - FITZ, Paulo Roberto – 2008

CURSO DE TOPOGRAFIA - Lelis Espartel

NOÇÕES BÁSICAS DE CARTOGRAFIA - Web Site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010).

Manual de Desenho Técnico para o Curso Técnico em Hidrologia - CTH/IPH/UFRGS



## **DISCIPLINA: CTH018 - FÍSICA DO SOLO E IRRIGAÇÃO**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVOS:** O objetivo dessa disciplina é capacitar os alunos a compreender, medir e ou estimar as propriedades físico-hídricas do solo, de interesse para a irrigação, drenagem, conservação do solo e hidrologia, além de introduzir o aluno as práticas de irrigação.

**SÚMULA:** A disciplina está dividida em dois módulos distintos: o primeiro dedicado à física do solo e o segundo à irrigação.

Caracterização físico-hídrica do solo. Conceitos, ensaios de campo e laboratório. Introdução a irrigação, métodos de irrigação, cálculo de dose e turno de irrigação, irrigação por aspersão, características dos aspersores, seleção dos aspersores para um projeto de irrigação.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CAUDURO, F.A. e DORFMAN, R. Análises e Ensaio de Laboratório e de Campo para Irrigação e Drenagem. IPH/PRONI.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

TUCCI, Carlos E.M. (Org.). *Hidrologia. Ciências e aplicação*. Porto Alegre: Ed. da Universidade: ABRH: EDUSP, 1993. 943p.

## **DISCIPLINA: CTH019 - HIDRÁULICA**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVO:** O aluno deverá ser capaz de raciocinar e se expressar em linguagem técnica padronizada, resolvendo problemas de caráter aplicado em hidráulica. Deverá ser habilitado para promover o uso dos recursos hídricos, através de sua acumulação e distribuição por canais e tubulações, utilizando ou não bombas hidráulicas. Deverá ser capaz de entender os mecanismos da conservação de massa e de energia em um escoamento. Deverá ser capaz de entender a relação entre as características das estruturas hidráulicas e seu reflexo no escoamento. Deverá ser capaz de determinar as características das estruturas hidráulicas, como os coeficientes de correção e de rugosidade. Deverá ser capaz de instalar bombas centrífugas e de promover seu bom funcionamento e manutenção.

**SÚMULA:** Sistemas de unidades correntes: medida física, unidades de medida, sistemas usuais de medida. Conceitos fundamentais associados a fluidos: propriedades dos fluidos, peso e massa específicos, viscosidade, compressibilidade, pressão de vapor, tensão superficial e capilaridade, medidas de propriedades físicas. Hidrostática: definição de pressão e empuxo, equação fundamental da estática dos fluidos, variação da pressão em fluido de densidade constante, manometria, empuxo sobre superfícies e volumes, noções de estabilidade de corpos flutuantes. Hidrodinâmica: conceito de vazão e velocidade média, equação da continuidade, soma de Bernoulli, quantidade de movimento. Condutos sob pressão: conceito de perda de carga. Cálculo de perda de carga linear: fórmula de Darcy-Weisbach, fórmulas empíricas, cálculo da perda de carga singular: método dos coeficientes de perda, método dos comprimentos equivalentes. Máquinas hidráulicas: conceito de potência da corrente líquida, definição e classificação das máquinas hidráulicas, rendimento. Bombas centrífugas: tipos, características, cálculo de um sistema simples de recalque, condições de sucção: curvas características, curvas de estrangulação – ponto de funcionamento, curva de potências, variação das curvas, seleção de bombas, determinação do ponto de funcionamento. Elementos para aquisição de uma bomba centrífuga. Esquema característico de uma instalação de recalque. Instalação das bombas: manutenção, identificação das falhas mais comuns. Orifícios, bocais, vertedores e medidores de vazão: vertedores retangulares e triangulares, bocais e orifícios, medidores venturi e diafragma. Canais: definições e nomenclatura, equações de perda de carga em canais, cálculo do movimento uniforme

em canais abertos, cálculo do movimento uniforme em canais de perímetros fechados (seção plena e parcialmente cheias), dimensionamento elementar de uma seção de canal em regime permanente.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

AZEVEDO NETO, J. Manual de Hidráulica. São Paulo, Nobel, 2v.

BABBIT, H., DOLAND, J. CLEASBY, J. Abastecimento de água. Edgard Blücher – EDUSP, São Paulo.

BERNARDO, Salassier. 1984. Manual de irrigação. Imprensa Universitária UFMG, Belo Horizonte.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

NEVES, E. T. 1975. Curso de Hidráulica. Globo, Porto Alegre.

PORTO, R. M. 2006. Hidráulica Básica. EDUSP - Editora da Universidade de São Paulo. ISBN 10: 85-765-6084-4. ISBN 13: 978-85-765-6084-5. 519 pp.

QUINTELA, A. 1998. Hidráulica Geral. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

SILVESTRE, P. 1979. Hidráulica Geral. Livros Técnicos e Científicos, São Paulo.

SOUZA, Hiran. 1983. Hidráulica. Protec, São Paulo.

VIANA, M. 1993. Mecânica dos fluidos para engenheiros civis. Instituto de Engenharia Aplicada Editora, Belo Horizonte.

WIENDL, W. 1973. Tubulações para água. CETESB, São Paulo.

## **DISCIPLINA: CTH020 - SANEAMENTO AMBIENTAL**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVOS:** Capacitação dos alunos para: avaliação da qualidade da água e sua influência sanitária ambiental; coleta de amostras de água; classificação e usos previstos para as águas naturais.

Conhecimento das tecnologias disponíveis convencionais e alternativas de tratamento de água e sua utilização em estações de tratamento (ETA's).

Conhecimento das tecnologias disponíveis e alternativas para tratamento e disposição final dos resíduos líquidos e resíduos sólidos urbanos.

**SÚMULA:** Introdução. A água na natureza. Poluição da água. Impurezas na água. A água na veiculação de doenças hídricas. Tipos de doenças e profilaxia. Características biológicas e indicadores microbiológicos. Características físicas e químicas. Coleta de amostras de água. Metodologia de coleta. Classificação das águas naturais e de abastecimento. Resolução nº20/90 - CONAMA. Padrões de Potabilidade. Legislação Federal e Estadual. Autodepuração dos cursos de água; Apresentação de vídeos; Trabalhos teóricos; Visita ao laboratório de Saneamento Ambiental do IPH; Trabalho de campo com treinamento de técnicas de coleta de amostras. Sistema público de abastecimento de água. Noções gerais e finalidade das principais etapas do sistema (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição da água). As águas para tratamento e consumo humano (NB-592 e Padrões de Potabilidade). Consumo de água (consumo per-capita e suas variações). Estimativas de vazões ao longo de um sistema de abastecimento. Tratamento de água. Tipos de tratamento. Tratamento convencional (coagulação, floculação, sedimentação, filtração, desinfecção e fluoretação da água). Tratamentos complementares (remoção de dureza, correção de pH,...) e avançados (carvão ativado, osmose reversa, dessalinização,...) Visita a uma estação de tratamento de água. Apresentação de vídeos. Trabalho prático em laboratório de Coagulação - Floculação - Sedimentação: TESTE DE JARROS. Trabalhos teóricos (questionários, pesquisa, seminário, etc...). Características e tratamento de esgotos domésticos. Tipos de tratamentos empregados. Estação de tratamento de esgotos (ETE) e etapas do tratamento: Tratamento preliminar, primário, secundário e terciário. Disposição final dos resíduos e remoção de nutrientes e microorganismos. Características dos resíduos sólidos domésticos. Formas de coleta, disposição e tratamentos. Aterro sanitário e compostagem. Noções gerais de tratamento de resíduos industriais. Visitas: à estação de

tratamento de esgotos (ETE), estação de tratamento de resíduos sólidos, estação de tratamento de resíduo industrial. Apresentação de vídeos. Coleta de amostras e acompanhamento do funcionamento e operação da estação de tratamento de esgotos do Campus da UFRGS (ETE-CAMPUS). Trabalhos teóricos (questionários, pesquisa, seminário,...)

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Apostila

Tratamento de Água - Richter e Azevedo Neto - Cap. 3

Hidrologia Ambiental - ABRH - Cap 1, 2 e 4

Guia de Coleta e Preservação de Amostras - CETESB

NBR 9997 - Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores.

NBR 9998 - Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores.

Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária - Samuel Murgel Branco.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Manual de Saneamento para Pequenos Municípios - UFMG.

Apostila Introdutória.

AZEVEDO NETO. Técnicas de Abastecimento e Tratamento de água

RICHTER E AZEVEDO NETO. Tratamento de Água.-

CETESB. Operação e manutenção de estações de tratamento de água.

Revistas Técnicas

ARBOLEDA. Clarificação da água.

UFMG. Manual de Saneamento para Pequenos Municípios.

CONSTANTINO PESSOA E EDUARDO JORDÃO. Tratamento de esgotos domésticos.

DACACH, NELSON. Saneamento básico

UFMG. Manual de saneamento para pequenos municípios

LIMA, LUIZ M. Q. Lixo: Tratamento e biorremediação.

## **DISCIPLINA: CTH021 - TOPOGRAFIA E BATIMETRIA II**

**CARGA HORÁRIA:** 60h.

**OBJETIVOS:** Praticar os conhecimentos em campo de levantamentos planimétricos, altimétricos, planialtimétricos e batimétricos.

**SÚMULA:** Prática de Planimetria, Altimetria, Planialtimetria, e Batimetria Aulas Práticas de Campo (Execução de levantamentos planimétricos, altimétricos, planialtimétricos e batimétricos. Instalação de réguas linimétricas. Instalação e Georreferenciamento de RN. Normas de segurança para trabalhos em campo). Levantamentos utilizando Drones e GPS-RTK.

### **BIBLIOGRAFIA:**

BORGES, A.C. Topografia. Vol. 1 e 2. São Paulo: Editora Blucher, 2013.

COELHO JÚNIOR, J.M.; ROLIM NETO, F.C., ANDRADE, J.S.C.O. Topografia geral. Recife: EDUFRPE, 2014. 156p.

CORRÊA, I.C.S. Topografia aplicada à Engenharia Civil. 13ª Edição Revisada e Ampliada. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 140p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FREIBERGER, J.; MORAES, C.V.; SAATKAMP, E.D. Geodésia e Topografia. Santa Maria: UFSM, 2011. 125p.

LAUTERT, L.F. Hidrometria aplicada. Curitiba: LACTEC, 2001. 372p.

SILVA, I. Topografia para Engenharia: Teoria e Prática de Geomática. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2015. 432P.

MAZZEU, F.J.C.; DERMARCO, D.J.; KALIL, L. (coords) **Segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: Unitrabalho-Fundação Interuniversitária de Estudos e Pesquisas sobre o Trabalho; Brasília: Ministério da Educação, 2007. 63p.

SANTOS, I.; FILL, H.D.; SUGAI, M.R.V.B.; BUBA, H.; KISHI, R.T.; MARONE, E.; VEIGA, L.A.K.; ZANETTI,

## **DISCIPLINA: CTH022 - ESTÁGIO CURRICULAR**

**CARGA HORÁRIA:** 360h.

O Estágio Curricular constitui-se em etapa obrigatória para obtenção do diploma. Mais do que a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos, é um momento singular de aprimoramento das experiências curriculares com base nas vivências profissionais e relações sócio-culturais, assim como da incorporação de novos saberes e habilidades, fundamentais na formação do futuro profissional.

O Estágio Curricular será realizado sob orientação e supervisão adequadas, objetivando a interação aluno-meio-trabalho, conforme a legislação em vigor e regulamentação própria.

O Estágio Curricular poderá ser realizado em órgãos públicos, empresas privadas, em atividades autônomas ou na própria instituição, sendo supervisionado por um professor do IPH e por um profissional do concedente do Estágio Curricular. Os alunos têm o prazo regimental de dois anos após a conclusão das disciplinas para a realização do Estágio.

O aluno apresentará à Coordenação do Curso o seu plano de estágio, que será analisado quanto à coerência com o curso, as condições de supervisão, o grau de inserção do aluno nas atividades e o nível de dificuldade apresentado pelas atividades propostas.

A duração do Estágio Curricular apresenta o valor mínimo de 360 horas, que pode ser expandida de acordo com o interesse das partes.

A avaliação do Estágio é realizada pelos encarregados pela supervisão e pela análise de um Relatório Final, que deve conter as fundamentações teóricas e técnicas desenvolvidas durante este período, considerar a caracterização do campo do Estágio Curricular, inclusive os aspectos históricos, os cuidados com o meio ambiente e as relações interpessoais observadas e vivenciadas. O destaque que é dado a estes aspectos finais contribuirá na formação de um Técnico com visão mais ampla de seu papel social, crítico e com capacidade de intervenção criativa no processo produtivo.

### ***VIII - CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES;***

As possibilidades de aproveitamento de estudos e experiências anteriores na educação profissional são previstas na LDB e legislação correlata.

Estudos desenvolvidos fora do CTH poderão ser aproveitados, desde que o aluno requeira o seu aproveitamento, nos prazos estabelecidos pelo Instituto.

Para a efetivação dos pedidos de aproveitamento de estudos de disciplina ou competências, o aluno deverá solicitar o aproveitamento dos estudos à Coordenação no prazo estabelecido no calendário escolar, que preverá um período destinado às análises dos processos de aproveitamento de estudos.

A solicitação de aproveitamento de estudos será feita através de processo, encaminhado na Secretaria do CTH, incluindo os conteúdos programáticos e/ou competências da Instituição de origem do aluno. Caso necessário, a Comissão poderá requerer ao aluno novas informações.

### ***IV - SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM;***

A avaliação da aprendizagem será contínua e cumulativa considerando a articulação entre as competências (saberes) profissionais gerais e específicas, as habilidades (fazer), o comportamento do aluno (ser), o perfil profissional de conclusão e os critérios expressos no Regimento Interno do CTH.

Por se tratar de um curso presencial, será exigida a frequência mínima de 75% nas atividades desenvolvidas em cada disciplina, para ser considerado apto. O aluno que ultrapassar o percentual de 25% de faltas será considerado reprovado na disciplina.

O Estágio Curricular será obrigatório para a conclusão do curso e certificação da habilitação técnica.

Para os alunos que não estiverem adquirindo as competências e habilidades necessárias para o desempenho profissional esperado serão planejadas, de forma simultânea ou posterior, atividades alternativas de orientação da aprendizagem, em sala de aula e em laboratórios, bem como atividades de reforço, em parceria com os orientadores das práticas profissionais das empresas e instituições.



A avaliação será realizada regular e sistematicamente, utilizando-se instrumentos diversos que possibilitem trabalhar e observar os aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores da aprendizagem, tais como:

- provas teóricas e práticas;
- assiduidade em atividades práticas;
- trabalhos individuais e coletivos;
- relatórios;
- seminários temáticos;
- observações quanto ao atendimento aos princípios de segurança e ética nos trabalhos de laboratório, a campo, visitas técnicas e demais ambientes de aprendizagem;
- participação em projetos;
- relatório final do Estágio Curricular supervisionado;
- auto-avaliação.

A avaliação das competências de cada disciplina e da ação docente também será de processo e mediadora, permitindo constantes alterações teórico/metodológicas que fortaleçam a relação teoria/prática.

#### ***V - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS;***

O IPH possui uma grande infra-estrutura em laboratórios, equipamentos e setores de apoio logístico. Isto permite que os alunos do Curso Técnico de Hidrologia usufruam destes recursos dificilmente existentes em outra Instituição.

O Instituto dispõe de Laboratórios na área de:

- Física
- Hidráulica
- Engenharia de Água e Solo
- Hidrogeologia
- Saneamento Ambiental

- Sedimentometria
- Setores de apoio em: Instrumentação, computação, desenho, hidrometria, transporte e oficinas.

Entre equipamentos disponíveis destacam-se: Aparelhos topográficos (GPS, estação total, distanciômetros, teodolitos, níveis, etc.), Posicionadores, Ecobatímetros, ADCP, Molinetes, Barcos equipados, Linígrafos, Pluviógrafos, Anemógrafos, Ondógrafos, Correntógrafos, Anéis de infiltração, Amostradores de solo, Sensor de multim-parâmetros, Permeômetros, Baterias de peneiras, Balanças de precisão, Estufas, Tensiômetros, GPR, etc.

## ***VI - SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO***

O sistema de avaliação do Projeto do curso serve para subsidiar a melhoria do processo de sua implantação, propondo correções e ajustes de forma a atingir o perfil de formação do egresso desejado. A Coordenação do CTH é responsável pela implantação, avaliação e qualificação do projeto pedagógico do curso na UFRGS.

**ESTRUTURA HIERÁRQUICA ORGANIZACIONAL:** Quanto à sua organização, o curso possui a coordenação de curso e suas representações. Neste nível são resolvidas questões de caráter interno ao andamento do curso. Para as questões de caráter institucional, a coordenação se dirige diretamente à Direção e ao Conselho da Unidade do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS. Dessa instância, questões de reconhecimento interno passam pela Câmara de Graduação (CAMGRAD/UFRGS) e pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade (CEPE/UFRGS).

**ESTRUTURA HIERÁRQUICA FUNCIONAL:** A administração acadêmica do curso é realizada, em instância superior, pela Reitoria da Universidade e pela Pró-Reitoria de Graduação. Em instância intermediária, a administração acadêmica do curso é feita pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas. A Pró-Reitoria de Graduação é responsável pela política de ensino e por diagnosticar seus problemas, bem como acompanhar e coordenar todas as atividades no nível da graduação. O Departamento de Consultoria em Registros Discentes, coordena e gerencia dados da vida acadêmica, desde a primeira matrícula até a colação de grau e expedição de diplomas, registrando os dados dos cursos de graduação, tais como currículos, horários, vagas nas disciplinas e conteúdos programáticos. No IPH, a administração do curso se dá pela coordenação

do curso e pela Secretaria do CTH, que conta com técnico em assuntos educacionais que atua compatibilizando as necessidades dos alunos, dos professores e dos demais envolvidos na execução do projeto pedagógico do curso. A Secretaria do CTH organiza e controla documentos, solicitações e demandas dos alunos e professores, funcionando no horário das 8:30 às 11:30 e das 13:30 às 17:30 h.

**AVALIAÇÃO DA INSTITUIÇÃO:** A UFRGS, nos termos da lei, conta com a Comissão Própria de Avaliação (CPA) que é responsável pela coordenação e pela articulação das diversas ações de avaliação desenvolvidas pela Instituição, sejam elas demandas internas ou externas.

A UFRGS tem tradição em avaliação interna e externa iniciada com a implementação, em 1994, do Programa de Avaliação Institucional – PAIUFRGS, vinculado ao PAIUB, desenvolvido ao longo de quatro anos, e mantida através do PAIPUFRGS - 2º Ciclo Avaliativo, iniciado em 2002, cuja meta principal foi avaliar o cumprimento da missão da Universidade na sua finalidade de educação e produção dos conhecimentos integrados no ensino, na pesquisa, na extensão, na gestão acadêmica e administrativa, em cada Unidade Acadêmica, tendo por base os princípios da Pertinência Social e da Excelência sem exclusão.

A partir da aprovação da Lei nº. 10.861/2004 (SINAES), a UFRGS iniciou um movimento de articulação do PAIPUFRGS – 2º Ciclo Avaliativo, encontrando-se, atualmente, no 12º Ciclo Avaliativo em 2014. Assim, a avaliação interna da UFRGS passou a ser regida pelo Programa PAIPUFRGS/SINAES, mantendo o cerne do programa existente e ampliando-o com as concepções da Lei.

O Sistema de Avaliação da UFRGS prevê a avaliação das dez dimensões do SINAES, dentre elas a avaliação do docente pelos discentes. Conforme instrumento de avaliação da UFRGS, disponível através do portal eletrônico (portal do aluno e do professor), ao final de cada semestre letivo os alunos avaliam o professor no exercício de suas atividades de ensino. É importante ressaltar que tal Sistema de Avaliação possui uma série histórica desde o segundo semestre de 2006, e que apresenta seus resultados de diferentes formas: por disciplina, por departamento, por curso e geral da Instituição.

A Secretaria de Avaliação Institucional disponibiliza informações referentes à avaliação dos cursos através do Painel da Qualidade, disponível no site: <http://www.ufrgs.br/sai/dados-resultados/painel-da-qualidade>.

O Instituto de Pesquisas Hidráulicas tem um Núcleo de Avaliação da Unidade (NAU) que é órgão assessor do Conselho da Unidade e é composto por dois professores de cada Departamento que compõe a Unidade, dois técnicos administrativos e um discente representante de cada curso de graduação da unidade. As atribuições da CPA, do NAU e da SAI constam em regimento interno da CPA (Decisão nº 184/2009). O NAU do IPH é responsável pelo levantamento de dados e constatação das situações mais problemáticas da Unidade para fins de planejamento das futuras ações do Instituto.

**AVALIAÇÃO DOS DOCENTES PELOS DISCENTES:** A fim de colher a opinião dos alunos sobre o desenvolvimento das disciplinas, para aperfeiçoamento constante do ensino, do currículo e da infraestrutura do curso, os alunos regularmente matriculados realizam semestralmente uma avaliação das disciplinas e dos docentes.

#### ***XI - CERTIFICADOS E DIPLOMAS.***

O aluno, ao término do Curso, mediante aprovação em todas as competências, assim como a comprovação da realização do Estágio Curricular, estará apto para receber o diploma de Técnico em Hidrologia.

De acordo com o Decreto 5154/2004, são previstas saídas parciais do Curso, estando o aluno apto a receber certificado de qualificação por conjunto de disciplinas cursadas que se caracterizem como etapas formativas para o mercado de trabalho.

Segundo o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), o técnico em hidrologia está dentro do Eixo Tecnológico – Infraestrutura. Em geral, as atividades do técnico em hidrologia são, segundo CNCT, a seguir: Instala, opera e realiza a manutenção de equipamentos destinados à medição de níveis e vazão em rios, lagos e estuários. e de equipamentos para registro de correntes, marés, ondas e outras características marítimas. Coleta, interpreta e analisa sedimentos. Executa o levantamento de bacias hidrográficas em campo e por meio de ferramentas cartográficas. Realiza ensaios de infiltração, bombeamento em poços e ações de controle de erosão. Participa de projetos de obras hidráulicas e da execução de estudos em modelos reduzidos.

Aqui é apresentada uma relação entre o tema abordado na formação, apresentado no CNCT e as disciplinas do CTH da UFRGS.

<b>Possibilidades de temas a serem abordados na formação</b>	<b>Disciplinas correspondentes</b>
Legislação e normas técnicas	Expressão Gráfica, Ética e Desenvolvimento Profissional, Limnologia, Monitoramento Costeiro, Topografia, Saneamento ambiental
Sistemas hidrológicos	Estatística, Informática, Instrumentação, Hidrometeorologia, Hidrologia, Geoprocessamento, Física do Solo e Irrigação, Hidrogeologia, Sedimentometria, Fluviometria, Topografia
Desenho técnico	Expressão Gráfica, Geoprocessamento, Topografia
Instrumentação	Matemática, física, Informática, Instrumentação, hidráulica, fluviometria, Hidrometeorologia, Limnologia, Monitoramento Costeiro, Física do Solo e Irrigação, Hidrogeologia,
Hidrologia de superfície e subterrânea	Matemática, Física, Estatística, Instrumentação, Hidrometeorologia, Limnologia, Hidrologia, Geoprocessamento, Física do Solo e Irrigação, Hidrogeologia, Topografia
Hidráulica fluvial e marítima	Matemática, Física, Instrumentação, Monitoramento Costeiro, Hidráulica, Sedimentometria, Fluviometria, Topografia
Erosão e sedimentação	Matemática, Física, Estatística, Informática, topografia, hidrologia, Instrumentação, Sedimentometria, Fluviometria, Monitoramento Costeiro.
Recursos hídricos	Matemática, Física, Estatística, Informática, Instrumentação, Hidráulica, Sedimentometria, Fluviometria, Hidrometeorologia, Limnologia, Monitoramento Costeiro, Hidrologia, Geoprocessamento, Física do Solo e Irrigação, Hidrogeologia, Topografia, Saneamento ambiental.
Normas de segurança e saúde no trabalho	Ética e Desenvolvimento Profissional, Fluviometria, Topografia, hidrometeorologia, Saneamento ambiental.

**ANEXO I**  
**RESUMO DO DETALHAMENTO DO CURSO**

- Denominação oficial do curso: *Curso Técnico em Hidrologia*
- Nível de ensino: *Ensino Nível Médio Profissionalizante*
- Turno de funcionamento: *Diurno Integral*
- Local de oferta: *Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em Porto Alegre/RS.*
- Quantidade máxima de vagas: *24 vagas anuais.*
- Carga horária atual: *1335h*
- Carga horária por núcleo de conteúdos nas disciplinas:
  - Ensino básico: *150h*
  - Ensino profissionalizante geral: *465h*
  - Ensino profissionalizante específico: *360h*
- Estágio supervisionado obrigatório: *360h*

- Tabela contendo as componentes curriculares e respectivas cargas horárias, distribuídas pelos núcleos de conteúdo.

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Sem.</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Núcleo de Conteúdos</b>	<b>Docente</b>
CTH001	Matemática	30	01	-	Básico	José Louzada
CTH002	Física	30	01	-	Básico	Masato Kobiyama
CTH003	Estatística	30	01	-	Básico	Olavo Pedrollo
CTH004	Informática	30	01	-	Básico	Alfonso Risso
CTH005	Ética e Desenvolvimento Profissional	30	01	-	Básico	Gean Michel
CTH006	Hidrometeorologia	30	01	-	Profissionalizante Geral	Fernando Fan
CTH007	Monitoramento Costeiro	60	01	-	Profissionalizante Específico	Eduardo Puhl
CTH008	Hidrologia	60	01	-	Profissionalizante Geral	Alfonso Risso
CTH009	Sedimentometria	60	01	-	Profissionalizante Específico	Nilza Castro
CTH010	Fluviometria	60	01	-	Profissionalizante Específico	Masato Kobiyama
CTH011	Topografia e Batimetria I	60	01	-	Profissionalizante Específico	Gean Michel
CTH012	Geologia	30	01	-	Profissionalizante Geral	Pedro Reginato
CTH013	Hidrogeologia	60	02	Geologia	Profissionalizante Específico	Pedro Reginato
CTH014	Limnologia	30	02	Hidrologia	Profissionalizante Geral	Lúcia Rodrigues
CTH015	Instrumentação	30	02	Física	Profissionalizante Geral	Fernando Dornelles
CTH016	Geoprocessamento	45	02	Informática	Profissionalizante Geral	Alfonso Risso
CTH017	Expressão Gráfica	60	02	Informática	Profissionalizante Geral	Alfonso Risso
CTH018	Física do Solo e Irrigação	60	02	Física e Estatística	Profissionalizante Geral	José Louzada e Nilza Castro
CTH019	Hidráulica	60	02	Matemática	Profissionalizante Geral	Fernando Meirelles
CTH020	Saneamento Ambiental	60	02	Hidrologia	Profissionalizante Geral	Dieter Wartchow
CTH021	Topografia e Batimetria II	60	02	Topografia e Batimetria I	Profissionalizante Específico	Fernando Fan
CTH022	Estágio Curricular	360	-	820 Horas Concluídas	Profissionalizante Específico	
	<b>Carga Horária Total</b>	<b>1335</b>				