



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Departamento de Engenharia Civil

Curso de Engenharia Civil

MECÂNICA DOS SOLOS II

2º Ano

Regime: Semestral (2º Semestre)

Ano Lectivo: 2004/05

Carga Horária: 2 T e 2 P

Docente: Profª. Adjunta - Ana Paula Gerardo Machado

OBJECTIVOS

No final desta disciplina pretende-se que o aluno saiba avaliar os assentamentos de um solo face à existência de um acréscimo de tensão, isto é avaliar a relação tensão-deformação. Tenha a noção da relação entre variação do índice de vazios e da espessura da amostra, bem como dos assentamentos função do tempo nas diversas situações de escoamento. Deve saber quais são os ensaios que permitem simular o comportamento dos estratos, analisar os resultados e tirar conclusões. Deverá conhecer e saber aplicar os vários métodos que permitem acelerar o processo de consolidação.

Saber caracterizar o estado de tensão em maciços, identificar as tensões principais e conhecer os critérios de rotura de um material. Deve saber quais os ensaios que caracterizam a resistência ao corte de um solo, analisar os resultados e tirar conclusões. Ter a noção das diferenças em termos de resistência ao corte e relações tensão-deformação no caso de solos arenosos e argilosos. Deverá conhecer os comportamentos dos solos em situações drenadas e não drenadas.

Deve saber determinar, segundo as distintas metodologias, os impulsos de terras aplicados sobre um paramento nas diferentes situações, bem como estimar a estabilidade de taludes através da aplicação dos vários métodos. Deverá conhecer e saber aplicar métodos que permitam proceder à estabilização de taludes.



Deverá conhecer algumas das técnicas para melhoria de solos.

Pretende-se que o aluno conheça as componentes do reconhecimento e prospecção geotécnica, quais as fases de um estudo geotécnico e o tipo de estudo geotécnico adequado à obra. Conheça os ensaios de campo e os seus domínios de aplicação e saiba interpretar e aplicar os resultados.

PROGRAMA

TEÓRICA

1 - Compressibilidade e consolidação de estratos de argila

1.1 - Introdução

1.2 - Relações tensão-deformação em solos carregados em condições de confinamento

1.2.1 Efeito do tempo

1.2.2 Solos normalmente consolidados, sobreconsolidados e subconsolidados

1.2.3 Determinação da tensão de pré-consolidação. Construção de Casagrande

1.2.4 Reconstituição da curva de compressibilidade. Construção de Schmertmann

1.2.5 Parâmetros das relações tensão-deformação

1.3 - Assentamentos por consolidação

1.3.1 Relação entre as variações do índice de vazios e da espessura da amostra

1.3.2 Assentamentos por consolidação calculados a partir dos índices de compressibilidade e de recompressibilidade

1.4 - Teoria da Consolidação de Terzaghi

1.4.1 Introdução. Hipóteses de base

1.4.2 Dedução e soluções da equação de consolidação

1.4.2.1 Estrato com duas fronteiras drenantes e distribuição rectangular do excesso de pressão neutra inicial

1.4.2.2 Estrato com uma fronteira drenante e distribuição rectangular do excesso de pressão neutra inicial

1.4.2.3 Assentamentos em função do tempo

1.4.2.4 Avaliação do coeficiente de consolidação a partir de ensaios edométricos

1.5 - Estratos não confinados

1.5.1 Introdução

1.5.2 Cálculo de assentamentos por consolidação

1.5.3 Consolidação bidimensional e tridimensional. Teoria de Biot



1.5.4 Soluções da Teoria de Terzaghi para quaisquer distribuições dos excessos de pressão neutra inicial

1.6 - Consolidação secundária ou secular

1.6.1 Introdução

1.6.2 Assentamento por consolidação secundária

1.7 - Aceleração da consolidação

1.7.1 Introdução

1.7.2 Pré-cargas

1.7.3 Drenos verticais

1.7.4 Solução da equação da consolidação radial

2 - Resistência ao corte

2.1 - Introdução

2.2 - Critérios de rotura de Tresca e de Mohr-Coulomb

2.3 - Ensaios para caracterizar em laboratório a resistência ao corte

2.3.1 Ensaios triaxiais

2.3.2 Ensaios de corte directo

2.3.3 Determinação da envolvente de Mohr-Coulomb a partir dos resultados dos ensaios

2.4 - Resistência ao corte e relações tensão-deformação em areias

2.4.1 Relações tensão-deformação. Dilatância

2.4.2 Índice de vazios crítico. Ângulos de atrito de pico e residual

2.4.3 Liquefacção das areias

2.5 - Resistência ao corte e relações tensão-deformação em argilas

2.5.1 Ensaios CK_0D e CK_0U

2.5.2 Comportamento sob condições drenadas

2.5.3 Comportamento sob condições não drenadas

2.5.4 Parâmetros de pressões neutras

3 - Impulsos de terras

3.1 - Conceitos fundamentais

3.2 - Coeficiente de impulso em repouso

3.3 - Estados de equilíbrio limite. Coeficientes de impulso activo e de impulso passivo

3.4 - Método de Rankine

3.4.1 Hipótese e formulação

3.4.2 Casos de cargas concentradas e de cargas distribuídas em terrenos coesivos e não coesivos, saturados e não saturados

3.4.3 Caso de maciços estratificados



- 3.4.4 Caso de maciços com superfície inclinada
- 3.5 - Teoria de Boussinesq, Résal e Caquot para consideração do atrito solo-paramento
 - 3.5.1 Teoria de Boussinesq. Tabelas de Caquot-Kérisel
 - 3.5.2 Maciços coesivos. Teorema dos estados correspondentes
 - 3.5.3 Sobrecargas uniformes aplicada à superfície. Expressões de L'Herminier-Absi
- 3.6 - Método de Coulomb
 - 3.6.1 Introdução. Hipóteses
 - 3.6.2 Construção de Culmann
 - 3.6.3 Solução analítica
 - 3.6.4 Determinação do ponto de aplicação do impulso
- 3.7 - Impulsos activo e passivo sob condições sísmicas. Teoria de Mononobe-Okabe (Breve referência)
- 4 - Escavações entivadas (Breve referência)**
- 5 - Estabilidade de taludes**
 - 5.1 - Introdução
 - 5.2 - Taludes infinitos
 - 5.2.1 Em material friccional emerso e em material friccional com percolação paralela à superfície
 - 5.2.2 Em material com coesão e atrito
 - 5.3 - Métodos de cálculo de estabilidade de taludes (Exemplos)
 - 5.3.1 Método dos blocos ou cunhas deslizantes
 - 5.3.2 Superfícies de deslizamento circulares
 - 5.3.2.1 Método de Fellenius
 - 5.3.2.2 Método de Bishop Simplificado
 - 5.3.3 Estabilidade de aterros e escavações
 - 5.4 - Breve referência a métodos para estabilização de taludes
- 6 - Reconhecimento e prospecção geotécnica**
 - 6.1 - Fotografia aérea
 - 6.2 - Métodos geofísicos
 - 6.3 - Métodos mecânicos: tipos de sondagens. Localização, profundidade e número de sondagens
 - 6.4 - Métodos de amostragem e tipos de amostras
 - 6.5 - Ensaios de campo: penetração dinâmica e estática, permeabilidade em solo e em rocha, corte rotativo e carga em placa. Equipamentos utilizados, técnicas de execução e dados a obter



6.6 - Ensaio de laboratório

7 - Breve referência a estudos geotécnicos

7.1 - Fases de um estudo geotécnico

7.2 - Estudos geotécnicos para diversos tipos de obras

7.3 - Análise de situações reais

8 - Breve referência a técnicas para melhoria de solos

PRÁTICA

Resolução de exercícios.

Execução e interpretação de ensaios para caracterização de solos.

AVALIAÇÃO

Contínua. Testes teórico-práticos. Trabalhos práticos.

Só são aprovados os alunos que obtenham classificação final igual ou superior a 9.5 valores e que tenham obtido na prova nota mínima de 40 % da cotação em qualquer das partes (teórica e prática). Esta condição aplica-se a todas as épocas de avaliação (frequências e exames).

A avaliação contínua decorrerá através de duas modalidades possíveis:

- frequência única a realizar no período destinado à avaliação;
- conjunto de frequências abrangendo capítulos de matéria previamente definidos:
 - ♦ 1ª Compressibilidade e Consolidação de Estratos de Argila.
 - ♦ 2ª Resistência ao Corte.
 - ♦ 3ª Impulsos de Terras. Escavações Entivadas. Estabilidade de Taludes.
 - ♦ 4ª Reconhecimento e Prospecção Geotécnica. Estudos Geotécnicos. Melhoria de Solos.

Só podem optar pela avaliação por frequências parciais os alunos que frequentam as aulas teóricas e práticas e que não tenham mais que 20 % de faltas nas aulas em que foi leccionada a matéria que corresponde a cada prova. As faltas serão contabilizadas separadamente para as aulas teóricas e práticas. Só são admitidos à frequência seguinte os alunos que tenham obtido 40 % da cotação em qualquer das partes (teórica e prática). A última frequência parcial decorrerá no período reservado à avaliação e no mesmo dia que a frequência única.

É obrigatória a inscrição prévia, até dois dias úteis antes da prova, para as frequências, de qualquer modalidade.

A realização de oral está condicionada às seguintes situações: aluno em fase de conclusão do curso, que tenha realizado prova de época especial e que tenha obtido nessa prova nota mínima de 8.5 valores.

BIBLIOGRAFIA

BERRY, Peter L.; REID, David - An Introduction to Soil Mechanics, UK 1987

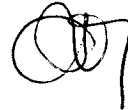
BUDLEIGH, J.D. - Escavações e Suportes para Valas (tradução de Carla Pinhal), Portugal 1989

CERNICA, John N. – Geotechnical Engineering: Soil Mechanics, USA 1995

FERNANDES, Manuel de Matos - Mecânica dos Solos (vols I e II), FEUP 1996

TERZAGHI, Karl; PECK, Ralph B. - Soil Mechanics in Engineering Practice, USA 1967

Tomar, Fevereiro de 2005



(Ana Paula Gerardo Machado)