
1. Designação da unidade curricular

[3699] Geologia de Engenharia / Engineering Geology

2. Sigla da área científica em que se insere

EC

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

148h 30m

5. Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 22h 30m | TP: 22h 30m | P: 22h 30m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

5.5

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

[1500] Maria do Carmo Cachão Conde | Horas Previstas: 112.5 horas

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1160] António José Coutinho Lopes Cabral | Horas Previstas: 90 horas
[1232] João Carlos dos Santos Barata | Horas Previstas: 67.5 horas

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

- A. Avaliar o enquadramento geológico da área de implantação de um projeto de Engenharia Civil.
- B. Avaliar/interpretar relatórios e cartografia geológica e geotécnica.
- C. Identificar e caracterizar os tipos de terrenos, solos ou rochas, do ponto de vista da geologia de Engenharia, recorrendo a fotogeologia, prospeção direta, sondagens e métodos geofísicos, aplicados ao reconhecimento geológico e geotécnico de formações.
- D. Compreender a avaliação do comportamento de maciços rochosos e terrosos.
- E. Possuir noções básicas sobre a circulação superficial e subterrânea da água e inferir as suas implicações na implantação e execução de obras.
- F. Dispor de noções sobre movimentos de terreno e respetivos meios de tratamento visando a prevenção, correção ou minoração dos problemas.
- G. Ter noções básicas sobre sismologia e áreas de risco sísmico.
- H. Possuir conhecimentos básicos sobre a Geologia de Portugal e respetiva cartografia.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

- A. To provide theoretical and practical bases on geological factors that influence location, design, construction and maintenance of Engineering works.
- B. Evaluation of geological and geotechnical reports and mapping.
- C. Elementary knowledge on site investigation methods using photogeology, direct prospecting, drilling and geophysical surveys.
- D. Knowledge on soil and rock investigation procedures, its classification and correlated behaviour.
- E. Basic notions on surface and groundwater circulation and its implications on civil Engineering works.
- F. Knowledge on mass movements assessment and adequate stability solutions.
- G. Seismic hazard and site study approach.
- H. Basic skills on Portuguese geology and mapping information.

11. Conteúdos programáticos

- 1. Importância do estudo da geologia em Engenharia Civil.
- 2. Noções sobre a estrutura da matéria mineral.
- 3. Rochas: classificação e identificação macroscópica de rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares.
- 4. Geodinâmica externa.
- 5. Geodinâmica interna.
- 6. Estratigrafia.
- 7. Geologia de Portugal.
- 8. Noções elementares de mecânica dos solos e rochas.
- 9. Movimentos de terreno.
- 10. Fotogeologia.
- 11. Prospeção geológica: prospeção direta; prospeção semidirecta / sondagens; prospeção indireta / geofísica.
- 12. Hidrogeologia.
- 13. Cartografia: principais métodos de levantamentos geológicos; construções gráficas (cartas e cortes geológicos).

11. Syllabus

1. Importance of geological sciences on the Civil Engineering works.
2. Mineralogy.
3. Petrology and petrography: magmatic, metamorphic and sedimentary rocks.
4. Surface processes.
5. Earth internal processes.
6. Stratigraphy.
7. Portuguese geology.
8. Fundamentals on soil and rock mechanics.
9. Mass movements.
10. Photogeological surveys.
11. Site investigation methods: direct prospecting; drilling; geophysical surveys.
12. Hydrogeology.
13. Geological and structural maps and profiles - graphic methods.

12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Objetivo A, as matérias lecionadas induzem o conhecimento dos processos geológicos (conteúdo 1 a 13).
Objetivo B, pressupõe o conhecimento da linguagem geológica e dos conteúdos 10 e 13.
Objetivo C, os conteúdos 2, 3, 8, 10 e 11 fornecem a base para cumprimento deste objetivo.
Objetivo D, as obras são projetadas em função de um dado modelo de comportamento, cujas bases assentam nos conteúdos 4, 5, 6, 8, 11 e 12.
Objetivo E, a circulação de água pode afetar o projeto de Engenharia. O conteúdo 12, apoiado nos anteriores, fornece elementos de detalhe, sobre a matéria.
Objetivo F, este objetivo refere-se à matéria do conteúdo 9. A importância social e económica deste tema e a sua relação com a construção justificam o seu estudo.
Objetivo G, em Portugal ocorreram sismos históricos de grande magnitude e algumas áreas estão em zonas sísmicas ativas (conteúdos 5 e 7).
Objetivo H, reconhecer as potencialidades e riscos geológicos, de âmbito geral ou regional, do território (conteúdo 7).

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Objective A, summarizes all the matters (content 1 a 13).
Objective B, needs the specific knowledge of geological language and the resources found in syllabus contents 10 and 13.
Objective C, accomplished by learning from contents 2, 3, 8, 10 and 11.
Objective D, is based on contents 4, 5, 6, 8, 11 and 12, which give the basis for modelling geotechnical/geological behaviours.
Objective E, water circulation may affect civil works and projects. Content 12, supported by the precedent, shall give detailed information on this matter.
Objective F, both social and economic aspects of the theme and its relation with construction justify the study of content 9.
Objective G, seismic hazards are spread all over the world. Portugal suffered from historical events (contents 5 and 7).
Objective H, content 7 shall give information on the geological resources and potential hazards, in Portugal, both of regional and general extension.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Método de ensino:

- sessões teóricas para exposição dos conteúdos clarificando-os com a descrição de situações práticas
- sessões teórico-práticas para execução de cartas e cortes geológicos
- sessões laboratoriais para identificação de rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Teaching method:

- theoretical sessions to expose and clarify the contents with the description of practical situations
- theoretical and practical sessions to analyze and construct geological maps and profiles
- laboratory sessions to identify magmatic, metamorphic and sedimentary rock samples.

14. Avaliação

Avaliação distribuída com exame final:

- 2 trabalhos práticos (TP), realizados durante o período de aulas. TP1 realizado em grupo, máximo 2 estudantes, sobre cartas e cortes geológicos e não é considerado pedagogicamente fundamental. TP2 individual e pedagogicamente fundamental para avaliar a componente de laboratório (identificação de rochas), com mínimo de 9,50 val.
- Exame (E), com classificação mínima de 9,50 val.

Para obter aprovação, é requerida classificação final (CF) mínima de 9,50 valores, calculada pela equação $CF = 0,10 \times TP1 + 0,30 \times TP2 + 0,60 \times E$

14. Assessment

Distributed assessment with final exam:

- 2 practical works (PW1 and PW2), carried out during the class period. PW1 carried out in a group, maximum 2 students, on geological maps and profiles and not considered pedagogically fundamental. PW2 to evaluate the laboratory component (rock identification), Individual and pedagogically fundamental, with a minimum grade of 9.50 marks (out of 20).
- Exam (E), with a minimum grade of 9.50 marks (out of 20).

For approval, a student must obtain a final grade (FG) of at least 9.50 marks (out of 20), calculated by $FG = 0.10 \times PW1 + 0.30 \times PW2 + 0.60 \times E$

15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Aulas teóricas, onde são apresentados, explicados e dissecados os conceitos que se consideram fundamentais. Nestas estimulam-se os alunos a estabelecer a ligação sequencial entre os diferentes assuntos e a adquirir uma atitude científica, perante a matéria (objetivos A a H). São apresentadas questões cuja resposta terão de procurar, com base no estudo.

Nas aulas de laboratório aprendem, por observação direta de amostras, a classificar e identificar macroscopicamente rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares (objetivo C).

Nas teórico-práticas os alunos utilizam métodos gráficos para aprender e desenvolver competências relativas à representação espacial, quer superficial quer em profundidade, dos terrenos existentes no local de uma obra (objetivos B e H). A obrigatoriedade de realização de dois trabalhos práticos na avaliação distribuída, vai servir para garantir o sucesso na aprendizagem e consequentemente nas provas de avaliação.

Tanto o treino com a cartografia e fotogeologia e respetivos relatórios como a observação e descrição das amostras são muito úteis para colmatar as deficiências de escrita, incentivar o trabalho em grupos e adquirir capacidade crítica face aos resultados.

Semanalmente os alunos são questionados sobre os temas de aulas precedentes, permitindo-nos e permitindo-lhes avaliar as suas necessidades e os níveis de aprendizagem alcançados.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Theoretical classes, where fundamental concepts are presented, explained and dissected. Students are encouraged to establish a sequential link between different subjects. Teachers make emphasis on the need of scientific attitudes. Above all, they need to understand which kind of problems they are facing and the multiple variables they have to deal with (objectives A to H).

Laboratorial classes include the identification of a great number of samples of magmatic, metamorphic and sedimentary rock specimens (objective C). They learn how to describe their observations, which contributes for their preparation on making reports.

In theoretical and practical sessions students use graphical methods to learn and develop skills related to spatial representation, either superficial or deep, of the ground geology (objectives B and H). Distributed assessment makes them follow a gradual approach of all matters and that will lead to the success in learning.

Weekly, at the beginning of the classes, they must answer some questions about previous lectures. This procedure helps the students and the teachers to detect the main difficulties and the learning skills of their pupils.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

- Asciuto, A., & Leite, F. (2013). Geologia de engenharia. Lisboa: ISEL, Moodle ISEL.
- Asciuto, A., & Leite, F. (2012). Mineralogia e geologia. Lisboa: ISEL, Moodle ISEL.
- Galopim de Carvalho, A. M. (2001). Geologia: petrogénese e orogénese. Lisboa: Universidade Aberta. ISBN 9726741963.
- Galopim de Carvalho, A. M. (2003). Geologia sedimentar: Volume I ? sedimentogénese. Lisboa: Âncora editora. ISBN 9727801277.
- Galopim de Carvalho, A. M. (2003). Geologia sedimentar: Volume II ? sedimentologia. Lisboa: Âncora editora. ISBN 9727801480.
- Grotzinger, J. P., & Jordan, T. H. (2019). Understanding earth. 9th edition. Bedford. ISBN 978-1319055325.
- Teixeira, W. (2009). Decifrando a terra. 2nd edition. São Paulo: Companhia Editora Nacional. ISBN 9788504014396.
- Vallejo, L. G. (2011). Geological Engineering. Taylor & Francis. ISBN 9780415413527.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: 2024-06-26