

Construção e Reabilitação

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 9398/2015 - 18/08/2015

Ficha da Unidade Curricular: Mecânica dos Solos

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; PL:30.0; OT:6.0;

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

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 810623

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; OT: 6;

Objetivos de Aprendizagem

Desenvolver competências no domínio da Mecânica dos Solos: cálculo de tensões e deformações; resolução de problemas relacionados com a água no solo e percolação, com a estabilidade de taludes e com os impulsos de terras sobre muros de suporte. Execução e interpretação de ensaios e estudos geotécnicos.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

No final desta unidade curricular o estudante deve ser capaz de identificar os solos, determinar os parâmetros que os caracterizam e realizar cálculos para determinar relações entre tensões e deformações, assentamentos por consolidação, tempos para consolidação, aceleração da consolidação; capacidade de carga, resistência ao corte, coeficientes de segurança face a diferentes tipos de cargas e pressões sobre estruturas de suporte. Deve conhecer métodos de prospeção e ensaios de campo e de laboratório, saber interpretar perfis geotécnicos, avaliar a permeabilidade dos solos e os riscos associados à percolação da água no solo, calcular pressões da água no solo e nas estruturas e tomar medidas relativas a estes fenómenos (levantamento hidráulico e erosão interna).

Conteúdos Programáticos

Água nos solos. Percolação. 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. Ensaios laboratoriais.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1-Água nos solos. Percolação. Lei de Darcy. Permeabilidade. Determinação do coeficiente de permeabilidade. Expressões semi-empíricas. Força de Percolação. Ensaios de campo. Ensaios de laboratório. Coeficiente de permeabilidade equivalente para o caso de maciços estratificados. Escoamentos bidimensionais em meios porosos. Determinação de redes de fluxo em maciços com isotropia e com anisotropia de permeabilidade. Determinação do caudal e do estado de tensão no maciço, a partir da rede de escoamento. Instabilidade de origem hidráulica. Gradiente hidráulico crítico. Piping e levantamento hidráulico. Filtros. Capilaridade. Noções gerais sobre fenómenos capilares. A capilaridade nos maciços terrosos: lei de Jurin. Sucção capilar.

2-Compressibilidade e consolidação de estratos de argila. Relações tensão-deformação em solos carregados em condições de confinamento. Efeito do tempo. Solos normalmente consolidados, sobreconsolidados e subconsolidados. Determinação da tensão de pré-consolidação. Construção de Casagrande. Reconstituição



da curva de compressibilidade. Construção de Schmertmann. Parâmetros das relações tensão-deformação. Assentamentos por consolidação. Relação entre as variações do índice de vazios e da espessura da amostra. Assentamentos por consolidação calculados a partir dos índices de compressibilidade e de recompressibilidade. Teoria da Consolidação de Terzaghi. Dedução e soluções da equação de consolidação. Estrato com duas fronteiras drenantes e com distribuição retangular do excesso de pressão neutra inicial. Estrato com uma fronteira drenante e distribuição retangular do excesso de pressão neutra inicial. Assentamentos em função do tempo. Avaliação do coeficiente de consolidação a partir de ensaios edométricos. Estratos não confinados. Cálculo de assentamentos por consolidação. Consolidação bidimensional e tridimensional. Teoria de Biot. Soluções da Teoria de Terzaghi para quaisquer distribuições dos excessos de pressão neutra inicial. Consolidação secundária ou secular. Aceleração da consolidação: pré-cargas e drenos verticais. Solução da equação da consolidação radial.

3 - Resistência ao corte. Critérios de rotura de Tresca e de Mohr-Coulomb. Ensaio triaxiais. Ensaio de corte directo. Determinação da envolvente de Mohr-Coulomb a partir dos resultados dos ensaios. Resistência ao corte e relações tensão-deformação em areias. Dilatância. Índice de vazios críticos. Ângulos de atrito de pico e residual. Liquefação das areias. Resistência ao corte e relações tensão-deformação em argilas. Ensaio CKoD e CKoU. Comportamento sob condições drenadas. Comportamento sob condições não drenadas. Parâmetros de pressões neutras.

4-Impulsos de terras. Coeficiente de impulso em repouso. Estados de equilíbrio limite. Coeficientes de impulso ativo e de impulso passivo. Método de Rankine. Casos de cargas concentradas e de cargas distribuídas em terrenos coesivos e não coesivos, saturados e não saturados. Caso de maciços estratificados. Caso de maciços com superfície inclinada. Teoria de Boussinesq, Résal e Caquot. Maciços coesivos. Teorema dos estados correspondentes. Sobrecargas uniformes aplicada à superfície. Expressões de L'Herminier-Absi. Método de Coulomb Construção de Culmann. Soluções analíticas. Determinação do ponto de aplicação do impulso Impulsos ativo e passivo sob condições sísmicas. Teoria de Mononobe-Okabe (Breve referência)

5-Estabilidade de taludes. Tipos de taludes. Taludes infinitos: em material friccional emerso e em material friccional com percolação paralela à superfície; em material com coesão e atrito. Métodos de cálculo de estabilidade de taludes. Método dos blocos ou cunhas deslizantes. Superfícies de deslizamento circulares: método de Fellenius e Método de Bishop Simplificado. Estabilidade de aterros e escavações. Breve referência a métodos para estabilização de taludes.

6 - Reconhecimento e prospeção geotécnica. Fotografia aérea. Métodos geofísicos. Métodos mecânicos: tipos de sondagens. Localização, profundidade e número de sondagens. Métodos de amostragem e tipos de amostras. 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. Ensaio de laboratório. Estudos geotécnicos. Fases de um estudo geotécnico. Estudos geotécnicos para diversos tipos de obras. Análise de situações reais.

7-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

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

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 relacionados com a água no solo e percolação, com as tensões geoestáticas, com as relações tensão/deformação 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 das características do subsolo e parâmetros dos materiais geológicos. Esta informação obtém-se através de prospeção 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 os estudantes compreendam 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. A análise do resultado permite concluir sobre a coerência desses valores face a outros dados do solo que são disponibilizados.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

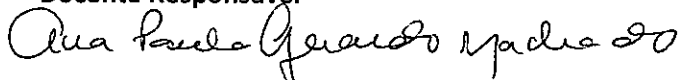
Não aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

Docente Responsável



Diretor de Curso, Comissão de Curso



Conselho Técnico-Científico



Homologado pelo C.T.C.

Acta n.º 17 Data 21/5/2018

