

| | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|----------|-------------|---------------------------|-----------|----------|----|
| Curso | ENERGIA E AMBIENTE | | | Ano letivo | 2021-2022 | | |
| Unidade Curricular | Geotecnia Ambiental | | | ECTS | 5,5 | | |
| Regime | Obrigatório | | | | | | |
| Ano | 3º | Semestre | 1º Semestre | Horas de trabalho globais | | | |
| Docente (s) | Ana Maria Antão | | | Total | 154 | Contacto | 60 |
| Coordenador Área Disciplinar | José Carlos Almeida | | | | | | |

GFUC proposto

1. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Os alunos deverão adquirir os seguintes conhecimentos:

- Saber descrever os principais tipos de solos por meio das suas características físicas.
- Saber calcular as grandezas hidráulicas e o estado de tensão no solo para escoamentos unidimensionais e bidimensionais, usando as redes de escoamento.
- Saber determinar o estado de tensão com a água em regime hidrostático ou hidrodinâmico em pontos característicos dos maciços terrosos
- Conhecer e saber executar os ensaios de laboratório que permitem avaliar as características físicas e de permeabilidade dos solos
- Propiciar a identificação de problemas geotécnicos e geoambientais
- Identificação no âmbito geotécnico de impactes ambientais decorrentes da atividade da construção.

O aluno deverá desenvolver aptidões que permitam discutir de forma fundamentada e resolver problemas no âmbito da geotécnica ambiental, de modo a criar competências com vista ao seu desempenho profissional.

2. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

➤ NOÇÃO DE GEOTECNIA AMBIENTAL

➤ ESTADO DE TENSÃO NOS MACIÇOS TERROSOS

Estado de tensão num ponto e sua definição; Definição de tensão total, tensão neutra e tensão efetiva; Princípio das tensões efetivas de Terzaghi em solos saturados e parcialmente saturados; Tensões geoestáticas; Avaliação de tensões induzidas no interior de maciços terrosos pelas obras de Engenharia Civil.

➤ A ÁGUA NOS SOLOS. PERMEABILIDADE E PERCOLAÇÃO

Fluxo de água no solo; Lei de Darcy e Teorema de Bernoulli; Fatores que influenciam a permeabilidade; Relações empíricas; Determinação do coeficiente de permeabilidade em laboratório e no campo; Percolação vertical unidirecional; Percolação bidimensional; Redes de fluxo; Determinação de tensões neutras e efetivas e de caudais a partir de uma rede de percolação.

➤ **COMPACTAÇÃO DOS SOLOS**

Princípios gerais de compactação de solos; Ensaio de compactação de laboratório; Parâmetros que influenciam a compactação; Técnicas e equipamentos de compactação *in situ*; Especificações para a compactação no campo; Métodos de controlo de compactação de aterros e bases de pavimentos.

➤ **ATERROS DE RESÍDUOS**

Situação atual dos resíduos sólidos em Portugal; Estudos geológicos e geotécnicos para implantação de aterros sanitários; Aterros para disposição de resíduos sólidos; Parâmetros mecânicos e hidráulicos (prospecção e amostragem); Controle de líquidos, sólidos e gases; Sistemas de monitoramento; Recuperação ambiental; Reciclagem de resíduos sólidos.

➤ **GEOSINTÉTICOS**

Características, tipos e funções. Principais propriedades dos geossintéticos e exemplos de aplicação em obras de engenharia: reforço, controlo de erosão e proteção costeira, barragens e canais, aterros, linhas de caminho-de-ferro e estradas.

➤ **RISCOS GEOLÓGICOS**

Aplicação da geotecnia ambiental à gestão de riscos geológicos: cartografia de inventário, suscetibilidade, perigosidade, vulnerabilidade, risco e multirrisco; Riscos geológicos por movimentos de massas em zonas de vertente: análise de estabilidade em maciços rochosos (projeção estereográfica), e em maciços terrosos (ábacos de Taylor e de Hoek & Bray) e respetivas técnicas de estabilização. A engenharia natural na estabilização de taludes naturais e de escavação.

3. DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UC

As obras de Engenharia (Civil, Ambiental, de Minas) evidenciam um comportamento que depende fortemente das propriedades mecânicas e hidráulicas dos maciços geológicos onde estão implantadas. A maior parte destas construções localiza-se em área de forte densidade populacional, as quais estão a maior parte das vezes implantadas em maciços terrosos de pobre qualidade e de grande espessura. Os conteúdos programáticos desenvolvidos nesta UC, visam dotar o aluno de conhecimentos básicos do domínio da Geotecnia Ambiental, que lhe permita conhecer sob o ponto de vista geotécnico, os materiais terrosos, as suas propriedades e características fundamentais, dominar a sua aplicação como material construção e entender o seu comportamento hidráulico e o seu comportamento compressível.

4. BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Obrigatória:

Apontamentos teóricos e práticos fornecidos pelo docente.

Fichas de exercícios fornecidas pelo docente.

Fernandes, M.M. (2006). "Mecânica dos Solos - Conceitos e Princípios Fundamentais". 1.º volume, FEUP.

Graig, R.F. (2004). "Craig's Soil Mechanics". 7th Edition, Spon Press.

Head, K. H. (1986). "Manual of Soil Laboratory Testing". Vol. 1,2,3. Pentech Press, London.

Cornwell, D. (1998). "Environmental Engineering". Mc Graw Hill.

Cabeças & Levi (2006). Resíduos sólidos urbanos. Princípios e Processos. AEPISA.

Antão, A. (2020)- Vídeos sobre ensaios de compactação (IPG©)

Legislação específica.

Normativos específicos.

Recomendada:

Fang, H.Y. (1997). "Introduction to environmental geotechnology". CRC Press

Sarsby, R. (2000). "Environmental Geotechnics" Thomas Telford.

Hoek, H. & Bray, J.W. (1981). Rock Slope Engineering. 3rd Edition, IMM, Londres.

Sites recomendados:

<https://www.spgeotecnia.pt>

<https://cpga.spgeotecnia.pt>

<https://www.geosyntheticssociety.org>

5. METODOLOGIAS DE ENSINO (REGRAS DE AVALIAÇÃO)

Nas aulas teóricas apresentam-se conceitos e teorias relativos às matérias lecionadas. Utiliza-se o método expositivo com utilização do quadro e videoprojector. São também utilizados casos de obra e fenómenos naturais que demonstram a importância dos conceitos introduzidos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios de aplicação e nas aulas práticas serão executados ensaios de laboratório. Utilização da plataforma *e-learning* (Moodle R) para disponibilizar material de apoio e divulgação das atividades relacionadas com a UC.

Avaliação contínua:

A obtenção de nota positiva nos relatórios dos trabalhos .

- Frequência – (70%)

- Trabalhos práticos/apresentações – (30%)

Avaliação final:

O estudante que não obteve aproveitamento na avaliação contínua ou não a realizou, poderá obter aprovação quando a classificação do exame, na época normal ou na época de recurso, for igual ou superior a 10 valores.

6. DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR

De modo a atingir os objetivos da UC são ministrados conhecimentos teóricos relativos aos fundamentos que explicam o comportamento dos solos, para além de uma componente prática onde o aluno aplica um conjunto de ferramentas que lhe permite prever e avaliar esse comportamento ao mesmo tempo o aluno é sujeito a grande atividade laboratorial com o objetivo de sustentar a formação teórica e prepará-lo para a futura atividade profissional. Serão também propostas visitas técnicas a obras geotécnicas na região se o atual estado pandémico devido ao SARS-COVID-19 o permitir.

7. REGIME DE ASSIDUIDADE

Não existem mínimos.

CONTATOS

(Ana Maria Antão, anantao@ipg.pt, Gab.76, ext.1276, Lab. de Geotecnia 1)

Data:06 Outubro 2021

Docente

Profª Ana Maria Antão