

## CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

### 1. CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: <b>Hidrologia e Drenagem Urbana</b>	Ano/semestre: <b>2021/2</b>
Código da Disciplina: <b>08482</b>	Período: <b>6º</b>
Carga Horária Total: <b>80h/a</b>	Carga Horária Teórica: <b>60h/a</b> Carga Horária Prática: <b>20h/a</b>
Pré-Requisito: <b>Não se Aplica</b>	Co-Requisito: <b>Não se Aplica</b>

### 2. PROFESSOR(ES)

Carlos Eduardo Fernandes, Me.

### 3. EMENTA

Ciência Hidrológica; Ciclo Hidrológico; Bacia Hidrográfica; Hidrometeorologia; Precipitação; Interceptação; Evaporação e Evapotranspiração; Água Subterrânea; Infiltração e Armazenamento no Solo; Escoamento Superficial; Escoamentos em Rios e Reservatórios; Vazão Máxima e Hidrograma de Projeto; Controle de Enchentes; O Sistema Pluvial Urbano; Dispositivos de Captação e Direcionamento de Águas Urbanas; Redes Urbanas; Especificações de Construção dos Sistemas Pluviais Urbanos.

### 4. OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno para compreender os fenômenos hidrológicos e sua utilização na engenharia. Capacitar o aluno para desenvolvimento e análise de drenagem urbana.

### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Unidades	Objetivos Específicos
I - Ciência hidrológica	Reconhecer os princípios e fundamentos do estudo do comportamento, disposição e uso da água.
II - Ciclo hidrológico	Relacionar as fases do ciclo hidrológico, contemplando as atividades de cada etapa na hidrologia.
III - Bacia hidrográfica	Delimitar, reconhecer e calcular os diversos sistemas de delimitação e medição de uma bacia hidrográfica.
IV - Hidrometeorologia	Calcular e reconhecer os fenômenos meteorológicos, períodos de retorno, e equações correlatas.
V - Precipitação	Relacionar e caracterizar os tipos de precipitação, Calcular e medir os volumes de chuvas e seus instrumentos de medição.
VI - Interceptação	Avaliar a topografia e os eventos de influência no território, sua natureza e efeitos.
VII - Evaporação e evapotranspiração	Calcular, determinar e classificar os métodos de medição de evapotranspiração potencial e evaporação em reservatórios. Aplicar o método de Penman para determinar o volume de evaporação.
VIII - Água subterrânea	Classificar os fluxos de vazão subterrâneo, identificando as características dos lençóis freáticos e a legislação para instalação de poços e sumidouros.
IX - Infiltração e armazenamento no solo	Determinar a taxa de infiltração no solo, Classificar os métodos de infiltração, Calcular a infiltração pelo método dos Anéis e relacionar as características de simulação de chuva.

Unidades	Objetivos Específicos
X - escoamento superficial	Calcular o escoamento em canais rios e vertedouros, Aplicar métodos do Molinete para determinação de vazão.
XI - Escoamento em rios e reservatórios	Determinar, através de normas, o dimensionamento de canais e reservatórios. Calcular outorga d'água e capacidade de abastecimento.
XII - Vazão máxima e hidrograma de projeto	Determinar e construir um hidrograma de projeto, Descrever as características temporais de eventos de precipitação em hidrogramas, Avaliar o tempo de retorno e a variabilidade de precipitações.
XIII - Controle de enchentes	Definir as medidas preventivas de controle de enchentes, avaliar os risco e perigos entendendo suas causas, aplicar métodos construtivos para medidas de controle de enchentes.
XIV - Sistema pluvial urbano	Avaliar as condições e usos de bacias urbanas, apresentar medidas de controle de efluentes.
XV - Dispositivos de captação e direcionamento de águas urbanas	Apresentar os dispositivos de captação e tratamento de águas urbanas, relacionar as condições de uso e reuso.
XVI - Redes urbanas	Construir sistemas de galerias de águas pluviais, avaliar e descrever projetos de redes de galerias em loteamentos.
XVII - Especificações de construção de sistemas pluviais urbanos	Construir um sistema de coleta, transporte de dispensa de águas pluviais em galerias, aplicar a locação de bocas de lobo e bueiros.

## 6. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

*I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:* a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

*II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:* a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras. b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos; c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo; d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

*III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:* a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

*IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:* a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia; b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação; c) desenvolver sensibilidade global nas organizações; d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas; e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

*V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:* a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

*VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:* a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva; b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede; c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos; d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais); e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

*VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:* a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente. b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação: a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias; b) aprender a aprender.

## 7. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Semana	Data	Conteúdo	Estratégia de ensino-aprendizagem	Aula Teórica/Prática	Local
1	10/08/2021	Apresentação da disciplina. Bibliografia e conteúdo programático. Objetivos e definição de Hidrologia. Uso de equipamentos em hidrologia	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
2	17/08/2021	ComVOCAÇÃO Disponibilidade e tratamento de água. O ciclo hidrológico: identificação e fases. Hidrologias determinística, estatística e estocástica. Função da Hidrologia na Engenharia. Exercícios de aplicação	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
3	24/08/2021	Evolução temporal da previsão hidrometeorológica. Previsão meteorológica. Previsão hidrológica. Aplicação das previsões. Exercícios de aplicação.	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Youtube Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
4	31/08/2021	Bacia Hidrográfica: Definição, determinação e características. Utilização prática dos vários fatores de forma da bacia. Perfil longitudinal e utilidades na hidráulica, hidrologia e obras hidráulicas. Exercícios de aplicação	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica/Prática	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
5	07/09/2021	Precipitação Física, formação e tipos de precipitações. Fatores fisiográficos e climáticos.	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona	Teórica	Ambiente virtual de Aprendizagem

			Atividade pós-aula – questionário.		
6	14/09/2021	Grandezas características e pluviometria. Exercícios de aplicação	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
7	21/09/2021	<b>1ª Verificação de aprendizagem</b>	<b>Avaliação</b>	Teórica	<b>Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem</b>
8	28/09/2021	Grandezas características e pluviometria. Exercícios de aplicação	Devolutiva qualificada Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Tecnologia da informação e comunicação: QR Code Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
9	05/10/2021	Exercícios de aplicação para cálculo de precipitações médias sobre área (aritmética, métodos das isoietas e de Thiessen).	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Tecnologia da informação e comunicação: QR Code Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
10	12/10/2021	Exercícios de aplicação para cálculo de precipitações médias sobre área (aritmética, métodos das isoietas e de Thiessen).	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Questionário	Teórica	Ambiente virtual de Aprendizagem
11	19/10/2021	Interceptação. Exercícios de interceptação. Definições básicas de evaporação e evapotranspiração. Influências meteorológicas. Influência da vegetação. Exercícios de evaporação e evapotranspiração	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem

			Atividade pós-aula – questionário.		
12	26/10/2021	Métodos de estimativa da evaporação e evapotranspiração. Águas subterrâneas. Exercícios de aplicação. Infiltração e armazenamento no solo. Capacidade e taxa de infiltração. Equações de infiltração. Medidas e Observações. Umidade do solo. Perfis de umidade. Exercícios de aplicação	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica/ Prática	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
13	02/11/2021	Métodos de estimativa da evaporação e evapotranspiração. Águas subterrâneas. Exercícios de aplicação. Infiltração e armazenamento no solo. Capacidade e taxa de infiltração. Equações de infiltração. Medidas e Observações. Umidade do solo. Perfis de umidade. Exercícios de aplicação	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Questionário	Teórica	Ambiente virtual de Aprendizagem
14	09/11/2021	<b>2ª Verificação de aprendizagem</b>	<b>Avaliação</b>	Teórica	<b>Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem</b>
15	16/11/2021	Escoamento, rios e reservatórios. Origem do escoamento. Conceito de vazão. Componentes do Hidrograma. Conceito básico dos modelos chuva-vazão. Secas, enchentes e inundações. Estudo de caso com situação de aplicação. Vazão máxima. Regularização de vazões	Devolutiva Qualificada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário. Simpósio	Teórica/ Prática	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
16	23/11/2021	Variabilidade sazonal de vazões fluviais. Método de Rippl e variações. Noções de micro-drenagem urbana para definição de vazões de projeto. Exercícios de aplicação. Definições de macro- e micro-drenagem. Estruturas de microdrenagem e pontos peculiares para projeto de estruturas hidráulicas.	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Tecnologia da informação e comunicação: QR Code Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
17	30/11/2021	Posicionamento de sarjetas e sarjetões e escolha de áreas de drenagem. Conceito de balanço hídrico. Métodos de cálculo do BH. Aplicação do BH. Sistema pluvial urbano. Captação de águas urbanas. Redes urbanas.	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona	Teórica/ Prática	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem

			Atividade pós-aula – questionário.		
18	07/12/2021	Sistema pluvial urbano. Captação de águas urbanas. Rede de Drenagem Urbana. Sistemas e dispositivos.	Aula expositiva dialogada Leitura da referência bibliográfica Tecnologia da informação e comunicação: QR Code Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
19	14/12/2021	<b>3ª Verificação de Aprendizagem</b>	<b>Avaliação</b>	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
20	21/12/2021	<b>Provas de Segunda Chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 20/12/2021 a 23/12/2021</b>	<b>Avaliação</b>	Teórica	Sala de aula Ambiente virtual de Aprendizagem
<b>Provas de Segunda Chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 20/12/2021 a 23/12/2021.</b>					
*As VERIFICAÇÕES DE APRENDIZAGEM podem ser aplicadas de forma presencial ou virtual, bem como ter as datas alteradas a depender do quadro epidemiológico da pandemia da COVID19.					

## 8. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

### Metodologia:

Aula expositiva dialogada; atividade avaliativa; retomada de conteúdo; trabalho em grupo; Tecnologias da Informação e Comunicação: QR Code; Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA; leitura da referência bibliográfica; objeto de aprendizagem (vídeo, fluxograma, imagem, infográfico, slides); atividade pré-aula (estudo dirigido, mapa conceitual, estudo de caso); aula síncrona (link de acesso e gravação da aula); atividade pós-aula (questionário, lista de exercícios).

### Recursos educativos:

Quadro-branco/pincel, projetor multimídia, livros, artigos científicos, AVA - plataforma Moodle, software de webconferência (aulas síncronas), livros digitais (minha biblioteca), computador, celular e internet.

### Recursos de Acessibilidade disponíveis aos acadêmicos:

O curso assegura acessibilidade metodológica, digital, comunicacional, atitudinal, instrumental e arquitetônica, garantindo autonomia plena do discente.

## 9. ATIVIDADE INTEGRATIVA

Não previsto para a disciplina.

## 10. PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM

1. VAs – 0 a 50 pontos
2. Atividades/avaliações processuais valor de 0 a 50 pontos compostas por:

\*Questionários Aulas 1ª V.A. – 0 a 12 pontos (06 questionários no valor de 0 a 2 pontos cada)

\* Outras atividades complementares: listas de exercícios, estudos de caso e participação nas atividades – 0 a 38 pontos .

\*Questionários Aulas 2ª V.A. – 0 a 12 pontos (06 questionários no valor de 0 a 2 pontos cada)

\* Outras atividades complementares: listas de exercícios, estudos de caso e participação nas atividades – 0 a 38 pontos .

\*Questionários Aulas 3ª V.A. – 0 a 8 pontos (04 questionários no valor de 0 a 2 pontos cada)

\* Outras atividades complementares: listas de exercícios, estudos de caso e participação nas atividades – 0 a 42 pontos .

#### ORIENTAÇÕES ACADÊMICAS

- Nas três VAs - O pedido para avaliação substitutiva tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data de cada avaliação com apresentação de documentação comprobatória (Art. 94 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser protocolizada em formulário on-line específico da Secretaria Acadêmica no Sistema Acadêmico Lyceum obrigatoriamente.
- Nas três VAs - O pedido para revisão de nota tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data da publicação, no Sistema Acadêmico Lyceum, do resultado ou devolutiva feita pelo docente de cada avaliação. ( § 1 do art. 96 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser feita por meio de processo físico na Secretaria Acadêmica da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA com a avaliação original em anexo, obrigatoriamente.
- Proibido uso de qualquer material de consulta durante a prova. “Atribui-se nota zero ao acadêmico que deixar de submeter-se às verificações de aprendizagens nas datas designadas, bem como ao que nela utilizar - se de meio fraudulento” (Art. 95 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA).

#### Condição de aprovação

Considera-se para aprovação do (a) acadêmico (a) na disciplina, frequência mínima igual ou superior a 75% da carga horária e nota igual ou superior a sessenta (60) obtida com a média aritmética simples das três verificações de aprendizagem.

## 11. BIBLIOGRAFIA

#### Básica:

GRIBBIN, J. E. **Introdução à hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**. 3ed. São Paulo, SP: Thomson Learning / Pioneira, 2013.

PINTO, N. L. S. **Hidrologia básica**. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2011.

SANTOS, R. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. Oficina de textos, 2004.

#### Complementar:

BOTELHO, M.H.C. **Águas de chuvas: engenharia das águas pluviais nas cidades**. 3ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2011.

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2005.

GRIBBIN, John E. **Introdução a hidráulica, hidrologia e gestão de águas pluviais**. São Paulo: Cengage Learning, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522116355/pageid/4>.

MIGUEZ, Marcelo Gomes; DI GREGÓRIO, Leandro Torres. **Gestão de Riscos e Dasastres Naturais Hidrológicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153240/>.

MIGUEZ, Marcelo Gomes; VELÓI, Aline Pires. **Drenagem Urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155695/>.

SILVA, Luciene Pimentel da. **Hidrologia: engenharia e meio ambiente**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155510/>.

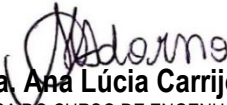
STEIN, Ronei Tiago. **Manejo de bacias hidrográficas**. Porto Alegre: SAGAH, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595021259/>.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4ed. Porto Alegre, RS: ABRH / Ed.UFRGS, 2012.

Anápolis, 02 de agosto de 2021.



**Prof. Me. Rogério Santos Cardoso**  
DIRETOR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



**Prof.ª Dra. Ana Lúcia Carrijo Adorno**  
COORDENADORA PEDAGÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



**Prof. Me. Carlos Eduardo Fernandes**  
PROFESSOR(A) RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA