



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Curso de ENGENHARIA CIVIL

DISCIPLINA DE VIAS DE COMUNICAÇÃO

3º Ano

Ano Lectivo: 2008/2009

Regime: Semestral-2º Semestre

Carga Horária: 30 T+ 30 PL + 15 O

ECTS : 5

Docente: Equip. Prof. Adjunto Fernando Manuel Lino Gonçalves Antunes

OBJECTIVOS

Pretende-se que o aluno apreenda os conhecimentos básicos na área de projecto e execução de estradas. Os temas serão abordados com suficiente profundidade, abrangendo a geotecnia rodoviária, análise de tráfego, traçado geométrico de estradas, cálculo de volumes de terras e terraplenagens, drenagem e pavimentação. Programa abrangente que permite que o aluno não se especializando, esteja apto a analisar e executar um projecto de estrada municipal e acompanhar obras de estradas.

PROGRAMA

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, obras de arte, equipamento complementar.

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". Exemplos.

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 nª. 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: velocidade de circulação, de projecto, de operação, de 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. Outro enunciado 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.

12.3 - Dimensionamento hidráulico de aquedutos. Dimensionamento para acções exteriores.

12.4 - Dimensionamento hidráulico de valetas e valas.

## BIBLIOGRAFIA:

-BRANCO, E.F., PICADO-SANTOS, L.: "VIAS DE COMUNICAÇÃO: volume 1", Departamento de Engenharia Civil, F.C.T., Universidade de Coimbra; Coimbra, edição de 1999/2000, 1v.

-JAE (Junta Autónoma das Estradas): "Normas de Traçado"; JAE, Almada, 1v, 1994.

-BRANCO, F.; PICADO - SANTOS, L.; CAPITÃO, S. D.: "Vias de Comunicação: volume 2", Departamento de Engenharia Civil, F.C.T., Universidade de Coimbra, edição de 1998, 1v.

-JAE (Junta Autónoma das Estradas): "Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional". JAE, Almada, 1v, 1995.

### **AVALIAÇÃO:**

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

Provas Escritas: Frequência; Exames.

### Condições de Aproveitamento

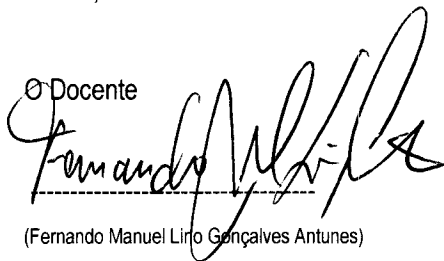
Trabalho prático ( projecto da estrada ) obrigatório.

Só serão aprovados os alunos que tenham obtido o mínimo de 3.0 valores na componente teórica da disciplina.

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

Tomar, 08 de Setembro de 2008

Docente



(Fernando Manuel Lirio Gonçalves Antunes)