



## Plano de Estudos

**Escola:** Escola de Ciências e Tecnologia

**Grau:** Mestrado

**Curso:** Paleontologia (cód. 440)

### 1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO10326M	Paleontologia e Evolução	Geologia e Biologia	6	Semestral	162
GEO10327M	Métodos de Estudo em Paleontologia	Geociências	6	Semestral	162
BIO10328M	Sistemática e Taxonomia	Biologia	6	Semestral	162
GEO10329M	Paleobotânica e Palinologia	Geociências	6	Semestral	162
GEO10330M	Paleontologia de Invertebrados	Geologia	6	Semestral	162

### 1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO10331M	Paleontologia de Vertebrados	Geologia	6	Semestral	162
GEO10332M	Micropaleontologia	Geologia	6	Semestral	162
GEO10333M	Tafonomia e Paleoecologia	Geologia	6	Semestral	162

### Grupo de Optativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GEO10334M	Geoquímica Aplicada à Paleontologia	Geologia	6	Semestral	162
GEO10335M	Geocronologia Aplicada à Paleontologia	Geologia	6	Semestral	162
GEO10336M	Arqueozoologia e Arqueobotânica	Geologia	6	Semestral	162
GEO10337M	Estratigrafia e Processos Sedimentares	Geologia	6	Semestral	162
HIS10338M	Património e Museologia	História	6	Semestral	162
GEO10339M	Dinâmica de Bacias Sedimentares	Geologia	6	Semestral	162

### 2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
	Dissertação				

### 2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
	Dissertação				



## Condições para obtenção do Grau:

Para conclusão do curso é necessário a aprovação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares:

1º Ano

1º Semestre:

5 UC obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Semestre:

3 UC obrigatórias num total de 18 ECTS

2 UC Optativas, num total de 12 ECTS

Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação na Dissertação ou Trabalho de Projecto, com um total de 60 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre.

## Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

### **Paleontologia e Evolução (GEO10326M)**

1. Evolução
  - 1.1 Principais conceitos evolutivos
  - 1.2 Espécie e Especiação
  - 1.3. Tipos de Evolução
  - 1.4. Conceitos básicos de evolução molecular
  - 1.5. Selecção Natural e adaptação
2. A Evolução da Evolução
  - 2.1. Antes de Darwin; a evolução de Darwin; o Neo-Darwinismo.
  - 2.2. Microevolução, Macroevolução e Evo-Devo.
  - 2.3. As evidências da Evolução.
3. Métodos de estudo de evolução e taxonomia
  - 3.1. Filogenia e cladismo
  - 3.2. Morfometria
  - 3.3. Taxonomia
  - 3.4. Ferramentas informáticas para estudo da evolução. Software de cladismo.
4. Evolução e diversidade
  - 4.1. Diversidade como subproduto da evolução
  - 4.2. Origens, extinções e diversificações
5. A problemática da Evolução em Paleontologia

[Voltar](#)

### **Métodos de Estudo em Paleontologia (GEO10327M)**

- Fósseis: colheita e métodos de estudo.  
Técnicas de preparação de microfósseis (Calcários e Siliciosos).  
Técnicas de preparação química e mecânica de vertebrados fósseis. A importância dos agentes consolidantes na preparação.  
Etapas da preparação.  
Metodologias digitais aplicadas ao estudo de vertebrados.  
Técnicas de microscopia electrónica no estudo dos fósseis.  
Tratamento laboratorial de amostras para pesquisa de mesorreos de vegetais fósseis, esporos e pólenes.  
Moldagem e replicação de fósseis.  
Ilustração de fósseis.  
Importância da Paleontologia nas reconstituições paleoambientais e paleoecológicas.



[Voltar](#)

### **Sistemática e Taxonomia (BIO10328M)**

1. Variabilidade Intrapopulacional
2. Fenética
3. Cladística
4. Filogenética
5. Métodos Numéricos de Inferência de Filogenia
6. Nomenclatura Biológica

[Voltar](#)

### **Paleobotânica e Palinologia (GEO10329M)**

Teóricas

- 1 -Aspectos gerais de Paleobotânica e de Palinologia. Sistemática, nomenclatura, taxonomia.
- 2 -Morfologia de folhas, caules, esporos, polénes. Dinoflagelados.
- 3 -Fossilização.
- 4 -Métodos de recolha, preparação e estudo. Diagramas polínicos. Palinofácies.
- 5 -Paleoecologia. Dinoflagelados e vegetais como indicadores ambientais e climáticos.
- 6 -Classificação de quistos de dinoflagelados e dos vegetais.
- 7 -Evolução dos dinoflagelados e das plantas no tempo com ênfase nos fósseis portugueses. Origem da vegetação terrestre. As plantas do Paleozóico e do Mesozóico. Origem e expansão das angiospérmicas. A vegetação do Cenozóico. Degradação da vegetação na Europa durante o Quaternário. Estabelecimento da vegetação mediterrânica.

Práticas

Tratamento de amostras para obtenção de resíduos palinológicos. Lâminas delgadas para análise palinológica. Observação ao microscópio óptico; palinofácies.

Observação de macrorrestos vegetais representativos da evolução da vegetação.



[Voltar](#)

### **Paleontologia de Invertebrados (GEO10330M)**

#### 1. Conceitos gerais

Invertebrados e Metazoários

Importância na Biosfera actual e no Fanerozóico

Utilidade biostratigráfica

Paleoecologia

#### 2. Biodiversidade e Registo Fóssil

Diversidade dos Invertebrados modernos

Síntese de partes esqueléticas e potencial de fossilização

Implicações da distorção do registo fóssil

#### 3. Origem e diversificação primordial

Os primeiros Metazoários

As faunas marinhas do Proterozóico Superior

Origem e evolução dos principais filos

O papel da radiação câmbria

As extinções em massa

#### 4. Principais filos (morfologia, classificação, evolução e filogenia, importância biostratigráfica, paleoecológica e biogeográfica)

Filo: Porifera/Cnidaria/Briozoa/Brachipoda/Mollusca/Echinodermata/Annelida/Arthropoda/Hemichordata

#### 5. Os invertebrados na Paleontologia portuguesa

Síntese histórica

Intervalos estratigráficos representados

Principais jazidas

Colecções museológicas

Importância científica e patrimonial

#### 6. Jazidas excepcionais (lagerstätten)

#### 7. Conclusões

[Voltar](#)

### **Paleontologia de Vertebrados (GEO10331M)**

Paleontologia de Vertebrados: Origem dos Vertebrados, evolução, sistemática e caracterização dos principais grupos. Agnatas e Peixes (Classe Placodermi, Classe Acanthodii, Classe Chondrichthyes); Tetrápodes e Anfíbios; Répteis (i) Arcossauros - dinossauros, aves, crocodilos (ii) Mosassauros, (iii) Plesiosauros; Mamíferos; Primatas e Hominídeos.

Anatomia comparada: esqueleto, dentes, órgãos não esqueléticos.

Transição de ambientes, exemplos e principais adaptações: conquista do meio terrestre, adaptações aquáticas secundárias, origem do voo activo.

[Voltar](#)

### **Micropaleontologia (GEO10332M)**

Estudo sistemático dos principais grupos de microfósseis (foraminíferos, ostracodos, nanoplancton calcário, radiolários).

Distribuição estratigráfica e ecologia. Importância biostratigráfica (escalas de biozonação) e paleoecológica. Os microfósseis como proxies (indicadores das condições físico-químicas do ambiente e da sua evolução no espaço e no tempo).

Técnicas laboratoriais de amostragem e estudo de microfósseis.

Tópicos de investigação científica em micropaleontologia (estudo de casos, envolvendo estratigrafia sequencial e nomeadamente a definição de limites cronostratigráficos, reconstituições paleogeográficas e paleoceanográficas, e evolução biológica).



[Voltar](#)

### **Tafonomia e Paleoecologia (GEO10333M)**

Teóricas:

Tafonomia. Composição das partes esqueléticas.

Biostratinomia. Questionários de campo. Conjuntos e associações de fósseis.

Diagéneses de fósseis. Processos destrutivos.

Retroalimentação tafonómica. Mistura de gerações. Tafofácies.

Paleoecologia. Diversidade, equitabilidade, dominância. Extinções maciças.

Estruturas tróficas nos ecossistemas.

Relações organismo-sedimento. Bioturbação e bioerosão. Neoicnologia e paleoicnologia. Bionomia bentónica.

Ecossistemas de faunas excepcionalmente preservadas

Ecobiostratigrafia.

Isótopos estáveis em estudos paleoecológicos.

Práticas:

Análise de preservação, transporte e destruição.

Tafonomia de laboratório.

Índices de diversidade, equitabilidade e dominância

Tipos de bioturbação e bioerosão, avaliação de paleoambientes.

Interpretação paleoambiental de perfis de isótopos estáveis de C e de O em moluscos.

Aplicação de questionários tafonómicos em concentrações de conchas do Miocénico Superior marinho da região de Lisboa.

[Voltar](#)

### **Geoquímica Aplicada à Paleontologia (GEO10334M)**

1. Introdução: Os elementos químicos

a.A abundância cósmica dos elementos

b.A composição química da crosta

c.A classificação geoquímica dos elementos

2.Isótopos

a.Isótopos estáveis e radiogénicos

b.Características dos elementos com principais aplicações geológicas dos isótopos estáveis

c.Mecanismos de fraccionamento de isótopos estáveis.

3.Sistemas de isótopos estáveis com interesse em paleontologia

a.Oxigénio e Carbono

i.Características e propriedades

ii.Equações de fracionamento dos isótopos estáveis de oxigénio

iii.Informações paleoambientais: paleotemperaturas, paleohidrologia e paleovegetação

4.Os Lantanídeos

a.Propriedades químicas

b.Mecanismos de fraccionamento em ambientes superficiais

c.Aplicação dos lantanídeos na determinação de paleoambientes

5.Isótopos de Neodímio: aplicações paleoceanográficas.

6.A Geoquímica e a Estratigrafia: conceitos gerais e aplicações.

7.Transformações geoquímicas durante a diagénese e o metamorfismo.



[Voltar](#)

### **Geocronologia Aplicada à Paleontologia (GEO10335M)**

Caracterização do método do radiocarbono (C14), do método radiométrico com zircão no sistema isotópico U-Pb, e da anfíbola e das micas no sistema isotópico K-Ar.

Metodologias de concentração, selecção e separação de amostras e de minerais alvo (amostragem, moagem, separação por susceptibilidade magnética, por densidade e por observação óptica).

Tratamento de dados e estimativa do erro, diagramas de concórdia e Tera-Wasserburg. Utilização de software que seja apropriado para organização e apresentação de resultados.

Aplicação prática a exemplos estudados de geocronologia de zircão, anfíbola e micas na calibragem das idades de sequências sedimentares fossilíferas ou azóicas, com crucial importância na interpretação de colunas estratigráficas, na análise de proveniência sedimentar e caracterização das fontes, no estabelecimento de idades de deposição máxima e no desenvolvimento de modelos de reconstrução paleogeográfica à escala regional e global.

[Voltar](#)

### **Arqueozoologia e Arqueobotânica (GEO10336M)**

O que é a Arqueozoologia. Faunas selvagens e domésticas em estações arqueológicas. Métodos de escavação, de recuperação e de conservação. Significados cultural, económico e social das associações faunísticas em contextos arqueológicos, do Paleolítico Inferior à Idade Contemporânea. Incidências paleoecológicas. Osteometria e domesticação. Estudo de casos. Morfologia das plantas superiores, folhas, caules, sementes, esporos e pólenes. Métodos de estudo e de preparação. Antracologia. Dendrocronologia. As plantas e os climas. Fitoecologia e fitossociologia. Principais biomas das plantas. Evolução da vegetação durante o Cenozóico; a vegetação do Quaternário europeu. Vegetação actual em Portugal.

[Voltar](#)

### **Estratigrafia e Processos Sedimentares (GEO10337M)**

Teóricas

Fundamentos da Estratigrafia. Classificação estratigráfica. Dimensão "tempo". Sistemas de rochas e Periodos de tempo. Princípios da Estratigrafia.

Descontinuidades. Fácies. Análise sequencial. Paleogeografia. Estratigrafia de acontecimentos. Unidades litostratigráficas, cronostratigráficas, biostratigráficas. Estratótipos. Paleontologia e Estratigrafia. Paleobiogeografia, Paleoecologia. Métodos da Estratigrafia.

Correlações. Sínteses globais.

Geistória. Pré-Câmbrico. Paleozóico. Ciclos orogénicos caledónico e hercínico ou varisco. Paleogeografia. Paleoclimatologia. Mesozóico. Ciclo orogénico alpino. Paleogeografia; fragmentação da Pangeia. Paleoclimatologia. Cenozóico. Continuação do Ciclo orogénico alpino, fases paroxismais. Paleogeografia. Paleoclimatologia.

Práticas

Exercícios envolvendo conceitos de estratigrafia, colunas litostratigráficas, interpretação.

Saída de campo; visita de afloramentos exemplares para ilustração de conceitos estratigráficos.



[Voltar](#)

### **Património e Museologia (HIS10338M)**

1. Em torno de um conceito em permanente transformação: o património cultural e natural
  - 1.1. A evolução do conceito no século XX e XXI
  - 1.2. A legislação portuguesa e o quadro internacional
  - 1.3. O património percebido como recurso. Desenvolvimento e recursos endógenos numa perspectiva global. Das políticas de desenvolvimento às listas de Património da Humanidade da UNESCO e os novos paradigmas de desenvolvimento.
  - 1.4. O caso específico do património geológico
- A valorização do património e a museologia
  - 2.1. Conceito e valor memorial de monumento
  - 2.2. A evolução do movimento museológico e os diferentes tipos de museus
  - 2.3. Os Museus do território e os ecomuseus
  - 2.4. A museologia em Portugal
3. Valorização e Musealização das paisagens e do património geológico
  - 3.1. Paisagens culturais e patrimoniais
  - 3.2. O património geológico e o emergir do geoturismo
  - 3.3. A Rede Global de Geoparques da UNESCO
4. Estudos de Caso de Valorização do Património e de Museus

[Voltar](#)

### **Dinâmica de Bacias Sedimentares (GEO10339M)**

Teóricas

1. Conceitos básicos para a análise de bacias sedimentares.
2. Interacção de diferentes áreas das Ciências Geológicas na análise de bacias sedimentares.
3. Ciclo de Wilson. Enquadramento da formação e evolução de bacias sedimentares nos modelos de construção e evolução das margens continentais.
4. Classificação e análise de bacias sedimentares numa perspectiva de tectónica global. Evolução de ambientes e do respectivo registo sedimentar em diferentes ambientes tectónicos.
5. Estruturas de deformação sin e pós-deposicional marcadoras da dinâmica intra- e extra- bacinal.
6. Reconstruções paleogeográficas, paleotectónicas e paleoclimáticas; critérios e métodos.
7. Principais recursos económicos em bacias sedimentares. Armadilhas e reservatórios para recursos e selecção de locais para resíduos.

Práticas

Construção de cartas paleogeográficas simplificadas com base em cartografia geológica em contextos sedimentares. Saídas de campo em áreas com diferentes contextos tectónicos.