



## Plano de Estudos

**Escola:** Escola de Ciências e Tecnologia

**Grau:** Licenciatura

**Curso:** Engenharia Geológica (cód. 176)

### 1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT0905L	Análise Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
FIS0691L	Física 1.1	Física	5	Semestral	136
QUI1090L	Química Geral	Química	6	Semestral	156
GEO0749L	Geologia Geral	Geociências	6	Semestral	155

### 1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0906L	Análise Matemática II	Matemática	6	Semestral	162
MAT0925L	Introdução à Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	154
FIS0692L	Física 1.2	Física	5	Semestral	136
ERU0469L	Desenho Técnico Assistido por Computador	Engenharia Civil	3	Semestral	78
GEO1817L	Mineralogia	Geociências	7	Semestral	175
GEO1818L	Introdução à Engenharia Geológica	Engenharia Geológica	4	Semestral	100

### 2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
INF0878L	Programação	Informática	6	Semestral	156
ERU0482L	Topografia	Engenharia Civil	4	Semestral	104
GES0790L	Gestão	Gestão	5	Semestral	135
GEO1819L	Petrologia	Geociências	6	Semestral	160
GEO0748L	Geologia Estrutural	Geociências	6	Semestral	160
Créditos livres					

### 2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0754L	Hidrogeologia	Geociências	6	Semestral	156
GEO0763L	Técnicas de Campo em Geociências	Geociências	5	Semestral	132
GEO0745L	Geologia de Engenharia	Geociências	6	Semestral	159
ERU0568L	Hidráulica	Engenharia dos Recursos Hídricos	5	Semestral	130



### 2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0735L	Detecção Remota e SIG	Geociências	5	Semestral	130
GEO0760L	Sedimentologia	Geociências	3	Semestral	78

### 3.º Ano - 5.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0759L	Recursos Minerais	Geociências	6	Semestral	160
GEO1820L	Recursos Minerais (PE)	Geociências	7	Semestral	185
GEO0518L	Mecânica de Solos e Fundações I	Engenharia Geológica	6	Semestral	159
GEO1821L	Mecânica de Solos e Fundações (PE)	Engenharia Geológica	7	Semestral	180

#### Grupo de Optativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
ERU0480L	Resistência de Materiais I	Engenharia Civil	5	Semestral	130
FIS0708L	Geofísica Aplicada	Física	6	Semestral	156
FIS1824L	Geofísica Aplicada (PE)	Física	7	Semestral	185
GEO1825L	Sondagens	Engenharia Geológica	4	Semestral	104
GEO1826L	Sondagens (PE)	Engenharia Geológica	5	Semestral	135
GEO0516L	Geoestatística	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
GEO1827L	Geoestatística (PE)	Engenharia Geológica	6	Semestral	150
GEO1828L	Segurança e Higiene no Trabalho	Engenharia Geológica	4	Semestral	110
GEO1829L	Segurança e Higiene no Trabalho (PE)	Engenharia Geológica	5	Semestral	135
QUI0574L	Qualidade e Uso da Água	Engenharia dos Recursos Hídricos	6	Semestral	156
ERU0571L	Monitorização dos Recursos Hídricos	Engenharia dos Recursos Hídricos	5	Semestral	130
Optativa Livre					

### 3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0517L	Mecânica das Rochas	Engenharia Geológica	6	Semestral	161
GEO1822L	Mecânica de Rochas (PE)	Engenharia Geológica	7	Semestral	180
GEO0515L	Exploração de Georrecursos	Engenharia Geológica	9	Semestral	234
GEO1823L	Exploração de Georrecursos (PE)	Engenharia Geológica	10	Semestral	270



### 3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
<b>Grupo de Optativas</b>					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO0519L	Rochas Industriais e Ornamentais	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
GEO1830L	Rochas Industriais e Ornamentais (PE)	Engenharia Geológica	6	Semestral	155
GEO1831L	Estabilidade de Taludes	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
GEO1832L	Estabilidade de Taludes (PE)	Engenharia Geológica	6	Semestral	155
GEO0752L	Geoquímica Aplicada	Geociências	5	Semestral	130
GEO1833L	Geoquímica Aplicada (PE)	Geociências	6	Semestral	160
GEO0738L	Cartografia Geológica	Geociências	5	Semestral	140
GEO1834L	Cartografia Geológica (PE)	Geociências	6	Semestral	160
GEO1835L	Geologia de Ambiente e Ordenamento do Território	Geociências	5	Semestral	130
ERU0567L	Fiscalização de Obras Hidráulicas	Engenharia dos Recursos Hídricos	4	Semestral	104
Optativa Livre					

### Condições para obtenção do Grau:

Engenharia Geológica

Para obtenção do grau de licenciado em Engenharia Geológica é necessário obter aprovação a 147 a 151 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 29 a 33 ECTS em unidades curriculares optativas (esta variação depende se a UC decorre na Universidade ou numa empresa) distribuídas da seguinte forma:

1º Ano

1º Semestre:

5 UC Obrigatórias num total de 29 ECTS

2º Semestre

6 UC Obrigatórias num total de 31 ECTS

2º Ano

3º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 27 ECTS

1 UC Optativa livre num total de 3 ECTS

4º Semestre

6 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3º Ano

5º Semestre

2 UC Obrigatórias num total de 12 a 14 ECTS

3 UC Optativa condicionadas num total de 14 a 16 ECTS

1 UC Optativa livre num total de 2 a 4 ECTS

6º Semestre

2 UC Obrigatórias num total de 15 a 17 ECTS

3 UC Optativa condicionadas num total de 13 a 15 ECTS



## Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

### **Álgebra Linear e Geometria Analítica I (MAT0900L)**

Sistemas de equações lineares.  
Matrizes.  
Determinantes.  
Espaços vetoriais.  
Aplicações lineares.  
Valores e vetores próprios.  
Geometria do plano e do espaço.  
Formas quadráticas.

[Voltar](#)

### **Análise Matemática I (MAT0905L)**

1. Sucessões Reais
  - 1.1. Noção de sucessão
  - 1.2. Limite de uma sucessão. Propriedades dos limites.
  - 1.3. Sucessões limitadas.
  - 1.4. Limites infinitos.
  - 1.5. Sucessões monótonas. Subsucessões.
  - 1.6. Teoremas sobre sucessões limitadas.
  - 1.7. Sucessões definidas por recorrência.
2. Séries Numéricas
  - 2.1 Noção de série.
  - 2.2 Séries importantes: geométricas, de Mengoli e de Dirichlet.
  - 2.3 Propriedades gerais das séries.
  - 2.4 Séries de termos não negativos.
  - 2.5 Séries de termos sem sinal fixo.
  - 2.6 Séries absolutamente convergentes.
3. Funções Reais de Variável Real
  - 3.1. Noção de limite e de continuidade.
  - 3.2. Propriedades globais das funções contínuas.
4. Cálculo Diferencial em  $\mathbb{R}$ 
  - 4.1. Derivada de uma função num ponto. Regras de derivação.
  - 4.2. Funções diferenciáveis. Teoremas fundamentais.
  - 4.3. Derivadas de ordem superior. Fórmula de Taylor.
  - 4.4. Séries de potências.
5. Cálculo Integral em  $\mathbb{R}$ 
  - 5.1. Primitivas. Métodos gerais de primitivação.
  - 5.2. Definição do integral de Riemann e sua interpretação geométrica.
  - 5.3. Propriedades do integral de Riemann.
  - 5.4. Teorema fundamental da Análise e suas consequências.
  - 5.5. Aplicações do cálculo integral.
  - 5.9. Extensão da noção de integral: integral impróprio
    - 5.8.1 Critérios de convergência para integrais impróprios.



[Voltar](#)

## Física 1.1 (FIS0691L)

### Resumo do programa

Física e medição. Vectores. Movimento rectilíneo a uma dimensão. Movimento a duas e três dimensões. Leis de Newton do movimento. Trabalho e energia. Sistemas de partículas e conservação do momento linear. Rotação. Lei da atracção universal.

Calor e temperatura. Lei dos gases ideais e teoria cinética. 1ª e 2ª leis da Termodinâmica.

### Programa detalhado

#### PARTE I – INTRODUÇÃO

##### Física e medição

Introdução. Medições. Sistema Internacional de Unidades. Análise dimensional. Notação científica. Algarismos significativos. Ordens de grandeza

##### Vectores

Vectores e escalares. Igualdade de dois vectores. Adição geométrica de vectores. Subtracção de vectores. Multiplicação de um vector por um escalar. Vectores unitários e componentes de um vector. Operações com vectores utilizando coordenadas cartesianas. Soma e subtracção de vectores. Produto interno ou produto escalar. Produto externo ou produto vectorial

#### PARTE II – MECÂNICA

##### Movimento rectilíneo, a uma dimensão

Posição e deslocamento. Velocidade média. Velocidade instantânea. Aceleração. Estudo do movimento com aceleração constante. Queda livre de corpos sujeitos à acção da gravidade

##### Movimento a duas e três dimensões

Posição e deslocamento. Velocidade média e velocidade instantânea. Aceleração média e aceleração instantânea. Movimento de projecteis. Movimento circular uniforme. Aceleração tangencial e aceleração radial, num movimento curvilíneo

##### Leis de Newton do movimento

Conceitos de força e de massa. 1ª lei de Newton. Referenciais inerciais. 2ª lei de Newton. 3ª lei de Newton. Exemplos de aplicação. Forças de atrito. Novas aplicações das leis de Newton.

##### Trabalho e energia

Energia cinética. Trabalho. Trabalho e energia cinética. Aplicação a vários tipos de forças. Energia potencial. Forças conservativas e não conservativas. Energia potencial gravítica. Energia potencial elástica. Conservação de energia mecânica

##### 7. Sistemas de partículas e conservação de momento linear

O centro de massa. Movimento do centro de massa. Momento linear. Conservação do momento linear. Impulso e momento linear. Colisões elásticas. Colisões inelásticas

##### 8. Rotação

Movimento de rotação e deslocamento angular, Velocidade angular e aceleração angular. Movimento de rotação, com aceleração angular constante. Variáveis angulares e variáveis tangenciais. Aceleração centrípeta e aceleração tangencial. Torque. Relação entre torque, aceleração angular e momento de inércia. Energia cinética de rotação. Trabalho e energia no movimento de rotação. Momento angular. Conservação do momento angular.

##### Equilíbrio

Introdução. Condições de equilíbrio. Centro de gravidade. Alguns exemplos de equilíbrio estático. Estabilidade e equilíbrio. 12/2020

Lei da atracção universal. Gravidade



[Voltar](#)

### **Química Geral (QUI1090L)**

1. Estrutura da Matéria 1.1. Estrutura dos átomos Equação de Schrodinger; Orbitais do átomo de hidrogénio; Números quânticos; Átomos polieletrónicos; Regras de preenchimento de orbitais atómicas; Princípio de Aufbau; regra de Hund; princípio de exclusão de Pauli. 1.2. Arquitetura da Tabela periódica Configuração electrónica e posição na Tabela Periódica; Estrutura da Tabela Periódica: blocos, grupos e períodos. Variação periódica de algumas propriedades dos elementos; Raio atómico; Raio iónico; Energia de ionização; Electronegatividade; Afinidade electrónica. 2. Ligação química e estrutura molecular 2.1. Definição geral dos tipos de ligação química Ligação iónica Ligação covalente Ligação metálica Forças intermoleculares 2.2. Ligação covalente A natureza da ligação covalente; Símbolos de Lewis e estruturas de Lewis; Regra do octeto; Representação de moléculas usando as estruturas de Lewis; Estruturas de ressonância; Carga formal. 2.3. Geometria das moléculas Modelo da repulsão dos pares electrónicos de valência Moléculas com pares de electrões não partilhados Ligação covalente dativa 2.4. Teoria da ligação de valência (TLV) Ligações s e p Hibridação de orbitais A estrutura de orbitais híbridas Características das ligações múltiplas 2.5. Força das ligações covalentes Energias de dissociação Variação das energias de dissociação Comprimentos de ligação Moléculas polares Efeito da electronegatividade 2.6. Teoria das Orbitais Moleculares (TOM) Estrutura da molécula de hidrogénio; Estrutura da molécula de azoto; Diagramas de orbitais moleculares; Significado da ligação química na TOM. 3. Estados da matéria 3.1. Gases Pressão Lei de Boyle e de Charles Hipótese de Avogadro O modelo do gás perfeito A equação dos gases perfeitos A densidade de um gás Misturas de gases Pressão parcial Gases reais Desvios à idealidade Liquefacção dos gases Equações de estado para gases reais 3.2. Líquidos A formação das fases condensadas Forças intermoleculares Forças ião-dipolo, dipolo-dipolo e dipolo-dipolo induzido Forças de London ou de dispersão Ligações por pontes de hidrogénio Ordem nos líquidos Viscosidade Tensão superficial 3.3. Sólidos Classificação de sólidos: - sólidos cristalinos e amorfo; - Sólidos iónicos; Sólidos covalentes; Sólidos metálicos Ordem e Estrutura nos sólidos Ligação química nos metais: ligação metálica. Propriedades dos sólidos e sua relação com a ligação química (condutividade eléctrica e térmica, resistência mecânica) 4. Termodinâmica Química Conceitos básicos Primeira lei da Termodinâmica Calorimetria Variações de entalpia associadas a transformações de fase Variações de entalpia associadas a transformações químicas Segunda lei da Termodinâmica 5. Equilíbrio de fases Equilíbrio líquido-vapor Equilíbrio sólido-líquido Diagramas de fases; interpretação Ponto triplo e ponto crítico 6. Equilíbrio Químico Reacções químicas em equilíbrio; reversibilidade de reacções químicas Lei da acção das massas Constante de equilíbrio Base termodinâmica do equilíbrio Relação entre a energia livre de Gibbs e a constante de equilíbrio Constante de equilíbrio em termos de pressões parciais, fracções molares e concentrações 7. Equilíbrio heterogéneo: sais em solução Solubilidade de sais em água Conceito de solubilidade Equilíbrio de solubilidade e Constante do produto de solubilidade Previsão da precipitação Efeito do ião comum Efeito da formação de complexos Precipitação selectiva Dissolução de precipitados 8. Equilíbrio homogéneo: equilíbrio ácido-base Classificação de ácidos e bases Conceito de pH Força de ácidos e bases pH de soluções Ácidos polipróticos Soluções mistas Reacções de neutralização; titulações 9. Electroquímica Reacções de oxidação-redução Células electroquímicas Potenciais padrão Equação de Nernst Electrodoes específicos 10. Corrosão Corrosão de metais Tipos de corrosão Técnicas de prevenção da corrosão

[Voltar](#)

### **Geologia Geral (GEO0749L)**

Programa 1 - Importância do Estudo da Geologia; Exemplos de campos de aplicação da Geologia. Geologia e Sociedade; Geologia em Portugal, Modelos evolucionistas. 2 &ndash; Estrutura interna da Terra; Métodos directos e indirectos. Estudo dos Meteoritos. Abundância dos elementos. Zonamento químico e físico. 3- Tectónica de placas e Ciclo de Wilson; Deriva dos continentes, Expansão dos oceanos. Temperatura de Curie e Campo magnético. Os continentes e os oceanos; morfologia e registo geológico. 4 &ndash; Minerais, Cristalografia e modelos cristalográficos; Tipo de ligações químicas, solução sólida. Classificação dos minerais. Sistemática dos Silicatos. Minerais e o ciclo das rochas. 5 &ndash; Rochas magmáticas; Magma, fusão parcial, composição dos magmas, evolução da composição dos magmas. Magmatismo e tectónica de placas. Vulcanismo. 6 &ndash; Rochas sedimentares; meteorização; transporte, sedimentação e diagénese. Sistemática de rochas sedimentares. 7 &ndash; Rochas metamórficas; Deformação, metamorfismo e tectónica de placas. 8 &ndash; Introdução à cartografia geológica. 9 &ndash; Sistema Hidrológico; Processos de meteorização física e química, sistemas fluviais, sistemas litorais, sistemas glaciares, vertentes e movimentos de massa. 10 &ndash; Geologia de Portugal. Geologia de Portugal e tectónica de placas. Aulas práticas- Descrição de amostras geológicas em amostra de mão; Minerais; Rochas ígneas; Rochas sedimentares Rochas metamórficas; Cartografia - Resolução de exercícios.



[Voltar](#)

### **Análise Matemática II (MAT0906L)**

1. Elementos de Álgebra vetorial. Estrutura linear do espaço  $\mathbb{R}^n$ ; Formas lineares e quadráticas. Subespaços e hiperplanos afins.
2. Noções topológicas. Conjuntos abertos, fechados, compactos. Teorema de Bolzano-Weierstrasse. Curvas e caminhos em  $\mathbb{R}^n$ ; Conjuntos conexos e convexos. Sucessões. Limites e sublimites.
3. Funções de várias variáveis. Domínio e gráfico. Conjuntos de nível. Formas de definição. Exemplos. Superfícies de 2ª ordem.
4. Limite de uma função segundo Cauchy e segundo Heine. Limites iterados. Continuidade.
5. Derivadas parciais e direcionais. Gradiente e as suas propriedades.
6. Diferenciabilidade. Diferencial total. Continuidade de funções diferenciáveis. Exemplos e contraexemplos. Condição suficiente de diferenciabilidade. Sentido físico e geométrico. Reta normal e plano tangente.
7. Cálculo diferencial. Regra de cadeia. Teorema de funções implícitas.
8. Aplicações diferenciáveis. Matriz de Jacobi e Jacobiano.
9. Derivadas parciais e diferenciais de ordem superior. Teorema de derivadas mistas. Fórmula de Taylor.
10. Extremos locais. Condições de primeira e de segunda ordem. Matriz Hessiana. Critério de Silvestre. Extremos condicionados. Regra de multiplicadores de Lagrange.
11. Medida de Jordan em espaços  $\mathbb{R}^n$ ; Definição e propriedades básicas.
12. Cálculo integral para funções de várias variáveis. Integração dupla e tripla. Redução aos integrais iterados.
13. Mudança de variáveis nos integrais duplos e triplos. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. O sentido geométrico do módulo de Jacobiano.
14. Aplicações geométricas, físicas e económicas dos integrais duplos e triplos.
15. Integrais curvilíneos de 1ª e de 2ª espécie. Redução ao integral simples. Aplicações. Comprimento de curva.
16. Fórmula de Green. Independência do integral em relação ao caminho de integração. Primitivação.
17. Integrais de superfície de 1ª e de 2ª espécie. Redução ao integral duplo. Aplicações.
18. Fórmulas de Stokes e de Gauss-Ostrogradski.
19. Campos escalares e vetoriais. Fluxo e circulação. Divergência e rotacional. Simbolismo de Hamilton.
20. Operações diferenciais de segunda ordem. Operador de Laplace. Equação de color.



[Voltar](#)

## **Introdução à Probabilidade e Estatística (MAT0925L)**

Introdução{\}

Noções gerais. População e amostra. Natureza dos dados. Relação entre estatística descritiva, teoria de probabilidades e inferência estatística.{\}

{\}

Estatística Descritiva{\}

Como identificar e tratar dados discretos e dados contínuos. Tabelas de distribuição e representações gráficas. Medidas de localização, de dispersão, de assimetria e de kurtosis. Covariância e correlação amostral.

Noções Básicas de Probabilidades{\}

Experiência aleatória. Espaço de resultados. Acontecimentos. Teoria dos acontecimentos. Definição clássica e definição axiomática de probabilidade. {\}

Noções de Probabilidade Condicional e de Independência Noção de probabilidade condicional. Acontecimentos independentes.

Teorema da probabilidade total. Teorema de Bayes.

Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas{\}

Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função massa de probabilidade e função densidade de probabilidade. Função de distribuição. Momentos.{\}

{\}

Vectores Aleatórios Discretos{\}

Distribuições conjuntas, marginais e condicionais. Independência. Ênfase no estudo do caso bidimensional. Momentos conjuntos e momentos condicionais. Coeficiente de correlação.{\}

{\}

Famílias de distribuições Discretas e Contínuas mais Importantes{\}

Distribuições discretas: Bernoulli, binomial, multinomial, hipergeométrica e de Poisson. Distribuições contínuas: normal, exponencial, qui-quadrado, t-student e F de Snedcor.

{\}

Introdução à Amostragem{\}

Noções básicas de amostragem. Teorema do limite central. Aproximações da lei binomial e da lei de Poisson.{\}

{\}

Estimação: Pontual e Intervalar{\}

Noção de estimativa e de estimador. Métodos de estimação pontual: método dos momentos e da máxima verosimilhança condicional. Propriedades dos estimadores. Intervalos de confiança para a média, a proporção, a variância, a diferença de médias, a razão de variâncias e a diferença de proporções.

{\}

Testes de Hipóteses{\}

Conceitos básicos: Hipóteses. Tipo de teste. Nível de significância. Estatística de teste. Região crítica. Erros de 1ª e de 2ª espécie. Potência de teste. P-value. Testes de hipóteses para a média, a proporção, a variância, a diferença de médias, a razão de variâncias e a diferença de proporções.{\}

{\}

Testes Não-Paramétricos{\}

Testes de ajustamento e teste de independência do Qui-Quadrado.{\}

{\}

Análise de Regressão Linear Simples{\}

Modelo de regressão linear simples. Estimadores (dos mínimos quadrados) dos parâmetros do modelo.{\}

Intervalos de confiança e testes de hipóteses sobre os parâmetros do modelo. Estudo dos resíduos do modelo ajustado. Previsão a partir do modelo ajustado.





[Voltar](#)

## Física 1.2 (FIS0692L)

### PARTE I – ELASTICIDADE E FLUIDOS

#### 1. Propriedades elásticas

Tensão e deformação. Módulo de Young. Tensões de corte (ou de cisalhamento) e distorções. Tensão hidráulica.

#### 2. Fluidos

##### 2.1 Introdução

Massa volúmica. Densidade. Pressão num fluido

##### 2.2 Fluidos não viscosos

2.2.1. Fluidos em repouso. Diferença de pressão entre dois pontos de um fluido. Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes

2.2.2. Fluidos em movimento. Linhas de corrente. Equação da continuidade. Equação de Bernoulli

2.3. Fluidos viscosos. Viscosidade. Escoamento laminar. Escoamento laminar num tubo. Lei de Poiseuille. Determinação da viscosidade de um fluido através da queda de um corpo no seu interior. Escoamento turbulento.

2.4. Forças de coesão em líquidos. Tensão superficial. Explicação de acordo com a teoria molecular. Ângulos de contacto. Capilaridade. Lei de Laplace.

### PARTE II – ONDAS

#### 3. Ondas.

Ondas transversais e ondas longitudinais. Ondas periódicas. Velocidade e propagação de ondas.

Descrição matemática de uma onda. Ondas harmónicas. Energia transmitida por ondas harmónicas numa mola ou corda esticada.

Ondas sonoras. Ondas sonoras harmónicas. Energia associada a ondas sonoras harmónicas. Intensidade de uma onda. Nível sonoro

Efeito Doppler. Movimento de uma fonte sonora com velocidade  $v_S$ , mantendo-se o observador fixo. Observador em movimento.

Fonte sonora parada. Fonte e observador em movimento. Velocidades supersónicas. Ondas de choque.

#### 4. Sobreposição e interferência de ondas

Princípio da sobreposição. Interferência de ondas harmónicas. Interferência de ondas sonoras provocada por percursos diferentes. Batimentos.

Ondas estacionárias. Reflexões nas fronteiras da corda. Ondas estacionárias e ressonância. Corda fixa nas duas extremidades.

Corda fixa apenas numa extremidade. Ondas sonoras estacionárias.

### PARTE III-ELECTRICIDADE E MAGNETISMO

#### 5. Forças eléctricas e campos eléctricos

Cargas eléctricas. Condutores e isoladores. Lei de Coulomb. Forças exercidas por um conjunto finito de cargas.

Campo eléctrico associado a cargas pontuais. Campo eléctrico originado por um dipólo. Linhas de campo. Movimento de cargas pontuais em campos eléctricos. Dipólos eléctricos em campos eléctricos

Campo eléctrico associado a distribuições contínuas de carga. Fluxo eléctrico. Lei de Gauss. Aplicações da lei de Gauss. Cálculo do campo eléctrico originado por uma distribuição de carga com simetria esférica. Geometria plana- Campo originado por uma distribuição de carga num plano de dimensão infinita. Simetria cilíndrica-campo originado por uma linha de carga infinitamente longa, com densidade de carga uniforme. Condutores em equilíbrio electrostático.

#### 6. Potencial eléctrico e energia potencial eléctrica

Introdução. Diferença de potencial. Potencial associado a um sistema de cargas pontuais. Cálculo do campo eléctrico a partir do potencial.

Potencial associado a distribuições contínuas de carga eléctrica. Potencial de uma esfera uniformemente carregada. Potencial e um plano infinito de carga. Potencial associado a uma linha infinita de carga eléctrica.

Linhas equipotenciais. Energia potencial eléctrica de um sistema de cargas pontuais.

Capacidade ou capacitância. Condensadores de placas planas paralelas. Condensador cilíndrico. Condensador esférico. Associações de condensadores.

Energia armazenada no campo eléctrico, entre as placas de um condensador. Condensadores com dieléctricos. Energia armazenada pelo condensador na presença de um dieléctrico. Visão molecular de um dieléctrico.

#### 7. Corrente eléctrica e circuitos DC

Introdução. Corrente eléctrica. Resistência e lei de Ohm. Energia eléctrica e potência, em circuitos eléctricos. Força electromotriz.

Associações de resistências. Associação de resistências em série e associação de resistências em paralelo. atualização em 31/12/2020

Leis de Kirchhoff. Circuitos com apenas uma malha. Circuitos contendo várias malhas.

Circuitos RC. Carga de um condensador. Descarga de um condensador.



[Voltar](#)

### **Desenho Técnico Assistido por Computador (ERU0469L)**

#### **1.1. Aspectos Gerais do Desenho Técnico**

Escritanormalizada; Tipos de linhas; Folhas de Desenho; Legendas; Margens e Esquadrias; Aplicações em CAD

#### **1.2. Projecções Ortogonais**

Projecções; Método Europeu e Método Americano; Representações em múltiplas vistas; Significado das linhas; Vistas necessárias; vistas suficientes e

escolha de vistas; Vistas parciais, deslocadas e interrompidas; Vistas auxiliares; Aplicações em CAD

#### **1.3. Perspectivas**

Tipos de perspectivas; Perspectivas isométricas; Aplicações em CAD

#### **1.4 Cotagem e escalas.**

Aspectos gerais da cotagem; Elementos da cotagem; Inscrição das cotas nos desenhos; Cotagem dos elementos; Critérios de cotagem; Aplicações em CAD

#### **1.5 Cortes e secções**

Introdução ao 3D. Modos de cortar as peças; Corte por planos paralelos ou concorrentes; Regras gerais; em cortes; Secções; Aplicações em CAD.



[Voltar](#)

## **Mineralogia (GEO1817L)**

1. Introdução Breve resenha histórica da Mineralogia. A Mineralogia como ciência. Relações com outras ciências e com as ciências ambientais em particular. 2. Conceito de mineral Conceito actual de mineral, mineralóides e vidro. A importância económica dos minerais. Tipos estruturais da matéria: Matéria cristalina; Matéria amorfa Noção de cristal. 3. Noções elementares de cristalografia Breves noções de cristalografia estrutural - teoria reticular. Periodicidade da matéria cristalina - redes de Bravais. Breves noções de cristalografia morfológica - formas cristalinas. Sistemas cristalográficos - parâmetros  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ;  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ . Relações axiais. Índices de Miller - significado e utilidade. 4. Cristalochimica Distribuição e abundância dos elementos químicos na crosta terrestre. O significado das fórmulas químicas dos minerais. Tipos de ligações: iónica, covalente, metálica, Van der Waals e pontes de Hidrogénio. Raio iónico; número e poliedro de coordenação. Propriedades químicas dos minerais: Isomorfismo, solução sólida e diadoquia. Polimorfismo e factores determinantes. Pseudomorfismo 5. Propriedades físicas dos minerais Cor e traço; Brilho; Luminescência; Diafneidade; Refringência; Densidade; Hábito; Dureza; Fractura, Clivagem e Partição; Condutibilidade; Magnetismo, Radioactividade e Piezoelectricidade. 6. Cristaloptica O microscópio petrográfico: Luz polarizada, polarizador e analisador. Índices de refacção, relevo e orla de Becke. Tipos de minerais em luz polarizada: minerais opacos, isotropos e anisotropos. Minerais isotropos (sistema cúbico): indicatriz óptica e índices de refacção; o efeito do analisador em minerais do sistema cúbico. Tipos de minerais anisotropos: minerais uniaxiais e biaxiais. Minerais uniaxiais (sistema tetragonal e hexagonal): observações em luz polarizada, indicatriz óptica, índices de refacção, raios ordinário e extraordinário. Birrefracção e secções extintas. Noção de atraso, carta de Michel-Levy, tintas de interferência, alongamentos, compensadores (lâmina de gesso), extinção recta e oblíqua, ângulo de extinção. Figuras de interferência, isóginas, isocromáticas e sinal óptico. Minerais biaxiais (sistema triclinico, monoclinico e ortorrômbico): indicatriz óptica, figuras de interferência, isóginas, isocromáticas, ângulo  $2V$ , bissectriz aguda e sinal óptico. 7. Representações gráficas Representações gráficas binárias e ternárias das variedades composicionais dos minerais. O exemplo das soluções sólidas. 8. Mineralogia sistemática Introdução à sistemática dos minerais. Noções de classe, família, grupo, espécie e série mineral. Classe dos elementos nativos. Classe dos sulfuretos e sulfossais. Classe dos óxidos e hidróxidos. Classe dos halóides. Classe dos carbonatos. Classe dos tungstatos. Classe dos sulfatos e fosfatos. NOTA: o estudo das classes minerais, atrás mencionadas, é efectuado em regime tutorial fomentando o estudo autónomo por parte dos alunos. 9. Sistemática dos silicatos Ligação Si-O, e graus de polimerização. N.º de coordenação - coordenação tetraédrica, octaédrica e cúbica. Fórmula estrutural de um silicato. Classificação dos silicatos em função da razão Si/O (famílias); Nesossilicatos, Sorossilicatos, Ciclossilicatos, Inossilicatos de cadeia linear e dupla, Filossilicatos e Tectossilicatos. Família dos nesossilicatos: grupo da olivina (fosterite, faialite), grupo da granada (uvarovite, grossulária, andradite, piropo, almandina e esserssate), zircão, topázio, silimanite, andalusite, distena e esfena. Família dos sorossilicatos: vesuvianite, grupo do epidoto (clinozoisite, epidoto, piemontite e alanite). Família dos inossilicatos de cadeia simples (piroxenas e piroxenóides): estrutura clivagem e hábito; classificação de piroxenas quadrilaterais (diagrama Ca-Mg-Fe) e piroxenas alcalinas. Família dos inossilicatos de cadeia dupla (anfíbolos): estrutura clivagem e hábito; classificação de anfíbolos quadrilaterais (diagrama Ca-Mg-Fe) e anfíbolos alcalinas. Família dos filossilicatos: estrutura, hábito e clivagem; grupos das argilas, do talco, da clorite, das micas e das serpentinas; caracterização dos diferentes grupos em função dos catiões nas posições estruturais W, X e Y. Tectossilicatos: estrutura, hábito, dureza e clivagem. grupos da sílica, dos feldspatos, dos feldspatóides e dos zeólitos.



[Voltar](#)

### **Introdução à Engenharia Geológica (GEO1818L)**

A disciplina tem como âmbito principal o enquadramento do exercício da profissão de Engenheiro Geólogo. Pretende-se circunscrever o ensino a matérias introdutórias, do domínio da Engenharia Geológica, focando o papel e a importância das ciências básicas na construção de uma base de conhecimentos sólidos e na sua ligação a domínios específicos, que contribuem para a resolução de problemas concretos e para o desenvolvimento de tecnologias, adequadas à satisfação das necessidades do mundo desenvolvido.

O calendário, das atividades da disciplina, foi o seguinte:

Dia

Aula

Matérias das Aulas

14/02/2013

1

Apresentação e considerações sobre o funcionamento da UC: introdução, enquadramento e organização. Corpo Docente da UC. Programa e calendário da UC. Critérios de avaliação. Horário de atendimento aos alunos. (Prof. António Pinho).

21/02/2013

2

Origem e evolução da Engenharia Geológica. A experiência da Universidade de Évora no ensino da Engenharia Geológica (1º & 2º ciclo). Âmbito de Um Curso em Engenharia Geológica (EG). Especialidades, prosseguimento de estudos e saídas profissionais. Características e funcionamento do Curso em Engenharia Geológica da ECT/UE &ndash; Modelo 3G (Profª. Isabel Duarte).

28/02/2013

3

Características e funcionamento do Curso em Engenharia Geológica da ECT/UE &ndash; Modelo 3G; (continuação da aula anterior). O Curso em Engenharia Geológica da ECT/UE: i) objectivos; ii) metodologias de ensino; iii) competências genéricas; iv) competências específicas; iv) planos de estudo; v) estágios em contexto empresarial; vi) prosseguimento de estudos; vii) empregabilidade; viii) ligação às empresas. (Profª. Isabel Duarte).



[Voltar](#)

### **Programação (INF0878L)**

Introdução à programação em Python.

Utilização do interpretador em modo script e interativo.

Variáveis, expressões e instruções.

Definição e Uso de Funções.

Estruturas de controlo.

Estruturas de dados nativas.

Estruturas de dados sequenciais: listas, tuplos e strings.

Estruturas de dados associativas: dicionários.

Conceitos básicos de input/output (I/O).

Manipulação de ficheiros.

Interface gráfica.

Recurso a bibliotecas / módulos.

Bibliotecas com funcionalidade avançada para cálculo científico.

Desenvolvimento de programas



[Voltar](#)

### **Topografia (ERU0482L)**

- Revisões: noção de escala convencional; unidades de medida angulares e respectiva transformação (gradação sexagésimal; gradação centesimal; gradação em radianos); trigonometria elementar;
- Introdução dos conceitos de geóide, elipsóide de referência, coordenadas geográficas, sistemas de projecção cartográfica, datum geodésico; rede geodésica; coordenadas planas rectangulares: cálculo de distâncias e de rumos; transporte de coordenadas; transmissão de rumos;
- Introdução de noções para interpretação e utilização da carta topográfica: -altimetria (-equidistância gráfica e equidistância natural; -representação por pontos cotados e curvas de nível; determinação de cotas de pontos; -identificação de formas características do terreno); -planimetria (-medição de distâncias, declives e inclinações do terreno); medição de áreas na carta por métodos mecânicos, geométricos e analíticos;
- Elaboração de perfis longitudinais do terreno a partir de informação recolhida na carta topográfica; cálculo de volumes;
- Apresentação dos conceitos teóricos de levantamento geométrico. Apresentação do Nível Ótico. Noções de poligonais fechadas, abertas e amarradas; preenchimento de cadernetas de nivelamento e correcção de erros altimétricos; demonstração no campo da utilização do nível óptico;
- Apresentação dos conceitos teóricos de levantamento trigonométrico; demonstração no campo da utilização do teodolito digital; preenchimento de cadernetas de nivelamento e correcção de erros altimétricos;
- Demonstração da utilização de folha de cálculo do "Excel" para preenchimento de uma caderneta de nivelamento; correcções azimutal e linear de poligonais;
- Introdução dos conceitos teóricos para a elaboração de uma carta de representação do terreno por pontos cotados e curvas de nível; apoio à elaboração da carta de representação do terreno a partir do cálculo de coordenadas planas rectangulares dos pontos visados;
- Princípio de funcionamento do sistema GPS: vantagens e desvantagens relativamente aos sistemas tradicionais de levantamento. Demonstração de campo da utilização de receptores GPS-RTK;
- Introdução ao "Software" do Autocad para Topografia (Autodesk LandDesktop): -Apresentação do "WordPad", constituição e organização de ficheiros;
- Como associar um projecto a um desenho;
- Como importar pontos para a base de dados, actualizar e gerir a base de dados, importar pontos para o desenho; definir a forma e dimensão dos pontos no desenho e do texto associado;
- Como determinar a cota de pontos por interpolação linear;
- Como calcular a área e o perímetro aproximados da zona de levantamento;
- Como criar superfícies: com a introdução de grupos de pontos, ficheiros de pontos, observação de dados estatísticos;
- Visualização do modelo a 3D;
- Numa superfície criada: determinar o percurso preferencial de uma gota de água a partir de um ponto (percurso preferencial); definir o perfil longitudinal de uma "polilinha";
- Calcular curvas de nível;
- Calcular cartas altimétricas (hipsométricas) e cartas de declives;
- Cálculo de 2 superfícies (terreno e projecto); visualização de perfis múltiplos; visualização do modelo digital do terreno e do projecto (3D); -Cálculo de volumes de terra a movimentar; elaboração de cartas de representação da intervenção no terreno;
- Integração/demonstração dos principais procedimentos de utilização do "Software" LANDCAD.



[Voltar](#)

## **Gestão (GES0790L)**

I &ndash; Empreendedorismo e Empreendedor

- Conceito de Empreendedorismo
- Perfil do Empreendedor
- Competências do Empreendedor
- Financiamento do Empreendedorismo

II &ndash; Gestão das Organizações

- Definição de organização, instituição e gestão
- Funções e níveis de gestão
- Classificação das atividades económicas e formas jurídicas das empresas
- Teorias das organizações

III &ndash; Noções de Contabilidade Financeira

- Conceitos fundamentais
- Normalização e princípios contabilísticos
- O Balancete, o Balanço e a Demonstração de Resultados

IV &ndash; Noções de Análise Financeira

- Análise do Balanço e da Demonstração de Resultados
- Método dos rácios ou indicadores

V - Conceitos Básicos de Contabilidade de Gestão

- A contabilidade de gestão: definição e objetivos
- O custo de produção e suas componentes
- Tipos de produção e métodos de apuramento dos custos

VI - Marketing

- Estratégia de marketing
- Variáveis do marketing-mix

VII &ndash; Gestão dos Recursos Humanos

- Gestão dos recursos humanos no contexto organizacional
- Gestão dos recursos humanos como técnica de gestão

VIII &ndash; Noções de Cálculo Financeiro

- Capitalização e atualização
- Equivalência de valores
- Rendas

IX &ndash; Avaliação de Projetos de Investimento

- Tipos de Investimento e Fases de um Projeto
- Noção de Cash-flow
- Critérios de avaliação e seleção de projetos de investimento

X &ndash; Gestão da Produção e de Stocks

- Gestão das atividades produtivas
- Gestão dos stocks

XI - Gestão Estratégica

- Fundamentos da estratégia empresarial
- Posicionamento no meio envolvente
- Análise Swot
- Estratégias de negócio e a nível corporativo



[Voltar](#)

### **Petrologia (GEO1819L)**

Introdução: fundamentos de mineralogia e campos de estabilidade dos minerais; diferenciação química, mineralógica e litológica no planeta Terra; ambientes geodinâmicos e ciclo petrogenético da litosfera.

Petrologia Ígnea: enquadramento geodinâmico do magmatismo; critérios de classificação das rochas ígneas; processos de génese e diferenciação dos magmas; interpretação gráfica dos processos ígneos; tipologia química dos magmas; estudo e classificação de rochas ígneas nas escalas macroscópica e microscópica (aulas práticas).

Petrologia Metamórfica: enquadramento geodinâmico do metamorfismo; factores e tipos de metamorfismo; estruturas e texturas metamórficas; paragénese tipomórfas, graus e fácies de metamorfismo; protólitos e séries metamórficas; gradientes T/P e sequências de fácies; expressão gráfica dos processos metamórficos; estudo e classificação de rochas metamórficas nas escalas macroscópica e microscópica (aulas práticas).

[Voltar](#)

### **Geologia Estrutural (GEO0748L)**

Teórico: 1 – Noções gerais de geologia estrutural; 2 – Análise dinâmica; 3 – Análise cinemática; 4 – Comportamento mecânico das rochas; 5 – Análise Descritiva e Classificação de: Falhas, Dobras, Cisalhamentos e Diaclases; 6 – Relação entre Geologia Estrutural e Tectónica; 7 - Compreensão dos processos que geraram as estruturas e a deformação observada no território português.

Teórico-Prático: 1. Uso geométrico e estatístico da projecção estereográfica em Geologia Estrutural; 2. Interpretação estrutural de mapas geológicos, incluindo a identificação, descrição e interpretação de estruturas a várias escalas, bem como a compreensão dos processos que as originam.

Trabalho de campo: Visita de estudo à estrutura antiformal de Pomarão – Mértola para consolidação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e práticas.





Voltar

## Hidrogeologia (GEO0754L)

### Sumário

Hidrogeologia, componente hidrodinâmica. Ciclo hidrológico e infiltração. Tipos de aquíferos e seu comportamento. Porosidade, permeabilidade, transmissividade e coeficiente de armazenamento. Experiências de Darcy e de Reynolds. Equações fundamentais da hidrodinâmica. Noções de hidroquímica e contaminação de aquíferos. Oscilações dos níveis piezométricos e deformação do aquífero. Superfícies piezométricas. Tipos de captação. Ensaio de caudal e sua interpretação. Hidrogeologia de Portugal.

### Programa teórico detalhado

- Hidrogeologia: conceito, multidisciplinaridade, objectivos da disciplina.
- Distribuição dos recursos hídricos no Globo Terrestre. Consumo de água, notas históricas.
- Áreas de estudo da hidrogeologia moderna: prospecção e pesquisa, métodos de captação, hidrodinâmica, hidrogeoquímica, hidrogeologia ambiental, hidrogeologia mineira, hidrogeologia cársica, hidrogeologia de rochas porosas, hidrogeologia de rochas fissuradas.
- Ciclo hidrológico: precipitação, escoamento superficial, infiltração, evapotranspiração. Balanço hídrico. Evapotranspiração potencial e real. Factores que regulam a evapotranspiração.
- Aquíferos. Aquíferos de permeabilidade intergranular e de permeabilidade por fissura. Conceitos de base do aquífero, tecto do aquífero, superfície piezométrica, nível piezométrico, nível hidroestático, espessura do aquífero. Tipo de aquíferos: livres, confinados ou semi-confinados. Aquitardos, aquífugos e aquíclusos.
- Porosidade. Análise granulométrica. Tipos de porosidade: total, eficaz. Conceitos de continuidade e descontinuidade, isotropia e anisotropia, homogeneidade e heterogeneidade.
- Repartição da água no solo e subsolo: zonas de humidade.
- Coeficiente de armazenamento. Relação com a porosidade eficaz.
- Circulação em meios porosos. Movimento descendente (infiltração), movimento ascendente (capilaridade). Regimes de fluxo: laminar e turbulento. Experiência de Reynolds. Velocidade crítica e número de Reynolds. Número de Froude. Lei de Darcy. Coeficiente de permeabilidade. Gradiente hidráulico. Transmissividade, difusividade.
- Propriedades físicas dos fluidos. Peso e massa. Compressibilidade. Viscosidade. Tensão superficial.
- Equações fundamentais da hidrodinâmica. Equação da continuidade. Conservação da energia. Teorema de Bernoulli.
- Tipo de usos das águas subterrâneas e contaminação. Influência da acção antrópica na qualidade das águas subterrâneas. Contaminação difusa, linear e pontual: alguns exemplos. Intrusão salina e modo como pode ser avaliada. Protecção de águas subterrâneas. Protecção vertical e horizontal. Perímetros de protecção de captações de água subterrânea e suas condicionantes.
- Oscilações dos níveis piezométricos da água subterrânea. Oscilações rápidas, oscilações de grande período, oscilações semanais. Deformação do aquífero. Efeito da mudança de nível das águas superficiais: eficiência das marés. Eficiência barométrica. Oscilações devidas à evapotranspiração. Oscilações rápidas não periódicas. Variações do nível piezométrico originadas por extracções de água subterrânea. Oscilações por efeito da precipitação. Oscilações provocadas em aquíferos recarregados por rios. Flutuações de grande período: sucessão de anos secos/ anos húmidos, sobreexploração de aquíferos, modificação do regime dos rios, modificação do regime de utilização, grandes variações climáticas.
- Superfícies piezométricas. Isopiezas. Linhas de fluxo.
- Hidráulica de captações de água subterrânea. Tipo de captações e de fluxo gerado em cada um: furos, poços, drenos e galerias, sanjas, charcas, poços de drenos radiais. Captações completas e incompletas. Razões da execução de captações incompletas. Ensaio de caudal: regime dinâmico, regime permanente e não permanente. Efeitos da anisotropia e heterogeneidade dos aquíferos reais. Caudal específico e eficiência de um poço. Curvas características de uma captação: caudal-rebaixamento, caudal específico-rebaixamento. Ensaio a caudal constante ou caudal variável. Fórmulas de Dupuit, Thiem, Jacob, Jacob-Hantush, Hantush e de Theis.
- Hidrogeologia de Portugal: hidrogeologia do Maciço Hespérico, das Orlas Mezo-Cenozóicas Ocidental e Algarvia e da Bacia Terciária do Tejo

### Programa prático detalhado

- Análise granulométrica. Fórmula de Hazen. Coeficiente de Uniformidade.
- Execução de perfis geológicos, hidrogeológicos e técnicos com base em sondagens.
- Interpretação de ensaios de caudal com base nos métodos de Thiem, Theis, Jacob, Theis-recuperação, método das imagens e método das imagens de Hantush.



[Voltar](#)

### **Técnicas de Campo em Geociências (GEO0763L)**

Utilização da bússola em Geologia: Referência à declinação magnética e sua determinação em cartas topográficas à escala 1:25.000; Orientação da carta topográfica à escala 1:25.000 através da bússola; Determinação de azimutes e localização no campo pelo método dos azimutes inversos; Determinação da atitude de um plano; Determinação da atitude de uma linha.

Minerais e Rochas: Identificação e caracterização de minerais, rochas sedimentares, rochas ígneas e rochas metamórficas por exame macroscópico;

Execução de perfis geológicos à escala do afloramento.

Execução de colunas estratigráficas sintéticas elaboradas com base nas observações efectuadas à escala do afloramento.

Elaboração de plantas esquemáticas interpretativas das observações realizadas à escala do afloramento.

Utilização do GPS na orientação e localização geográfica e na marcação de pontos no GPS e nas cartas topográficas de apoio ao trabalho de campo.

[Voltar](#)

### **Geologia de Engenharia (GEO0745L)**

Componente teórica: 1- Introdução: Definição de Geologia de Engenharia (AIGE; UNESCO) , origem, evolução, princípios. Metodologia. Relações entre a Geologia de Engenharia e as outras disciplinas da Geotecnia (Mecânica de solos e Mecânica das Rochas); Fontes de informação. 2 - Reconhecimento: Conceito e metodologia. 3 - Classificação de terrenos: Classificação litológica; Classificação dos maciços quanto ao estado de alteração e grau de fracturação; Classificação para fins de Engenharia, Solos, Rochas e Maciços Rochosos; Sistemas de Classificação Internacionais. 4 &ndash; Descontinuidades: Definição e propriedades geométricas e físicas; Métodos de estudo das descontinuidades e sua representação. 5 - Prospeção Mecânica: Métodos: Poços de prospecção. Galerias. Valas e trincheiras. Sondagens por furação (trado, percussão, rotação). Sondagens de penetração. Registos e relatórios. 6 - Amostragem: Colheita de amostras: Amostras indeformadas; Amostras remexidas. Amostragem integral. 7 - Prospeção geofísica. Método da resistividade eléctrica. Métodos sísmicos de refração, directo e de reflexão. Aplicação dos métodos geofísicos à prospecção geotécnica. 8 - Ensaaios "in situ": Ensaaios de penetração; Ensaio de molinete (&ldquo;vane test&rdquo;); Ensaaios de permeabilidade em solos (Lefranc) e rochas (Lugeon); Ensaaios de deformabilidade (placa, macaco, pressiómetro, dilatómetro); 9 - Alteração e alterabilidade de rochas em Geotecnia; Breves noções sobre alteração de rochas; Caracterização do estado de alteração; Previsão do comportamento de materiais rochosos naturais; Exemplos de aplicação.

Componente prática: 1 - Ensaaios de laboratório: Análise granulométrica; Determinação dos limites de Atterberg; Ensaio de expansibilidade; Ensaio de permeabilidade. 2 - Descrição e identificação de solos: Classificação dos solos pelo Sistema Unificado; Classificação AASTHO para fins rodoviários.

3 - Visita de estudo a obras geotécnicas.



[Voltar](#)

## **Hidráulica (ERU0568L)**

Cap 1 - Propriedades físicas dos fluidos

1.1 - Massa volúmica, peso volúmico e densidade

1.2 - Viscosidade

1.3 - Tensão de saturação do vapor de um líquido

1.4 - Solubilidade de gases em líquidos

1.5 - Forças exteriores

Cap 2 - Hidrostática

2.1 Lei hidrostática de pressões. Aplicações. Diagrama de pressões.

2.2 Pressão absoluta e pressão relativa.

2.3 Manómetros líquidos.

2.4 Impulsão hidrostática.

Cap 3 - Hidrocinemática

3.1 Classificação do escoamento dos fluidos.

3.2 Equação da continuidade.

Cap 4 Conceitos de Hidrodinâmica.

4.1 Teorema de Bernoulli aplicado a líquidos perfeitos

4.2 Linha piezométrica e linha de energia

4.3 Teorema de Bernoulli aplicado a líquidos reais

Cap 5 - Estudo global dos escoamentos

5.1 Teorema de Bernoulli generalizado para tubos de fluxo

5.2 Leis de resistência

5.3 Perdas de carga contínua e perdas de carga localizadas

5.4 Influência do traçado das condutas

5.5 Potência hidráulica

5.6 Bombas hidráulicas

5.7 Escoamentos permanentes em condutas condicionadas por bombas

5.8 Teorema de Euler

Cap 6 - Escoamentos permanentes com superfície livre

6.1 Introdução

6.2 Escoamentos uniformes

6.2.1 Secções simples

6.2.2 Distribuição de velocidades na secção transversal

6.2.3 Secção de resistência mínima

6.2.4 Secções mistas

6.2.5 Secções compostas

6.2.6 Secções fechadas

6.3 Aplicação do Teorema de Bernoulli aos escoamentos com superfície livre

6.4 Energia específica

6.5 Função  $E=E(h)$  para  $Q=Q_0$ . Regime crítico, rápido e lento

6.6 Função  $h=h(Q)$  para  $E=E_0$

6.7 Número de Froude e controlo do escoamento

Cap 7 - Medições Hidráulicas. Escoamento por orifícios e descarregadores

7.1 Orifícios

7.2 Descarregadores

7.3 Método secção - velocidade

Cap 8 - Escoamentos em meios porosos

8.1 Noções gerais

8.2 Lei de Darcy. Permeabilidade

8.3 Determinação da permeabilidade

8.4 Validade da Lei de Darcy

8.5 Aplicação da Lei de Darcy a meios homogéneos e isotrópicos

8.6 Movimentos unidireccionais e radiais



[Voltar](#)

### **Detecção Remota e SIG (GEO0735L)**

PARTE I &ndash; Detecção remota

1. Conceitos e fundamentos de DR;
2. Fontes de informação online;
3. Software;
4. Tipos de imagens;
5. Imagens satélites no espectro óptico;
6. Radar e Lidar
7. Manipulação e classificação de imagens digitais;
8. DR em Geologia estrutural e em cartografia geológica;
9. DR em recursos geológicos e prospecção;
10. DR em erosão dos solos e em hidrogeologia

Parte II - SIG

1. Introdução ao ArcGIS;
2. Utilização do ArcCatalog
3. Digitalização de pontos e linhas
4. Georeferenciação
5. Edição de dados;
6. Trabalhar com tabelas;
7. Lay-out e apresentação de dados

Parte III -

PARTE III &ndash; Desenvolvimento prático

- Desenvolvimento de um projecto SIG utilização informação e imagens de interesse geológico.

[Voltar](#)

### **Sedimentologia (GEO0760L)**

A Sedimentologia enquadrada na Geologia, Indústria Extractiva, Geologia de Engenharia e Ciências do Ambiente. Génese das rochas sedimentares. Sistemática das rochas sedimentares. Métodos de estudo das rochas sedimentares. Hidrodinâmica do meio (Número de Reynolds e de Froude). Estruturas sedimentares (primárias e secundárias). Ambientes de sedimentação: Continentais (Fluvial, eólico, aluvionar, lacustre); Transição (estaurino, deltaico, litoral) e Marinhos (plataforma carbonatada). Ciclos de sedimentação. Bacias sedimentares e prospecção de jazidas não metálicas.



[Voltar](#)

### **Recursos Minerais (GEO0759L)**

Introdução aos recursos geológicos: a sua posição, o contexto geológico e a sua utilidade;

Economia global de recursos geológicos:

A geologia de recursos minerais no contexto mais geral das ciências da Terra;

Prospecção mineira:

Métodos de prospecção geofísica

Métodos de prospecção geoquímica

Anomalias geoquímicas

Halos primários

Halos secundários

Recursos energéticos: importância; tipos; produção; consumo

Jazigos Minerais Metálicos:

Métodos de estudo em jazigos minerais metálicos - inclusões fluidas e isótopos estáveis

Jazigos ortomagmáticos

Jazigos disseminados e em stockwork

Skarns

Jazigos em veios

Sulfuretos maciços

Jazigos sedimentares

Exemplos portugueses

Recursos minerais marinhos: tipos e potencial económico

Planícies abissais

Plataforma continental



[Voltar](#)

### **Recursos Minerais (PE) (GEO1820L)**

Introdução aos recursos geológicos: a sua posição, o contexto geológico e a sua utilidade;

Economia global de recursos geológicos:

A geologia de recursos minerais no contexto mais geral das ciências da Terra;

Prospecção mineira:

Métodos de prospecção geofísica

Métodos de prospecção geoquímica

Anomalias geoquímicas

Halos primários

Halos secundários

Recursos energéticos: importância; tipos; produção; consumo

Jazigos Minerais Metálicos:

Métodos de estudo em jazigos minerais metálicos - inclusões fluidas e isótopos estáveis

Jazigos ortomagmáticos

Jazigos disseminados e em stockwork

Skarns

Jazigos em veios

Sulfuretos maciços

Jazigos sedimentares

Exemplos portugueses

Recursos minerais marinhos: tipos e potencial económico

Planícies abissais

Plataforma continental



[Voltar](#)

## **Mecânica de Solos e Fundações I (GEO0518L)**

### **A. Componente teórica**

#### **1. Introdução**

1.1 Significado e âmbito da mecânica dos solos

1.2 Desenvolvimento e estado atual da disciplina

#### **2. Propriedades básicas dos solos**

2.1 Definição de solo

2.2 Fase sólida

2.3 Fase líquida

2.4 Fase gasosa

2.5 Relações de massa e volume entre as fases do solo

2.6 Propriedades básicas dos solos

2.7 Solos residuais

#### **3. Identificação de solos**

3.1 Introdução

3.2 Amostragem

3.3 Preparação de amostras

3.4 Granulometria

3.5 Limites de consistência

3.6 Índices de plasticidade, de liquidez e de consistência

3.7 Atividade das argilas

#### **4. Classificação de solos para fins de Engenharia**

4.1 Introdução

4.2 Classificação para fins rodoviários (AASHTO)

4.3 Classificação Unificada de solos (ASTM D 2487-85)

4.4 Comparação das classificações AASHTO e Unificada de solos

#### **5. Estado de tensão nos maciços terrosos**

5.1 Princípio da tensão efetiva

5.2 Estado de tensão em repouso

5.3 Tensões induzidas

#### **6. Percolação. Escoamentos em meios porosos**

6.1 Introdução

6.2 Permeabilidade

6.3 Escoamentos bidimensionais. Redes de fluxo

6.4 Instabilidade de origem hidráulica

6.5 Capilaridade

#### **7. Compressibilidade e consolidação**

7.1 Introdução

7.2 Relações tensão-deformação em solos confinados

7.3 Cálculo dos assentamentos por consolidação

7.4 Carregamento de estratos não confinados

7.5 Consolidação secundária

7.6 Aceleração da consolidação

#### **8. Compactação**

8.1 Introdução

8.2 Necessidades de compactação

8.3 Ensaio de compactação tipo Proctor

8.4 Ensaio de compactação por vibração

8.5 Equipamentos de compactação

8.6 Recomendações quanto às condições de compactação

8.7 Controlo de compactação



[Voltar](#)

### **Mecânica de Solos e Fundações (PE) (GEO1821L)**

Componente teórica:

Significado, objetivo e âmbito da Mecânica dos Solos.

Propriedades básicas dos solos. Definição de solo e maciço terroso. Relações de massa e volume entre as fases do solo.

Identificação e classificação de solos para fins de Engenharia. Solos residuais.

Estado de tensão nos maciços terrosos. Princípio da tensão efetiva.

Percolação. Permeabilidade. Escoamentos em meios porosos. Instabilidade de origem hidráulica. Capilaridade.

Compressibilidade e consolidação de estratos de argila. Relações tensão-deformação em solos confinados. Consolidação secundária.

Compactação de solos. Equipamentos e controlo de compactação.

Resistência ao corte dos solos. Comportamento tensão-deformação dos solos. Critérios de rotura. Determinação experimental dos parâmetros de resistência ao corte

Melhoramento de terrenos

Fundações superficiais

Componente prática:

Ensaio laboratoriais físicos, de compactação, de compressibilidade e de resistência em solos

Visita de estudo a uma obra geotécnica

[Voltar](#)

### **Resistência de Materiais I (ERU0480L)**

Conc. Básicos de RM

Mat. dúcteis e frágeis; Tens. e extens.; Trab. de deform.; Tenacidade e resiliência. Aços endurecidos; Fadiga; Princ. de Saint-Venant; Sobreposição dos efeitos; Segurança; Peça linear.

Esf. axial (EA)

Dimens. de peças em EA; Deform. axiais; Estrut. isostáticas em tracção-compressão axial (TCA); Estrut. Hiperestáticas (EH) em TCA; EH em TCA na fase elasto-plástica.

Mom. flector

Flex. circular; Flex. circular composta; Influência de esforço transversal variável; Flex. em regime elasto-plástico.

Esf. transversal

Tens. tang. em planos paralelos à superf. neutra; Tens. tang. em secções transv.; Estado de tens. em peças sujeitas à flex.

Mom. torção

Em barra de secção circular; Em peças fechadas paredes finas; Em peças rectangulares; Em peças abertas paredes finas.

Def. devidas a mom. flector

Deform. em flex. circular recta Teoremas de Mohr

Instabilidade em compr. axial

Carga crítica de Euler; Apoios e carga crítica; Tens. crítica e coefic. de esbelteza; Dimens. em compr. axial





[Voltar](#)

### **Geofísica Aplicada (FIS0708L)**

Introdução aos métodos geofísicos

Método Gravítico

Método Magnético

Aplicações dos métodos dos potenciais

Sísmica de Refracção

Sísmica de Refracção

Aplicações dos métodos sísmicos

Métodos Electromagnéticos - GPR

Aplicações dos métodos electromagnéticos e eléctricos

Planificação de um levantamento geofísico utilizando os métodos Sísmicos, eléctricos, GPR

Realização de Trabalho de campo com GPR e Sísmica de refração

Realização de um relatório final

[Voltar](#)

### **Geofísica Aplicada (PE) (FIS1824L)**

I - INTRODUÇÃO - O problema directo e inverso. Propriedades físicas. O sinal em G.A.

II - MÉTODOS ELÉCTRICOS - Propriedades eléctricas de rochas. Lei de Archie. Seção geoelectrica. Método das resistividades. Configurações de Wenner, Schlumberger e dipolo-dipolo. Perfis de resistividade e sondagens eléctricas verticais; sua interpretação.

III - MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS - Lei da atracção universal. Causas geológicas e não geológicas da variação da aceleração da gravidade. O gravímetro. Cartas e perfis gravimétricos e sua interpretação. Resposta gravítica de algumas formas simples.

IV- MÉTODOS SÍSMICOS - Elementos de teoria da elasticidade. Módulos de elasticidade e seu significado. Reflexão e refração de ondas; lei de Snell. Ondas P e ondas S e suas características. Sísmica de reflexão e refração. Sismómetros e geofones. Método de prospecção sísmica de refração; gráficos tempo-distância.

V - DIAGRAFIAS - Diagramas eléctricas e nucleares.

[Voltar](#)

### **Sondagens (GEO1825L)**

1- Introdução; 2- Planeamento de sondagens; 3- Sondagens por trado; 4- Sondagens à percussão; 5- Características geométricas das sondagens; 6- Sondagens rotativas com recuperação de testemunho; 7- Amostradores; 8- Tubos de revestimento; 9- Sondagens sub-aquáticas; 10- Sondagens Rotary; 11- Sondagens de petróleo; 12- Lamas de sondagem; 13- Sondagens roto-percussivas; 14- Sondagens mineiras; 15- Sondagens de reconhecimento geotécnico; 16- Sondagens para captação de água; 17- Filtros; 18- Fabricantes de equipamentos.

[Voltar](#)

### **Sondagens (PE) (GEO1826L)**

1- Introdução; 2- Planeamento de sondagens; 3- Sondagens por trado; 4- Sondagens à percussão; 5- Características geométricas das sondagens; 6- Sondagens rotativas com recuperação de testemunho; 7- Amostradores; 8- Tubos de revestimento; 9- Sondagens sub-aquáticas; 10- Sondagens Rotary; 11- Sondagens de petróleo; 12- Lamas de sondagem; 13- Sondagens roto-percussivas; 14- Sondagens mineiras; 15- Sondagens de reconhecimento geotécnico; 16- Sondagens para captação de água; 17- Filtros; 18- Fabricantes de equipamentos.



[Voltar](#)

### **Geoestatística (GEO0516L)**

Introdução a diferentes tipos de dados em Geociências e à recolha e tratamento dos mesmos. Introdução à Geoestatística e às fases do estudo geoestatístico. Linguagem de programação R como ferramenta de aplicação em Geostatística. Análise exploratória de dados. Estimção (ou predição) espacial. Noções de teoria das variáveis regionalizadas. \}\newline Análise da estrutura espacial dos dados: variograma experimental. Análise da estrutura espacial dos dados: variograma teórico. Estimção (ou predição) geoestatística: krigagem. Noções de análise multivariada de dados. Principais tipos de krigagem: caracterização geral e exercícios de aplicação em R. Simulação geoestatística: caracterização geral e exercícios de aplicação em R.

[Voltar](#)

### **Geoestatística (PE) (GEO1827L)**

Introdução a diferentes tipos de dados em Geociências e à recolha e tratamento dos mesmos. Introdução à Geoestatística e às fases do estudo geoestatístico. Linguagem de programação R como ferramenta de aplicação em Geostatística. Análise exploratória de dados. Estimção (ou predição) espacial. Noções de teoria das variáveis regionalizadas. Análise da estrutura espacial dos dados: variograma experimental e modelação do variograma teórico. Estimção (ou predição) geoestatística: krigagem. Noções de análise multivariada de dados. Principais tipos de krigagem: caracterização geral e exercícios de aplicação em R. Simulação geoestatística: caracterização geral e exercícios de aplicação em R.

[Voltar](#)

### **Segurança e Higiene no Trabalho (GEO1828L)**

- 1 - Regime jurídico dos acidentes de trabalho.
- 2 - Análise de riscos.
- 3 - Aspectos administrativos e organizacionais relacionados com a higiene e segurança.
- 4 - Auditorias Técnicas de Segurança no Trabalho.
- 5 - Higiene Industrial.
  - 5.1 - Riscos Químicos (sólidos, líquidos, gasosos e vapores).
  - 5.2 - Riscos físicos (ruído, térmico / ventilação, vibrações).
- 6 - Ventilação.
- 7 - Segurança Industrial.
  - 7.1 - Riscos eléctricos.
  - 7.2 - Incêndios.
  - 7.3 - Ergonomia / cargas e movimentação.

[Voltar](#)

### **Segurança e Higiene no Trabalho (PE) (GEO1829L)**

- 1 - Regime jurídico dos acidentes de trabalho.
- 2 - Análise de riscos.
- 3 - Aspectos administrativos e organizacionais relacionados com a higiene e segurança.
- 4 - Auditorias Técnicas de Segurança no Trabalho.
- 5 - Higiene Industrial.
  - 5.1 - Riscos Químicos (sólidos, líquidos, gasosos e vapores).
  - 5.2 - Riscos físicos (ruído, térmico / ventilação, vibrações).
- 6 - Ventilação.
- 7 - Segurança Industrial.
  - 7.1 - Riscos eléctricos.
  - 7.2 - Incêndios.
  - 7.3 - Ergonomia / cargas e movimentação.



[Voltar](#)

### **Qualidade e Uso da Água (QUI0574L)**

Estrutura da molécula da água.

Algumas propriedades da água líquida. Interação soluto-solvente. Hidratação.

Comportamento cinético de alguns compostos na água. Os gases dissolvidos na água. O oxigénio. Fatores responsáveis pela variação do oxigénio na água.

Os iões metálicos na água. Precipitação, dissolução e complexação.

Qualidade da água.

Fontes de contaminação da água. Origem agrícola, doméstica e industrial.

Tratamento da água para produção de água para abastecimento público.

Indicadores de qualidade.

Tratamento das águas residuais.

Modelação da qualidade da água.

[Voltar](#)

### **Monitorização dos Recursos Hídricos (ERU0571L)**

1 - Objectivos e métodos da monitorização;

2 - Domínios da monitorização dos recursos hídricos (a água como recurso natural; conceitos de qualidade, física, química e ecológica, da água; classificações da qualidade da água; usos e consumos; gestão integrada dos recursos hídricos);

3 - Medições e observações (parâmetros e grandezas fundamentais a medir; estruturas de apoio às medições; sistemas e equipamentos de aquisição de dados; sistemas e equipamentos de registo de dados; sistemas e equipamento de comunicação e transmissão de dados);

4 - Métodos de monitorização dos recursos hídricos (recolha e armazenamento de dados; tratamento dos dados e informação; disponibilização da informação);

5 - Redes de monitorização de recursos hídricos (as redes fundamentais; as redes complementares ou específicas; o SNIRH.).



[Voltar](#)

## **Mecânica das Rochas (GEO0517L)**

### **A. Componente teórica**

#### **1 - Considerações fundamentais**

- 1.1 - Significado e âmbito da Mecânica das Rochas
- 1.2 - Estado atual da disciplina
- 1.3 - Parâmetros importantes na distinção entre solo e rocha. Maciço rochoso e rocha
- 1.4 - Rochas e maciços rochosos de baixa resistência

#### **2 - Os maciços rochosos**

- 2.1 - Generalidades
- 2.2 - Material rochoso ou rocha
- 2.3 - Anisotropia dos materiais rochosos
- 2.4 - Alteração das rochas. Perfis de alteração
- 2.5 - Descontinuidades. Sua caracterização
- 2.6 - Classificações dos materiais rochosos
  - 2.6.1 - Classificações geológicas
  - 2.6.2 - Classificações geotécnicas
- 2.7 - Classificações de maciços rochosos
  - 2.7.1 - Grau de fracturação de um maciço rochoso. Índice de recuperação e R.Q.D.
  - 2.7.2 - Classificação tendo em conta o grau de alteração de um maciço rochoso
  - 2.7.3 - Classificação da I.S.R.M.
  - 2.7.4 - Classificações para fins de obras subterrâneas
  - 2.7.5 - Classificações quanto ao desmonte
- 2.8 - Caracterização geotécnica dos maciços rochosos. Trabalhos de prospeção

#### **3 - Ensaaios de laboratório e ensaios in situ**

- 3.1 - Ensaaios de laboratório
  - 3.1.1 - Ensaaios físicos
    - 3.1.1.1 - Massas volúmicas, porosidade e absorção de água
    - 3.1.1.2 - Permeabilidade ao ar e água
    - 3.1.1.3 - Expansibilidade
    - 3.1.1.4 - Ensaio de desgaste em meio aquoso ("Slake durability")
  - 3.1.2 - Ensaaios mecânicos
    - 3.1.2.1 - Compressão uniaxial
    - 3.1.2.2 - Compressão triaxial
    - 3.1.2.3 - Tração direta simples
    - 3.1.2.4 - Flexão
    - 3.1.2.5 - Fluência
    - 3.1.2.6 - Corte e deslizamento de diaclases
  - 3.1.3 - Ensaaios índice
    - 3.1.3.1 - Resistência à carga pontual ("Point Load Test")
    - 3.1.3.2 - Ensaio esclerométrico (martelo de Schmidt)
    - 3.1.3.3 - Ultrassons
- 3.2 - Ensaaios in-situ
  - 3.2.1 - Ensaaios de deformabilidade (LFJ, BHD)
  - 3.2.2 - Estado de tensão (SFJ, STT)
  - 3.2.3 - Corte e deslizamento de diaclases

#### **4 - Deformabilidade das rochas e dos maciços rochosos**

- 4.1 - Generalidades
- 4.2 - Curvas tensão-deformação. Principais tipos de comportamento dos materiais rochosos
- 4.3 - Fatores que influenciam o comportamento das rochas
- 4.4 - Fluência. Fases de evolução das deformações no tempo
- 4.5 - Reologia dos materiais rochosos. Modelos reológicos
- 4.6 - Anisotropia. Sua importância no estudo dos maciços rochosos
  - 4.6.1 - Diferentes simetrias da anisotropia. Corpo transversalmente isotrópico
- 4.7 - Caracterização da deformabilidade das rochas e maciços rochosos
  - 4.7.1 - Metodologias de caracterização da deformabilidade de um maciço rochoso



[Voltar](#)

### **Mecânica de Rochas (PE) (GEO1822L)**

- 1 &ndash; Considerações fundamentais {\}
- 2 &ndash; Os Maciços rochosos {\}
- 3 &ndash; Ensaio de laboratório e in-situ{\}
- 4 &ndash; Deformabilidade das rochas e maciços rochosos {\}
- 5 &ndash; Resistência das rochas e maciços rochosos{\}
- 6 &ndash; Tensões internas em maciços rochosos

[Voltar](#)

### **Exploração de Georrecursos (GEO0515L)**

Rochas e Minerais Industriais

- 1 - Exploração de Pedreiras (tipos de lavra e parâmetros condicionadores);
- 2 - Metodologias de Exploração de Pedreiras de Rochas Ornamentais (ciclo de trabalhos mineiros e equipamentos associados);
- 3 - Metodologias de exploração de pedreiras de inertes e cascalheiras (métodos de perfuração, explosivos e acessórios; carga e transporte);
- 4 - Exploração subterrânea (fases de valorização de um jazigo; métodos de desmonte; ciclo de trabalhos mineiros);
- 5 - Visitas técnicas a unidades extractivas sujeitas a um relatório por visita.

Água

- 1 - Métodos e Projectos de Captação de Águas Subterrâneas;
- 2 - Tipo de captações;
- 3 - Projectos de execução de captações;
- 4 - Métodos de perfuração;
- 5 - Aplicação aos diversos tipos de aquíferos;
- 6 - Dimensionamento de captações;
- 7 - Definição de diâmetros de perfuração e de diâmetros de entubamento de captações;
- 8 - Dimensionamento de maciços filtrantes;
- 9 - Construção de captações;
- 10 - Ensaio de caudal;
- 11 - Definição de volumes de exploração;
- 12 - Definição de perímetros de protecção



[Voltar](#)

### **Exploração de Georrecursos (PE) (GEO1823L)**

Rochas e Minerais Industriais

- 1 - Exploração de Pedreiras (tipos de lavra e parâmetros condicionadores);
- 2 - Metodologias de Exploração de Pedreiras de Rochas Ornamentais (ciclo de trabalhos mineiros e equipamentos associados);
- 3 - Metodologias de exploração de pedreiras de inertes e cascalheiras (métodos de perfuração, explosivos e acessórios; carga e transporte);
- 4 - Exploração subterrânea (fases de valorização de um jazigo; métodos de desmonte; ciclo de trabalhos mineiros);
- 5 - Visitas técnicas a unidades extractivas sujeitas a um relatório por visita.

Água Subterrânea

- 1 - Métodos e Projectos de Captação de Águas Subterrâneas;
- 2 - Tipo de captações;
- 3 - Projectos de execução de captações;
- 4 - Métodos de perfuração;
- 5 - Aplicação aos diversos tipos de aquíferos;
- 6 - Dimensionamento de captações;
- 7 - Definição de diâmetros de perfuração e de diâmetros de entubamento de captações;
- 8 - Dimensionamento de maciços filtrantes;
- 9 - Construção de captações;
- 10 - Ensaio de caudal;
- 11 - Definição de volumes de exploração;
- 12 - Definição de perímetros de protecção

[Voltar](#)

### **Rochas Industriais e Ornamentais (GEO0519L)**

- 1 - Enquadramento nacional e mundial das rochas ornamentais, variedades, comércio e indústria;
- 2- Transformação de mármore, calcários, granitos e xistos (corte, serragem, polimento, acabamentos, flowsheets de fábricas);
- 3- Produção de agregados (fragmentação e classificação);
- 4- Preparação de minérios (britagem, granulação, moagem, classificação directa e indirecta, concentração; flowsheets);
- 5 - Dimensionamento de fábricas de transformação de rochas ornamentais e de linhas de britagem;
- 6 - Prática laboratorial - ensaios de caracterização de agregados (Marcação CE).

[Voltar](#)

### **Rochas Industriais e Ornamentais (PE) (GEO1830L)**

- 1 - Enquadramento nacional e mundial das rochas ornamentais, variedades, comércio e indústria;
- 2- Transformação de mármore, calcários, granitos e xistos (corte, serragem, polimento, acabamentos, flowsheets de fábricas);
- 3- Produção de agregados (fragmentação e classificação);
- 4- Preparação de minérios (britagem, granulação, moagem, classificação directa e indirecta, concentração; flowsheets);
- 5 - Dimensionamento de fábricas de transformação de rochas ornamentais e de linhas de britagem;
- 6 - Prática laboratorial - ensaios de caracterização de agregados (Marcação CE).
- 7 - Prática empresarial.



[Voltar](#)

## **Estabilidade de Taludes (GEO1831L)**

### **1 - INTRODUÇÃO**

- 1.1 - Considerações iniciais
- 1.2 - Tipos de taludes. Taludes naturais e de escavação
- 1.3 - Causas da instabilidade de taludes. Causas externas e internas
- 1.4 - Evolução geomorfológica de taludes
- 1.5 - Influência das características geológicas dos terrenos na estabilidade de taludes

### **2 - CLASSIFICAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE TERRENOS**

- 2.1 - Introdução
- 2.2 - Influência do tipo de material
  - 2.2.1 - Maciços terrosos
  - 2.2.2 - Maciços rochosos
  - 2.2.3 - Aterros e depósitos de vertente
- 2.3 - Tipos de movimentos
  - 2.3.1 - Desmoronamentos
  - 2.3.2 - Escorregamentos
  - 2.3.3 - Tombamentos (toppling)
  - 2.3.4 - Fluência (creep)
  - 2.3.5 - Torrente de lama (mud flow) e torrente de detritos (debris flow)
  - 2.3.6 - Movimentos complexos (mistos)
- 2.4 - Classificação dos movimentos de terrenos de acordo com a sua velocidade de ocorrência
- 2.5 - Morfologia de um escorregamento rotacional
- 2.6 - Geomorfologia e tipos de movimentos de terrenos associados
- 2.7 - Consequências dos movimentos de terrenos. Conceitos de risco natural e desastre natural

### **3 - METODOLOGIA DE ESTUDO E TRATAMENTO DE DADOS**

- 3.1 - Introdução
- 3.2 - Metodologia dos estudos geológicos e geotécnicos em problemas de instabilidade de taludes
  - 3.2.1 - Estudos preliminares. Reconhecimento geológico pormenorizado (litologia, hidrogeologia, dados estruturais, etc.)
  - 3.2.2 - Prospeção geotécnica. Instalação de instrumentos para a monitorização geotécnica do talude
- 3.3 - Caracterização geotécnica dos terrenos. Resistência ao corte
  - 3.3.1 - Classificação dos materiais geológicos: i) solos e maciços terrosos; ii) rochas e maciços rochosos
  - 3.3.2 - Resistência ao corte dos solos. Critérios de rotura
  - 3.3.3 - Resistência ao corte de rochas e descontinuidades. Critérios de rotura
  - 3.3.4 - Resistência ao corte dos maciços rochosos. Critérios de rotura
- 3.4 - Mecânica de rotura dos taludes
- 3.5 - Tratamento e apresentação dos dados. Projeção estereográfica
- 3.6 - Avaliação de taludes problemáticos. Método de Markland. Resolução de problemas práticos

### **4 - MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DOS TALUDES**

- 4.1 - Rotura por cunha
  - 4.1.1 - Métodos de Hoek & Bray
    - 4.1.1.1 - Método baseado na geometria da cunha
    - 4.1.1.2 - Método baseado nas atitudes dos planos de fractura
    - 4.1.1.3 - Método admitindo todos os factores
    - 4.1.1.4 - Resolução de problemas práticos
- 4.2 - Rotura planar
  - 4.2.1 - Condições de rotura planar
  - 4.2.2 - Método analítico.
  - 4.2.3 - Método gráfico
  - 4.2.4 - Influência da água na estabilidade
  - 4.2.5 - Profundidade e localização da fenda de tracção
  - 4.2.6 - Inclinação do plano da superfície de rotura
  - 4.2.7 - Resolução de problemas práticos
- 4.3 - Rotura circular
  - 4.3.1 - Condições de rotura circular
  - 4.3.2 - Nível freático
  - 4.3.3 - Métodos expeditos
    - 4.3.3.1 - Método gráfico de Hoek & Bray



[Voltar](#)

### **Estabilidade de Taludes (PE) (GEO1832L)**

Introdução: Tipos de taludes; Causas da instabilidade de taludes. Influência das características geológicas dos terrenos na estabilidade de taludes.

Classificação dos movimentos de terrenos: Tipos de movimentos; Classificação baseada na velocidade de ocorrência dos movimentos; Consequências dos movimentos de terrenos.

Metodologia de estudo e tratamento de dados: Caracterização geotécnica dos terrenos; Resistência ao corte; Prospeção geotécnica; Instalação de instrumentos para a monitorização geotécnica do talude; Tratamento e apresentação dos dados.

Análise da estabilidade de taludes: Métodos determinísticos (análises de equilíbrio limite em roturas circulares, planares e por cunha e análises das tensões e deformações para os casos mais complexos); Métodos probabilísticos; Escolha do método de análise de estabilidade. Software especializado para a análise da estabilidade de taludes.

Fundamentos sobre estabilização e instrumentação de taludes.

Visita de estudo a obra de Engenharia.

[Voltar](#)

### **Geoquímica Aplicada (GEO0752L)**

1. A geoquímica na interacção de geoesferas.

2. Equilíbrio químico: lões em solução aquosa e mobilidade iónica em fluidos naturais, Equilíbrio ácido-base nos fluidos aquosos naturais.

3. Processo de óxido-redução: Ambientes sedimentares e pH e Eh, Interpretação de diagramas, A oxidação dos sulfuretos.

4. Geoquímica do processo de meteorização.

4.a. Alteração das rochas dos monumentos: As principais rochas dos monumentos portugueses, Principais patologias: caracterização e diagnóstico, exemplos.

5. Adsorção e troca iónica na superfície dos minerais.

6. Minerais de neoformação: Precipitação-dissolução e campos de estabilidade, Retenção de elementos poluentes, Exemplos em escombrelras e aterros.

7. Hidrogeoquímica e transporte de poluentes.

8. Geoquímica de metais potencialmente tóxicos: Origens dos metais (antropogénicos e naturais), Mobilidade dos metais em ambientes naturais, Exemplos de poluição "natural", O exemplo das minas e escombrelras abandonadas

9. Estratégias de correcção.

[Voltar](#)

### **Geoquímica Aplicada (PE) (GEO1833L)**

1. A geoquímica na interacção de geoesferas.

2. Equilíbrio químico: lões em solução aquosa e mobilidade iónica em fluidos naturais, Equilíbrio ácido-base nos fluidos aquosos naturais.

3. Processo de óxido-redução: Ambientes sedimentares e pH e Eh, Interpretação de diagramas, A oxidação dos sulfuretos.

4. Geoquímica do processo de meteorização.

4.a. Alteração das rochas dos monumentos: As principais rochas dos monumentos portugueses, Principais patologias: caracterização e diagnóstico, exemplos.

5. Adsorção e troca iónica na superfície dos minerais.

6. Minerais de neoformação: Precipitação-dissolução e campos de estabilidade, Retenção de elementos poluentes, Exemplos em escombrelras e aterros.

7. Hidrogeoquímica e transporte de poluentes.

8. Geoquímica de metais potencialmente tóxicos: Origens dos metais (antropogénicos e naturais), Mobilidade dos metais em ambientes naturais, Exemplos de poluição "natural", O exemplo das minas e escombrelras abandonadas

9. Estratégias de correcção.





[Voltar](#)

### **Cartografia Geológica (GEO0738L)**

A. Introdução: Conceitos e objectivos. Importância e principais domínios de aplicação da cartografia geológica. Relação com as outras geociências.

B. Elementos para a elaboração de mapas geológicos. Mapas geológicos: conceito e classificações. Elementos fundamentais que um mapa: legendas, esquemas complementares e os cortes geológicos; símbolos e abreviaturas cartográficas e estratigráficas, utilizadas na representação gráfica dos principais tipos de rochas sedimentares, ígneas e metamórficas; símbolos cartográficos utilizados na representação gráfica da fauna e da flora. Representação cartográfica das medidas e valores obtidos no terreno; Metodologia seguida na cartografia geológica - planificação e elaboração do projecto, recolha e interpretação de dados, elaboração de minutas de campo e gabinete.

C. Cartografia geológica de unidades e estruturas geológicas: rochas sedimentares horizontais, monoclinais e isoclinais (individualização de estruturas (falhas, diaclases, etc.); diápiros; cartografia vulcanológica; cartografia geológica de rochas ígneas; cartografia geológica de rochas metamórficas (baixo, médio e alto grau).

D. Introdução aos SIGs em Cartografia Geológica.

E. Referência e aplicações de cartografia geológica de interesse profissional.

[Voltar](#)

### **Cartografia Geológica (PE) (GEO1834L)**

A. Introdução: Conceitos e objectivos. Importância e domínios de aplicação da cartografia geológica. Relação com as outras geociências.

B. Elementos para a elaboração de mapas geológicos: legenda, esquemas complementares e cortes geológicos; símbolos e abreviaturas.

Metodologia - planificação e elaboração do projecto, recolha e interpretação de dados, elaboração de minutas de campo e trabalho de gabinete.

C. Cartografia geológica de unidades e estruturas: individualização de estruturas; diápiros; cartografia de rochas sedimentares, ígneas e metamórficas.

D. Introdução aos SIGs em Cartografia Geológica.

E. Referência e aplicações de cartografia geológica de interesse profissional.

F. Prática: Aulas integradas de gabinete e de campo; Observação de fotografias aéreas, tratamento e representação dos dados obtidos, elaboração de gráficos, desenhos, esquemas e relatório final. Aulas de campo constituídas por saídas de um dia para a realização de mapas geológicos na escala de 1: 10 000.

[Voltar](#)

### **Geologia de Ambiente e Ordenamento do Território (GEO1835L)**

1- Riscos geológicos e ordenamento do território.

2 - Riscos geológicos associados ao ciclo da água

3 - Águas subterrâneas e riscos geológicos

4 &ndash; Riscos costeiros

5 &ndash; Sismicidade

6 &ndash; Solos e Erosão

7 - Armazenamento geológico de CO<sub>2</sub>.

[Voltar](#)

### **Fiscalização de Obras Hidráulicas (ERU0567L)**

A uc não funcionou.