



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
MAT07132M	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	162
PAO07150M	Avaliação de Impacte Ambiental	Ciências do Ambiente e Ecologia	4	Semestral	108
ERU07145M	Mecânica dos Solos e Fundações II	Engenharia Civil	6	Semestral	156
GEO07151M	Prospecção Geológica e Mineira	Engenharia Geológica	6	Semestral	156

Grupo de Optativas I

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS07164M	Geofísica Aplicada	Física	6	Semestral	156
GEO07165M	Geotecnia em Vias de Comunicação	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
ERU07166M	Materiais de Construção I	Engenharia	5	Semestral	130
GEO07167M	Sondagens	Engenharia Geológica	4	Semestral	104
GEO07163M	Geoestatística	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
Optativa Livre					

1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO07155M	Cartografia Temática	Geociências	9	Semestral	234
GEO07156M	Estabilização de Taludes	Ciências do Ambiente e Ecologia Engenharia Geológica	5	Semestral	130
GEO07157M	Tecnologia de Pedreiras	Engenharia Geológica	6	Semestral	156

Grupo de Optativas II

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO07162M	Tecnologia de Argilas	Engenharia Geológica	4	Semestral	104
GEO07161M	Rochas Industriais e Ornamentais	Engenharia Geológica	5	Semestral	130
GEO07159M	Geoquímica Aplicada	Geologia	5	Semestral	130
ECN08388M	Economia dos Recursos Naturais	Economia	6	Semestral	156
GEO07160M	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
GEO07168M	Recursos Energéticos	Engenharia Geológica	6	Semestral	156
GEO07169M	Tecnologia Mineira	Engenharia Geológica	6	Semestral	156

Grupo de Optativas III

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO07152M	Avaliação e Planeamento Mineiro	Engenharia Geológica	4	Semestral	104
ERU07153M	Hidrologia	Engenharia	6	Semestral	156
GEO07154M	Recuperação Ambiental	Ciências do Ambiente e Ecologia Engenharia Geológica	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 (MAT07132M)

Programa e Bibliografia de Análise Matemática III

Prof Rui Albuquerque

2015/2016

1. Elementos de Geometria Diferencial em \mathbb{R}^3
 - 1.1. Generalidades sobre o espaço euclidiano
 - 1.2. Curvas parametrizadas
 - 1.3. Parametrização por comprimento de arco
 - 1.4. Curvatura e torção. Fórmulas de Frenet-Serret
 - 1.5. Superfícies
 - 1.6. Plano tangente e recta normal a uma superfície
2. Introdução à Análise Complexa
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Funções complexas e funções analíticas
 - 2.3. Equações de Cauchy-Riemann
 - 2.4. Equação de Laplace. Funções harmónicas
 - 2.5. Geometria das funções analíticas. Transformação conforme
 - 2.6. Funções complexas elementares
 - 2.7. Integração complexa
 - 2.8. Teorema de Cauchy e sua evolução
 - 2.9. Fórmula integral de Cauchy e aplicações
3. Equações Diferenciais Ordinárias
 - 3.1. Denúncias e generalidades
 - 3.2. Equações exactas e factores integrantes
 - 3.3. Equações elementares de 1ª ordem
 - 3.4. Equações lineares de 2ª ordem
4. Sistemas de equações diferenciais ordinárias
 - 4.1. Introdução e notações
 - 4.2. Sistemas lineares
 - 4.3. Sistemas com coeficientes constantes
 - 4.4. Sistemas periódicos lineares
 - 4.5. Comportamento assintótico das soluções de sistemas lineares
 - 4.6. Estabilidade de soluções
5. Séries de Fourier
 - 5.1. Funções periódicas
 - 5.2. Séries trigonométricas
 - 5.3. Fórmulas de Euler para os coeficientes de Fourier
 - 5.4. Ortogonalidade
 - 5.5. Convergência uniforme
 - 5.6. Convergência e soma das séries de Fourier
 - 5.7. Funções com um período genérico $2L$
 - 5.8. Expansão em séries de senos e co-senos
 - 5.9. Prolongamentos periódicos
 - 5.10. Séries de Fourier complexas
 - 5.11. Integrais de Fourier



[Voltar](#)

Avaliação de Impacte Ambiental (PAO07150M)

Conceito de Avaliação Ambiental - conceito de Ambiente, conceito de Avaliação, o contexto da Avaliação Ambiental - o ciclo de projecto, planeamento e gestão

O conceito de Avaliação Ambiental no quadro do conceito de sustentabilidade - Avaliação ambiental como processo de endogeneização de custos ambientais

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

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

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

Certificação e auditoria

Análise de Risco. Ultraje

Principais tipos de Impactes nos sistemas biofísicos

Impactes sectoriais na flora e vegetação e habitats.

[Voltar](#)

Mecânica dos Solos e Fundações II (ERU07145M)

Prospecção e caracterização geotécnica.

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.

Introdução ao Eurocódigo 7.

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, aspectos construtivos e sua influência no comportamento. Dimensionamento aos carregamentos verticais. Ensaios de carga, sua importância na verificação de segurança. Cálculo de assentamentos.

[Voltar](#)

Prospecção Geológica e Mineira (GEO07151M)

-Objetivos e âmbito da prospecção: Conceitos de recursos e reservas, noções de economia mineral e legislação mineira.

-Faseamento e planeamento de um projeto de prospecção: Prospecção estratégica, prospecção tática e avaliação do jazigo mineral.

-Análise remota: Detecção remota e análise de imagens multiespectrais. Aquisição e processamento de imagens com drone.

-Prospecção geológica: Estudos mineralométricos. Cartografia temática. Níveis guia e modelos geológicos. Sanjas de investigação.

-Prospecção geofísica: Métodos geofísicos e principais aplicações. Significado dos dados geofísicos.

-Prospecção geoquímica: Objetivo e planeamento de uma campanha geoquímica. Conceitos de mobilidade e dispersão geoquímica. Background e anomalias.

-Computação gráfica: Análise, interpretação de dados. Construção de modelos geológicos 3D.

-Sondagens e avaliação: Análise de sondagens e construção de log's. Cálculo de teores e volumes.

-Casos de estudo de prospecção/exploração de recursos minerais em Portugal.



Voltar

Geofísica Aplicada (FIS07164M)

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 geoelétrica. 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 - Diagrafias elétricas e nucleares.

VI - MÉTODOS ELETROMAGNÉTICOS - Georadar.

Voltar

Geotecnia em Vias de Comunicação (GEO07165M)

Teórica:

- 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 para a 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.

1. Estudos geológicos e geotécnicos de:

a) Vias rodoviárias

b) Vias ferroviárias

i. reutilização de solos (classificações de solos, ensaios laboratoriais solos)

ii. desmonte de maciços rochosos (sísmica de reflexão)

iii. estabilidade de aterros e escavações (estabilidade de taludes, mecânica dos solos)

iv. fundação de pavimentos (classificações de solos, ensaios laboratoriais solos)

v. definição de manchas de empréstimo

vi. consolidação de solos moles (drenagem vertical: estacas de brita, geodrenos)

vii. drenagem de escavações e fundações de aterros

viii. fundações de obras de arte (mecânica das rochas)

ix. classificação de maciços rochosos

2. Geossintéticos: Tipos e aplicações.

Prática:

Elaboração do estudo geológico e geotécnico de uma obra rodoviária (IP6, Mouricas/Gardete)

Voltar

Materiais de Construção I (ERU07166M)



[Voltar](#)

Sondagens (GEO07167M)

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 (GEO07163M)

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. 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](#)

Cartografia Temática (GEO07155M)

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 optimização da Cartografia Geológica recorrendo a GPS e SIGs de forma integrada.
Cartografia de recursos minerais: Princípios básicos da cartografia de mineralizações; Cartografia de grande escala, províncias metalogénicas e cartas mineiras; Cartas de ocorrências minerais; Classificação das ocorrências e sua representação num distrito mineiro; Cartografia de pequena escala; Carta de indícios minerais; Cartografia mineira; Cartas de infra-estruturas; Levantamentos de trabalhos mineiros (sanjas, trincheiras, galerias).
Cartografia geotécnica: Princípios básicos. A cartografia geotécnica no planeamento regional e urbano. Tipologia das cartas geotécnicas; as unidades geotécnicas; classificação de terrenos e sua representação cartográfica. Cartas de unidades e de zonamento geotécnico. Exemplos de aplicação: cartas de recursos naturais, aptidão à construção, riscos e de protecção ambiental.

[Voltar](#)

Estabilização de Taludes (GEO07156M)

A. Módulo de Engenharia Geotécnica

1. Introdução
2. Estabilidade de taludes terrosos
3. Estabilidade de taludes rochosos
4. Estabilização de taludes
5. Instrumentação e monitorização de taludes

B. Módulo de Engenharia Natural

1. Introdução à Engenharia Natural conceito e história
2. Materiais e Meios vegetação na estabilização de taludes
3. Materiais e Meios Materiais vivos e inertes
4. Técnicas de instalação da vegetação
5. Técnicas construtivas de Engenharia Natural na estabilização de taludes
6. Construção e manutenção em Engenharia Natural
7. Projecto construtivo. Gestão de estaleiro



[Voltar](#)

Tecnologia de Pedreiras (GEO07157M)

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 (GEO07162M)

Teórica - Breves Noções Sobre a Indústria Extractiva de Argilas em Portugal III 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 (GEO07161M)

- 1 Enquadramento nacional e mundial das rochas ornamentais, variedades, comércio e indústria.
- 2- Transformação de mármore, calcários, granitos e xistos como rochas ornamentais:
 - Corte;
 - Serragem;
 - Polimento;
 - Acabamentos;
 - Flowsheets de fábricas;
 - Introdução aos ensaios de caracterização de rochas ornamentais;
 - Segurança e Higiene (avaliação de perigos e controlo de riscos associados a todos os estágios do ciclo fabril).
- 3- Produção de agregados:
 - Fragmentação, classificação e concentração;
 - Segurança e Higiene (avaliação de perigos e controlo de riscos associados a todas as operações executadas em linhas de britagem).
- 4- Preparação de minérios:
 - Britagem, granulação e moagem;
 - Classificação directa e indirecta;
 - Concentração;
 - Flowsheets;
 - Segurança e Higiene (avaliação de perigos e controlo de riscos associados a todos os estágios do ciclo fabril).
- 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

Geoquímica Aplicada (GEO07159M)

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. Noção de equilíbrio químico
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 sedimentos 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 (ECN08388M)

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 (GEO07160M)

- 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 (GEO07168M)

- 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 (GEO07169M)

Teórica

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

4 – Noções de segurança e higiene na indústria mineira. Prevenção e controlo de acidentes

5 – Riscos ambientais provenientes da indústria mineira

6 - Introdução ao tratamento de minérios

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 (GEO07152M)

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 (ERU07153M)

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 (GEO07154M)

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, poeiras 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 geotécnicas.

Caracterização, classificação e gestão de resíduos.

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

Métodos de recuperação ambiental de zonas costeiras e estuarinas.