



Plano de Estudos

Escola: Escola de Ciências e Tecnologia

Grau: Mestrado

Curso: Engenharia Geológica (cód. 654)

1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT12516M	Análise Matemática III	Matemática	6	Semestral	156
GEO7151M	Prospecção Geológica e Mineira	Engenharia Geológica	6	Semestral	156
ERU7145M	Mecânica dos Solos e Fundações II	Engenharia Civil	6	Semestral	156
GEO7168M	Recursos Energéticos	Engenharia Geológica	6	Semestral	156
Optativas					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO12519M	Geotecnia em Vias de Comunicação	Engenharia Geológica	6	Semestral	156
GEO12520M	Geoestatística Aplicada	Engenharia Geológica	6	Semestral	156
FIS7164M	Geofísica Aplicada	Física	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7155M	Cartografia Temática	Geociências	9	Semestral	234
GEO12517M	Estabilização de Taludes	Engenharia Geológica e Ciências do Ambiente e Ecologia	6	Semestral	156
GEO7157M	Tecnologia de Pedreiras	Engenharia Geológica	6	Semestral	156
GEO12518M	Seminário em Engenharia Geológica	Engenharia Geológica	3	Semestral	78
Optativas					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
ECN7158M	Economia de Recursos Naturais	Economia	6	Semestral	156
GEO10093M	Geoquímica Aplicada	Geociências	6	Semestral	156
ERU12521M	Materiais de Construção	Engenharia Civil	6	Semestral	156

2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7169M	Tecnologia Mineira	Engenharia Geológica	6	Semestral	156



2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO7154M	Recuperação Ambiental	Engenharia Geológica e Ciências do Ambiente e Ecologia	6	Semestral	156

Optativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO12522M	Processos Petrogenéticos	Geociências	6	Semestral	156
GEO12523M	Prospecção e captação de águas subterrâneas	Geociências	6	Semestral	156
GEO12524M	Obras geotécnicas	Engenharia Geológica	6	Semestral	156

Dissertação

Relatório

Trabalho de Projeto

2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
	Dissertação				
	Relatório				
	Trabalho de Projeto				

Condições para obtenção do Grau:

Para aprovação na componente curricular é necessário a aprovação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares:

1º Ano { \ }newline

{ \ }newline

1º Semestre:

4 UC obrigatórias num total de 24 Ects

1UC optativa num total de 6 Ects { \ }newline

{ \ }newline

2º Semestre:

4 UC obrigatórias num total de 24 Ects

1UC optativa num total de 6 Ects

2º Ano { \ }newline

{ \ }newline

3º Semestre:

4 UC obrigatórias num total de 12 Ects

1UC optativa num total de 6 Ects

{ \ }newline

Para a obtenção do grau é necessária a aprovação na Dissertação ou Estágio ou Trabalho de Projecto, no 4º semestre com o total de 42 ECTS

Conteúdos Programáticos



[Voltar](#)

Análise Matemática III (MAT12516M)

Elementos de Geometria Diferencial em 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](#)

Prospecção Geológica e Mineira (GEO7151M)

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

[Voltar](#)

Mecânica dos Solos e Fundações II (ERU7145M)

Prospeção 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

Recursos Energéticos (GEO7168M)

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

Geotecnia em Vias de Comunicação (GEO12519M)

- 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

Geoestatística Aplicada (GEO12520M)

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

Geofísica Aplicada (FIS7164M)

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](#)

Cartografia Temática (GEO7155M)

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 (GEO12517M)

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 (GEO7157M)

Teórica

I - Enquadramento legal do sector extractivo nacional.

Interpretação dos artigos mais relevantes do D.L. n.º 340/2007.

II - Enquadramento económico do sector da pedra natural.

Principais centros produtores de rochas ornamentais e de agregados em Portugal.

Estrutura do valor da produção da indústria extractiva.

Comércio externo.

III - Fases de desenvolvimento de uma pedreira de rocha ornamental: prospecção e pesquisa, planificação e alguns parâmetros de gestão.

Tipos de exploração consoante as características geomorfológicas.

Fases de uma exploração: remoção do coberto vegetal e solo de cobertura; instalação de infraestruturas; remoção dos cabeços e regularização da superfície; abaixamento de piso; desenvolvimento de canais; desmonte de bancadas.

Parâmetros técnicos para o desenvolvimento de uma exploração subterrânea de rochas ornamentais.

Critérios para o dimensionamento dos pisos para explorações por degraus direitos. Degraus altos versus degraus baixos.

Tipos de escombrelas, dimensionamento e características.

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

Introdução aos métodos de perfuração em pedreiras de rocha ornamental: sistema roto-percussivo / sistema rotativo.

Corte: corte com fio diamantado – constituição do fio diamantado e especificidades; técnicas de passagem do fio diamantado para serrar grandes massas; corte com recurso a roçadoras – metodologias e características dos equipamentos.

Pré-corte com recurso a explosivos – explosivos mais usados para rocha ornamental, metodologias para carregamento de furos e deflagração/detonação.

Comparativo entre corte com fio diamantado, pré-corte, fio diamantado e pré-corte, fio diamantado e furo de levante, termo-jacto. Desmonte – metodologias e equipamentos associados.

Esquadrejamento – metodologias e equipamentos associados.

Remoção – metodologias e equipamentos associados.

Trabalhos acessórios - bombagem.

Fontes de energia – electricidade e ar comprimido.

Trabalhos de cais - equipamentos de serventia aos trabalhos de superfície como pórticos e gruas; transformação primária - equipamentos de redimensionamento de blocos (monolâminas e monofios).

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.

Perfuração:

Noção de perfurabilidade e índice de perfurabilidade. Determinação da perfurabilidade.

Parâmetros de perfuração: diâmetro do furo, comprimento do furo, desvio na perfuração. Tipos de desvios, descrição, causas e medidas correctivas. Benefícios de uma perfuração alinhada.

Fundamentos da perfuração rotativa. Tipos de coroas.

Fundamentos da perfuração roto-percussiva, principais componentes, martelos à cabeça e martelos fundo-de-furo. Martelo pneumático / martelo hidráulico. Acessórios e diferentes tipos de bits.

Desmonte com recurso a explosivos:

Introdução aos explosivos industriais. Definição e perspectiva histórica.

Características dos explosivos, potência, poder de rotura, velocidade de detonação, pressão de detonação, densidade do explosivo, resistência à água, fumos, sensibilidade, estabilidade química, impedância do explosivo. Reacções químicas desencadeadas.

Classificação e caracterização dos explosivos industriais e acessórios de tiro.

Diferentes tipos de pegas. Pegas eléctricas e pegas não eléctricas.

Parâmetros de pegas de fogo em pedreiras a céu aberto para desmonte de pedra para produção de agregados. Dimensionamento de pegas de fogo.

Enquadramento legal sobre o fabrico, armazenamento e aplicação de explosivos.

Controlo de vibrações.

Carga e transporte – caracterização de equipamentos, ciclos de carga e transporte.

VII - Noções para a execução de um Plano de Pedreira. Exemplo de um Plano de Pedreira. Plano de lavra, PARP e Plano de Segurança e Higiene (avaliação de perigos e controlo de riscos associados: a) à operação de perfuração; b) ao transporte, manuseamento e aplicação de explosivos; c) ao carregamento de pedra e circulação de equipamentos)

Prática

Planificação e alguns parâmetros de gestão em pedreiras. Estimação de custos e análises (planeamento de investimento; gestão corrente; manutenção de equipamentos; dimensionamento da pedreira). Última atualização em 10/08/2020

Exercício sobre a estatística de vários parâmetros relacionados com a produção em pedreiras de rocha ornamental.

Exercício sobre a remobilização de uma escombrela – caso real. Projecção do custo e do tempo necessário para o efeito.

Exercícios de comparação entre perfuração pneumática alimentada a uma pressão correcta e a uma pressão deficiente.



[Voltar](#)

Seminário em Engenharia Geológica (GEO12518M)

1. Normas formais de trabalhos de investigação.
2. Teoria da produção científica. Determinação do domínio científico. A importância da interdisciplinaridade.
3. As etapas da investigação: recolha bibliográfica, trabalho de campo (reconhecimento de superfície, prospecção, ensaios "in situ"), ensaios de laboratório, tratamento dos dados obtidos, discussão e interpretação dos resultados, conclusões, perspectivas futuras.
4. Métodos. O confronto das fontes. Resumo, citação e referência. A determinação do problema e hipóteses de investigação. A elaboração e apresentação de Dissertação ou Relatório de Estágio.
5. Normas internacionais de preparação de artigos e trabalhos em engenharia.
6. As fases de realização do projecto. Estudo prévio, projecto – base, projecto executivo, fase de construção, acompanhamento da obra geotécnica (observação e monitorização).
7. Fundamentação da Dissertação ou Estágio.
8. Redacção e apresentação de um plano de trabalho.

[Voltar](#)

Geoquímica Aplicada (GEO10093M)

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 escombreliras 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 escombreliras abandonadas
9. Estratégias de correcção.

[Voltar](#)

Materiais de Construção (ERU12521M)

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



Voltar

Tecnologia Mineira (GEO7169M)

Teórica

I – Introdução

1- Generalidades: A evolução da indústria extractiva. A prospecção mineira e áreas potenciais em recursos geológicos em Portugal. Principais minas e depósitos minerais em Portugal.

2- Fases de valorização de um jazigo

II – Ciclo de Trabalhos Mineiros

1- Introdução

2- Perfuração: A evolução dos equipamentos de perfuração. Perfuração à percussão. Perfuração roto-percussiva. Perfuração rotativa. Perfuração down-the-hole. Bits e barrenas. Martelos pneumáticos. Perfuradoras hidráulicas.

3- Desmonte com explosivos: Principais características dos produtos explosivos. Explosivos industriais. Selecção do explosivo. Acessórios de tiro. Pega eléctrica. Sistemas não eléctricos de iniciação de fogo. Desmonte de galerias e túneis. Destruição de explosivos e seus acessórios. Segurança e legislação.

4 – Ventilação: Composição do ar e classificação dos agentes químicos. Conceito de dose. Valor Limite de Exposição e Níveis Admissíveis de Concentração. Gases e fontes. Poeiras, Conforto térmico. Limites da velocidade do ar. Fluxogramas de ventilação. Casos reais.

5- Saneamento.

6- Sustimento: Introdução aos diferentes tipos e técnicas de sustimento

7- Extracção e transporte: Equipamentos e métodos.

8- Gestão de água e sistema de controlo de sedimentos

9- Energia eléctrica e sistemas de ar comprimido

III – 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.

Prática

I – Métodos de cálculo de reserva mineral

II – Dimensionamento de pegadas de fogo em galerias e túneis.

III – Cálculo de bombagens

IV – Cálculo de ciclos de carga e transporte

V – Dimensionamento de correias transportadoras

VI – Visitas técnicas a minas portuguesas, estágio se aplicável.



Voltar

Recuperação Ambiental (GEO7154M)

Programa

1 - Apresentação da Unidade Curricular - UC. Funcionamento, metodologia e avaliação.
ID – 12 Set (122 - CLAV)

2 - Impactes sobre os sistemas hídricos: Águas superficiais.
SC – 19 Set (122 - CLAV)

3 – O ruído e a indústria extrativa.
SC – 24 Set (122 - CLAV)

4 - Correção dos impactes sobre a qualidade do ar.
SC – 1 Out (122 - CLAV)

5 - Introdução aos conceitos de enquadramento e recuperação ambiental e de recuperação ecológica – objetivos, critérios, referenciais de recuperação.
JPAF – 8 Out. (122, CLAV)

6 - Impactes devido a exploração de minas, pedreiras e saibreiras. Ruído e vibrações.
JPAF – 15 Out. (122, CLAV)

7 - Introdução à Geotecnia Ambiental. Desenvolvimento sustentável.
ID – 22 Out. (122, CLAV)

8 - Impactes sobre os sistemas hídricos: Águas subterrâneas. Contaminação de águas subterrâneas e reabilitação de aquíferos.
CC - 29 Out. (122, CLAV)

9 – Visita de Estudo.
JPAF – 5 Nov. (122, CLAV)

10 – Casos de estudo sobre recuperação ambiental de passivos ambientais de minas abandonadas.
CC – 12 Nov. (122, CLAV)

11 – Correção dos impactes sobre a qualidade do solo, paisagem e sistemas ecológicos.
JPAF – 19 Nov. (122, CLAV)

12 – Métodos de Recuperação Ambiental de zonas costeiras e estuarinas.
CC – 26 Nov. (122, CLAV)

13 - Gestão de resíduos tóxicos e radioativos. Tratamento de zonas degradadas.
JPAF – 3 Dez. (122, CLAV)

14 - Caracterização e classificação dos Resíduos.
Enquadramento legislativo da Valorização dos Resíduos.
ID – 10 Dez. (122, CLAV)

15 – Gestão e valorização dos resíduos em Obras Geotécnicas.
ID – 17 Dez. (122, CLAV)

Docentes:

Isabel Duarte - ID

Carlos Cupeto - CC

João Paulo Almeida Fernandes – JPAF

Sofia Capelo – SC



[Voltar](#)

Processos Petrogenéticos (GEO12522M)

1. Processos ígneos associados à génese e evolução da crosta oceânica
 - 1.1 - Magmatismo nos limites divergentes
 - 1.2 - Magmatismo nos limites convergentes
 - 1.3 - Magmatismo intraplaca.
2. Processos metamórficos associados à evolução da crosta oceânica
 - 2.1 - Fontes hidrotermais
 - 2.2 - Metamorfismo oceânico
 - 2.3 - Metamorfismo dinâmico
3. Processos ígneos associados à génese e evolução da crosta continental
 - 3.1 - Magmatismo anorogénico
 - 3.2 - Magmatismo orogénico
4. Processos metamórficos associados à evolução da crosta continental
 - 4.1 - Faixas metamórficas de baixo grau
 - 4.2 - Faixas metamórficas de alto grau
 - 4.3 - Faixas metamórficas emparelhadas

[Voltar](#)

Prospecção e captação de águas subterrâneas (GEO12523M)

Métodos geofísicos de prospecção e pesquisa de águas subterrâneas: Geoeléctricos, VLF, Sísmico, Gravimétrico, Magnético, Georadar.

Hidrogeologia de Portugal. Diferentes metodologias de prospecção a usar consoante os diversos tipos de aquífero.

Execução de captações. Metodologias e adequação das metodologias às condições reais de terreno e geologia.

Ensaio de caudal e sua importância para a definição das características hidráulicas dos aquíferos e estabelecimento dos caudais de exploração.

Proteção de aquíferos e captações contra a poluição.

Tipo de captações e de fluxo gerado.

[Voltar](#)

Obras geotécnicas (GEO12524M)

Introdução. Definição de conceito de Obra Geotécnica. Metodologias do dimensionamento geotécnico.

Eurocódigo 7 (Projeto Geotécnico). Introdução ao Eurocódigo 8 (aspectos relacionados com o dimensionamento geotécnico em condições sísmicas).

Tipos de Obras Geotécnicas:

1. Fundações de edifícios e outras estruturas;
2. Estruturas de suporte. Impulsos de terras. Muros gravidade;
3. Aproveitamentos Hidráulicos (barragens, diques, outras obras fluviais, etc.);
4. Infraestruturas de transportes (estradas, ferrovias, canais e aeroportos);
5. Introdução às Obras de Aterro. Taludes de aterro. Compactação;
6. Obras Subterrâneas (túneis e cavidades);
7. Obras Marítimas (portos, plataformas petrolíferas, estruturas de proteção costeira, etc.);
8. Geomateriais. Sua utilização na construção civil. Novas perspectivas de aplicação. Melhoramento de terrenos;
9. Introdução aos Geossintéticos: classificação, funções e aplicações;
10. Casos de estudo. Obras Geotécnicas especiais.