



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PLANO DE ENSINO

Identificação

Disciplina: Estradas e Pavimentação

Curso: Bacharelado em Engenharia Civil/CAMPUS ARAGUAIA

Nível: Graduação

Código: 70400891 Período: 20183 Turma: EC

Unidade Ofertante: Instituto de Ciências Exatas e da Terra

Carga Horária Teórica: 64 horas Carga Horária Prática: 32 horas Carga Horária Total: 96 horas

Tipo de Disciplina: OBRIGATÓRIO

Professor: WAGNER MENDONCA ALVES AGUIAR

Status: Homologado

Ementa

Escolha do traçado de uma estrada; Elementos básicos para o projeto geométrico; Curvas e concordância horizontal; Perfil longitudinal; Perfil transversal; Projeto de terraplenagem. Terraplenagem: equipamentos de terraplenagem, movimento de terra e escolha de equipamentos, dispositivos de drenagem e ferrovias. Generalidades sobre os pavimentos; infra-estrutura dos pavimentos; materiais para pavimentação; geotecnia dos solos tropicais; superestrutura dos pavimentos; dimensionamento dos pavimentos;

Justificativa

A falta de pavimentação ou as péssimas condições de pavimentações em que se encontram as rodovias brasileiras é apenas um dos problemas da infraestrutura brasileira. O assunto de estradas e pavimentações é uma das habilitações que o Engenheiro Civil possui em sua gama de atribuições no que diz respeito a sua profissão. Dessa forma, é fundamental que o aluno do curso de Engenharia Civil conheça esse conteúdo de maneira a saber projetar e executar rodovias, bem como, conheça as opções de materiais e técnicas de execução de pavimentações existentes no mercado da construção civil, determinando o traçado de uma estrada, com seus elementos básicos para os projetos: geométrico, de pavimentação e de terraplanagem.

Objetivo Geral

Proporcionar uma formação básica para desenvolver as habilidades e competência dos alunos no planejamento, projeto e gerenciamento dos sistemas que tratam de projetos e execução de estradas e pavimentação.

Objetivos Específicos

- Desenvolver a escolha do traçado de uma rodovia
- Conhecer os elementos básicos para o projeto geométrico de uma rodovia
- Aplicar os cálculos necessários para determinação das curvas e concordância horizontal e vertical
- Adquirir conhecimentos de terraplanagem e movimentos de terra
- Pesquisar sobre técnicas e equipamentos de pavimentação de rodovias

Conteúdo Programático

Tópico / Subtópico

Tópico / Subtópico

- 1. Introdução ao Estudo de Estradas
 - 1.1 Tipos de Estradas
 - 1.2 Redes Viárias
 - 1.3 Classificação das Rodovias
- 2. Noções de tráfego
 - 2.1 Volume de Tráfego
 - 2.2 Níveis de Tráfego
 - 2.3 Condições Físicas de uma rodovia
- 3. Tipos de Pavimentos
 - 3.1 Métodos e Técnicas Executivas
 - 3.2 Materiais e Equipamentos para pavimentação
 - 3.3 Dispositivos de drenagem
- 4. Pavimentação
 - 4.1 Introdução e Generalidades sobre os pavimentos
 - 4.2 Ensaios com o solo: compactação, CBR e expansão
 - 4.3 Camadas dos Pavimentos
 - 4.4 Métodos e Técnicas Executivas
 - 4.5 Materiais e Equipamentos para pavimentação
 - 4.6 Infra-estrutura e superestrutura dos pavimentos
 - 4.7 Dimensionamento dos pavimentos
 - 4.8 Princípios da gerência dos pavimentos
 - 4.9 Misturas de agregados e materiais betuminosos
 - 4.10 Volumes de materiais
- 5. Escolha do traçado de uma rodovia
 - 5.1 Elementos geométricos horizontais
 - 5.2 Locação de estacas em tangente
 - 5.3 Curvas horizontais circulares
 - 5.4 Locação de curva circular
 - 5.5 Curvas Horizontais de Transição Espiral
 - 5.6 Locação de curva de transição espiral
 - 5.7 Superelevação e Superlargura
 - 5.8 Distância de visibilidade de parada e ultrapassagem
- 6. Perfil Longitudinal da Rodovia
 - 6.1 Elementos geométricos verticais
 - 6.2 Locação de estacas em tangente
 - 6.3 Curvas verticais
 - 6.4 Locação de curva vertical
- 7. Perfil transversal
 - 7.1 Movimento de terra
 - 7.2 Diagrama de Massas
 - 7.3 Projeto de terraplenagem
 - 7.4 Equipamentos de terraplenagem
- 8. Sinalização de Rodovias
 - 8.1 Sinalização Horizontal
 - 8.2 Sinalização Vertical
 - 8.3 Normatização DNIT

Metodologia

Metodologia de Ensino: Aula teórica expositiva, exercícios de aprendizagem e elaboração de projetos geométricos de rodovias como aulas práticas.

Recursos de Apoio: Quadro negro e projetor multimídia.

Avaliação

02 avaliações (individuais e escritas) AV1 e AV2 - valendo 10 pontos cada uma

02 trabalhos em grupo (em grupo) TR1 e TR2 - valendo 10 pontos

Média Final = $0,45 \cdot (0,8 \cdot AV1 + 0,2 \cdot TR1) + 0,55 \cdot (0,8 \cdot AV2 + 0,2 \cdot TR2)$

Bibliografia**Básica****Referência**

Existe na Biblioteca

Referência	Existe na Biblioteca
CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos solos e suas aplicações. 6. ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro: LTC, c1988. 4 v	✓
CRAIG, R.F. Craig mecânica dos solos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. x, 365 p.	✓
GUIDICINI, Guido; NIEBLE, Carlos Manoel. Estabilidade de taludes naturais e de escavação. 2. ed., rev. E ampl. São Paulo: Edgard Blücher, c1984. 194 p.	✓
MACIEL FILHO, Carlos Leite. Introdução à geologia de engenharia. [3. ed.] Santa Maria: EDUFSM, 2007. 307 p.	✓
MUDRIK C. Caderno de Encargos. Terraplenagem, pavimentação e serviços complementares. Vol 1. 2ª ed. São Paulo - SP. 2006	✓
PINTO, Carlos de Sousa. Curso básico de mecânica dos solos: com exercícios resolvidos em 16 aulas. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 367 p.	✓
TRINDADE, Tiago Pinto da et al. Compactação dos solos: fundamentos teóricos e práticos. Viçosa: EdUFV, 2008. 95 p.	✓

Complementar

Referência	Existe na Biblioteca
ANTAS, P.M.; VIEIRA, A.; GONÇALO, E.A.; LOPES, L.A.S. (2010). Estradas - projeto geométrico e de terraplenagem. 1a ed. Editora Interciência, 282 p.	Não
BAPTISTA, C. N. Pavimentação. 4 ed. Porto Alegre: Globo, 1980. 3 v.	Não
CAMPOS, R. A. Projeto de Estradas. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, 1979.	Não
CAMPOS, R. do A. Projeto de Estradas. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, 1979.	Não
COSTA, P.S. da/ FIGUEIREDO, W.C. Estradas: Estudos e Projetos. Salvador: Universidade Federal da Bahia, EDUFBA, 2001.	Não
DNER (1999). Manual de projeto geométrico de rodovias rurais. Rio de Janeiro, 195p. (IPR, Publicação 706).	Não
DNIT (2006). Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários: instruções para apresentação de relatórios. Rio de Janeiro, 313p. (IPR, Publicação 727).	Não

Informações Adicionais

Aprovação

Aprovado em reunião do Colegiado do Curso realizada em 27/02/2019.



 Coordenador(a) do Curso

_____, ____/____/____.
 Profª. Me. Susana Dalila Dolejal Berté
 Coordenadora do Curso de Engenharia Civil
 Portaria nº 2446/SGP-2018
 UFMT-ICET-CUA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PLANO DE ENSINO

Identificação

Disciplina: HIDRÁULICA, IRRIGAÇÃO E DRENAGEM
Curso: Bacharelado em Engenharia Civil/CAMPUS ARAGUAIA
Nível: Graduação
Código: 72100024 Período: 20183 Turma: EC
Unidade Ofertante: Instituto de Ciências Exatas e da Terra
Carga Horária Teórica: 64 horas Carga Horária Prática: 32 horas Carga Horária Total: 96 horas
Tipo de Disciplina: OBRIGATÓRIO
Professor: IURY BISPO DOS SANTOS

Status: Homologado

Ementa

Princípios de Hidráulica: Escoamento nos Condutos Livres. Escoamento nos Condutos Forçados. Orifícios. Bocais. Vertedores. Sistemas de Recalque. Princípios fundamentais da irrigação: Disponibilidade, aproveitamento e qualidade da água para a irrigação. Elementos básicos da irrigação. Sistematização e manejo de áreas para irrigação. Métodos de irrigação: superficial, aspersão, gotejamento e sub-irrigação. Drenagem: superficial e subterrânea, exploração de águas subterrâneas, vazão de projeto; sist

Justificativa

O curso de Hidráulica, Irrigação e Drenagem visa o aperfeiçoamento da formação profissional dando base necessária para planejamento, projeto, execução e gestão de sistemas hidráulicos. A disciplina também se justifica por tratar de conceitos que servem de base em disciplinas de Hidráulica aplicada, como é o caso da disciplina de Instalações Prediais e Saneamento Básico, que fazem parte do núcleo de disciplinas específicas no curso de Engenharia Civil.

Objetivo Geral

Fornecer subsídio teórico e prático para formação de massa crítica.

Objetivos Específicos

- Determinar as vazões através dos orifícios e vertedores;
- Determinar a perda de carga continua e localizada em tubulações forçadas;
- Dimensionar sistemas de bombeamento;
- Calcular os escoamentos em condutos livres;
- Estudo da ocorrência de ressalto hidráulico e formação de remanso em canais livres;
- Dimensionar dispositivos de drenagem urbana e galerias de águas pluviais

Conteúdo Programático

Tópico / Subtópico

- 1. Introdução à Hidráulica:
 - 1.1. Introdução;
 - 1.2. Aspectos Históricos;
 - 1.3. Divisões da Hidráulica;
 - 1.4. Propriedade dos Fluidos.

Tópico / Subtópico

2. Hidrostática:

- 2.1. Pressão Hidrostática;
- 2.2. Lei de Pascal;
- 2.3. Lei de Stevin;
- 2.4. Pressão absoluta e pressão manométrica;
- 2.5. Superfícies de mesma pressão;
- 2.6. Medidores de pressão;
- 2.7. Forças Hidrostáticas sobre superfícies planas;
- 2.8. Forças Hidrostáticas sobre superfícies curvas.

3. Hidrodinâmica:

- 3.1. Conceito;
- 3.2. Tipos de escoamento;
- 3.3. Energia;
- 3.4. Leis de conservação;
- 3.5. Teorema de Bernoulli para fluidos reais;
- 3.6. Medidores de vazão.

4. Orifícios:

- 4.1. Classificação dos orifícios;
 - 4.1.1. Descarga livre em orifícios de parede fina;
 - 4.1.1.1. Perda de carga;
- 4.2. Teoria dos grandes orifícios;
- 4.3. Orifícios afogados;
- 4.3. Contração incompleta da veia;
- 4.4. Escoamento sob carga variável.

5. Vertedores:

- 5.1. Definição;
- 5.2. Terminologia;
- 5.3. Classificação dos vertedores;
- 5.4. Vertedor retangular;
- 5.5. Vertedor triangular;
- 5.6. Vertedor trapezoidal;
- 5.7. Vertedor circular;
- 5.8. Vertedor de parede espessa;
- 5.9. Descarregadores de Barragens;
- 5.10. Vertedor em sifão.

6. Condutos Livres:

- 6.1. Elementos geométricos de canais;
- 6.2. Tipos de escoamentos;
- 6.3. Distribuição de velocidades;
- 6.4. Equação geral de resistência;
- 6.5. Fórmula de Chézy;
- 6.6. Fórmula de Manning;
- 6.7. Cálculo de canais em regime uniforme;
- 6.8. Seções de mínimo perímetro molhado ou de máxima vazão;
- 6.9. Canais fechados e seções especiais;
- 6.10. Rugosidade equivalente;
- 6.11. Canais de seção composta;
- 6.12. Observações sobre o projeto e construção de canais.

7. Movimento permanente variado em canais:

- 7.1. Energia ou carga específica;
- 7.2. Número de Froude;
- 7.3. Saltos hidráulicos:
 - 7.3.1. Descrição do ressalto;
 - 7.3.2. Profundidade inicial e sequente;
 - 7.3.3. Perda de carga no ressalto;
- 7.4. Remanso.

Tópico / Subtópico **8. Escoamento Uniforme em Tubulações:**

- 8.1. Introdução;
- 8.2. O número de Reynolds;
- 8.3. Perdas de carga;
- 8.4. Classificação das perdas de carga;
- 8.5. Perda de carga contínua:
 - 8.5.1. Fator de atrito;
 - 8.5.2. Determinação do fator de atrito;
 - 8.5.3. Rugosidade absoluta;
- 8.6. Equações empíricas:
 - 8.6.1. Fórmula de Hazen-Williams;
 - 8.6.2. Fórmula de Flamant;
 - 8.6.3. Fórmulas de Fair-Whipple-Hsiao (ABNT)
- 8.7. Perdas de carga localizadas:
 - 8.7.1. Expressão geral (método algébrico);
 - 8.7.2. Método dos comprimentos virtuais;
 - 8.7.3. Método dos diâmetros equivalentes;
 - 8.7.4. Importância relativa das perdas de carga localizadas.

 9. Sistemas hidráulicos de tubulações

- 9.1. Linha de carga e linha piezométrica;
- 9.2. Construção da linha de carga;
- 9.3. Posição dos encanamentos em relação à linha de carga;
- 9.4. Distribuição de vazão em marcha;
- 9.5. Condutos equivalentes:
 - 9.5.1. Condutos em série;
 - 9.5.2. Condutos em paralelo;
- 9.6. Sistemas ramificados:
 - 9.6.1. Tomada d'água entre dois reservatórios;
 - 9.6.2. Problema dos três reservatórios.

 10. Golpe de Ariete:

- 10.1. Introdução;
- 10.2. Golpe de ariete: conceito;
- 10.3. Mecanismo do fenômeno;
- 10.4. Classificação e duração das manobras:
 - 10.4.1. Fechamento rápido;
 - 10.4.2. Fechamento lento;
- 10.5. Golpes de ariete em linhas de recalque;
- 10.6. Proteção contra surtos;

 11. Sistemas Elevatórios:

- 11.1. Máquinas Hidráulicas:
 - 11.1.1. Classificação das máquinas;
 - 11.1.2. Bombas de fluxo contínuo;
 - 11.1.3. Turbinas para energia hidrelétrica;
- 11.2. Altura total de elevação e altura manométrica;
- 11.3. Potência do conjunto elevatório;
- 11.4. Diâmetro da tubulação de recalque;
- 11.5. Curvas características das Bombas;
- 11.6. Curva Característica do Sistema;
- 11.7. Estudo conjunto da CCB e da CCS;
- 11.8. Associação de bombas;
- 11.9. Escolha do conjunto motor-bomba;
- 11.10. Cavitação;
- 11.11. Determinação da máxima altura estática de sucção;
- 11.12. Instalação, utilização e manutenção.

 12. Drenagem Urbana:

- 12.1. Hidrologia aplicada;
- 12.2. Sistemas de drenagem urbana;
- 12.3. Projeto de drenagem tradicional:
 - 12.3.1. Ruas e sarjetas;
 - 12.3.2. Caixas coletoras;
 - 12.3.3. Poços de visita;
 - 12.3.4. Galerias de águas pluviais;
- 12.4. Projeto de drenagem sustentável;
- 12.5. Problemas de drenagem.

Metodologia

Metodologia de Ensino: Aula teórica expositiva. Exercícios de Aprendizagem.
Recursos de Apoio: Quadro negro e projetor multimídia.

Avaliação

03 Provas escrita - individual e sem consulta valendo 10, cada uma com peso 0,25
 10 Trabalhos - individual sendo cada trabalho valendo até 1 ponto cada, e a soma será equivalente a 10 com peso 0,05
 03 Projetos - em dupla/grupo valendo 10 pontos cada a soma de todos terá peso 0,2.
 Média Final = $\text{Soma(Provas)} \times 0,25 + \text{Soma(Trabalhos)} \times 0,05 + (\text{Soma(trabalhos)} / 3) \times 0,2$
 Resolução de Avaliação de Aprendizagem CONSEPE nº 63/2018

Bibliografia

Básica

Referência	Existe na Biblioteca
AZEVEDO NETTO, J. M. de; FERNANDEZ Y FERNANDEZ, M.; ARAUJO, R. de; ITO, A. E. Manual de hidráulica. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. 669 p.	✓
CANHOLI, A. P. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p.	✓
DAKER, A. Irrigação e Drenagem. A água na Agricultura. Editora: Freitas Bastos. 7ª ed. 3º vol. São Paulo - SP. 1988	✓

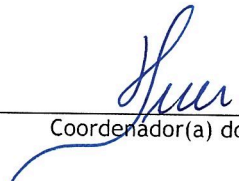
Complementar

Referência	Existe na Biblioteca
PORTO, R. M. Hidráulica Básica - 4a ed. São Carlos: EESC-USP, 2006. 540 p.	Não
TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. LA L.; BARROS, M. T. de. Drenagem Urbana. 1 ed. Porto Alegre: ABRH, 1995. 428 p.	Não
MIGUEZ, M. G.; VERÔL, A. P.; REZENDE, O. M. Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2016. 366 p.	Não
GRIBBIN, J. E. Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais. Cengage Learning. 3 ed., São Paulo, 2016. 525 p.	Não
CHADWICK, A.; MORFETT, J.; BORTHWICK, M. Hidráulica para engenharia civil e ambiental. 5a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 471 p.	Não
HOUGHTALEN, R. J.; HWANG, N. H. C.; AKAN, A. O. Engenharia Hidráulica. 4a. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. 316 p.	Não

Informações Adicionais

Aprovação

Aprovado em reunião do Colegiado do Curso realizada em 27/02/2019.



 Coordenador(a) do Curso

_____, ____/____/____.
 Profª. Me. Susana Dalila Dolejal Berté
 Coordenadora do Curso de Engenharia Civil
 Portaria nº 2446/SGP-2018
 UFMG-ICET-CUA