

# MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

## CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

|              |              |                              |          |                                            |  |
|--------------|--------------|------------------------------|----------|--------------------------------------------|--|
| DEPARTAMENTO |              | PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA |          |                                            |  |
| DEPEC        |              | HIDRÁULICA E HIDROLOGIA      |          |                                            |  |
| CÓDIGO       | PERÍODO      | ANO                          | SEMESTRE | PRÉ-REQUISITOS                             |  |
| GCIV 8701    | 7º           | 2011                         | 2º       | GCIV 8506<br>Fenômeno. de<br>Transferência |  |
| CRÉDITOS     | AULAS/SEMANA |                              |          | TOTAL DE<br>AULAS NO<br>SEMESTRE           |  |
| 4            | TEÓRICA      | PRÁTICA                      | ESTÁGIO  | GCIV 8403<br>Topografia e<br>Geodésia      |  |
|              | 4            | 0                            | 0        |                                            |  |
|              |              |                              | 72       |                                            |  |

### EMENTA

Introdução. Climatologia e Meteorologia. Evaporação e Transpiração. Infiltração. Precipitação. Bacias Hidrográficas. Escoamento Superficial. Descargas de Projeto – Fórmulas Empíricas. Águas Subterrâneas. Drenagem. Escoamento em condutos sob pressão. Hidrometria.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica

- Azevedo Netto, J. M. **Manual de Hidráulica**. Ed. Edgar Blücher, 2009.
- Canholi, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchente**.- Oficina de textos, 2005
- Morales, P. R. D. **Manual Prático de Drenagem**. Coleção Disseminar, Instituto Militar de Engenharia (IME). 2003.

#### Bibliografia Complementar

- Creder, H. **Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. 5.ed.rev. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.
- Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: 2006.
- Garcez, L. N.; Alvarez, G. A. **Hidrologia**. 2.ed.rev.atual. São Paulo. Editora Edgard Blucher, 1999.
- Macintyre, A. J. (Archibald Joseph). **Instalações Hidráulicas**. 3.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1996.
- Pfafstetter, O. **Chuvas Intensas no Brasil** – DNOS, 1982.

### OBJETIVOS GERAIS

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- Compreender os conceitos hidrológicos e relacioná-los com a vida e as atividades do homem
- Dominar as técnicas modernas de controle das enchentes urbanas e a metodologia de cálculo de dispositivos de drenagem

### METODOLOGIA

- Aulas expositivas com auxílio de recursos audiovisuais
- Estudo dirigido
- Visitas técnicas

### CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

- Prova escrita; e/ou
- Apresentação de trabalhos; e/ou
- Relatórios de visitas técnicas.

### CHEFE DO DEPARTAMENTO

| NOME                        | ASSINATURA |
|-----------------------------|------------|
| José Artur d'Oliveira Mussi |            |

### PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

| NOME                 | ASSINATURA |
|----------------------|------------|
| Marcos Muniz Moreira |            |

APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## PROGRAMA

### **1. Introdução**

- 1.1 Histórico. Conceitos básicos e definições. Divisão.
- 1.2 Exemplos de aplicação da hidrologia à Engenharia. Ciclo hidrológico

### **2. Climatologia e Meteorologia**

- 2.1 Climas. Temperatura. Pressão atmosférica. Ventos. Nebulosidade. Insolação. Umidade relativa do ar

### **3. Evaporação e Transpiração**

- 3.1 Fatores que afetam a evaporação. Mensuração de evaporação
- 3.2 Transpiração. Evapotranspiração. Balanço hídrico e déficit de escoamento

### **4. Infiltração**

- 4.1 Capacidade de infiltração
- 4.2 Velocidade de infiltração
- 4.3 Índice de infiltração
- 4.4 Fatores intervenientes

### **5. Precipitação**

- 5.1 Generalidades
- 5.2 O mecanismo da precipitação
- 5.3 Tipos de chuva
- 5.4 Mensuração das precipitações
- 5.5 Leis gerais das chuvas
- 5.6 Análise e processamento dos dados pluviométricos
- 5.7 Pluviometria e conceito de probabilidade nos projetos: cálculo da precipitação média pelos métodos das Isoietas e Thiessen
- 5.8 Chuvas intensas – curvas, altura e intensidade X duração (Otto Pfafstetter)
- 5.9 Cálculo das chuvas de projeto – métodos estatísticos de Grumbel e log Pearson tipo III; método das isozonas

### **6. Bacias Hidrográficas**

- 6.1 Conceitos básicos e definições.
- 6.2 Características de locação, de coberturas, topográficas, geológicas, geográficas, área e forma, e da rede de drenagem.

### **7. Escoamento Superficial**

- 7.1 Constituição da rede de drenagem superficial
- 7.2 Componentes do escoamento superficial
- 7.3 Fluviometria
- 7.4 Medidas do escoamento superficial e probabilidades
- 7.5 Hidrograma de descarga de uma bacia
- 7.6 Curvas-chave e de permanência
- 7.7 Análise dos dados fluviométricos

## **8. Descargas de Projeto – Fórmulas Empíricas**

- 8.1 Tempo de concentração
- 8.2 Coeficiente de escoamento superficial : Run-off
- 8.3 Método racional. Complexo solo-vegetação
- 8.4 Método do índice-area
- 8.5 Método do hidrógrafo unitário triangular
- 8.6 Determinação da cota mínima inferior da superestrutura de uma ponte
- 8.7 Cálculo da cota de máxima enchente
- 8.8 Hidrodinâmica. Teorema de Bernoulli/casos práticos
- 8.9 Estudo dos vertedouros
- 8.10 Número de Reynolds. Fórmula Chézy com coeficiente Manning.
- 8.11 Fórmulas práticas para encanamento de água.
- 8.12 Condutos forçados: fórmulas práticas e fórmula universal; perdas localizadas; noções sobre o golpe de Aríete; escoamento em condutos em superfície livre; instalações de recalque e de alimentação de turbinas; ligação de reservatórios.
- 8.13 Dimensionamento de adutora
- 8.14 Fórmula de Hazen-Williams. Equação de Cole Brook e Diagrama Rouse
- 8.15 Perdas de carga localizadas em canalizações
- 8.16 Estudo dos canais: declividades x velocidade; fórmula de Kennedy; energia específica; profundidade crítica; ressalto hidráulico; remanso. Número Froude
- 8.17 Cálculo do Ressalto Hidráulico
- 8.18 Cálculo do remanso

## **9. Águas Subterrâneas**

- 9.1 Ocorrência
- 9.2 Hidráulica das subterrâneas
- 9.3 Poços e produção dos aquíferos

## **10. Drenagem**

- 10.1 Drenagem em rodovias e ferrovias: Bueiros (obras-de-arte correntes) – tipos, hidráulica, dimensionamento e projetos.
- 10.2 Drenagem superficial – dispositivos, dimensionamento e projetos.
- 10.3 Drenagem subterrânea – dispositivos, dimensionamento e projetos.
- 10.4 Drenagem pluvial urbana.
- 10.5 Drenagem rural.
- 10.6 Rede Coletora de Águas Pluviais

## **11. Hidrometria**

- 11.1 Atividades de laboratório
- 11.2 Processos de Medição de Vazão : direto, orifícios, bocais, vertedores, venturi, método das coordenadas, hidrômetros
- 11.3 Medidores Parshall

## **12. Aplicações da Hidráulica**

- 12.1 Casa de Bomba
- 12.2 Reservatório
- 12.3 Pressurizadores
- 12.4 Ancoragem – Assentamento de tubulação