

**Engenharia Civil**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 11607/2014 - 16/09/2014

**Ficha da Unidade Curricular: Vias de Comunicação**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; PL:30.0;

Ano | Semestre: 3 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 908931

Área Científica: Geotecnia e Fundações

**Docente Responsável**

Fernando Manuel Lino Gonçalves Antunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

**Objetivos de Aprendizagem**

Competências nas áreas de projeto e execução de estradas: geotecnia rodoviária, análise de tráfego, traçado geométrico, cálculo de volumes de terras e terraplenagens, drenagem e pavimentação. O aluno ficará apto para analisar e executar um projeto de estrada secundária e acompanhar obras.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Competências nas áreas de projeto e execução de estradas: geotecnia rodoviária, análise de tráfego, traçado geométrico, cálculo de volumes de terras e terraplenagens, drenagem e pavimentação. O aluno ficará apto para analisar e executar um projeto de estrada secundária e acompanhar obras.

**Conteúdos Programáticos**

Generalidades sobre o projeto de estradas. Análise de Tráfego. Condições de circulação. Traçado em Planta. Traçado em Perfil Longitudinal. Homogeneidade do Traçado e Coordenação. Perfil Transversal. Movimento de Terras. Geotecnia Rodoviária. Pavimentação. Drenagem.

## Conteúdos Programáticos (detalhado)

### 1 - GENERALIDADES SOBRE O PROJECTO DE ESTRADAS

- 1.1 - A estrada como infra-estrutura de transporte e como obra de engenharia.
- 1.2 - Planeamento rodoviário. Tipos de vias, funções e características.
- 1.3 - Elementos de uma estrada: terraplanagens, pavimentação, drenagem, sinalização e segurança.
- 1.4-- Definição geométrica geral: em planta, em perfil longitudinal e em perfil transversal.
- 1.5- Condicionantes do traçado: segurança e comodidade, características da região (topografia, clima, hidrologia, geotecnia, ocupação do solo, paisagismo), aspectos económicos.
- 1.6- Fases de um projecto. Elementos do seu ?estudo prévio?, e de um ?projecto de execução?.

### 2 - ANÁLISE DO TRÁFEGO

- 2.1 - Tráfego e trânsito. Corrente de tráfego. Vias de tráfego. Faixa de rodagem.
- 2.2 - Caracterização do tráfego: composição e volume.
- 2.3 - Volumes de tráfego e suas variações.
- 2.4 - Tráfego médio diário. Volume horário de projecto. Volume da n<sup>a</sup>. hora de ponta. Ponta horária.

### 3 - CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO

- 3.1 - Níveis de serviço. Velocidade de circulação e densidade do tráfego.
- 3.2 - Capacidade. Capacidade em condições básicas. Ajustamentos. Tráfego equivalente.
- 3.3 - Velocidades relevantes a considerar nos estudos: veloc. de circulação, projecto, operação, tráfego.
- 3.4 - Distância de visibilidade: DVP, DVD e DVU.
- 3.5 - Fixação das características básicas de uma estrada.

### 4 - TRAÇADO EM PLANTA

- 4.1 - Elementos da directriz. Estudo da curva circular.
- 4.2 - Estabilidade da circulação em curva. Sobreelevação. Raios mínimos. Sobrelargura.
- 4.3 - Curvas de transição em planta. Definição, aplicação, directivas.
- 4.4 - Disfarce da sobreelevação e da sobrelargura.
- 4.5 - Visibilidade no interior das curvas.

### 5 - TRAÇADO EM PERFIL

- 5.1 - Noções fundamentais. Curvas de concordância.
- 5.2 - Condições de visibilidade, estabilidade e comodidade. Raios mínimos.
- 5.3 - Vias para lentos.
- 5.4 - Implantação de curvas verticais.

### 6 - HOMOGENEIDADE DO TRAÇADO E COORDENAÇÃO PLANTA - PERFIL

- 6.1 - Homogeneidade do traçado.
- 6.2 - Coordenação planta - perfil.

### 7 - PERFIL TRANSVERSAL

- 7.1 - Generalidades.
- 7.2 - Faixa de rodagem.
- 7.3 - Bermas; guardas de segurança.
- 7.4 - Valetas; separador central e taludes.
- 7.5 - Perfis transversais tipo.
- 7.6 - Faixa de rodagem.

### 8 - Movimentos de Terras

- 8.1 - Generalidades.

- 8.2 - Cálculo das Áreas dos Perfis Transversais.
- 8.3 - Área da Faixa ocupada pela estrada e área dos taludes.
- 8.4 - Cálculo de volumes.
- 8.5 - Casos usuais de aplicação do método da média das áreas .
- 8.6 - Estudo da distribuição de terras. Distância média de transporte. Empolamento de terras. Gráfico de Bruckner ou diagrama de massas.
- 9 - Geotecnia Rodoviária
- 9.1 - Solos e rochas. Parâmetros de identificação de solos. Classificação de solos.
- 9.2 - Características complementares: características de compactação e capacidade de suporte.
- 9.3 - Controlo da compactação em obra.
- 9.4 - Uso de solos em terraplanagens. Regras de construção e controlo.
- 10 - Pavimentos. Constituição e Materiais.
- 10.1- Noções gerais sobre pavimentos rodoviários. Tipos e composição.
- 10.2- Solos para sub-bases, bases e camadas de desgaste. Estabilização de solos (mistura de solos, com cal, cimento e materiais betuminosos).
- 10.3 - Betume asfáltico, betume fluidificado e emulsões betuminosas. Especificações.
- 10.4 - Agregados para camadas não tratadas. Especificações.
- 10.5 - Materiais tratados: semi-penetração, macadame betuminoso, betão pobre.
- 10.6 - Materiais para camadas de desgaste. Betões betuminosos (sua formulação pelo método de Marshall. Betão de cimento. Revestimentos superficiais. Misturas betuminosas a frio.
- 10.7 - Pormenores de construção. Juntas de pavimentos rígidos.
- 11 - Dimensionamento de Pavimentos.
- 11.1 - Funcionamento estrutural. Princípios de dimensionamento. Critérios de ruína.
- 11.2 - Acções térmicas e de tráfego. Eixo-padrão. Equivalência de cargas. Classes de tráfego.
- 11.3 - Características dos materiais. Tipos de comportamento. Parâmetros reológicos.
- 11.4 - Análise estrutural. Curvas de fadiga.
- 11.5 - Descrição do dimensionamento empírico-analítico.
- 11.6 - Métodos práticos de dimensionamento. Manual de concepção de pavimentos para a rede rodoviária nacional (MADIPAV). Outros ábacos e catálogos de pavimentos para pavimentos rígidos e flexíveis.
- 12 - Drenagem
- 12.1 - Funções da drenagem. Tipos de sistemas de drenagem e principais órgãos.
- 12.2 - Caracterização do escoamento em bacias hidrográficas.
- 12.3 - Cálculo dos caudais de ponta de cheias.
- 12.4 - Dimensionamento hidráulico de aquedutos. Dimensionamento para acções exteriores.
- 12.5 - Dimensionamento hidráulico de valetas e valas.

### **Metodologias de avaliação**

Contínua; Execução de um projeto de uma estrada com um desenvolvimento entre 1 a 2 Km.

Provas Escritas: Frequência; Exames. Trabalho prático ( projeto da estrada ) obrigatório.

Avaliação final: Prova escrita: 75% Trabalho prático: 25%.

### **Software utilizado em aula**

Software de Vias de Comunicação; AutoCad Civil 3D; Excell; Paviflex.

## **Estágio**

Não aplicável

## **Bibliografia recomendada**

- Santos, L. e Pereira, P. e Branco, F. *Pavimentos rodoviários* (Vol. -).Coimbra: Almedina
- Branco, F. e Santos, L. e Capitão, S. (1998). *Vias de Comunicação* (Vol. II).Coimbra: Departamento de Engenharia Civil, FCTUC
- JAE, -. (1994). *Normas de Traçado* (Vol. -).Almada: Junta Autónoma de Estradas
- Branco, F. e Santos, L. (1999). *Vias de Comunicação* (Vol. I).Coimbra: Departamento de Engenharia Civil, FCTUC

## **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos suficientes para realizarem um projecto Técnico de uma estrada assim como poderem efectuar fiscalização e acompanhamento de obra.

## **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas seguidas com aulas de exercícios de aplicação. Realização de um projecto tecnico de uma estrada. Visitas a obras de estradas.

## **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Os alunos adquirirem conhecimentos teóricos que são aplicados em exercícios e na realização de um projecto de uma estrada.

## **Língua de ensino**

Português

## **Pré-requisitos**

Não aplicável

## **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

**Docente responsável**

Fernando Manuel  
Lino Gonçalves  
Antunes

Assinado de forma digital  
por Fernando Manuel  
Lino Gonçalves Antunes  
Dados: 2018.12.17  
18:10:21 Z

---

Homologado pelo C.T.C.  
Acta n.º 01 Data 24/1/2019