



**CENTRO DE VULCANOLOGIA E  
AVALIAÇÃO DE RISCOS  
GEOLÓGICOS**

**Curso  
2013/2015**

# **Guia do Estudante**

**2º CICLO**



**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**

# Índice

Nota de abertura .....	3
Departamento de Geociências .....	4
A Investigação do DG .....	8
Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos .....	8
Unidade Científica de Vulcanologia Física e Magmatismo .....	10
Unidade Científica de Neotectónica e Deformação Crustal .....	10
Unidade Científica de Geoquímica de Gases .....	11
Unidade Científica de Hidrogeologia e Geologia Ambiental .....	11
Unidade Científica de Movimentos de Vertente e Cheias .....	12
Unidade Científica de Riscos e Planeamento de Emergência .....	12
Unidade Científica de Saúde Pública e Medicina de Catástrofes .....	12
Recursos materiais do DG .....	14
Laboratório de Hidrogeoquímica .....	15
Laboratório de Geoquímica de Gases .....	15
Laboratório de Vulcanomagmatismo .....	16
Laboratório de Mecânica de Solos .....	16
Laboratório de SIG .....	16
Laboratório de Sedimentologia .....	16
Mestrado em Geologia do Ambiente e Sociedade .....	17
Coordenação Executiva e Científica .....	17
Corpo Docente .....	17
Objetivos Gerais do Ciclo de Estudos .....	18
Objetivos de Aprendizagem .....	19
Condições de Acesso e Ingresso .....	20

Estrutura Curricular .....	21
Descrição Das Unidades Curriculares .....	22
Métodos de Investigação em Ciências da Terra .....	22
Cartografia Geoambiental .....	24
Sismologia e Vulcanologia .....	26
Dinâmica de Vertentes.....	29
Hidrogeologia.....	31
Sistemas de Informação Geográfica.....	34
Seminário 1 – Geologia dos Açores.....	36
Riscos Geológicos .....	38
Gestão Ambiental e Transformações Globais .....	40
Geoquímica Ambiental e Saúde Pública.....	42
Geologia e Ordenamento do Território .....	44
Gestão de Recursos Hídricos .....	46
Seminário 2 - Geologia e o Meio Ambiente .....	49
Notas.....	51

# Nota de abertura



Esta é a 2ª edição do guia do estudante do 2º ciclo do Mestrado em Geologia do Ambiente e Sociedade, promovido pelo Departamento de Geociências (DG) da Universidade dos Açores (UAç), a ter início no ano letivo de 2013-2014.

O guia é uma iniciativa do DG e tem como objetivo fornecer, de forma expedita, informação académica básica aos estudantes de 2º ciclo da Universidade.



## **DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS**

---

O Departamento de Geociências (DG) é a unidade orgânica da Universidade dos Açores (UAc) responsável pelo desenvolvimento de atividades de ensino e de investigação nos diferentes domínios das Ciências da Terra. Associado ao DG funciona o Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos (CVARG), uma unidade pluridisciplinar de investigação acreditada na Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e avaliada com a classificação de Excelente.

No âmbito das suas atividades académicas o DG tem como objetivos principais o ensino universitário, a investigação científica, o desenvolvimento experimental e a prestação de serviços à comunidade.

A área das Ciências da Terra reveste-se de particular importância no contexto das especificidades próprias da Região onde a Universidade dos Açores se insere. Com efeito, o enquadramento geodinâmico expõe a região dos Açores a vários perigos naturais de índole geológica e meteorológica, incluindo sismos, vulcanismo, movimentos de massa, tsunamis e cheias, que para mais muitas vezes ocorrem no mesmo espaço e tempo, a diferentes escalas.

A relação próxima com uma unidade de investigação de excelência, apetrechada com laboratórios modernos, e cujos membros desenvolvem uma profícua atividade nacional e internacional, com especial relevância para o papel desempenhado no contexto do desenvolvimento da Região Autónoma dos Açores, potencia o facto do arquipélago constituir um reconhecido “laboratório” natural, desde logo adequado a um ensino próximo do terreno.

Por outro lado, a localização da UAc numa região ultraperiférica da União Europeia, embora possa constituir uma vantagem a outro nível, pode constituir uma fraqueza, por exemplo face ao reduzido número de empresas de base científica e tecnológica na área das Ciências da Terra e do Ambiente no arquipélago dos Açores. Contudo, esta última pode constituir uma oportunidade para o desenvolvimento de apostas empreendedoras por parte dos alunos formados nos cursos ministrados pelo DG, ao nível da criação de empresas de consultoria, ou outras.

Relativamente ao ensino graduado e pós-graduado, o ano letivo de 2012-2013 marcou uma nova etapa do desenvolvimento do DG, marcado indelevelmente

pelo início da lecionação do curso de 1º ciclo em Proteção Civil e Gestão de Riscos, a primeira iniciativa deste tipo da responsabilidade exclusiva do Departamento. Este passo, consolida o sucesso que o ensino pós-graduado tem registado no DG, com uma crescente procura por alunos provenientes de outros países, sublinhado, igualmente, pelo novo curso de mestrado em Geologia do Ambiente e Sociedade.

Esta aposta reforçada no ensino vem igualmente consolidar o capital intelectual acumulado no DG e que, de alguma forma, possibilitou a obtenção da acreditação dos novos cursos por parte da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES).

Ao nível da oferta letiva o DG equaciona, a curto e médio prazos, o estabelecimento de cursos de pós-graduação em colaboração com instituições universitárias nacionais e internacionais.

No que concerne à investigação científica o DG colabora com outros departamentos pertencentes à UAc, assim como com outras universidades e/ou instituições nacionais e internacionais, no campo da Geologia, assim como noutros domínios tão vastos como a Geofísica, a Biologia, a Oceanografia, a Química, a Física, a Matemática Aplicada, a Eletrónica, a Geografia e a Medicina, entre outros. Destacam-se, ainda, parcerias com diversas entidades públicas e privadas, de âmbito nacional e internacional, e as principais entidades financiadoras da investigação científica realizada pelo DG são o Governo dos Açores, a FCT e a União Europeia (UE).

O DG desenvolve a maioria das suas atividades de investigação e prestação de serviços através do CVARG, não obstante existam outros projetos que decorrem por iniciativas de docentes e investigadores não integrados nesta unidade de investigação. No que concerne às atividades que decorrem no âmbito do CVARG, por se tratar de uma unidade autónoma do DG, e tal como decorre dos regulamentos da FCT, estas são reportadas no respetivo Relatório/Plano e Orçamento.

No futuro o DG pretende continuar e reforçar as linhas de intervenção já existentes, designadamente, nos domínios da vulcanologia, da sismologia, da

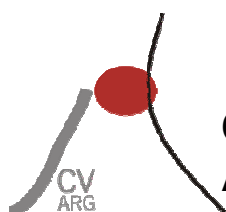
hidrogeologia, dos riscos naturais, da proteção civil, da geologia ambiental e da geologia marinha. Tal objetivo, tem por base a obtenção de financiamento para a investigação, recorrendo às entidades financiadoras europeias, nacionais e regionais.

Um aspeto fulcral na validação do conhecimento científico é o crivo da avaliação. Neste contexto, importa garantir a manutenção dos resultados até aqui alcançados pelo CVARG, de modo a garantir o seu crescimento sustentado e a criação de uma “escola” de referência nos domínios do Saber a que se dedica.

A investigação desenvolvida no Departamento contribui significativamente para as políticas públicas regionais nos domínios da proteção civil, gestão da água, ordenamento do território e educação, através de projetos sobre contrato e atividades de ligação à comunidade. A assessoria ao Governo dos Açores no campo da proteção civil, mediante a aquisição de dados geológico em tempo real e o apoio à gestão de crises provocadas por riscos naturais são exemplos relevantes desta contribuição.



# A Investigação no DG



**CENTRO DE VULCANOLOGIA E  
AVALIAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS**

---

O Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos (CVARG) é a única unidade de investigação do Departamento de Geociências integrada na rede de centros de investigação acreditados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), e envolve a participação de 70% dos docentes e investigadores de carreira do DG (os restantes exercem a sua atividade a título individual). No último período em que foi avaliada obteve a nota de Excelente, sendo a única unidade de investigação a nível nacional no domínio das Ciências da Terra e do Espaço a obter a classificação máxima, e a única da Universidade dos Açores a receber tal distinção.

As atividades do CVARG circunscrevem-se essencialmente ao domínio das Ciências da Terra e estão particularmente focadas na prevenção e previsão de desastres naturais e catástrofes. Neste contexto, os objetivos do CVARG são os seguintes: (1) desenvolver investigação básica e aplicada nos domínios da vulcanologia e avaliação de riscos geológicos, (2) promover o desenvolvimento experimental, (3) desenvolver um sistema de monitorização multiparamétrico, que possa suportar a tomada de decisão no âmbito da proteção civil, (4) promover a cooperação científica aos níveis nacional e internacional, (5) promover o ensino graduado e pós-graduado e, (6) difundir os resultados das suas atividades aos níveis nacional e internacional.

O CVARG desenvolve e aplica diversificadas ferramentas de monitorização (geofísicas, geodéticas, geoquímicas e ambientais), visando caracterizar o padrão comportamental dos sistemas vulcânicos, assim como detetar sinais percussores de ativação, incluindo, entre outras, a deteção e análise de sinais sísmicos, a análise de gases vulcânicos, de fluidos geotérmicos e hidrominerais, a interpretação da deformação crustal e a determinação dos efeitos da atividade vulcânica sobre a saúde humana.

A estrutura do CVARG encontra-se estatutariamente consolidada, e não obstante estar organizado num único grupo multidisciplinar engloba várias unidades científicas, cujos objetivos se enunciam abaixo:

**• Unidade Científica de Vulcanologia Física e Magmatismo**

- Caracterização da fonte mantélica e dos processos de evolução magmática na Plataforma dos Açores;
- Análise da história eruptiva de sistemas vulcânicos, nomeadamente ao nível dos estilos eruptivos, da frequência e da magnitude;
- Estudo dos processos físico-químicos que condicionam a génese, o transporte e a deposição de produtos vulcânicos;
- Avaliação do impacto de erupções com base em cenarização;
- Desenvolvimento de protocolos para análise em tempo real de eventos eruptivos, visando a definição de estratégias para a gestão de crises.

**• Unidade Científica de Neotectónica e Deformação Crustal**

- Caracterização estrutural de sistemas vulcano-tectónicos;
- Identificação e caracterização de falhas ativas;
- Estudo dos mecanismos genéticos da atividade sísmica;
- Análise de *swarms* sísmicos (tectónicos ou magmáticos);
- Definição de linhas de base sismovulcânicas e determinação de sinais percussores de atividade;
- Estudos de deformação de edifícios vulcânicos;
- Conceção, desenvolvimento e gestão de redes de monitorização geofísica de vulcões;
- Integração de dados sísmicos e geodéticos para a modelização da geometria de corpos magmáticos;
- Desenvolvimento de sistemas de alarme e de alerta.

**• Unidade Científica de Geoquímica de Gases**

- Estudos de gases vulcânicos para a identificação de sinais percussores de atividade vulcânica e/ou sísmica;
- Caracterização e avaliação de alterações na composição de gases emitidos em fumarolas, nascentes de água subterrânea e áreas de emanção difusa;
- Estudo de séries temporais para a Identificação de fatores externos que influenciam as emissões de gases e sua correlação com fatores endógenos;
- Definição de anomalias térmicas e geoquímicas e identificação de áreas de risco para as populações;
- Caracterização e quantificação de gases tóxicos *indoor*.

**• Unidade Científica de Hidrogeologia e Geologia Ambiental**

- Caracterização do ciclo da água e da interação entre as populações e o meio geológico em ambientes vulcânicos ativos;
- Caracterização do comportamento de aquíferos vulcânicos;
- Estudo da evolução da composição da água de superfície e subterrânea em meios vulcânicos ativos, incluindo os efeitos de processos de poluição;
- Caracterização da evolução da composição da água na zona vadosa;
- Desenvolvimento de metodologias e ferramentas para a monitorização hidrogeoquímica de sistemas vulcânicos;
- Contribuição para o desenvolvimento da geologia do ambiente através de aplicações aos recursos geológicos e ao ordenamento do território.

**• Unidade Científica de Movimentos de Vertente e Cheias**

- Estudo e mitigação dos riscos de movimentos de massa no âmbito da ocupação do solo e planeamento de emergência;
- Reconhecimento de mecanismos desencadeadores de movimentos de massa;
- Desenvolvimento de *early warning systems* associados à monitorização de parâmetros hidrológicos em tempo real;
- Manutenção da operacionalidade da rede automática de aquisição de dados climáticos, hidrológicos e geodéticos;

**• Unidade Científica de Riscos e Planeamento de Emergência**

- Estudo e mitigação de riscos geológicos mediante a produção e tratamento de informação com interesse para o planeamento do território e o planeamento de emergência;
- Identificação e caracterização de riscos geológicos e vulnerabilidades associadas;
- Desenvolvimento e manutenção de bases de dados históricas e instrumentais de todos os eventos geológicos nos Açores;
- Definição de modelos de estrutura de dados tendo em conta a o tema, a tipologia e a distribuição geográfica da informação;
- Georeferenciação e produção de metadados relativos à informação geológica e de vulnerabilidades;
- Definição de cenários e planeamento da resposta de emergência a situações de crise.

**• Unidade Científica de Saúde Pública e Medicina de Catástrofes**

- Desenvolvimento de uma abordagem coerente à interação entre a geologia e a biosfera, especialmente no que concerne aos impactes da atividade vulcânica sobre os ecossistemas e a saúde humana;

- Identificação e caracterização dos mecanismos de adaptação de tecidos, células e moléculas de organismos expostos a ambientes extremos de origem vulcânica;
- Avaliação dos efeitos do ambiente vulcânico na qualidade da saúde humana e dos ecossistemas.

A nível internacional o CVARG tem estado envolvido em atividades relacionadas com a rede global de observatórios vulcanológicos, e faz parte de várias redes internacionais, como por exemplo a *European Plate Observation System* (EPOS), o *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty* (CTBTO) e a *Measuring and Modeling of Volcano eruption dynamics* (MeMoVolc).

# Recursos Materiais do DG



O DG ocupa a área do 2º e 3º pisos da Ala Sul do Edifício do Complexo Científico do Campus de Ponta Delgada, onde se distribuem a direção, o secretariado, os gabinetes individuais de docentes e investigadores e diversos espaços laboratoriais devidamente equipados. Adicionalmente, dispõe de uma zona de arquivo na cave do mesmo edifício, onde uma pequena área foi transformada em laboratórios.

No antigo edifício do Departamento de Geociências, o DG mantém uma área laboratorial necessária para a preparação de rochas e um laboratório ICP-MS.

Neste contexto, o Departamento de Geociências ocupa uma área total aproximada estimada em 1400 m<sup>2</sup>, incluindo um laboratório didático (75 m<sup>2</sup>), 12 laboratórios de investigação (800 m<sup>2</sup>), três laboratórios de material pesado (15 m<sup>2</sup>), dois gabinetes abertos para estagiários/bolseiros (90 m<sup>2</sup>), 15 gabinetes para docentes/investigadores (160 m<sup>2</sup>) e quatro gabinetes de direção, coordenação e arquivo documental (257 m<sup>2</sup>).

Os principais equipamentos laboratoriais de utilização comum, na grande maioria adquiridos pelo Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos, são os seguintes:

#### • Laboratório de Hidrogeoquímica

- Absorção atômica com câmara de grafite e gerador de hidretos (2); cromatógrafo iónico; espectrofotómetro (2); medidor de pH/T/Eh (3); condutímetro (4); titulador portátil (3); titulador de laboratório; estufa.

#### • Laboratório de Geoquímica de Gases

- Cromatógrafo de fase gasosa; câmara de acumulação (4); detector de CO<sub>2</sub> (4); medidor portátil de fluxo de CO<sub>2</sub> (4); condutímetro; fluxómetro; medidor de oxigénio (2); medidor de pH (8); sonda de temperatura (13); termómetro (9); titulador automático.



• **Laboratório de Vulcanomagmatismo**

- Agitador mecânico de peneiros; medidor de granulometria; separador magnético; forno tubular para análise de halogéneos; microscópios de petrografia (4); mesa de aquecimento para determinação de densidade; detetor de elétrões *backscattered*.

• **Laboratório de Mecânica de solos**

- Máquina de corte direto; edômetro de carga frontal; mesa de areia; panela de Richards.

• **Laboratório de SIG**

- Computador (6); licenças Esri (6).

• **Laboratório de Sedimentologia**

- Agitador mecânico de peneiros; estufa; banho de ultrassons.

# Mestrado em Geologia do Ambiente e Sociedade



## Coordenação Executiva e Científica

- **Coordenador do Curso:**

- José Virgílio Cruz

Email: [jvc@uac.pt](mailto:jvc@uac.pt)

- **Comissão Científica do Curso:**

- José Virgílio Cruz

- João Luís Gaspar

- Nicolau Wallenstein

- Rui Coutinho

## Corpo Docente

- Prof. José Virgílio Cruz

- Prof. João Luís Gaspar

- Prof. Nicolau Wallenstein

- Prof. Rui Coutinho

- Prof. M. Gabriela Queiroz

- Prof. Teresa Ferreira

## Objetivos gerais do ciclo de estudos

A Geologia do Ambiente é um dos campos das Ciências da Terra em evolução mais acelerada, fruto da interação entre a Humanidade e o meio geológico e da relação entre a Geosfera–Hidrosfera–Atmosfera–Biosfera. O impacto da atividade humana sobre o ambiente permitiu inclusivamente que Paul Crutzen popularizasse a designação informal de um novo período da história da Terra, o Antropoceno. Por outro lado, importa realçar que a crescente vulnerabilidade face aos perigos geológicos é outro tema de investigação candente.

Este ciclo de estudos pretende formar profissionais que dominem as ferramentas de trabalho necessárias à caracterização, monitorização e remediação dos processos de interação entre as esferas da Terra, para que exerçam a sua atividade em entidades oficiais, empresas e centros de investigação científica.

O objetivo secundário é contribuir para a redução dos impactos ambientais, para a exploração sustentável de recursos naturais e para a mitigação dos riscos naturais.

## Objetivos de aprendizagem

O principal objetivo de aprendizagem pressupõe que os alunos apreendam o carácter holístico da Geologia do Ambiente, de forma a proporcionar uma formação solidamente ancorada em bases teóricas, nas metodologias de coleção e tratamento de dados e na definição de modelos conceptuais e numéricos que permitam delinear as melhores estratégias para a resolução de problemas geoambientais. Este objetivo subdivide-se numa série de domínios de aprendizagem:

- Vulcanismo e sismologia;
- Perigos geológicos e conceitos de vulnerabilidade e risco;
- Caracterização da ocorrência, circulação e composição da água subterrânea;
- Poluição da água subterrânea e dos solos;
- Metodologias de planeamento e gestão de recursos hídricos;
- Geoquímica ambiental e impactes sobre a saúde pública;
- Noções de ordenamento territorial e a contribuição da Geologia para o mesmo;
- Processos de geodinâmica externa que influenciam a estabilidade das vertentes;
- Diversidade geológica dos Açores.

## Condições de acesso e ingresso

Podem candidatar-se os titulares de licenciaturas em Geologia, Engenharia Geológica, Geofísica, Engenharia do Ambiente, Biologia/Geologia ou áreas afins, ou de habilitações legalmente equivalentes. Excecionalmente, e em casos devidamente justificados, será permitida a candidatura de titulares de outras licenciaturas, desde que apresentem um currículo que demonstre adequada preparação científica de base.

Para o efeito devem os candidatos, de acordo com o calendário a publicitar em cada edição, entregar documento comprovativo das habilitações académicas possuídas, assim como um *curriculum vitae* detalhado.

No caso de candidatos detentores de habilitações estrangeiras devem apresentar documento comprovativo da equivalência ou reconhecimento nacional dessas habilitações ao grau de licenciado por uma universidade portuguesa, com a respetiva classificação.

A Comissão Científica do curso elaborará uma lista final de ordenação dos candidatos, prévia à efetivação das matrículas.

### Estrutura curricular

O curso organiza-se em 4 semestres letivos, sendo o primeiro ano devotado ao segmento de docência (1680 horas de trabalho; 60 ECTS) e o segundo ano à preparação de uma dissertação ou trabalho de projeto (1680 horas de trabalho; 60 ECTS).

<b>1º Semestre</b>	<b>ECTS</b>	<b>H. contacto</b>
Métodos de Investigação em Ciências da Terra	2	10
Cartografia Geoambiental	5	30
Sismologia e Vulcanologia	5	30
Dinâmica de Vertentes	5	20
Hidrogeologia	5	35
Sistemas de Informação Geográfica	5	20
Seminário 1 – Geologia dos Açores	3	15

<b>2º Semestre</b>	<b>ECTS</b>	<b>H. contacto</b>
Riscos Geológicos	5	30
Gestão Ambiental e Transformações Globais	5	20
Geoquímica Ambiental e Saúde Pública	5	20
Geologia e Ordenamento do Território	5	20
Gestão de Recursos Hídricos	5	35
Seminário 2 - Geologia e o Meio Ambiente	5	20

<b>3º Semestre</b>	<b>ECTS</b>	<b>H. contacto</b>
Preparação da dissertação	30	40

<b>4º Semestre</b>	<b>ECTS</b>	<b>H. contacto</b>
Preparação da dissertação	30	40

**Descrição das unidades curriculares****Métodos de Investigação em Ciências da Terra****Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A unidade curricular tem como objetivo enquadrar o conhecimento existente no domínio das ciências da Terra e as suas implicações sociais. Neste contexto, perspetiva-se a evolução formativa dos alunos nos domínios cognitivos, afetivo e psicomotor.

**Objetivos cognitivos:**

- Saber integrar a Geologia no âmbito das Ciências da Terra e da Vida;
- Compreender a evolução do conhecimento geológico ao longo dos tempos;
- Reconhecer as interações entre a Geologia e o Ambiente;
- Objetivos afetivos;
- Apreender a escala temporal dos fenómenos geológicos;

**Conteúdos programáticos:**

- INTRODUÇÃO
  - Interdisciplinaridade
  - Principais aplicações da geologia
- SISTEMA SOLAR E TERRA
  - Origem e evolução do Sistema Solar
  - Planetas telúricos e planetas jovianos
  - Evolução e diferenciação da Terra
  - Formação da atmosfera e dos oceanos
  - Origem da vida
- DERIVA CONTINENTAL E TECTÓNICA DE PLACAS
  - Deriva dos continentes

Teoria da Tectónica de Placas

Principais placas tectónicas

Limites de placas tectónicas

Pontos quentes

- **DINÂMICA DA TERRA**

Ciclo geológico e suas etapas

Ciclo hidrológico e ciclos geoquímicos

Geodinâmica interna e externa

- **REGISTO GEOLÓGICO E HISTÓRIA DA TERRA**

Tempo geológico

Idades relativas e absolutas

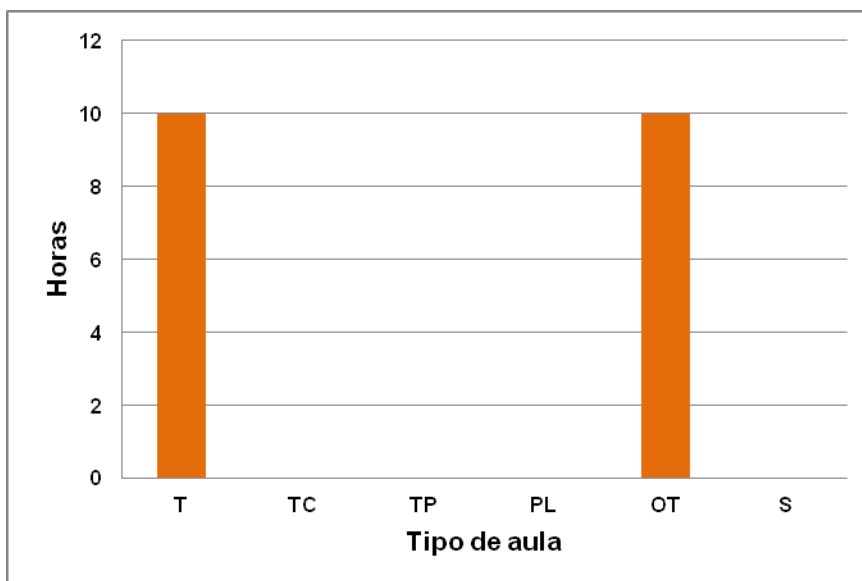
A escala dos tempos geológicos

- **IMPLICAÇÕES SOCIAIS DA GEOLOGIA**

Recursos geológicos

Riscos Geológicos

Património geológico



**Legenda:**

T- Teóricas

TC- Teórico-práticas

TP- Trabalho de campo

PL- Práticas laboratoriais

OT- Tutoriais

S- Seminário

**Docente**

Professora Doutora Teresa de Jesus Lopes Ferreira

Email: Teresa.JL.Ferreira@azores.gov.pt





## **Cartografia Geoambiental**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

O principal objetivo da unidade curricular é o de desenvolver competências na utilização da Cartografia Geológica, enquanto ferramenta indispensável para a produção de diversos tipos de produtos cartográficos que permitam a organização geoespacial da informação obtida em estudos de Geologia do Ambiente, nomeadamente em trabalhos de avaliação de potencial, vulnerabilidade e de recursos, bem como de caracterização geotécnica e de uso do solo, entre outros.

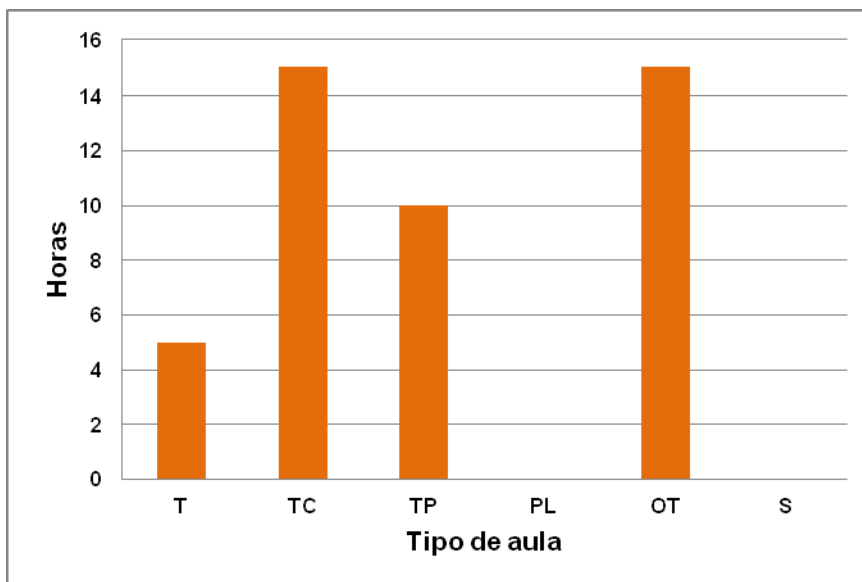
Este objetivo consubstancia-se numa perspetiva de aprendizagem construtivista, em que se pretende que os alunos possam:

- Conhecer e compreender técnicas utilizadas na representação cartográfica;
- Adquirir competências para a correta utilização dos diversos tipos de suporte cartográfico;
- Compreender a importância da Cartografia Geológica, conhecer os seus conceitos e técnicas utilizadas;
- Adquirir competências para que, de modo autónomo, possam desenvolver um projeto de levantamento cartográfico geoambiental.

### **Conteúdos programáticos:**

- MAPAS
  - A forma da Terra
  - Sistemas de projeção e representação
  - Os principais sistemas nas cartas portuguesas
- CARTAS TOPOGRÁFICAS
  - Leitura de cartas topográficas
  - A representação do relevo
  - Determinação de distâncias e áreas
  - Construção de perfis topográficos

- **CARTAS GEOLÓGICAS**
  - Importância e metodologia da cartografia geológica
  - Elementos de referência de um corpo geológico
  - Construção de cortes geológicos
- **FOTOGEOLOGIA**
  - Teledetecção
  - Tipos de fotografias aéreas
  - Fotografias aéreas verticais
  - Organização dos voos.
  - Métodos de utilização em levantamentos geoambientais.
- **CARTOGRAFIA DIGITAL**
  - Sistemas de posicionamento global
  - Sistemas de Informação Geográfica
  - Representação cartográfica na internet
- **PROJECTO**
  - Planificação e execução de um levantamento cartográfico de um caso de estudo



**Legenda:**

- T- Teóricas
- TC- Teórico-práticas
- TP- Trabalho de campo
- PL- Práticas laboratoriais
- OT- Tutoriais
- S- Seminário

**Docente**

Professor Doutor Nicolau Maria Berquó de Aguiar Wallenstein

Email: Nicolau.MB.Wallenstein@azores.gov.pt



## **Sismologia e Vulcanologia**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Conhecer os conceitos e os princípios básicos da Sismologia e da Vulcanologia enquanto Ciências. Compreender os mecanismos sísmicos e os diferentes tipos de fontes sísmicas.
- Compreender os principais processos de geodinâmica interna e os mecanismos que presidem à ocorrência dos fenómenos vulcânicos.
- Caracterizar os processos genéticos, de transporte e de deposição dos diferentes tipos de produtos vulcânicos.
- Identificar as diferentes fases eruptivas passíveis de ocorrer durante uma erupção vulcânica.
- Reconhecer as formas e as estruturas geológicas geradas no decorrer dos processos vulcânicos.
- Entender a variabilidade, intensidade e magnitude dos sinais precursores de atividade vulcânica.
- Perceber os princípios da monitorização multiparamétrica.

### **Conteúdos programáticos:**

- INTRODUÇÃO
  - História da Sismologia
  - A Vulcanologia como Ciência
- TEORIA DA SISMOLOGIA
  - Teoria da elasticidade
  - Ondas Sísmicas
  - Tensão e deformação
  - Reflexão e refração
- PROCESSAMENTO DO SINAL SÍSMICO
  - Aquisição e processamento
  - Interpretação de sismogramas
  - Localização hipocentral

Magnitudes e energia libertada

- **ESTRUTURA DA TERRA**

Tempo, velocidade e trajetória das ondas sísmicas

Fontes sísmicas

Mecanismos focais

Sismotectónica

Magmatismo

- **MECANISMOS ERUPTIVOS**

Propriedades físico-químicas dos magmas

Processos eruptivos

- **PRODUTOS VULCÂNICOS**

Escoadas lávicas

Piroclastos de queda e de fluxo

Lahars

- **TIPOS DE ACTIVIDADE VULCÂNICA**

- **FORMAS E ESTRUTURAS VULCÂNICAS**

Edifícios poligenéticos

Edifícios monogenéticos

- **MONITORIZAÇÃO SISMOVULCÂNICA**

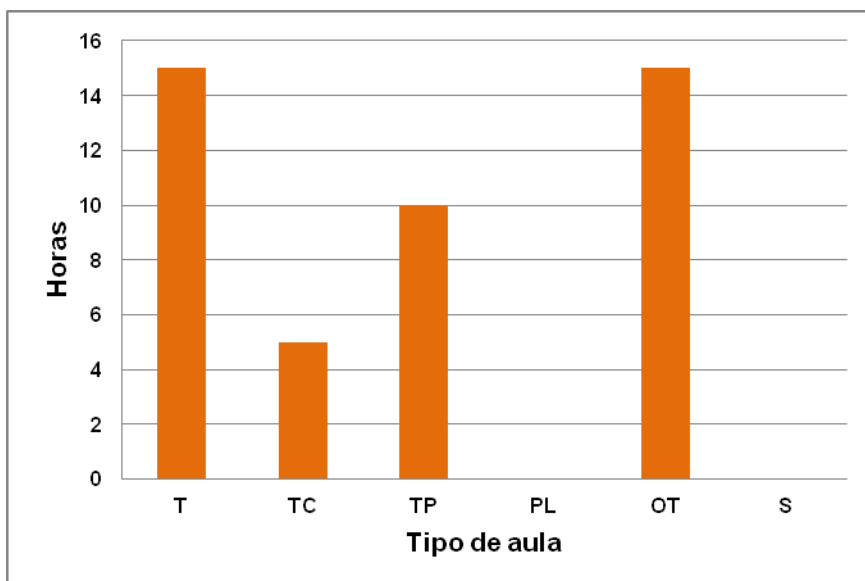
Sinais precursores

Técnicas Geofísicas

Técnicas Geodésicas

Técnicas Geoquímicas

Técnicas Petrográficas



**Legenda:**

**T-** Teóricas

**TC-** Teórico-práticas

**TP-** Trabalho de campo

**PL-** Práticas laboratoriais

**OT-** Tutoriais

**S-** Seminário

**Docente**

Professor Doutor João Luís Roque Baptista Gaspar

Email: Joao.LR.Gaspar@azores.gov.pt



## **Dinâmica de Vertentes**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Apreender os conceitos e os princípios básicos inerentes ao estudo dos fenómenos de instabilidade geomorfológica;
- Caracterizar a tipologia e atividade dos movimentos de vertente;
- Entender os processos mecânicos e dinâmicos que caracterizam os movimentos de vertente;
- Identificar e compreender os fatores e as condições que determinam a ocorrência de movimentos de vertente;
- Conhecer os métodos e as técnicas utilizadas na avaliação e validação do risco de movimentos de vertente;
- Identificar e perceber os princípios das diferentes técnicas de monitorização de vertentes.

### **Conteúdos programáticos:**

- **DINÂMICA DE VERTENTES**
  - Processos morfogenéticos
  - Impacte sócio-económico dos movimentos de vertente
- **TIPOLOGIA E ACTIVIDADE DOS MOVIMENTOS DE VERTENTE**
  - Terminologia, classificação e atividade
  - Morfologia e dimensões
- **MECÂNICA DE SOLOS E ESTABILIDADE DAS VERTENTES**
  - Forças atuantes
  - A pressão intersticial na resistência ao corte
  - Resistência ao corte de pico e ao corte residual
- **CAUSAS DOS MOVIMENTOS DE VERTENTE**
  - Fator de Segurança
  - Fatores condicionantes e desencadeantes de instabilidade
- **METODOLOGIAS DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DO RISCO**
  - Identificação e inventariação de movimentos de vertente

Modelos físicos de avaliação da estabilidade de vertentes

Esquema conceptual do risco

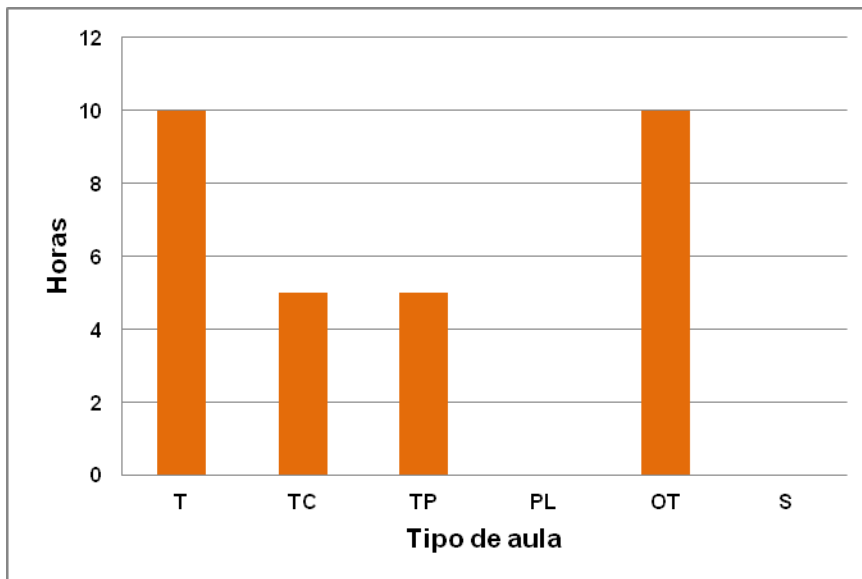
Susceptibilidade e perigosidade geomorfológica

- **TÉCNICAS DE MONITORIZAÇÃO**

Monitorização geodésica

Monitorização geofísica

Monitorização hidrológica



**Legenda:**

T- Teóricas

TC- Teórico-práticas

TP- Trabalho de campo

PL- Práticas laboratoriais

OT- Tutoriais

S- Seminário

**Docente**

Professor Doutor João Luís Roque Baptista Gaspar

Email: Joao.LR.Gaspar@azores.gov.pt



## **Hidrogeologia**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

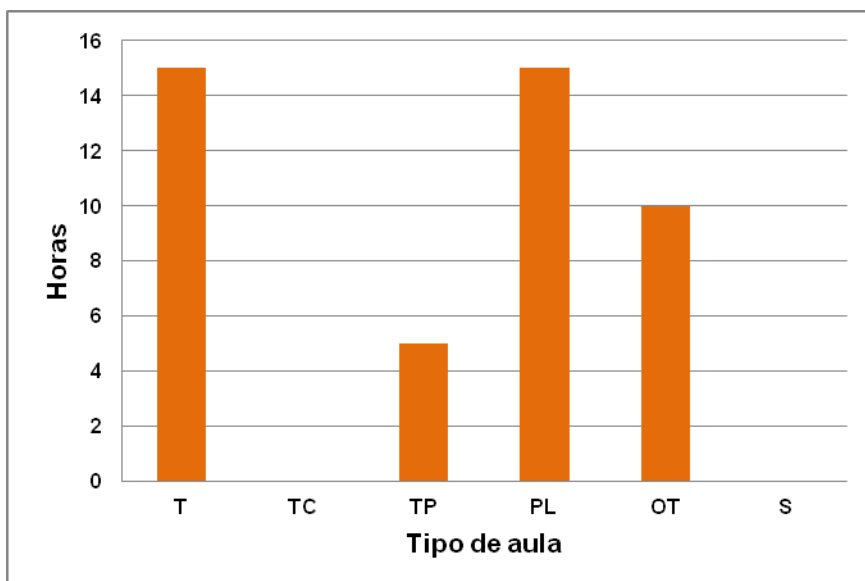
- Reconhecer a Hidrogeologia como disciplina e a sua evolução.
- Identificar os vários tipos de aquífero e dominar o conceito de potencial hidráulico.
- Compreender o significado dos parâmetros hidrodinâmicos e desenvolver a equação de fluxo em meio saturado (coordenadas cartesianas e polares).
- Deduzir e aplicar as soluções propostas para ensaios de bombeamento de acordo com o tipo de aquíferos.
- Identificar os constituintes dissolvidos e descrever as reações químicas que afetam a composição da água subterrânea (AS).
- Dominar os fundamentos dos procedimentos de amostragem e análise de AS.
- Compreender os mecanismos que regem a poluição da AS e desenvolver a equação de transporte de massa.
- Identificar os métodos mais usuais de remediação de água contaminada.
- Compreender o conceito de vulnerabilidade à poluição e interpretar a sua expressão cartográfica.
- Reconhecer as grandes unidades hidrogeológicas de Portugal, relacionando-as com o contexto geológico e as suas características.

### **Conteúdos programáticos:**

- HIDROGEOLOGIA: EVOLUÇÃO HISTÓRICA E FONTES DE INFORMAÇÃO
- NOÇÕES DE HIDRODINÂMICA
  - Tipos de aquíferos
  - Conceito de potencial hidráulico e parâmetros hidrodinâmicos fundamentais
  - Dedução da equação de fluxo para meio saturado (coordenadas cartesianas e polares).



- Fluxo em meio fraturado e não saturado.
- **HIDRÁULICA DE CAPTAÇÕES DE ÁGUA**
  - Ensaio de bombagem a caudal constante
  - Ensaio escalonado
- **NOÇÕES DE HIDROGEOQUÍMICA**
  - Composição química da água subterrânea (AS) e reacções químicas que a modificam
  - Amostragem e análise química
  - Conceito de atividade, equilíbrio químico e índice de saturação
  - Ferramentas isotópicas
- **POLUIÇÃO DA AS**
  - Tipos de contaminantes e focos
  - Dedução da equação de transporte de massa.
  - Métodos de remediação.
  - Vulnerabilidade à poluição.
- **MEIOS AQUÍFEROS**
  - Rochas sedimentares carbonatadas e detríticas
  - Rochas ígneas e metamórficas.
  - Rochas vulcânicas.
- **HIDROGEOLOGIA DE PORTUGAL**



**Legenda:**

**T-** Teóricas

**TC-** Teórico-práticas

**TP-** Trabalho de campo

**PL-** Práticas laboratoriais

**OT-** Tutoriais

**S-** Seminário

**Docente**

Professor Doutor José Virgílio de Matos Figueira Cruz

Email: Jose.VM.Cruz@azores.gov.pt



## **Sistemas de Informação Geográfica**

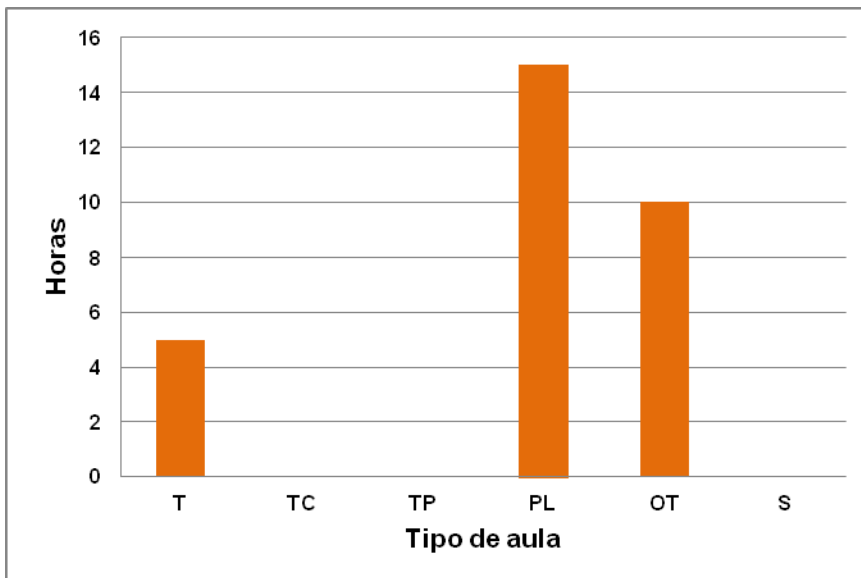
### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Conhecer os conceitos e os princípios básicos dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).
- Compreender a transversalidade dos SIG a outras disciplinas.
- Compreender a importância da diretiva europeia INSPIRE no âmbito dos SIG
- Saber aplicar técnicas e metodologias de aquisição, gestão e representação de informação georreferenciada.
- Saber criar metadados
- Manipular dados espaciais num SIG.

### **Conteúdos programáticos:**

- INTRODUÇÃO
  - A Informação Geográfica
  - Tecnologias de Informação Geográfica
- SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)
  - Definição e componentes
  - História e evolução
  - Áreas de aplicação
  - A diretiva europeia INSPIRE
- ESTRUTURA DE DADOS EM SIG
  - Natureza dos dados espaciais
  - Representação gráfica da informação
  - Modelos de dados: vetorial e raster
  - Representação espacial vetorial
  - Representação raster ou matricial
- GEORREFERENCIAÇÃO
  - Tipos de projeções e escalas
  - Sistemas de coordenadas

- Operação de georreferenciação
- ORGANIZAÇÃO DOS DADOS
  - Bases de dados
  - Atributos
  - Metadados
- RELAÇÕES ESPACIAIS
  - Topologia
  - Utilização de topologia
- ANÁLISE E TRANSFORMAÇÃO DE DADOS
  - Análise espacial
  - Análise temporal
  - Modelação cartográfica



**Legenda:**

- T- Teóricas
- TC- Teórico-práticas
- TP- Trabalho de campo
- PL- Práticas laboratoriais
- OT- Tutoriais
- S- Seminário

**Docente**

Professora Doutora Maria Gabriela Pereira da Silva Queiroz

Email: Maria.GP.Queiroz@azores.gov.pt



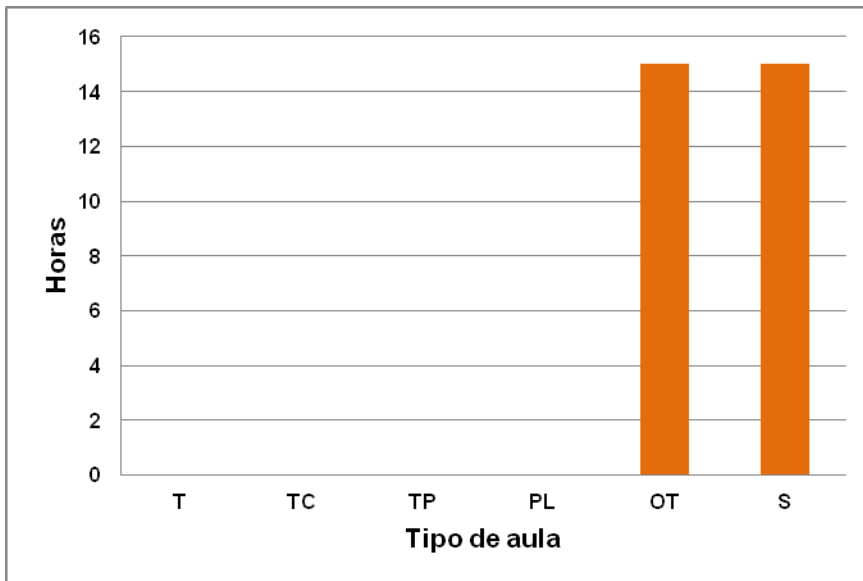
## **Seminário 1 - Geologia dos Açores**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Caracterizar o enquadramento geodinâmico dos Açores.
- Conhecer os principais eventos geológicos que marcaram a História dos Açores.
- Identificar as principais formas e estruturas geológicas subaéreas e submarinas da região dos Açores.
- Compreender a evolução geológica das ilhas dos Açores.

### **Conteúdos programáticos:**

- INTRODUÇÃO
  - Enquadramento geográfico e geoestrutural
  - Atividade sísmica e eventos destruidores
  - Erupções vulcânicas
  - Tsunamis
  - Fenómenos de desgaseificação
- ILHA DE SANTA MARIA
- ILHA DE S.MIGUEL
- ILHA TERCEIRA
- ILHA GRACIOSA
- ILHA DE S.JORGE
- LHA DO PICO
- ILHA DO FAIAL
- ILHA DAS FLORES
- ILHA DO CORVO
- ESTRUTURAS SUBMARINAS



**Legenda:**

**T-** Teóricas

**TC-** Teórico-práticas

**TP-** Trabalho de campo

**PL-** Práticas laboratoriais

**OT-** Tutoriais

**S-** Seminário

**Docente**

Professor Doutor João Luís Roque Baptista Gaspar

Email: Joao.LR.Gaspar@azores.gov.pt



## **Riscos Geológicos**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

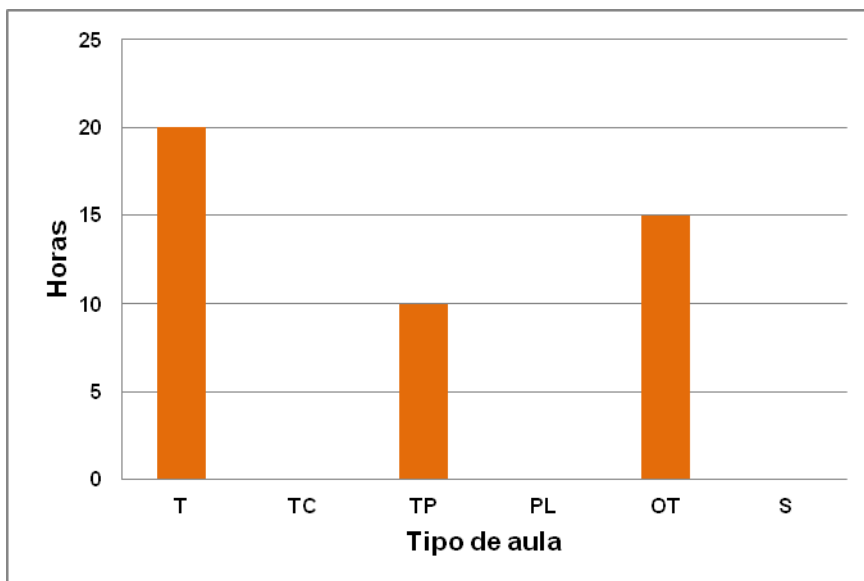
- Reconhecer os termos científicos relevantes utilizados nas várias etapas da avaliação do e riscos.
- Identificar as áreas de risco a nível mundial e enquadrá-las na dinâmica do Globo.
- Entender os perigos geológicos como fenómenos destrutivos violentos resultantes da atuação de processos geológicos durante longos períodos de tempo.
- Aprendizagem sobre os desastres naturais que ocorrem com maior frequência e o seu impacto na sociedade.
- Identificar os mecanismos desencadeantes dos perigos geológicos.
- Entender a variabilidade, intensidade e magnitude dos vários perigos geológicos.
- Identificar medidas mitigadoras para cada um dos riscos geológicos.
- Compreender o funcionamento de sistemas de alerta precoce.
- Compreender as implicações do desenvolvimento económico e social no aumento do risco global.
- Reconhecer a importância da disciplina para a sociedade em geral.

### **Conteúdos programáticos:**

- **INTRODUÇÃO**  
Os desastres naturais e a História. Noção de risco e perigo; perigosidade, vulnerabilidade, susceptibilidade e capacidade de resposta. Componentes do Risco.
- **RISCOS GEOLÓGICOS**  
Tipos de perigos geológicos. Distribuição global. Catástrofes naturais e Sociedade. Grandes catástrofes naturais mundiais. O século XXI. Caracterização do território nacional.
- **RISCO SÍSMICO**

Porque ocorrem os sismos. Medição dos sismos. Paleossimologia.  
Previsão sísmica. Avaliação do risco sísmico.

- **RISCO VULCÂNICO**  
Perigos vulcânicos. História eruptiva. Monitorização e previsão. Valores críticos, elementos de vulnerabilidade e medidas mitigadoras.
- **RISCO DE MOVIMENTOS DE VERTENTE**  
Mecanismos desencadeantes. Monitorização e previsão, medidas mitigadoras.
- **RISCO DE TSUNAMI**  
Dinâmica de tsunamis. Mecanismos desencadeantes. Paleotsunamis. Monitorização e previsão, medidas mitigadoras.
- **RISCOS GEOLÓGICOS ASSOCIADOS**  
Noção de multirrisco. Implicações na Avaliação do Risco.



**Legenda:**

- T- Teóricas
- TC- Teórico-práticas
- TP- Trabalho de campo
- PL- Práticas laboratoriais
- OT- Tutoriais
- S- Seminário

**Docente**

Professora Doutora Teresa de Jesus Lopes Ferreira

Email: Teresa.JL.Ferreira@azores.gov.pt





## **Gestão Ambiental e Transformações Globais**

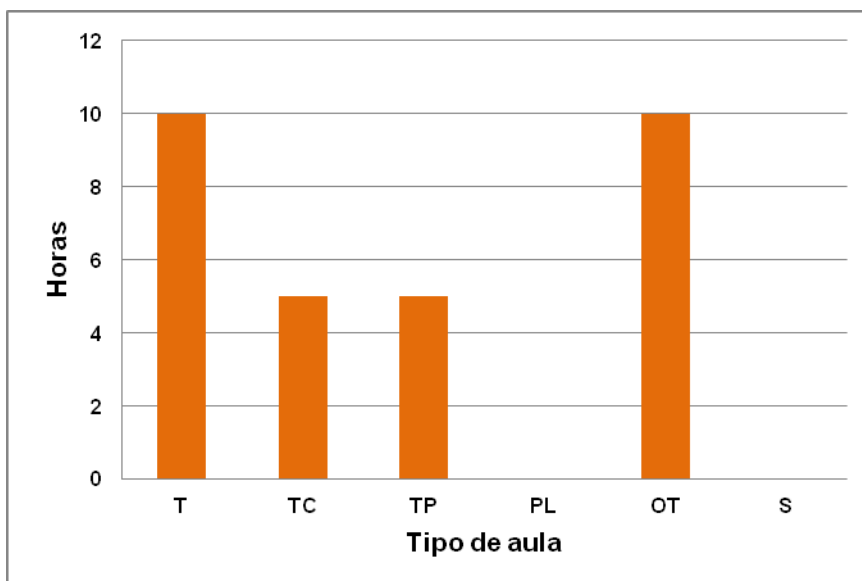
### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Conhecer os conceitos e os princípios básicos da Ciência Ambiental.
- Reconhecer a necessidade de uma Ética Ambiental.
- Compreender o conceito de Ecossistema e a sua importância.
- Identificar os diferentes tipos de recursos naturais e entender os processos de gestão dos mesmos.
- Entender os efeitos do aquecimento global e das alterações climáticas.
- Perspetivar o futuro e os conflitos decorrentes do crescimento demográfico versus escassez de recursos.

### **Conteúdos programáticos:**

- **INTRODUÇÃO**
  - A natureza da ciência ambiental
  - Conceito de Ecossistema
  - Preocupações ambientais de carácter global e regional
- **ÉTICA AMBIENTAL**
  - A necessidade de uma nova ética
  - Atitudes Ambientais
  - Desenvolvimento sustentável
  - Desastres ambientais e pobreza
  - O custo ambiental da industrialização acelerada
- **RISCOS AMBIENTAIS**
  - Conceito de Risco
  - Custo, avaliação e gestão de riscos
- **ECOSSISTEMAS**
  - Terrestres
  - Marinhos
- **ENERGIA E CIVILIZAÇÃO. PADRÕES DE CONSUMO**
  - História do consumo de energia

- Utilização da Energia
- RECURSOS ENERGÉTICOS
    - Energias não renováveis
    - Recursos e reservas
    - Energias renováveis
    - Energia Nuclear
  - USO DO SOLO
    - Processos geológicos
    - Agricultura e poluição agrícola
  - QUALIDADE DO AR E POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA
  - ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
    - Impactes nos recursos naturais
  - RESÍDUOS SÓLIDOS, TÓXICOS E PERIGOSOS
  - POLÍTICA AMBIENTAL



**Legenda:**

- T- Teóricas
- TC- Teórico-práticas
- TP- Trabalho de campo
- PL- Práticas laboratoriais
- OT- Tutoriais
- S- Seminário

**Docente**

Professor Doutor Rui Moreira da Silva Coutinho

Email: Rui.MS.Coutinho@azores.gov.pt



## **Geoquímica Ambiental e Saúde Pública**

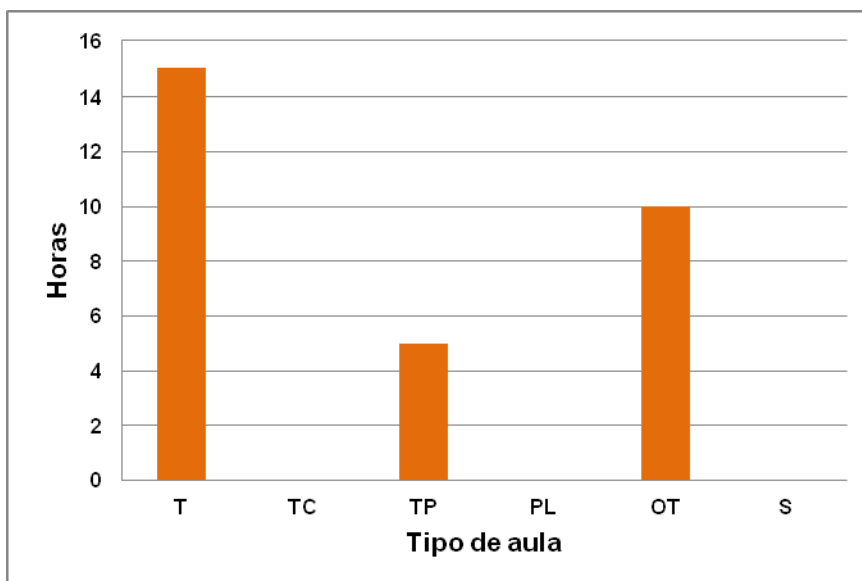
### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Conhecer a interação entre os vários sistemas terrestres.
- Reconhecer que os equilíbrios químicos atualmente existentes resultam de processos atuantes ao longo de períodos de tempo prolongados e que os mesmos são frágeis perante as atividades humanas.
- Avaliar o papel das atividades naturais e humanas no Planeta e as medidas mitigadoras tecnologicamente exequíveis.
- Avaliar os problemas ambientais e as soluções potenciais para mitigar os seus impactes.
- Entender as questões relacionadas com a preservação ambiental tendo em consideração fatores como o crescimento populacional, o aumento do consumo dos recursos, o aumento da produção de resíduos.
- Identificar os agentes poluentes e as atividades humanas que os produzem
- Identificar os agentes poluentes naturais
- Entender as questões relacionadas com a poluição ambiental (natural e humana) e a saúde pública.
- Reconhecer a importância da disciplina para a sociedade em geral.

### **Conteúdos programáticos:**

- INTRODUÇÃO À GEOQUÍMICA AMBIENTAL  
Sistemas ambientais globais. A geosfera, a hidrosfera, a atmosfera, a biosfera e a antroposfera. Exemplos de poluentes.
- PRINCÍPIOS BÁSICOS DE QUÍMICA  
A tabela periódica. Equilíbrio químico. Reações ácido-base. Reações redox.
- A GEOSFERA  
A abundância dos elementos químicos. Alteração química e os solos. Recursos minerais e contaminações.  
Poluição vulcânica.

- **A HIDROSFERA**  
O ciclo hidrológico. A interface Atmosfera-Oceano. Oceanografia química.
- **A ATMOSFERA**  
Composição da atmosfera. Circulação atmosférica. A camada de ozono. Poluentes atmosféricos: Chuvas ácidas, gases de efeito de estufa e alterações climáticas.
- **A BIOSFERA**  
Ciclos Biogeoquímicos: Carbono, Enxofre e Azoto. Biodiversidade.
- **RECURSOS ENERGÉTICOS**  
Combustíveis fósseis. Energias renováveis.
- **GEOQUÍMICA E SAÚDE PÚBLICA**  
Geoquímica e Geologia Médica: toxicidade e riscos. Os casos do radão, flúor e metais tóxicos e emissões gasosas. Monitorização ambiental.



**Legenda:**

- T-** Teóricas
- TC-** Teórico-práticas
- TP-** Trabalho de campo
- PL-** Práticas laboratoriais
- OT-** Tutoriais
- S-** Seminário

**Docente**

Professora Doutora Teresa de Jesus Lopes Ferreira

Email: Teresa.JL.Ferreira@azores.gov.pt



## **Geologia e Ordenamento do Território**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Compreender os conceitos e objetivos do ordenamento do território.
- Conhecer os instrumentos de ordenamento do território.
- Aplicar os conhecimentos da área da Geologia na elaboração de planos de gestão territorial.
- Avaliar a importância da gestão territorial na prevenção de riscos.

### **Conteúdos programáticos:**

- ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (OT)
  - Introdução
  - Breve história do OT
  - Conceitos e definições
- INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL
  - Programa Nacional da Política de OT
  - Planos Sectoriais de OT
  - Planos Especiais de Ordenamento do território
  - Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas
  - Planos de Ordenamento das Albufeiras e Águas Públicas
  - Planos de Ordenamento da Orla Costeira
- REGIME JURÍDICO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL
- SERVIDÕES E RESTRIÇÕES NO ORDENAMENTO
- METODOLOGIAS E MATERIAIS NO ORDENAMENTO
- INTERVENÇÃO DA GEOLOGIA NO PROCESSO DE ORDENAMENTO
  - Mapa de Diagnose e Mapa de Síntese
  - Mapas de Aptidão
- INTRODUÇÃO AOS PERIGOS GEOLÓGICOS
  - Conceitos de perigo e de risco
  - Cartografia de perigos e Planos de Emergência

- CASOS DE ESTUDO

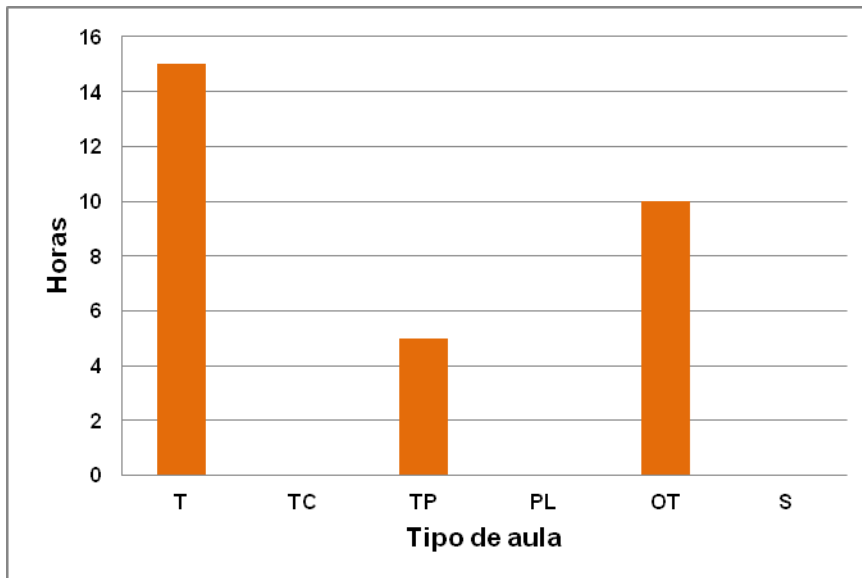
Planos de Ordenamento de Orla Costeira em Portugal Continental

Planos de Ordenamento nos Açores

PROT-A

PEOT's

PMOT



**Legenda:**

T- Teóricas

TC- Teórico-práticas

TP- Trabalho de campo

PL- Práticas laboratoriais

OT- Tutoriais

S- Seminário

**Docente**

Professor Doutor Rui Moreira da Silva Coutinho

Email: Rui.MS.Coutinho@azores.gov.pt



## **Gestão de Recursos Hídricos**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Compreender a importância da água e descrever os vários reservatórios do Ciclo da Água numa perspetiva quantitativa e qualitativa.
- Caracterizar as variáveis hidrológicas e compreender as metodologias de medição das mesmas.
- Descrever os processos de geração do escoamento de superfície, incluindo fenómenos hidrológicos extremos.
- Compreender a génese de lagos naturais e a respetiva classificação, assim como os processos hidrológicos nestas massas de água.
- Caracterizar o quadro regulador e institucional da gestão de Recursos Hídricos em Portugal e na União Europeia e analisar os instrumentos de intervenção.
- Compreender e aplicar os princípios de gestão de RH, nomeadamente o inventário e o balanço de disponibilidades e necessidades, assim como os instrumentos de planeamento
- Compreender a importância da monitorização dos RH nas suas múltiplas vertentes de intervenção.
- Caracterizar a situação dos recursos hídricos nos Açores e analisar os documentos de planeamento existentes.

### **Conteúdos programáticos:**

- INTRODUÇÃO À GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (RH)
  - A problemática da água – escassez ou mau uso?
  - Ciclo hidrológico
- VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS
  - Precipitação
  - Evaporação
  - Infiltração
- ESCOAMENTO DE SUPERFÍCIE

Bacias Hidrográficas

Caracterização e medição do Escoamento

As cheias

- LIMNOLOGIA

Génese e classificação de lagos

Processos hidrológicos em lagos

- CONTRIBUTOS PARA UMA POLÍTICA DA ÁGUA

Enquadramento global

A abordagem da União Europeia

A abordagem em Portugal

Situação atual da gestão de RH

A situação atual do planeamento de RH

- TEMAS DE GESTÃO DOS RH

Disponibilidades em água

Necessidades em água

Balanço de disponibilidades e necessidades em água

Planeamento de RH

A monitorização dos RH

Proteção dos recursos hídricos

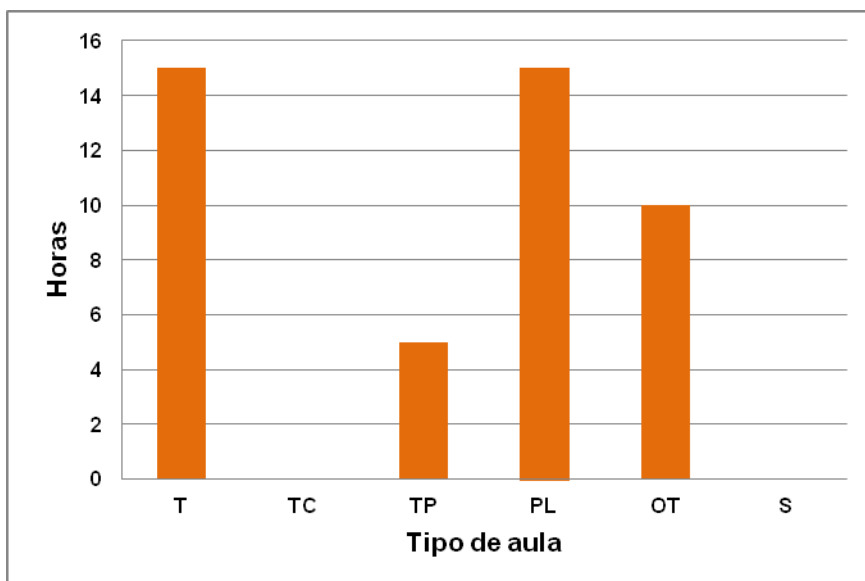
Licenciamento das utilizações de RH

- CASO DE ESTUDO

Situação dos RH nos Açores

O Plano Regional da Água





**Legenda:**

- T- Teóricas
- TC- Teórico-práticas
- TP- Trabalho de campo
- PL- Práticas laboratoriais
- OT- Tutoriais
- S- Seminário

**Docente**

Professor Doutor José Virgílio de Matos Figueira Cruz

Email: Jose.VM.Cruz@azores.gov.pt



## **Seminário 2 - Geologia e o Meio Ambiente**

### **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

O principal objetivo de aprendizagem é que os alunos tenham contacto com um conjunto diversificado de problemáticas associadas à temática da Geologia do Ambiente no contexto de estudo de casos da vida real, sempre integrados numa perspetiva do seu impacte na Sociedade.

Com este objetivo pretende-se que os discentes possam:

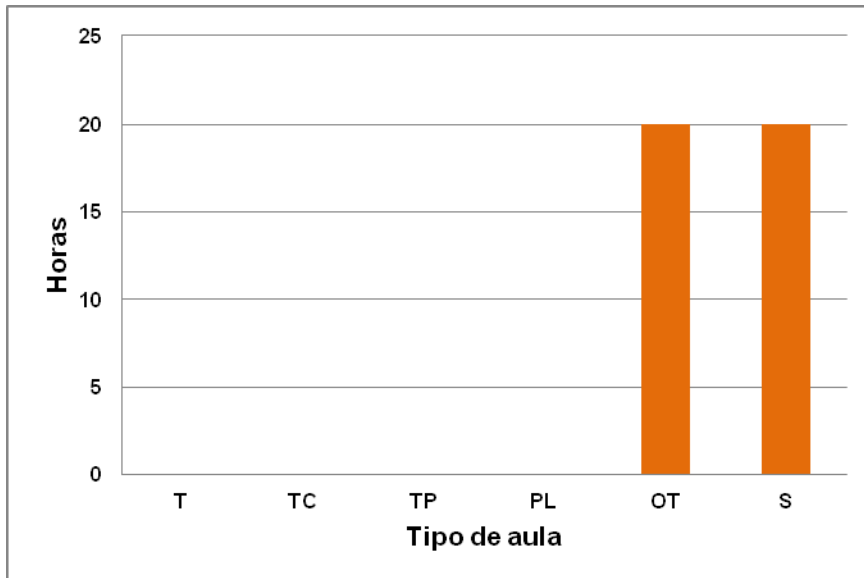
- Conhecer e compreender diversas abordagens não só ligadas à vida académica, mas essencialmente oriundos de entidades públicas com responsabilidades na matéria e do meio empresarial;
- Adquirir competências de análise crítica de exemplos, cruzados ou não, das experiências atrás citadas e de enquadrá-los à luz dos conceitos adquiridos ao longo do curso;
- Desenvolver capacidade de trabalhar em equipa, de síntese na produção de relatórios e de exposição pública dos resultados do seu trabalho.

### **Conteúdos programáticos:**

Dada a natureza de unidade curricular, aborda-se, na mesma, o seguinte conjunto de conteúdos programáticos, não necessariamente distribuídos de forma ordenada e hierarquizada:

- Geodiversidade e património geológico
- Geologia e ordenamento: o papel do geólogo a partir da exploração de casos de estudo nos Açores
- Problemática da qualidade da água: do global ao regional
- Estratégias de proteção e gestão de recursos hídricos
- Sustentabilidade ambiental da exploração de recursos minerais nos Açores
- Impacte das alterações climáticas nos Açores
- Teoria Social dos Desastres Naturais
- Casos de estudo do risco associado à dinâmica geomorfológica
- Casos de estudo do impacte social da atividade sismovulcânica

- A contribuição dos Açores para a Organização do Tratado sobre a Proibição Total de Ensaio Nucleares (CTBTO) da Organização das Nações Unidas (ONU), numa perspectiva da mitigação de riscos para a Sociedade.



**Legenda:**

T- Teóricas

TC- Teórico-práticas

TP- Trabalho de campo

PL- Práticas laboratoriais

OT- Tutoriais

S- Seminário

**Docente**

Professor Doutor Nicolau Maria Berquó de Aguiar Wallenstein

Email: Nicolau.MB.Wallenstein@azores.gov.pt



**Notas**