

Engenharia Civil

Licenciatura, 1º Ciclo

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

Ficha da Unidade Curricular: Mecânica dos Solos II

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

Ano | Semestre: 2 | S2; Ramo: Tronco comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 908923

Área Científica: Geotecnia e Fundações

Docente Responsável

Ana Paula Gerardo Machado

Docente e horas de contacto

Ana Paula Gerardo Machado

Professor Adjunto, T: 30; PL: 30;

Objetivos de Aprendizagem

Desenvolvimento de competências no domínio da Mecânica dos Solos: cálculo de tensões e deformações, resolução de problemas relacionados com a resistência ao corte, com a estabilidade de taludes e com os impulsos sobre muros de suporte. Conhecimentos sobre prospeção e ensaios.

Conteúdos Programáticos

Compressibilidade e consolidação de estratos de argila. Aceleração da consolidação.

Resistência ao corte. Impulsos de terras. Estabilidade de taludes.

Reconhecimento e prospeção geotécnica. Breve referência a estudos geotécnicos. Resolução de exercícios.

Ensaio laboratoriais.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

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 retangular do excesso de pressão neutra inicial

1.4.2.2 Estrato com uma fronteira drenante e distribuição retangular 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 - Ensaio para caracterizar em laboratório a resistência ao corte
 - 2.3.1 Ensaio triaxiais
 - 2.3.2 Ensaio de corte direto
 - 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 Liquefação das areias
 - 2.5 - Resistência ao corte e relações tensão-deformação em argilas
 - 2.5.1 Ensaio CKoD e CKoU
 - 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 ativo 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 ativo e passivo sob condições sísmicas. Teoria de Mononobe-Okabe (Breve referência)
- 4 - Estabilidade de taludes
 - 4.1 - Introdução
 - 4.2 - Taludes infinitos
 - 4.2.1 Em material friccional emerso e em material friccional com percolação paralela à superfície

- 4.2.2 Em material com coesão e atrito
- 4.3 - Métodos de cálculo de estabilidade de taludes (Exemplos)
 - 4.3.1 Método dos blocos ou cunhas deslizantes
 - 4.3.2 Superfícies de deslizamento circulares
 - 4.3.2.1 Método de Fellenius
 - 4.3.2.2 Método de Bishop Simplificado
 - 4.3.3 Estabilidade de aterros e escavações
- 4.4 - Breve referência a métodos para estabilização de taludes
- 5 - Reconhecimento e prospecção geotécnica
 - 5.1 - Fotografia aérea
 - 5.2 - Métodos geofísicos
 - 5.3 - Métodos mecânicos: tipos de sondagens. Localização, profundidade e número de sondagens
 - 5.4 - Métodos de amostragem e tipos de amostras
 - 5.5 - Ensaio 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
 - 5.6 - Ensaio de laboratório
- 6 - Breve referência a estudos geotécnicos
 - 6.1 - Fases de um estudo geotécnico
 - 6.2 - Estudos geotécnicos para diversos tipos de obras
 - 6.3 - Análise de situações reais

PRÁTICA

Resolução de exercícios.

Execução e interpretação de ensaios para caracterização de solos (ensaio edométrico e ensaio de corte direto).

Metodologias de avaliação

Prova escrita nas várias épocas, com componente teórica e prática. Para aprovação é necessário um mínimo de 40% da cotação em cada componente e uma classificação total igual ou superior a 9,5 valores.

Software utilizado em aula

Não aplicável

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

- Fernandes, M. (2007). *Mecânica dos Solos*. (Vol. I e II). Porto: FEUP
- Cernica, J. (1995). *Geotechnical Engineering: Soil Mechanics*. (pp. 1-480). USA: John Wiley & Sons
- Reid, D. e Berry, P. (1993). *An Introduction to Soil Mechanics*. (pp. 1-317). UK: MacGarw-HILL
- Terzaghi, K. e Peck, R. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice*. (pp. 1-729). USA: John Wiley

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Para que seja possível atingir os objetivos enunciados é necessário transmitir aos estudantes as bases referentes à mecânica dos materiais geológicos. Os conceitos, as teorias associadas e os métodos de cálculo constituem bases fundamentais para a compreensão dos fenómenos associados à compressibilidade, consolidação e resistência ao corte. Os impulsos de terras e a estabilidade de taludes requerem conhecimentos adquiridos nos capítulos anteriores. Os projetos requerem o conhecimento de características do subsolo e parâmetros dos materiais geológicos. Esta informação obtém-se através de prospecção e ensaios de campo e de laboratório.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas de tipo expositivo e interativo com exemplos de casos práticos. Aulas práticas com resolução de exercícios e realização de ensaios laboratoriais.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

A exposição teórica permite apresentar os conceitos numa perspetiva técnico-científica. Com recurso a exemplos reais ou a modelos procura-se que o estudante compreenda o conceito. Estimulando a participação procura-se que apresentem exemplos de modo que através da interatividade se perceba as dificuldades individuais e se esclareçam dúvidas. A apresentação de situações de projeto ou de obra, envolvendo a matéria em apreço e solicitando soluções ou decisões tem como objetivo despertar o interesse e trabalhar a autoconfiança. Com esta metodologia de trabalho procura-se, também, desenvolver a curiosidade, o espírito crítico e a capacidade de decisão. A realização dos ensaios, edométrico e corte direto, permite o uso de folha de cálculo, traçado de gráfico e determinação de parâmetros do solo.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

Não aplicável

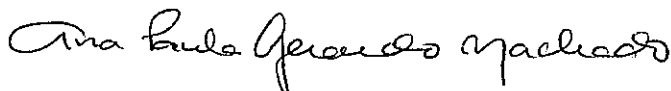
Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

Nesta unidade curricular aplica-se conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Física, Matemática, Química, Geologia Aplicada, Mecânica dos Solos I e Hidráulica I.

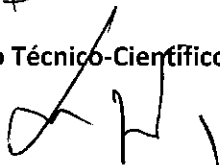
Docente Responsável



Diretor de Curso, Comissão de Curso



Conselho Técnico-Científico



Homologado pelo C.T.C.	
Acta n.º <u>17</u>	Data <u>25/2018</u>
