



Plano de Estudos

Escola: Escola de Ciências e Tecnologia

Grau: Mestrado

Curso: Engenharia Geológica (cód. 123)

1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT7132	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	162
PAO7150	Avaliação de Impacte Ambiental	Ciências do Ambiente e Ecologia	4	Semestral	108
ERU7145	Mecânica dos Solos e Fundações II	Engenharia Civil	6	Semestral	156
GEO7151	Prospecção Geológica e Mineira	Engenharia Geológica	6	Semestral	156

Grupo de Optativas I

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS7164	Geofísica Aplicada	Física	6	Semestral	156
GEO7165	Geotecnia em Vias de Comunicação	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
ERU7166	Materiais de Construção I	Engenharia	5	Semestral	130
GEO7167	Sondagens	Engenharia Geológica	4	Semestral	104
GEO7163	Geostatística	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
Optativa Livre					

1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7155	Cartografia Temática	Geociências	9	Semestral	234
GEO7156	Estabilização de Taludes	Engenharia Geológica e Ciências do Ambiente e Ecologia	5	Semestral	130
GEO7157	Tecnologia de Pedreiras	Engenharia Geológica	6	Semestral	156

Grupo de Optativas II

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7162	Tecnologia de Argilas	Engenharia Geológica	4	Semestral	104
GEO7161	Rochas Industriais e Ornamentais	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
GEO7159	Geoquímica Aplicada	Geologia	5	Semestral	130
ECN8388	Economia dos Recursos Naturais	Economia	6	Semestral	156
GEO7160	Segurança e Higiene no Trabalho	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
Optativa Livre					

2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7168	Recursos Energéticos	Engenharia Geológica	6	Semestral	156



2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7169	Tecnologia Mineira	Engenharia Geológica	6	Semestral	156

Grupo de Optativas III

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7152	Avaliação e Planeamento Mineiro	Engenharia Geológica	4	Semestral	104
ERU7153	Hidrologia	Engenharia	6	Semestral	156
GEO7154	Recuperação Ambiental	Engenharia Geológica e Ciências do Ambiente e Ecologia	6	Semestral	156

Optativa Livre

Obrigatórias Alternativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
	Dissertação				
	Estágio				

2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
--------	------	-----------------	------	---------	-------

Obrigatórias Alternativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
	Dissertação				
	Estágio				

Condições para obtenção do Grau:

Para aprovação na componente curricular deste Mestrado, é necessário a aprovação (através de avaliação ou creditação), das seguintes unidades curriculares: { \ }newline

1.º Semestre { \ }newline

- 4 UC Obrigatórias num total de 22 ECTS { \ }newline

- Optativas num total de 8 ECTS, dos quais 4 ECTS podem ser em UC Optativas Livres { \ }newline

2.º Semestre { \ }newline

- 3 UC Obrigatórias num total de 20 ECTS { \ }newline

- UC Optativas num total de 10 ECTS dos quais 6 ECTS podem ser em UC Optativas Livres { \ }newline

3.º Semestre { \ }newline

- 2 UC Obrigatórias num total de 12 ECTS { \ }newline

- UC Optativas num total de 6 ECTS, dos quais 6 ECTS podem ser em UC Optativas Livres { \ }newline

{ \ }newline

Para obtenção do grau, também é necessária a aprovação em Dissertação, Trabalho de Projecto ou Relatório de Estágio, no total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre.



Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

Análise Matemática III (MAT7132)

Elementos de Geometria Diferencial em \mathbb{R}^3 : Curvas de nível. Parametrização por comprimento de arco. Curvatura e torção. Fórmulas de Frenet-Serret. Plano tangente e recta normal a uma superfície. Orientabilidade.

Introdução à Análise Complexa: Funções complexas e funções analíticas. Equações de Cauchy-Riemann. Equação de Laplace. Funções harmónicas. Integração complexa. Teorema Fundamental do Cálculo. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy.

Equações Diferenciais Ordinárias: Equações exactas e factores integrantes. Equações de 1ª ordem.

Equações lineares de 2º ordem

Sistemas de Eq. Dif. Ordinárias: Sistemas lineares e com coeficientes constantes. Estabilidade de soluções.

Séries de Fourier: Funções periódicas. Séries trigonométricas. Fórmulas de Euler para os coeficientes de Fourier. Convergência e soma das séries de Fourier. Funções com um período genérico $2L$.

Expansão em séries de senos e co-senos. Prolongamentos periódicos. Séries de Fourier complexas.

Integrais de Fourier.

[Voltar](#)

Avaliação de Impacte Ambiental (PAO7150)

Conceito de Avaliação Ambiental. O referente de avaliação ? A saúde e o bem-estar da humanidade

O conceito de Avaliação Ambiental no quadro do conceito de Gestão Ambiental - avaliação estratégica, auditorias, certificação. A avaliação horizontal transdisciplinar decorrente do conceito de sustentabilidade

O conceito de Avaliação ? referentes, escalas, operações, valores, reprodutibilidade. Os paradigmas socioculturais e a avaliação e decisão. Ultraje

O enquadramento legislativo da Avaliação do Impacte Ambiental: Legislação nacional e comunitária.

Outros modelos. Relações com o planeamento e licenciamento.

Fases do Processo de AIA: screening, scoping, EIA (Situação referencia, Avaliação de impactes e mitigação), DIA, Pós-Avaliação; Participação pública

Principais tipos de Impactes

Metodologias para a caracterização da Situação de referência (sem projecto).

Metodologias para a avaliação de impactes. Impactes sectoriais. Agregação de impactes. Medidas de Mitigação.

[Voltar](#)

Mecânica dos Solos e Fundações II (ERU7145)

Introdução ao Eurocódigo 7. Características do projecto geotécnico. Estados limites últimos e de utilização. Verificação da segurança.

Caracterização geotécnica. Ensaaios de campo.

Fundações superficiais. Capacidade resistente; influência da geometria e do carregamento no seu valor. Assentamentos imediatos e diferidos no tempo. Verificação da segurança.

Fundações profundas. Tipos de estacas, aspetos construtivos e sua influência no comportamento.

Dimensionamento aos carregamentos verticais. Ensaaios de carga, sua importância na verificação de segurança. Cálculo de assentamentos.

Impulsos de terras. Coeficiente de impulso. Teoria de Rankine. Método de Coulomb. Verificação de segurança de muros de suporte aos estados limites últimos de derrubamento, deslizamento e rotura da fundação.

Estabilidade de taludes. Tipos de escorregamento. Análise da estabilidade: taludes infinitos e taludes de material homogéneo. Métodos das fatias de Fellenius e de Bishop. Métodos de estabilização.



[Voltar](#)

Prospecção Geológica e Mineira (GEO7151)

1. Economia mineral e mineira.
2. Legislação mineira.
3. Conceitos de Recursos e Reservas.
4. Notas gerais sobre elaboração de programas de prospecção.
5. Introdução aos métodos de prospecção.
6. Estudos geológicos.
7. Prospecção geofísica.
8. Prospecção geoquímica.
9. Sondagens e avaliação.
10. Casos de estudo de prospecção/exploração de recursos minerais em Portugal.

[Voltar](#)

Geofísica Aplicada (FIS7164)

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

II - MÉTODOS ELÉTRICOS - Propriedades elétricas de rochas. Lei de Archie. Seção geoeletrica.

Método das resistividades. Configurações de Wenner, Schlumberger e dipolo-dipolo. Perfis de resistividade e sondagens elétricas verticais; sua interpretação.

III - MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS - Lei da atração 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 elétricas e nucleares.

[Voltar](#)

Geotecnia em Vias de Comunicação (GEO7165)

- Enquadramento do papel da geotecnia neste tipo de empreendimentos, tendo em conta os diversos estágios entre o início dos estudos e a sua exploração.

- Introdução à figura do Caderno de encargos, como documento regulador, quer da elaboração do projecto, quer da construção do empreendimento.

- Requisitos geotécnicos a cumprir na definição e execução das diversas fases de desenvolvimento deste tipo de empreendimentos, como sejam:

- Fase de reconhecimento inicial;

- Fase de projecto;

- Fase de construção;

- Fase de exploração

[Voltar](#)

Materiais de Construção I (ERU7166)

Agregados. Cimentos. Cais de construção. Betões. Materiais cerâmicos. Pedras naturais. Metais ferrosos e não ferrosos. Plásticos. Madeiras. Betumes. Tintas.



[Voltar](#)

Sondagens (GEO7167)

- 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 (GEO7163)

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 Geoestatística. 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](#)

Cartografia Temática (GEO7155)

Introdução: A Cartografia como ciência aplicada às Geociências. Cartografia estrutural: Identificar, cartografar e caracterizar estruturas geológicas. Cartas de contorno estrutural e modelos tridimensionais. Métodos de otimização da Cartografia Geológica recorrendo a GPS e SIGs. Cartografia de recursos minerais: Princípios básicos da cartografia de mineralizações: províncias metalogénicas, cartas mineiras e cartas de ocorrências minerais; classificação das ocorrências e sua representação num distrito mineiro; carta de indícios minerais; cartas de infraestruturas; levantamentos de trabalhos mineiros (sanjas, trincheiras, galerias). Cartografia geotécnica: Princípios básicos. A cartografia geotécnica no planeamento regional e urbano. Tipologia das cartas geotécnicas e as unidades geotécnicas; classificação de terrenos e sua representação cartográfica. Cartas de zonamento geotécnico. Exemplos de aplicação: cartas de recursos naturais, aptidão à construção, riscos e de proteção ambiental.



[Voltar](#)

Estabilização de Taludes (GEO7156)

Engenharia Geotécnica:

Introdução: Breves considerações sobre a metodologia de estudo e tratamento de dados em problemas de estabilidade de taludes; Métodos de análise da estabilidade de taludes.

Seleção do projeto de estabilização de taludes terrosos e rochosos.

Técnicas de estabilização de taludes terrosos: Modificação da geometria do talude; Drenagem e proteção superficial; Reforço do maciço;

Técnicas de estabilização de taludes rochosos: Fragmentação e remoção de blocos; Modificação da geometria do talude; Reforço do maciço); Medidas de redução dos riscos de queda de blocos.

Instrumentação e monitorização de taludes: Parâmetros a monitorizar; Tipo de instrumentação.

Engenharia Natural:

Introdução à Engenharia Natural.

Métodos construtivos. Trabalhos preparatórios. Sementeiras. Plantações. Técnicas com herbáceas.

Técnicas com lenhosas. Técnicas com associações de vegetais. Métodos de construção combinados.

Trabalhos de manutenção.

Projeto construtivo.

Gestão de estaleiro.

Manutenção

[Voltar](#)

Tecnologia de Pedreiras (GEO7157)

Teórica

I - Enquadramento legal do sector extractivo nacional.

II - Enquadramento económico do sector da pedra natural.

III - Fases de desenvolvimento de uma pedreira de rocha ornamental.

IV - Caracterização do ciclo de trabalhos de pedreira em unidades extractivas de rocha ornamental carbonatada, lousas, granitos e rochas afins.

V - Exploração a céu aberto para extracção de agregados. Parâmetros técnicos para dimensionamento de uma unidade extractiva.

VI - Caracterização do ciclo de trabalhos de pedreira em unidades extractivas para produção de agregados.

VII - Noções para a execução de um Plano de Pedreira. Plano de lavra, PARP e Plano de Segurança e Higiene.

Prática

Exercícios sobre gestão, planificação e diferentes aspectos técnicos.

Visitas técnicas a unidades extractivas de produção de rocha ornamental e produção de agregados.

Formação Maxam (15h) sobre explosivos industriais e prática em pedreira.



[Voltar](#)

Tecnologia de Argilas (GEO7162)

Teórica

- I - Breves Noções Sobre a Indústria Extractiva de Argilas em Portugal
- II – Sistemática dos Minerais Argilosos
- III – Génese dos Minerais Argilosos e das Argilas
- IV - Principais Propriedades com Vista a Aplicações Industriais das Argilas
- V – Processos de Beneficiação de Argilas
- VI – Aplicações Industriais
- VII - Técnicas e métodos analíticos utilizados no estudo de minerais argilosos e argilas

Prática

Ensaios laboratoriais.

- Análise granulométrica; aplicação da Lei de Stokes e método da centrifugação;
- Capacidade de troca catiónica (CTC);
- Teor em humidade; perde ao rubro;
- pH;
- Limites de consistência;
- Superfície específica;
- Densidade;
- Ensaios de retracção
- Expansibilidade;
- Absorção de óleo;
- Azul de metileno (capacidade de absorção);
- Aptidão à extrusão e trabalhabilidade;
- Resistência mecânica à flexão;
- Ensaios de reologia;
- Cor;
- Determinação da retracção linear;
- Aspecto do provete após tratamento térmico;
- Dilatometria.

[Voltar](#)

Rochas Industriais e Ornamentais (GEO7161)

Teórica

1 – Introdução

- Enquadramento nacional e mundial das rochas ornamentais, agregados e minérios; variedades, comércio e indústria. Definições, ocorrências e aplicações.

Rochas Ornamentais

2- Transformação de mármore, calcários, granitos e xistos como rochas ornamentais (processos e equipamentos)

Agregados e Minérios

- 3- Caracterização da operação de concentração (rendimento ponderal, recuperação, grau de libertação e teor dos concentrados)
- 4- Produção de agregados e minérios (processos e equipamentos)

Prática

- 1 - Dimensionamento de fábricas de transformação de rochas ornamentais
- 2- Dimensionamento de linhas de britagem.
- 3 - Ensaios de caracterização de agregados (Marcação CE):
- 4 – Visitas técnicas a serrações de rochas ornamentais, linhas de britagem e lavarias



[Voltar](#)

Geoquímica Aplicada (GEO7159)

1. Introdução ao estudo de metais em ambientes contaminados
2. Estrutura e Composição Química da Terra
3. A geoquímica na interação de geoesferas
4. Geoquímica e solubilidade dos elementos
5. Geoquímica dos mecanismos de meteorização
6. Processos de óxido-redução: Ambientes sedimentares, pH e Eh, interpretação de diagramas pH-Eh
7. Adsorção e troca iónica na superfície dos minerais
8. Geoquímica de sedimentos aquáticos: sedimentos de rios e lacustres: composição mineralógica, geoquímica dos elementos maiores e elementos metálicos interação sedimento-água
9. Geoquímica Ambiental de metais potencialmente tóxicos: origens dos metais (antropogénicos e naturais), mobilidade e destino dos metais em ambientes naturais, casos de estudo de poluição ?natural?
10. Formas de poluição dos meios: acidificação, oxidação, excesso de nutrientes, organismos patogénicos e toxinas
11. Métodos de remediação de meios contaminados
12. Métodos analíticos para o estudo geoquímico de ambientes contaminados.

[Voltar](#)

Economia dos Recursos Naturais (ECN8388)

1. Exploração Económica dos Recursos Naturais
2. Gestão dos Recursos Naturais Renováveis
3. Gestão Económica das Pescarias
4. Gestão Económica das Florestas
5. Gestão Económica e Distribuição de Recursos Hídricos
6. Gestão dos Recursos Naturais Esgotáveis
7. Economia e Ambiente

[Voltar](#)

Segurança e Higiene no Trabalho (GEO7160)

- 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.

[Voltar](#)

Recursos Energéticos (GEO7168)

Recursos energéticos e sociedade.
Recursos energéticos e economia.
Carvão: Génese, tipologias e exploração.
Hidrocarbonetos (Petróleo e Gás): Génese, migração e acumulação.
Hidrocarbonetos não convencionais.
Hidratos de metano.
Recursos nucleares: Génese e exploração.
Recursos geotérmicos: Génese e exploração.
O futuro da energia.



[Voltar](#)

Tecnologia Mineira (GEO7169)

- 1 – Introdução
 - 1.1 - Generalidades
 - 1.2 - Fases de valorização de um jazigo
- 2 – Ciclo de Trabalhos Mineiros
 - 2.1 - Introdução
 - 2.2 - Perfuração
 - 2.3 - Desmonte com explosivos
 - 2.4 – Ventilação
 - 2.5 - Saneamento.
 - 2.6 - Sustimento
 - 2.7 - Extracção e transporte
 - 2.8 - Gestão de água e sistema de controlo de sedimentos
 - 2.9 - Energia eléctrica e sistemas de ar comprimido
- 3 – Métodos de Desmonte
 - 1-Desmontes vazios; 2- Desmontes armados; 3- Desmontes com enchimento; 4-Desmontes com auto enchimento provisório; 5- Métodos por desabamento; 6- Métodos mistos
- IV – Noções de segurança e higiene na indústria mineira. Prevenção e controlo de acidentes
- V – Riscos ambientais provenientes da indústria mineira
- Prática
 - I – Métodos de cálculo de reserva mineral
 - II – Dimensionamento de pegas de fogo em galerias e túneis
 - III – Cálculo de bombagens
 - IV – Cálculo de ciclos de carga e transporte
 - V – Visitas técnicas a minas portuguesas, estágio se aplicável

[Voltar](#)

Avaliação e Planeamento Mineiro (GEO7152)

- Introdução à indústria mineira e processos de extracção e transformação.
- Inventariação e avaliação de recursos geológicos, produtos e mercados.
- Planeamento e gestão sustentada da exploração e valorização de recursos geológicos.
- Marketing.
- Procedimentos de recolha, tratamento e análise de dados geológicos e mineiros.
- Representatividade e integração de informação.
- Normas para elaboração de relatórios técnicos.
- Estudo de casos reais.

[Voltar](#)

Hidrologia (ERU7153)

- 1 - O ciclo hidrológico
- 2 - Bacia Hidrográfica: caracterização;
- 3 - Precipitação: altura e intensidade de precipitação, medição da precipitação, análise estatística das séries de precipitação, precipitações intensas de curta duração;
- 4 - Evaporação e evapotranspiração: medição e estimativa;
- 5 - Infiltração: quantificação;
- 6 - Escoamento de superfície: medição, avaliação do escoamento superficial, estudo do hidrograma, decomposição do hidrograma;
- 7 - Balanço Hidrológico: sequencial mensal;
- 8 - Estudo das Cheias: métodos de estimativa do caudal de ponta e métodos de estimativa do hidrograma de cheia;



[Voltar](#)

Recuperação Ambiental (GEO7154)

Introdução aos conceitos de recuperação ambiental e ecológica. Objetivos, critérios, referenciais de recuperação.

Impactes devido à exploração de minas e pedreiras. Correção dos impactes decorrentes do ruído e vibrações. Gestão de resíduos tóxicos e radioativos. Tratamento de zonas degradadas.

Águas superficiais. Correção dos impactes sobre os sistemas hídricos.

Reabilitação de Aquíferos.

Contaminação de solos, sedimentos e água por metais pesados. Descontaminação de terrenos.

Barragens de rejeitados.

Correção dos impactes sobre a qualidade do ar, solo, paisagem e sistemas ecológicos.

Introdução à Geotecnia Ambiental. Desenvolvimento sustentável.

Correção de impactes em Obras lineares (rodoviárias e ferroviárias).

Caracterização e classificação de resíduos. Gestão e destino final de resíduos.

Valorização dos resíduos em Obras Geotécnicas. Enquadramento legislativo da Valorização dos Resíduos.

Armazenamento Geológico de CO₂

Métodos de recuperação ambiental de zonas costeiras e estuarinas