



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

**Licenciatura em Engenharia Civil**

**MECÂNICA DOS SOLOS I**

**PROGRAMA**

**2º Ano**

**Regime:** Semestral (1º Semestre)

**Ano Lectivo:** 2012/13

**Carga Horária: Total:** 145 h; 30 T; 30 PL; 7 O; **ECTS:** 5

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

**OBJECTIVO**

Esta unidade curricular tem como objectivos proporcionar aos estudantes a aquisição e a aplicação de conhecimentos nos seguintes domínios:

- Constituição e propriedades dos solos;
- Normalização e ensaios para identificação, classificação, caracterização, compactação e controlo da compactação;
- Tensões nos solos devidas ao peso próprio e induzidas por cargas exteriores;
- Água nos solos;
- Percolação de água nos solos, seus efeitos e métodos para evitar as instabilidades de origem hidráulica.

No final do semestre os estudantes devem ser capazes de explicar os conceitos, realizar ensaios, analisar resultados, prever comportamento dos solos, analisar riscos relacionados com o comportamento dos solos ou da água e sugerir soluções para a resolução de problemas.

## 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
- 1.10 Melhoria das propriedades dos solos com recurso a aditivos (cal e cimento).

### **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

## **TEÓRICO-PRÁTICA**

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

## **PRÁTICA LABORATORIAL**

Ensaio de laboratório para classificação e caracterização de solos e ensaios de campo para controlo de compactação.

## **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, vol I

FEUP 2007

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 Engenharia

Editorial "MIR" Moscú 1981

ROCHA, Manuel - Mecânica das Rochas

LNEC 1981

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

USA 1967

## AVALIAÇÃO

Contínua. Teste teórico-prático e prática de laboratório.

Classificação:

- Teste teórico-prático – 85%
- Prática de laboratório – 15%

É obrigatória a presença em, pelo menos, 2/3 das aulas práticas leccionadas. Não são admitidos à frequência e aos exames os alunos que não tenham realizado os trabalhos práticos de laboratório.

Para cada trabalho prático é elaborado um relatório que deve contemplar todo o procedimento, os dados, os resultados e a respectiva análise de resultados. O prazo de entrega de cada relatório é, normalmente, 15 dias após a realização do ensaio. Para a avaliação considera-se, além do relatório, a atitude do aluno, a preparação para cada aula, a limpeza e a arrumação do local de trabalho e respectivo equipamento.

**É obrigatória a inscrição prévia, até dois dias úteis antes da prova, para a frequência.**

As provas são constituídas por uma parte teórica que inclui questões relativas aos ensaios realizados nas aulas práticas e por uma parte prática (exercícios). 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 componentes. Esta condição aplica-se a todas as épocas de avaliação.

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 2012

  
(Ana Paula Gerardo Machado)