



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Departamento de Engenharia Civil**

**Curso de Engenharia Civil**

**MECÂNICA DOS SOLOS I**

**PROGRAMA**

**2º Ano**

**Regime: Semestral (1º Semestre)**

**Ano Lectivo: 2006/07**

**Carga Horária: 2 T e 3 P**

**Docentes: Profª. Adjunta - Ana Paula Gerardo Machado**

**Carla Alexandra Gonçalves Correia**

**OBJECTIVO**

Pretende-se que no final desta disciplina o aluno conheça as diferentes componentes (fases) de um solo, o comportamento de cada uma destas componentes face às solicitações e por fim o comportamento do conjunto (solo). O aluno deve:

- Saber identificar macroscopicamente os diferentes tipos de solo, fazer uma pequena apreciação do seu possível comportamento relativamente à permeabilidade, plasticidade e deformabilidade;
- Saber quais os ensaios necessários para classificar e para caracterizar os solos destinados a aterros;
- Saber realizar os ensaios, analisar os resultados e tirar conclusões;
- Saber o que é a compactação em obra e quais são os equipamentos mais adequados para compactar cada tipo de solo e porquê;
- Saber fazer o controlo da compactação e tomar decisões em função dos resultados obtidos.



## TEÓRICA

### **1-Introdução à Mecânica dos Solos**

- 1.1 - Origem e formação dos solos.
- 1.2 -Constituintes dos solos. Propriedades básicas.
- 1.3 -Composição granulométrica
- 1.4 -Solos granulares ou arenosos
- 1.5 -Minerais de argila
- 1.6 -Solos finos
- 1.7 -Solos residuais
- 1.8 -Ensaio : análise granulométrica, limites de consistência, teor em água, densidade das partículas e equivalente de areia. Normas a utilizar, técnicas de ensaio e interpretação de resultados.
- 1.9 Classificação de solos:
  - 1.9.1 Classificação Unificada
  - 1.9.2 Classificação Para Fins Rodoviários

### **2 -Compactação**

- 2.1-Introdução
- 2.2-Conceitos fundamentais
  - 2.2.1 Relação teor em água-baridade
  - 2.2.2 Efeito da energia de compactação
- 2.3-Compactação em laboratório e em campo
  - 2.3.1 Compactação em laboratório: normas utilizadas, técnicas de ensaio e análise de resultados
  - 2.3.2 Compactação no campo
  - 2.3.3 Comportamento dos solos arenosos quando submetidos à compactação
  - 2.3.4 Comportamento dos solos argilosos quando submetidos à compactação
- 2.4 -Ensaio para controlo da compactação: normas, técnicas de ensaio e análise de resultados
- 2.5 -Equipamentos para a compactação de solos

### **3 -Estado de tensão nos maciços terrosos**

- 3.1 -Princípio da tensão efectiva
- 3.2 -Estado de tensão em repouso
- 3.3 -Tensões induzidas por forças exteriores



3.3.1 Introdução

3.3.2 Conceitos básicos sobre reologia dos materiais

3.3.3 Aplicabilidade das soluções da teoria da elasticidade às tensões induzidas nos maciços terrosos

3.3.4 Soluções elásticas. Formulação geral.

3.3.5 Soluções elásticas: teoria de Boussinesq

#### **4 -Água nos solos. Percolação**

4.1 -Introdução.

4.2 -Lei de Darcy. Permeabilidade

4.2.1 Conceitos gerais

4.2.2 Lei de Darcy

4.2.3 Força de Percolação

4.2.4 Determinação do coeficiente de permeabilidade

4.2.4.1 Expressões semi-empíricas

4.2.4.2 Ensaio de campo

4.2.4.3 Ensaio de laboratório

4.2.5 Coeficiente de permeabilidade equivalente para o caso de maciços estratificados

4.3 -Escoamentos bidimensionais em meios porosos

4.3.1 Determinação de redes de fluxo em maciços com isotropia de permeabilidade

4.3.2 Determinação do caudal e do estado de tensão no maciço, a partir da rede de escoamento

4.3.1 Determinação de redes de fluxo em maciços com anisotropia de permeabilidade

4.4 -Instabilidade de origem hidráulica

4.4.1 Gradiente hidráulico crítico

4.4.2 "Piping" e levantamento hidráulico

4.4.3 Filtros

4.5 -Capilaridade

4.5.1 Noções gerais sobre fenómenos capilares

4.5.2 A capilaridade nos maciços terrosos: lei de Jurin

4.5.3 Sucção capilar



## **PRÁTICA**

Ensaio de laboratório para classificação e caracterização de solos.

Resolução de exercícios sobre índices físicos, tensões nos solos, transmissão de cargas, água nos solos e percolação unidimensional e bidimensional.

### **BIBLIOGRAFIA**

BERRY, Peter L.; REID, David - An Introduction to Soil Mechanics

UK 1987

CORREIA, António Gomes - Ensaio para Controlo de Terraplanagens

LNEC 1987

FERNANDES, Manuel de Matos - Mecânica dos Solos, vols I e II

FEUP 1994

Geotecnia S 208 - Fundações em Terrenos não Rochosos

LNEC 1985

JONHSON, Robert B.; De Graff, Jérôme V. - Principles of Engineering Geology

USA 1988

LNEC - Normas Portuguesas para a Realização de Ensaio

MELO, Guedes e FERREIRA, Novais - Controlo de Construção de Obras de Terra

LNEC 1987

PANIUKOV, P.N. - Geologia Aplicada a la Ingenieria

Editorial "MIR" Moscú 1981

ROCHA, Manuel - Mecânica das Rochas

LNEC 1981

TERZAGHI; Karl; PECK; Ralph B. - Soil Mechanics in Engineering Practice

USA 1967

## **AVALIAÇÃO**

Continua. Teste teórico-prático, trabalho prático de laboratório.

Classificação:

.prática de laboratório - 20%

.teste teórico-prático - 80%

Não são admitidos à frequência e aos exames os alunos que não tenham realizado os trabalhos. A prova é constituída por uma parte teórica e por uma parte prática. Só são aprovados os alunos com classificação final igual ou superior a 9.5 valores e que tenham obtido no teste nota igual ou superior a 40% da cotação em cada uma das partes.

É possível a realização de oral para alunos em fase de conclusão do curso, que tenham realizado os trabalhos de laboratório e a prova de época especial e que tenham obtido, nessa prova, nota mínima de 8.5 valores.

Tomar, Setembro de 2006



(Ana Paula Gerardo Machado)



(Carla Alexandra Gonçalves Correia)