



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Hidrologia	Código da Disciplina: ETC414	
Course: Hydrology		
Materia:		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 00 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia Civil	4	Noturno
Engenharia Civil	4	Diurno
Engenharia Civil	4	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Carlos Alberto de Moya Figueira Netto	Engenheiro Civil	Mestre
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Carlos Alberto de Moya Figueira Netto	Engenheiro Civil	Mestre
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Conhecimentos:</p> <p>Dinâmica ambiental dos ecossistemas sob o aspecto hídrico (variações no tempo e no espaço); potenciais de exploração e controle do recurso hídrico em interação com as atividades antrópica e da Engenharia, permitindo sua preservação e recuperação (se necessária).</p> <p>Aspectos hidrológicos e hidrometeorológicos das fases do ciclo hidrológico; sua quantificação e medição (local e remota); importância para continuar formação nas disciplinas ligadas a controle e transformação da natureza, promovendo sua preservação, melhoramento e emprego na atividade humana. Diferentes metodologias no campo de conhecimento, compreendendo similaridades e diferenças, permitindo decidir sobre em quais tipos de problemas de Engenharia aplicar cada uma, para planejar, conceber e dimensionar ações e obras.</p> <p>Habilidades:</p> <p>Conseguir identificar, marcar ou medir elementos reais ou conceituais ao observar a natureza; estudar base cartográfica; analisar dados numéricos (tabela, quadro, arquivo eletrônico); examinar desenhos em geral e gráficos mostrando variações hidrológicas (tempo e espaço). Investigar e mensurar componentes ambientais (naturais ou antrópicos) a considerar em estudos e intervenções de Engenharia que aproveitem, modifiquem ou preservem ecossistemas. Desenvolver procedimento gráfico ou quantitativo relativo à área de conhecimento sobre base hidro cartográfica. Escolher, dentre diversos métodos hidrométricos e hidrológicos, qual usar na solução de um problema prático de Engenharia. Executar tais métodos ou orientar-coordenar execução. Planejar-realizar-coordenar campanha hidrométrica, orientando pessoal (campo; escritório).</p> <p>Analisar-processar-avaliar-interpretar-armazenar-comunicar-difundir-aplicar</p>		



resultados de campanhas.

Atitudes:

Apreciar os fundamentos teóricos apresentados para bem avaliar, quantificar e decidir no exercício da Engenharia Civil. Respeitar e corretamente avaliar aspectos e valores das atividades de Engenharia e de desenvolvimento e preservação ambiental, social e econômica no âmbito hídrico (quantidade e qualidade) dos ecossistemas. Propugnar a boa aplicação, otimizada, das ferramentas de Engenharia para atingir objetivos no uso de sistemas hídricos para desenvolvimento humano e social e preservação ambiental.

Propugnar o desenvolvimento da Engenharia nesta área e a interação entre profissionais nela atuantes e destes com os que atuam em áreas correlatas, para gerar contínuo aperfeiçoamento de técnicas e atingir objetivos comuns. Avaliar aspectos sociais, ambientais, econômicos e legais na prática da Engenharia. Fundamentar-se ao quantificar e decidir em Engenharia. Usar ferramentas de Engenharia visando objetivos, em sistemas hídricos e suas obras, que promovam qualidade de vida em ecossistemas naturais e antrópicos. Buscar desenvolver a Engenharia e a interação profissional, trabalhando em equipe com ética, economia e sustentabilidade.

EMENTA

Conceituações em Hidrologia; ciclo hidrológico; balanço hídrico; recursos hídricos; hidrologias estatística, determinística e estocástica. Impactos ambientais da ação antrópica e da Engenharia sobre o ciclo hidrológico e o balanço hídrico. Bacia hidrográfica: definição; identificação; caracterização. Precipitação atmosférica: conceituação e tipos. Introdução à Hidrometeorologia, Pluviologia e Climatologia. Hidrometria: conceitos, aplicação às diversas fases do ciclo hidrológico; prática instrumental, com vertedores e molinete. Infiltração da chuva; escoamentos subterrâneo, superficial e hipodérmico; estiagem; evapotranspiração; limnologia. Análise estatística de séries temporais hidrológicas; determinação de grandezas de projeto; análise de risco hidrológico. Precipitação intensa: conceituação; importância para a drenagem e controle de enchente. Determinação de enchente de projeto para bacias pequenas e médias; hidrograma unitário; hidrograma de enchente; método racional. Introdução à Hidrologia e aos componentes da macro e da micro drenagem e. Estudos hidráulico-hidrológicos para planejamento e projeto de reservatórios para controle de enchentes e regularização de v

SYLLABUS

Conceptual aspects in Hydrology; hydrological cycle; hydrological budget; water resources; statistic, deterministic and stochastic Hydrology. Environmental impacts of human and engineering actions on the hydrological cycle and budget. Hydrological watershed: definition; identification; characterization. Atmospheric precipitation: concepts and types. Introduction to Hydrometeorology, rainfall studies and Climatology. Hydrometrics: concepts, application to the different phases of the hydrological cycle; practical use of gages, with spillways and velocity meter. Rainfall infiltration; underground, surface and subsurface flow; draughts; evapotranspiration; Limnology. Statistic analysis of hydrologic series; determination of project values; hydrologic risk



analysis. Intense rainfall: concepts; importance for drainage and flood control. Determination of project flood flow rate for small and medium size watersheds; unit hydrograph; flood hydrograph; the rational method. Introduction to the components and Hydrology for macro and micro drainage system design. Hydraulic-hydrological studies for flood control and flow regularization reservoirs.

TEMARIO

Conceptuaciones en Hidrología; ciclo hidrológico; balance hídrico; recursos hídricos; hidrologías estadística, determinística y estocástica. Impactos ambientales de la acción antrópica y de la Ingeniería sobre el ciclo hidrológico y el balance hídrico. Cuenca hidrográfica: definición; identificación; caracterización. Precipitación atmosférica: concepción y tipos. Introducción a la Hidrometeorología, Pluviología y Climatología. Hidrometría: definiciones, aplicación a las diferentes fases del ciclo hidrológico; práctica instrumental, con vertederos y medidor de velocidad. Infiltración de la lluvia; flujo subterráneo, superficial y hipodérmico; estiaje; evapotranspiración; limnología. Análisis estadística de series hidrológicas; determinación de grandezas de diseño; análisis de riesgo hidrológico. Precipitación intensa: concepción; importancia para el drenaje y control de llenas. Determinación de llena de diseño para cuencas pequeñas y medias; hidrograma unitario; hidrograma de llena; método racional. Introducción a la Hidrología y componentes del macro y micro drenaje. Estudios hidráulicos y hidrológicos para planeamiento de embalses para control de llenas y regu

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Laboratório - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Problem Based Learning

METODOLOGIA DIDÁTICA

Exposição oral da matéria por meio de recursos eletrônicos.
Disponibilização de material auxiliar específico para estudo e para trabalhos práticos (textos, quadros, mapas, tabelas e bancos de dados).
Apresentação de vídeos para informação e discussão. Aulas práticas em sala de aula e em laboratório, incluindo exercícios de aplicação, experimentos e projetos, desenvolvidos em aula e fora dela, incluindo trabalhos em equipe -- com incentivo treinamento para desenvolver o educando nesta forma de trabalho. Incentivo à pesquisa bibliográfica, bem como em mais material publicado por meio gráfico ou eletrônico, incluindo artigos técnicos.
Estudo em equipe dentro e fora da aula, com os apoios do professor e da monitoria.
Utilização prática de modelos matemáticos de mercado e planilhas de cálculo fornecidas pelo professor.



CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Formação obtida nas seguintes matérias fundamentais:

Geografia Física; Cálculo; Estatística e Probabilidades; Métodos Computacionais; Física; Ciências do Ambiente.

Formação obtida nas seguintes disciplinas básicas do curso de Engenharia:

Topografia (e Cartografia); Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Solos; Geologia.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Desenvolvimento do educando nos seguintes aspectos:

Conhecimentos:

Dinâmica ambiental no aspecto hídrico no tempo e no espaço. Potencial para explorar-controlar a água no ambiente. No ciclo hidrológico, quantificar e medir (local e remotamente); importância para disciplinas relacionadas à transformação, preservação e recuperação do ambiente e uso humano da água. Metodologias práticas; similaridades-diferenças de processos hidrológicos na decisão e aplicação para resolver problemas de Engenharia (planejar, conceber e dimensionar ações e obras).

Habilidades:

Identificar, marcar-medir elementos reais ou conceituais ao observar a natureza; interpretar mapas; analisar dados naturais quantitativos; examinar desenhos e gráficos de variações hidrológicas (tempo; espaço). Investigar-mensurar componentes ambientais para estudos e intervenções de Engenharia ao aproveitar, mudar ou preservar ecossistemas. Executar procedimento gráfico ou quantitativo usando base hidro cartográfica. Escolher método (hidrométrico; hidrológico) para resolver problema prático de Engenharia ou executar-coordenar sua execução. Planejar-realizar-coordenar campanha hidrométrica; analisar-processar-avaliar-interpretar-armazenar-comunicar-difundir-aplicar resultados desta.

Atitudes:

Apreciar fundamentos teóricos da Hidrologia ao avaliar; quantificar e decidir em Engenharia. Respeitar e avaliar aspectos-valores da ação da Engenharia em desenvolvimento-preservação ambiental, social e econômica sob o aspecto hídrico. Prezar a correta e otimizada aplicação de ferramentas de Engenharia no uso do recurso hídrico por homem e ambiente. Atuar para desenvolver a Engenharia pela interação entre profissionais de áreas correlatas, para contínuo aperfeiçoamento técnico e objetivos comuns. Valorizar aspectos sociais; ambientais; econômicos e legais ao praticar Engenharia, pautando assim as decisões profissionais. Usar formação adquirida para promover qualidade de vida, desenvolvimento da Engenharia e interação profissional, trabalhando em equipe com ética, economia e sustentabilidade.

**BIBLIOGRAFIA****Bibliografia Básica:**

COLLISCHONN, W.; DORNELLES, F. Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais. 2. ed. rev. e ampl.. Porto Alegre: ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015. 342 p. ISBN 9788588686342.

PINTO, Nelson Luiz de Souza. Hidrologia básica. 2000. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2000. 278 p. ISBN 85-212-0154-0.

TUCCI, Carlos E. M. (org.). Hidrologia: ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, [2015]. 943 p. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 4). ISBN 9788570259240.

Bibliografia Complementar:

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 8586238430.

GARCEZ, Lucas Nogueira. Hidrologia. São Paulo, SP: Edgard Blücher, [s.d.]. 249 p.

GARCEZ, Lucas Nogueira; ACOSTA ALVAREZ, Guillermo. Hidrologia. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Blucher, 2017. 291 p. ISBN 137988521201694.

LINSLEY JR., Ray K. Hydrology for engineers. 2. ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1975. 482 p. (McGraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering).

LINSLEY, R. K.; FRANZINI, J. B. Engenharia de recursos hídricos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

LINSLEY, Ray E; FRANZINI, Joseph B. Ingenieria de los recursos hidraulicos. Tradução por Guillermo A. Fernandez De Lara. Mexico: Continental, 1967. 791 p.

LINSLEY, Ray K. Water-resources engineering. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1992. 841 p. (McGraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering). ISBN 0-07-038010-4.

LINSLEY, Ray K; FRANZINI, Joseph B. Engenharia de recursos hídricos. Trad. de Luiz Americo Pastorino. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 798 p.

PIMENTA, Carlito Flávio. Curso de hidráulica geral. 3. ed. São Paulo, SP: Centro Tecnológico de Hidráulica, 1978. v. 1.



PIMENTA, Carlito Flávio. Curso de hidráulica geral. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Dois, 1981. v. 1. 482 p.

PINTO, Nelson Luiz de Sousa. Hidrologia básica. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1976. 278 p.

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 2. ed. São Carlos, SP: EESC-USP, 2000. 519 p. ISBN 85-85205-30-X.

PORTO, Rodrigo de Melo. Hidráulica básica. 4. ed. rev. São Carlos: EESC-USP, 2006. 519 p. ISBN 8576560844.

SHAW, Elizabeth M. et al. Hydrology in practice. Oxon, UK: Spon Press, c2011. 543 p. ISBN 9780415370424.

TUCCI, Carlos E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre, RS: Ed. da Universidade, 1993. 943 p. (Coleção ABRA de Recursos Hídricos).

TUCCI, Carlos E. M., org. Hidrologia: ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre, RS: Ed. da UFRGS, 1997. 943 p. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos). ISBN 85-7025-298-6.

WILKEN, Paulo Sampaio; CETESB. Engenharia de drenagem superficial. São Paulo, SP: CETESB, 1978. 477 p.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina anual, com trabalhos e provas (duas e uma substitutiva).

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0 k_3 : 1,0 k_4 : 1,0

Peso de MP(k_p): 0,7

Peso de MT(k_T): 0,3

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Cada prova semestral versará sobre toda a matéria aprendida no respectivo semestre e a prova substitutiva versará sobre toda a matéria aprendida no ano.

Cada prova terá a duração regulamentar máxima permitida pela Escola e conterà exercícios práticos e questões conceituais. Será sem consulta a qualquer fonte de informação não impressa nela e sem consulta a colega.

Na prova, será necessário que o aluno exerça a criatividade, o bom senso e as capacidades de boa leitura interpretativa, análise e síntese para resolver exercícios práticos que, baseados nos conceitos vistos em aula e explorados nos exercícios e na prática nestes desenvolvida, precisarão de iniciativa própria



do aluno na técnica de propor e aplicar soluções apropriadas a problemas de Engenharia.

Os exercícios práticos são basicamente 08 (oito) estudos hidrológicos típicos, executados em grupo, utilizando-se técnicas de modelos de previsão. Eventualmente, em função da resposta de cada turma anual aos trabalhos e às aulas, um pequeno número de exercícios para avaliação pode ser acrescentado ou dois exercícios podem ser amalgamados para execução ou entrega.

Os experimentos de laboratório irão simular baicas hidrográficas, medições de velocidade e de vazão. Os experimentos serão realizados em grupos.

A média simples dos trabalhos avaliados no semestre de nº 'i' ($i = 1$ ou 2) constituirá a nota k_i . As notas k_3 e k_4 representarão os experimentos de laboratório do primeiro e segundo semestres respectivamente, bem como a aplicação de modelagem matemática.



OUTRAS INFORMAÇÕES

O material fornecido aos alunos para trabalhos práticos e todo o material de consulta de base ficarão disponíveis no sistema Moodlerooms.

O trabalho em equipe deverá ser participativo, exigindo plena dedicação de cada aluno. Portanto, equipes de trabalho deverão ser formadas, por negociação entre os alunos, visando otimizar o rendimento, considerando as características individuais dos componentes e o conhecimento prévio e mútuo entre os alunos, adquirido nos anos de estudo pregresso na Escola.

É responsabilidade do aluno identificar, ao longo das aulas, suas dificuldades pessoais inerentes à falta de conhecimentos básicos necessários e não plenamente dominados de modo a solicitar o apoio do professor assim que isto for notado e se torne necessário ao bom aprendizado desta disciplina. Aproveita-se para enfatizar que os professores das disciplinas que antecedem esta e que são base para ela também podem oferecer uma importante ajuda para recordar tais conhecimentos, se esquecidos.



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Microsoft Excel.

Minitab.

Modelos de previsão hidrológica fornecidos pelo professor.



APROVAÇÕES

Prof.(a) Carlos Alberto de Moya Figueira Netto
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Cassia Silveira de Assis
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Civil

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Recepção aos alunos.	0
2 L	Planejamento de utilização de recursos hídricos. Usos múltiplos da água. Demanda de água.	0
3 L	Introdução à Hidrologia. Avaliação. Metodologia. Plano de ensino. Apresentação Laboratório: Função+conteúdo das aulas. Relatório: estrutura. Medidores da bancada: diafragma, vertedor. Formação grupos Lab: instruções, prazo.	0
4 L	Vertedores: Definição, base teórica, emprego, metodologia de cálculo, exercícios. Vertedor de soleira delgada triangular: roteiro para experimento; gráfico.	41% a 60%
5 L	Bacia Hidrográfica: Definição, medição de área e perímetro. Vertedor de soleira delgada triangular: base teórica, realização do Experimento. Apoio ao Relatório-Vertedor triangular.	41% a 60%
6 L	Bacia Hidrográfica: prática da delimitação (mapa); métodos para planimetria; filme; características físicas planimétricas. Trabalho de Hidrologia 1 - Estudo de Bacia Hidrográfica: apresentação. Apoio a Relatório Lab.	41% a 60%
7 L	Bacia hidrográfica: apoio a traçado do divisor. Vertedor soleira delgada retangular: Roteiro, Experimento.	41% a 60%
8 L	Bacia Hidrográfica: Características físicas altimétricas, apoio a traçados de divisor e perfil longitudinal. Vertedor soleira espessa Bélanger: roteiro do experimento.	41% a 60%
9 L	Semana de Provas.	0
10 L	Ciclo Hidrológico e balanço hídrico. Aplicações da Hidrologia às funções da Engenharia Civil. Vertedor de soleira espessa Bélanger: Experimento.	41% a 60%
11 L	Hidrometria fluvial: Introdução. Medição de vazão em rio - Cálculo pelo método das isotacas: teoria, introdução ao exercício.	11% a 40%
12 L	Medição de vazão em rio - Cálculo pelo método das isotacas - apoio ao exercício. Bacia hidrográfica: Cálculo das declividades médias.	11% a 40%
13 L	Medição de vazão em rio - Cálculo pelo método das verticais: teoria. Apoio exercício do método das isotacas.	41% a 60%
14 L	Medição de vazão em rio - Cálculo pelo método das verticais: apoio ao exercício. Precipitações atmosféricas - grandezas: altura pluviométrica, traçado p/o Método de Thiessen.	41% a 60%
15 L	Semana SMILES.	0
16 L	Noções de Meteorologia. Precipitações: altura e intensidade pluviométricas, pluviograma (interpretação), importância para a Engenharia Civil (planejamento, projeto e obra). Trabalho 2: Métodos de Thiessen e isoietas.	41% a 60%



17 L	Noções de Meteorologia. Precipitações: formação, tipos, medidores pluviométricos. Análise de consistência de séries hidrológicas - aplicação à pluviometria. Apoio ao Trabalho 2.	41% a 60%
18 L	Uso do Molinete para medir velocidades; aplicação ao cálculo de vazão no canal do Laboratório: Experimento p/cálculo pelo Método das verticais.	41% a 60%
19 L	Semana de Provas Pl.	0
20 L	Semana de Provas Pl.	0
21 L	Revisão.	0
22 L	Revisão.	0
23 L	Semana de Provas.	0
24 L	Trabalho 2: Acompanhamento final pré-avaliação. Medição de vazão no canal do Lab: apoio ao relatório. Estudo de dispersão de velocidades medidas em ponto único: Introdução.	11% a 40%
25 L	Estudo de dispersão das velocidades medidas num ponto único no canal: Execução do Experimento. Trabalho 3 de Hidrologia: Instrução para reparação da série.	41% a 60%
26 L	Hidrologia Estatística: Revisão de pontos da Estatística, funções de probabilidades distribuídas e acumuladas, distribuição de Gauss.	0
27 L	Hidrologia Estatística: Apoio ao Trabalho 3; Análise de Risco hidrológico na natureza e em obras, exercícios de aplicação. Apoio ao Relatório de Estudo de dispersão de velocidades.	11% a 40%
28 L	Infiltração das precipitações. Evapotranspiração. Curva de infiltração (Horton), altura efetiva, uso no Trabalho 4. Escoamentos superficial, subterrâneo e subsuperficial: Introdução.	11% a 40%
29 L	Escoamentos superficial, subterrâneo e subsuperficial: Enchentes, estiagens, hidrograma e sua análise, limnigrama e estação fluviográfica. Uso no Trabalho 4.	11% a 40%
30 L	Semana de Provas.	0
31 L	Determinação de enchente de projeto em bacias médias: Teoria linear do hidrograma unitário. Obtenção de um hidrograma unitário com dados de campo de uma enchente. Convolução. Aplicação ao Trabalho 4.	11% a 40%
32 L	Trabalho 4: Apoio prático à execução. Precipitações intensas. Relação intensidade x duração x frequência. Aplicação prática.	11% a 40%
33 L	Determinação de vazão de cheia p/bacia pequena: Método Racional. Quadro geral dos métodos p/ estimar vazão de cheia. Aplicação ao Trabalho 5.	11% a 40%
34 L	Hidrologia p/ dimensionar reservatórios: Introdução aos vários tipos de reservatórios; dimensionamento de reservatório p/ amortecer enchente; Trabalho 6: Apresentação. Trabalho 7: preparo da série histórica.	11% a 40%
35 L	Trabalho 7: Diagramas de Rippl, teoria e prática.	41% a 60%
36 L	Noções de microdrenagem urbana. Equipamentos componentes do sistema. Trabalho 8: Hidrologia p/ drenagem de um pequeno loteamento - apresentação.	61% a 90%

Patient Information	
First Name	
Last Name	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Insurance	
Physician Information	
Physician Name	
Physician Address	
Physician City	
Physician State	
Physician Zip	
Physician Phone	
Physician Insurance	
Referral Information	
Referral Number	
Referral Date	
Referral Type	
Referral Reason	
Referral Physician	
Referral Facility	
Referral Status	
Referral Notes	