



## Plano de Estudos

**Escola:** Escola de Ciências e Tecnologia

**Grau:** Licenciatura

**Curso:** Biologia (cód. 641)

### 1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT11377L	Matemática	Matemática	6	Semestral	156
QUI1090L	Química Geral	Química	6	Semestral	156
FIS12340L	Física	Física	6	Semestral	156
BIO10917L	Biologia Celular	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12341L	Biologia e Sociedade	Ciências Biológicas	3	Semestral	78
PAO12342L	Ecologia Geral	Ciências do Ambiente e Ecologia	3	Semestral	78

### 1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
QUI12343L	Bioquímica Geral	Química	6	Semestral	156
BIO0408L	Microbiologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12345L	Histologia e Embriologia Animal	Ciências Biológicas	3	Semestral	78
BIO12346L	Anatomia e Histologia Vegetal	Ciências Biológicas	3	Semestral	78
MAT11462L	Estatística	Matemática	6	Semestral	156
GEO12348L	Geologia	Geociências	6	Semestral	156

### 2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
BIO12349L	Biologia de Invertebrados	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12350L	Biologia das Comunidades e Ecossistemas	Ciências Biológicas	3	Semestral	78
BIO12408L	Genética	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12409L	Biologia das Plantas sem Sementes	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12410L	Biologia das Populações	Ciências Biológicas	3	Semestral	78
BIO12411L	Fisiologia Animal	Ciências Biológicas	6	Semestral	156



### 2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
BIO12351L	Biologia de Vertebrados	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12352L	Fisiologia Vegetal	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12412L	Biologia Molecular	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12413L	Biologia das Plantas com Sementes	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12414L	Biologia Humana	Ciências Biológicas	6	Semestral	156

### 3.º Ano - 5.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
BIO12353L	Biologia Marinha	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12354L	Biologia Evolutiva	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12355L	Projecto em Ciências Biológicas I	Ciências Biológicas	3	Semestral	78
BIO12356L	Biotecnologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
GEO12357L	Paleontologia	Geociências	3	Semestral	78
BIO12415L	Biologia da Conservação	Ciências Biológicas	6	Semestral	156



### 3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
<b>Optativas</b>					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
BIO12358L	Antropologia Biológica	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12359L	Bioinformática	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12360L	Biologia da Água	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12361L	Biologia do Solo	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12362L	Botânica Aplicada	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12363L	Entomologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12364L	Fauna Ibérica	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12365L	Flora e Vegetação Mediterrânica	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12366L	Microbiologia Ambiental	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12367L	Ornitologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12368L	Poluição e Conservação Marinha	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12417L	Imunologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12418L	Virologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12416L	Projecto em Ciências Biológicas II	Ciências Biológicas	6	Semestral	156

### Condições para obtenção do Grau:

Para obtenção do grau de licenciado em Biologia é necessário obter aprovação a 156 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 24 ECTS em unidades curriculares optativas, distribuídas da seguinte forma:

1º Ano

1º Semestre:

6 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Semestre

6 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Ano

3º Semestre

6 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

4º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3º Ano

5º Semestre

6 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

6º Semestre

1 UC Obrigatórias num total de 6 ECTS

4 UC Optativas do Quadro nº 5 num total de 24 ECTS

## Conteúdos Programáticos



[Voltar](#)

### **Matemática (MAT11377L)**

1. OPERAÇÕES DE MATRIZES. DETERMINANTE E PROPRIEDADES. MATRIZ INVERSA. RESOLUÇÃO SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES.
2. DEFINIÇÃO, REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E CARACTERIZAÇÃO DE FUNÇÃO REAL. FUNÇÃO INVERSA E COMPOSTA. SUCESSÕES NUMÉRICAS. LIMITES E PROPRIEDADES. CONTINUIDADE DE FUNÇÃO. PONTO DESCONTINUIDADE. TEOREMAS FUNDAMENTAIS DA CONTINUIDADE.
3. DERIVADA NUM PONTO E INTERPRETAÇÃO FÍSICA E GEOMÉTRICA. REGRAS DERIVAÇÃO. DERIVADAS DE ORDEM SUPERIOR. DIFERENCIAL DE FUNÇÃO E APLICAÇÕES. TEOREMA DE ROLLE, LAGRANGE E DE CAUCHY. REGRAS DE L'HÔPITAL. ESTUDO DE FUNÇÕES. FÓRMULA DE TAYLOR.
4. PRIMITIVAS E PROPRIEDADES. PRIMITIVAS IMEDIATAS, POR PARTES E POR SUBSTITUIÇÃO. PRIMITIVAS DE FUNÇÕES RACIONAIS. INTEGRAL DE RIEMANN E PROPRIEDADES. TEOREMA FUNDAMENTAL DO CÁLCULO INTEGRAL. INTEGRAÇÃO POR PARTES E SUBSTITUIÇÃO. APLICAÇÕES. INTEGRAIS IMPRÓPRIOS.
5. SERIES NUMÉRICAS E DE POTÊNCIAS.
6. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS SEPARÁVEIS, AUTÓNOMAS E LINEARES DE PRIMEIRA ORDEM. MODELOS MATEMÁTICOS COM EDO.

[Voltar](#)

### **Química Geral (QUI1090L)**

1. Constituição da matéria
  2. Tabela periódica
  3. Ligação química
  4. Estados de agregação da matéria
  5. Soluções
  6. Termodinâmica química
  7. Equilíbrio químico
  8. Equilíbrio em sistemas heterogéneos
  9. Equilíbrios iónicos em sistemas homogéneos: ácido-base
  10. Electroquímica
  11. (capítulo opcional)
- Química dos seres vivos  
Química da corrosão  
Cinética química



Voltar

### **Física (FIS12340L)**

1. Mecânica clássica
    - 1.1 Leis de Newton do movimento. Aplicações.
    - 1.2 Energia e conservação da energia.
    - 1.3 Momento linear e colisões.
    - 1.4 Momento angular
    - 1.5 Equilíbrio estático e elasticidade.
    - 1.6 Mecânica de fluidos.
  2. Oscilações e ondas mecânicas
    - 2.1 Movimento oscilatório e movimento ondulatório
    - 2.2 Ondas sonoras
  3. Termodinâmica
    - 3.1 Leis da termodinâmica
    - 3.2 Teoria cinética dos gases
    - 3.3 Transferência de energia.
  4. Eletricidade e magnetismo
    - 4.1 Campo elétrico. Potencial elétrico. Corrente elétrica e resistência.
    - 4.2 Campo eletromagnético. Ondas eletromagnéticas. Espectro eletromagnético.
  5. Luz e ótica geométrica
    - 5.1 Caracter dual da luz. Propagação da luz e princípio de Fermat.
    - 5.2 Leis da ótica geométrica
    - 5.3 Espelhos e lentes
- Prática laboratorial:
- 1- Medições e erros. Representações gráficas.
  - 2 - Queda Livre
  - 3 - O pêndulo gravítico simples
  - 4 – Verificação da equação de Hagen-Poiseuille.
  - 5 - Ótica geométrica.

Voltar

### **Biologia Celular (BIO10917L)**

Métodos e Técnicas de estudo da célula. Biomoléculas. Origem da vida. Células: paradigmas e diversidade. Ordem Arquitetural: membrana celular; organitos membranares; organitos semiautónomos; citosol e suas inclusões. Citoesqueleto. Estruturas extracelulares: parede celular, matriz extracelular. Ordem Funcional: transportes transmembranares e metabolismo. Energia: termodinâmica na célula; reações de oxido-redução; conversão de energia. Informação: Informação genómica; comunicação intercelular e intracelular; reconhecimento celular. Reprodução celular: Mitose: cromossomas mitóticos; ciclo da mitose. Proliferação e diferenciação celulares: fatores de crescimento; mecanismos de diferenciação. Meiose. Morte celular (apoptose). Aplicações da biologia celular.



[Voltar](#)

### **Biologia e Sociedade (BIO12341L)**

1. História da Biologia, fases principais
2. Teorias para a origem e diversidade da vida
3. Ciência e Religião
4. Biologia do cancro
5. Biologia do envelhecimento
6. Células estaminais e o seu potencial uso terapêutico
7. Engenharia de tecidos 8. Bioética: clonagem
9. Impactos da utilização de organismos geneticamente modificados
10. Reprodução medicamente assistida e aconselhamento genético; implicações éticas.

[Voltar](#)

### **Ecologia Geral (PAO12342L)**

- Ecologia. Definições e conceitos; relações com as ciências da Natureza e do Homem
- Estrutura e função dos ecossistemas: Tipos de organismos; circulação de matéria e fluxo de energia; energia para controlar a entropia
- Ciclos biogeoquímicos: globais e locais; problemas da acção humana
- Factores ambientais: Leis de Leibig e de Shelford. Factores da produção e da decomposição. Euriocidade e estenoicidade. Implicações: distribuição dos organismos, sucesso das introduções
- Produção e estrutura trófica: Transferências energéticas entre níveis tróficos e eficiências. Vias predominantes
- Populações: características e taxas vitais. Crescimento exponencial e logístico. Estratégias de selecção r e K. Interacção predador-presa, ciclos populacionais. Interacção competitiva, exclusão competitiva. Regulação populacional
- Comunidade: Estrutura, estabilidade e qualidade ambiental. Resistência e resiliência
- Sucessão. Primária e Secundária. Teorias do climax. Natural e Cultural

[Voltar](#)

### **Bioquímica Geral (QUI12343L)**

Introdução à Bioquímica e sua correlação com as outras ciências. A importância da água e dos iões inorgânicos nos biosistemas. Sistemas tampão biológicos. Métodos e técnicas utilizadas em bioquímica. Nomenclatura, estrutura e propriedades das biomoléculas: glúcidos, lípidos; aminoácidos, péptidos, proteínas e ácidos nucleicos. Lipoproteínas plasmáticas. Biomembranas. Enzimas e cinética enzimática. Bioenergética e bioelectroquímica. A importância do ATP no metabolismo. Anabolismo e catabolismo. As principais vias metabólicas. Introdução ao metabolismo glucídico, lipídico e proteico. Integração e regulação metabólicas.



[Voltar](#)

### **Microbiologia (BIO0408L)**

Teóricas:

1. Contexto histórico e Ubiquidade Microbiana
2. Diversidade do mundo microbiano
3. Crescimento e Morte de Populações
4. Metabolismo
5. Aspectos Básicos Moleculares da Microbiologia: Genética, Virologia, Imunologia
6. Microbios e doença; Flora normal, infeção e doença, noções de epidemiologia
7. Microbiologia de alimentos; Higiene e conceito de indicador, Transformação e conservação, Toxi-infeções
8. Ecologia e microbiologia ambiental; Microbiologia do solo e da água, Ciclos bio-geoquímicos, Microbiologia e agricultura, Tratamento de efluentes. Aplicações biotecnológicas

Práticas:

Assepsia

Observação de bactérias, fungos e protistas

Demonstração da Ubiquidade

Preparação e esterilização de meios de cultura

Isolamento de cultura pura

Morfologia colonial e celular. Colorações

Contagem de populações microbianas

Condições ambientais para o crescimento (pH, temp., O<sub>2</sub>)

Cultura de anaeróbios

Antibiogramas

Simulação de dispersão microbiana

Análise de água e leite

Simbioses: Rizóbio e micorrizas

[Voltar](#)

### **Histologia e Embriologia Animal (BIO12345L)**

TEÓRICA:

1. Introdução ao estudo da embriologia e da histologia animal.
2. Aspectos morfológicos e mecanismos determinantes do desenvolvimento embrionário (anfíbios, peixes, répteis, aves e mamíferos).
3. Histologia Geral: os cinco tecidos celulares básicos- origem embrionária e características morfo-funcionais dos tecidos epitelial, conjuntivo propriamente dito e especializado (cartilaginoso e ósseo), muscular, sanguíneo e nervoso. Integração dos tecidos em órgãos.

PRÁTICA:

A-EMBRIOLOGIA

1. Métodos e técnicas utilizadas em embriologia.
2. Observação de lâminas de vários estádios do desenvolvimento embrionário (anfíbios, aves e mamíferos).

B-HISTOLOGIA

1. Técnicas histológicas e sua execução: inclusão de material em parafina, corte e coloração em H&E.
2. Observação e identificação de tecidos celulares: epitelial, conjuntivo e conjuntivo especializado (adiposo, cartilaginoso, ósseo e sanguíneo), muscular e nervoso. Observação de preparações histológicas de órgãos.



[Voltar](#)

### **Anatomia e Histologia Vegetal (BIO12346L)**

- 1 - Conceito de desenvolvimento, crescimento, diferenciação, desdiferenciação, especialização, totipotencia, polaridade e divisão assimétrica. Desenvolvimento embrionário nas Magnoliophyta.
- 2 –Sistemas de Tecidos Meristematicos, Dérmicos, Fundamentais ou Básicos e Vasculares. Tipos de meristemas. Tecidos de revestimento: Epiderme e Periderme. Tecidos Fundamentais: Parenquima, Colenquima e Esclerenquima. Sistema Vascular: Xilema e Floema. Estruturas secretoras.
- 3 – Sistema Radical: Estrutura Primária e Secundária. Formação de raízes laterais. Raízes especializadas.
- 4 – Origem, Função, Estrutura e Crescimento do Caule. Estrutura primária e secundária do caule. Caules especializados.
- 5 - Formação e desenvolvimento Foliar. Morfologia e estrutura histo-anatomica das folhas. Folhas especializadas. Abscisão Foliar.
- 6 – Origem, Função e desenvolvimento dos órgãos reprodutivos. Estrutura histo-anatomica das flores (sepalas, pétalas, estames e gineceu), frutos e sementes.

[Voltar](#)

### **Estatística (MAT11462L)**

1. Estatística Descritiva
  2. Noções Básicas de Probabilidades
  3. Noções de Probabilidade Condicional e de Independência
  4. Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas
  5. Famílias de Distribuições Discretas e Contínuas mais Importantes
  6. Introdução à Amostragem
  7. Estimação: pontual e intervalar
  8. Testes de Hipóteses
  9. Análise de Variância Simples
  10. Testes não Paramétricos
  11. Regressão Linear Simples
- Uso de software estatístico.

[Voltar](#)

### **Geologia (GEO12348L)**

As rochas e seus principais constituintes minerais. Solos: Propriedades físicas, químicas e biológicas. O magmatismo, a sedimentogénese e o metamorfismo. As placas litosféricas, os seus limites e a astenosfera.

Os ciclos de formação e fragmentação e dispersão dos supercontinentes.

Distribuição dos ambientes sedimentares actuais e sua relação com o clima e formas de vida.

O Tempo Geológico: a datação relativa e a datação isotópica (absoluta). Os princípios da Estratigrafia e as sucessões estratigráficas. Ambientes no Arcaico e Paleoproterozóico e “Snowball Earth” no Neoproterozóico e a Explosão de vida no Câmbrio; Extinção e dispersão dos organismos, colonização dos continentes: plantas e animais no Paleozóico;

Extinções em massa no Paleozóico inferior, na transição Paleozóico-Mesozóico; Os supercontinentes Nuna/Columbia, Gondwana e Pangeia; A Paleogeografia do Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico. O significado da estratigrafia de Portugal: a formação do supercontinente Gondwana e Pangeia.





[Voltar](#)

### **Biologia de Invertebrados (BIO12349L)**

Com as primeiras seis aulas teóricas pretendemos atingir os seguintes objetivos:

- (1) Definir alguma terminologia básica;
- (2) Introduzir alguns novos conceitos;
- (3) Apresentar alguns dos temas que iremos desenvolver ao longo da disciplina. Durante estas seis primeiras aulas, os três temas atrás referidos e no qual o programa assenta, são usados como elo de ligação entre os Phyla no seu todo. Nas restantes aulas, estes temas continuarão a estar presentes mas, agora, já numa perspetiva comparativa inter e intra taxa.

Também a ecologia geral dos vários grupos de Invertebrados será abordada, nomeadamente quando se discute o respetivo Bauplan. Como atrás foi referido, as aulas práticas decorrem ao longo de 15 sessões (2 horas cada).

As aulas práticas de laboratório e a sua sequência acompanham o desenvolvimento temático do programa das aulas teóricas, reforçando e complementando o processo de aprendizagem relativamente à morfologia e anatomia funcional dos principais taxa de Invertebrados.

[Voltar](#)

### **Biologia das Comunidades e Ecossistemas (BIO12350L)**

Comunidades biológicas: características gerais, conceitos e definições; propriedades das comunidades, riqueza, diversidade e equitabilidade; resiliência e estabilidade; modelos de distribuição das abundâncias; espécies-chave nas comunidades; padrões temporais a diferentes escalas (diárias, sazonais, anuais, históricas e geológicas); sucessões alogénicas, autogénicas, primárias e secundárias; o conceito climax; selecção de habitat.

Ecossistemas: conceitos, estrutura e processos; tipos de ecossistemas e biomas; fluxos de energia e matéria; produtividade primária; espécies como agentes modificadores dos ecossistemas.

Estrutura e funcionamento dos ecossistemas dulçaquícolas e salobros. Ecossistemas litorais e marinhos. Ecossistemas oceânicos.



[Voltar](#)

## **Genética (BIO12408L)**

Parte I. Conceitos básicos

Capítulo 1 Material genético

Gene, cromossoma, mutação

Capítulo 2 Meiose

Trabalho de Mendel com ervilheira

Ligação cromossómica

Análise de tétradas

Heterossomas

Hereditariedade citoplásmica

Capítulo 3 Fenótipo

Tipos de dominância

Interações entre não alelos

Efeito materno

Genética do desenvolvimento

Capítulo 4 Populações

Frequências genéticas

Conceito de equilíbrio

Forças evolutivas

Parte II. Cromossomas

Capítulo 5 Cariótipos

Ploidias

Variação de número

Variação de estrutura

Infertilidades

Capítulo 6 Mapas

Diplóides, haplóides, procariotas

Genómica

Parte III. Análise genética

Capítulo 7 Análise mendeliana

Estudo de proporções

Árvores genealógicas

Teste qui-quadrado

Capítulo 8 Variação contínua

Poligenes

Componentes da variância fenotípica

Heritabilidade, seleção artificial

QTLs

Parte IV: Genética e Evolução

Capítulo 9 Evolução

Polimorfismos

Variação geográfica

Especiação

Filogenias



[Voltar](#)

### **Biologia das Plantas sem Sementes (BIO12409L)**

1. A evolução no Reino Vegetal. Diversidade e características morfo-funcionais dos principais grupos. Ciclos de vida e importância ecológica e económica.
2. Monera: Cyanophyta - Algas Azuis
3. Protista: Chlorophyta, Euglenophyta, Rhodophyta, Dinophyta, Bacillariophyta, Phaeophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Myxmycota, Acrasiomycota e Oomycota
4. Fungi: Ascomycota, Basidiomycota, Zygomycota e Deuteromycota e Fungos liquenizados
5. Colonização do Meio Terrestre. Comparação entre o ambiente aquático e terrestre
6. Antocerophyta, Hepatophyta e Bryophyta: Características gerais e aspectos morfo-anatómicos. Diversidade e ocorrência. Reprodução assexuada e sexuada. Importância nos ecossistemas.
7. Evolução das Tracheophyta. Registos Fósseis.
8. Psilotophyta, Lycophyta, Sphenophyta e Pteridophyta: Caracterização do esporófito e gametófito. Ciclos de vida. Relações fitogenéticas. Ecologia, distribuição e importância económica e ecológica.

[Voltar](#)

### **Biologia das Populações (BIO12410L)**

1. Ecologia das populações
  - 1.1. Modelo de Crescimento exponencial de uma população isolada
  - 1.2. Modelo de Crescimento logístico de uma população isolada
  - 1.3. Efeito de Allee no crescimento de uma população.
  - 1.4. Conectividade e o crescimento das populações
  - 1.5. Modelos crescimento logístico aplicados à gestão de pescas e/ou a populações em parques naturais.
  - 1.6. Modelos de Crescimento de duas populações sujeitas às relações bióticas de Competição e Predação (Modelos Lotka-Volterra)
  - 1.7. Modelo das "Ilhas" biogeográficas
  - 1.8. Metapopulações
2. Genética populacional
  - 2.1. Modelo de "Equilíbrio de Hardy-Weinberg"
  - 2.2. Modelos de variação genética em função da existência de forças evolutivas: Mutação, Migração, Seleção natural, Deriva genética e Consanguinidade



Voltar

### Fisiologia Animal (BIO12411L)

1. Definições e conceitos em fisiologia animal.
2. Mecanismos fisiológicos do potencial de ação.
3. Transmissão de informação entre neurónios (sinapses e redes neuronais).
4. Fisiologia sensorial.
5. Sistema nervoso.
6. Fisiologia do músculo e movimento.
7. Glândulas e endocrinologia.
8. Sistema circulatório.
9. Trocas gasosas e equilíbrio ácido-base.
10. Equilíbrio iónico e osmótico.
11. Alimentação e digestão.
12. Metabolismo energético.
13. Simulações de experiências em computador com ênfase na resolução de problemas e na aquisição de conhecimento e competências.

#### Conteúdo Teórico Detalhado

1. Definições e conceitos em fisiologia animal.
2. Mecanismos fisiológicos do potencial de ação.
  - 2.1. Conceitos e definições.
  - 2.2. Propriedades elétricas passivas das membranas celulares.
  - 2.3. Potenciais eletroquímicos.
  - 2.4. Potencial de repouso.
  - 2.5. Potencial de ação.
  - 2.6. Propagação do potencial de ação ao longo do axónio.
3. Transmissão de informação entre neurónios.
  - 3.1. Diferenças entre sinapses elétricas e sinapses químicas.
  - 3.2. Sinapses químicas rápidas.
  - 3.3. Mecanismos de excitação e inibição pós-sináptica.
  - 3.4. Libertação quântica de neurotransmissor pela célula pré-sináptica.
  - 3.5. Natureza química dos neurotransmissores.
  - 3.6. Mecanismos pós-sinápticos.
  - 3.7. Integração nas sinapses e plasticidade sináptica.
4. Fisiologia do músculo e movimento.
  - 4.1. Bases estruturais da contração muscular. {\ }newline
  - 4.2. Mecânica da contração muscular. {\ }newline
  - 4.3. Regulação da contração muscular. {\ }newline
  - 4.4. Utilização da energia na contração muscular. {\ }newline
  - 4.5. Tipo de fibras musculares na musculatura esquelética dos Vertebrados. {\ }newline
  - 4.6. Músculos e movimento. {\ }newline
  - 4.7. Comparação estrutural entre músculo-esquelético, cardíaco e liso.
5. Fisiologia sensorial.
  - 5.1. Propriedades gerais da deteção sensorial. {\ }newline
  - 5.2. Deteção química: gosto e olfato. {\ }newline
  - 5.3. Deteção mecânica. {\ }newline
  - 5.4. Deteção elétrica. {\ }newline
  - 5.5. Deteção térmica. {\ }newline
  - 5.6. Deteção de radiação eletromagnética e visão.
6. Sistema nervoso.
  - 6.1. Evolução dos sistemas nervosos.
  - 6.2. Organização funcional do sistema nervoso dos vertebrados.
  - 6.3. Propriedades dos circuitos de neurónios.
  - 6.4. Processamento e integração de informação no sistema nervoso.
7. Glândulas e endocrinologia.
  - 7.1. Mecanismos celulares da ação hormonal. {\ }newline
  - 7.3. Sistemas endócrinos e neuroendócrinos de vertebrados.
8. Sistema circulatório.
  - 8.1. Plano geral do sistema circulatório. {\ }newline
  - 8.2. Hemodinâmica. {\ }newline
  - 8.3. Sistemas circulatórios dos invertebrados. {\ }newline
  - 8.4. Sistema circulatório dos vertebrados. {\ }newline



[Voltar](#)

### **Biologia de Vertebrados (BIO12351L)**

1. Características gerais e classificação dos vertebrados
2. Agnatha: Sistemática; Biologia das mixinas e das lampreias
3. Chondrichthyes: Sistemática; Morfologia dos seláceos e dos holocéfalos;
4. Osteichthyes: Sistemática e diversidade; Morfologia; Sist. urogenital e reprodução; Osmorregulação; Biologia dos Coelacanthomorpha e dos Dipnotetrapodomorpha
5. Amphibia: Sistemática e filogenia. Características dos Lissamphibia. Esqueleto; Tegumento; Osmorregulação; Respiração e vocalização; Ouvido e audição; Sist. circulatório
6. Reptilia: Sistemática; Esqueleto; Tegumento; Termorregulação; Sist. circulatório; Respiração; Órgãos sensoriais; Reprodução e ovo amniótico.
7. Aves: Sistemática; Morfologia dos Archeornithes; Tegumento; Esqueleto; Sist. circulatório, respiratório, digestivo e urogenital; Reprodução.
8. Mammalia: Sistemática e filogenia; Dentição; Cornos e hastes; Sist. digestivo e nervoso; Biologia dos Monotrematos; Sist. urogenital e reprodução (Metatheria e Eutheria)

[Voltar](#)

### **Fisiologia Vegetal (BIO12352L)**

RELAÇÕES HÍDRICAS Funções e movimento da água. Respostas ao stresse hídrico.  
TRANSPORTE FLOÉMICO: Entrada e saída de metabolitos no floema e o seu transporte. Distribuição de assimilados.  
NUTRIÇÃO MINERAL: Elementos essenciais. Critérios de essencialidade. Absorção de sais minerais.  
Movimento de iões nas raízes. O transporte iónico ao nível das membranas.  
FOTOSSÍNTESE Reações diretamente dependentes da luz. Redução do CO<sub>2</sub>. Metabolismos em C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> e CAM.  
Fotorrespiração. Fatores abióticos que alteram a fotossíntese.  
RESPIRAÇÃO Etapas da respiração. A via da pentose fosfato. Fatores abióticos que alteram a respiração.  
DESENVOLVIMENTO E FITOHORMONAS Crescimento e diferenciação. Auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, ácido abscísico, brassinosteróides, oxilipinas, ácido salicílico e estrigolactonas.  
PIGMENTOS FOTOMORFOGÉNICOS: Características dos pigmentos fotomorfo-génicos. Pigmentos recetores da luz azul. Família dos fitocrómiolos.  
FOTOMORFOGÉNESE E TERMOMORFOGÉNESE NA FLORAÇÃO

[Voltar](#)

### **Biologia Molecular (BIO12412L)**

Parte I. PERPETUAÇÃO DO DNA

1. Genes e Cromossomas.
2. Replicação do DNA.
3. Recombinação e transposição.
4. Mutação e reparação

Parte II. EXPRESSÃO GENÉTICA

5. Transcrição.
6. Tradução.
7. Regulação da expressão genética

Parte III. TÉCNICAS E APLICAÇÕES

8. Métodos analíticos e preparativos em biologia molecular.
9. Técnicas em Biologia molecular. Tecnologia de DNA recombinante. Bioinformática
10. Aplicações em engenharia genética



[Voltar](#)

### **Biologia das Plantas com Sementes (BIO12413L)**

TEÓRICOS:

1. Bases de organização vegetal e principais tipos estruturais das Espermatófitas;
2. Adaptações a diferentes condições ambientais;
3. Contextualização taxonómica e evolutiva das Espermatófitas;
4. Diversidade e evolução das Espermatófitas;
5. Distribuição das Espermatófitas.

PRÁTICOS:

1. Estudo comparativo das adaptações dos órgãos das Espermatófitas;
2. Técnicas de colheita, secagem e herborização de material vegetal;
3. Identificação de plantas de famílias representativas da diversidade e evolução das Espermatófitas;
4. Aplicação de metodologias em trabalhos de investigação.

[Voltar](#)

### **Biologia Humana (BIO12414L)**

Introdução à Biologia Humana e relação com as outras disciplinas.

Primatologia. O Homem enquanto primata. Biogeografia de primatas: anatomia comparada. Estruturas sociais e comportamentais.

Evolução Humana: hominóides, homínídeos e homíníneos; caracterização e biogeografia. O bipedismo: enquadramento ecológico e anatomia. O género Homo e a saída de África. A nossa espécie. Populações actuais e alguns polimorfismos.

Estrutura e Funcionamento da Célula: homeostase, ciclo celular; sinalização e interações celulares, adesão e comunicação celular, matriz extracelular; morte celular (tipos de morte celular, definição de apoptose); stress e adaptação celular; cancro e carcinogénese.

Células estaminais: o conceito, células estaminais embrionárias e adultas, tipos de células estaminais. A clonagem.

O sangue: componentes (plasma-soro). Elementos figurados do sangue de mamífero. Hematopoiese.

Aparelho muscular-esquelético: ossos, cartilagens e articulações, tendões e ligamentos, músculos.

[Voltar](#)

### **Biologia Marinha (BIO12353L)**

Biodiversidade marinha: padrões de variação e comparação com o ambiente não marinho.

Padrões e processos (físico-químicos e biológicos) espaciais e temporais a diferentes escalas de distribuição e abundância de plâncton, nécton e bentos de substrato duro e móvel. Estrutura e funcionamento de comunidades de estuários e de litorais rochosos intertidais e subtidais.

[Voltar](#)

### **Biologia Evolutiva (BIO12354L)**

1. Conceitos de Microevolução (evolução adaptativa; evolução neutral; impacto genético da selecção; a origem e manutenção da variação genética; a expressão da variação)
2. Selecção e sucesso reprodutivo (evolução do sexo; conflito genómico)
3. Princípios da Macroevolução (Especiação; Filogenia e Sistemática; métodos comparativos)
4. A História da vida
5. Integrando a micro e macroevolução (coevolução, evolução humana)
6. Diversidade nucleotídica e análise filogenética de sequências, Teoria Neutral da variação molecular.
7. Análise intra-específica com marcadores genéticos.
8. Classificação e Filogenia



Voltar

### **Projecto em Ciências Biológicas I (BIO12355L)**

#### PARTE 1

- 1 Método científico e concepção lógica do trabalho de investigação em Biologia: das observações/problemas à interpretação de resultados.
- 2 Hipóteses biológicas: detecção em trabalhos científicos; sugestão para problemas biológicos. Das hipóteses biológicas às hipóteses estatísticas e porque é necessário a estatística.
- 3 Fundamentos básicos de amostragem/delineamento experimental.
- 4 Resolução de problemas biológicos simples com recurso a ferramentas estatísticas adquiridas na uc Estatística.
- 5 Planeamento de projectos científicos em Biologia.
- 6 Comunicação da investigação científica: publicação de artigos, apresentações orais e em painel (organização da comunicação, apresentação de resultados como gráficos e tabelas, escrita científica).

#### PARTE 2

- 1 Introdução ao Empreendedorismo e Inovação.
- 2 Das Ideias ao Negócio: Qual o Processo.
- 3 As Dinâmicas da Inovação.
- 4 As Dinâmicas da Inovação – Um Modelo Integrado.
- 5 A Difusão da Inovação e estratégias de empreendedorismo e inovação.

Voltar

### **Biotecnologia (BIO12356L)**

#### 1 Programa teórico

- a. Introdução conceptual.
- b. Princípios básicos da clonagem de genes e análise de DNAs
- c. Sistemas microbianos usados em Engenharia Genética
- d. Sistemas eucarióticos usados em Engenharia Genética
- e. Aplicações da clonagem de genes no desenvolvimento de produtos e serviços
- f. Regulamentação

#### 2. Programa prático

- a. Cultura de bactéria recombinante
- b. Preparação de DNA plasmídico (Miniprep)
- c. Digestão de DNA plasmídico com enzima de restrição (Eco RI)
- d. Electroforese de DNAs em gel de agarose.
- e. Preparação de bactérias competentes e transformação
- f. Avaliação das eficiências de transformação de bactérias competentes.
- g. Seleção de recombinantes.
- h. Realização do trabalho autónomo: Identificação de uma amostra de DNA



[Voltar](#)

### **Paleontologia (GEO12357L)**

História: Definição e aplicações da Paleontologia; Fósseis (definição e tipos); Desenvolvimento de estudos paleontológicos e sua influência no pensamento humano; A Paleontologia em Portugal.

TAFONOMIA: Factores biológicos e geológicos; Formação e tipos de jazigos. Referência a alguns tipos de jazigos fossilíferos célebres.

FOSSILIZAÇÃO: Principais tipos de fossilização; Icnologia.

Técnicas usadas em Paleontologia: Prospecção, colheita e preparação; Moldagem e reconstituição;

Estudo dos fósseis.

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA: Sistemática e taxonomia; Hierarquia taxonómica; Principais regras de nomenclatura.

PALEOBOTÂNICA: Fósseis vegetais; Fragmentos e ou órgãos de plantas; Principais grupos de vegetais, características gerais e importância estratigráfica.

PALEOZOOLOGIA: Principais filos de invertebrados com interesse paleontológico; Características gerais; Estudo sistemático e repartição estratigráfica; Esquema de relações filogenéticas; Vertebrados, importância estratigráfica e evolutiva.

[Voltar](#)

### **Biologia da Conservação (BIO12415L)**

#### TEÓRICAS

1. Biogeografia e Especificidade da fauna Ibérica

- Factores determinantes da diversidade faunística
- História geológica
- Clima e relevo
- Presença Humana
- Endemismos Ibéricos

2. Conservação da Fauna Ibérica.

- Argumentos para a conservação
- Características e processos populacionais que potenciam a raridade e a ameaça
- Livros Vermelhos dos Vertebrados de Portugal e Espanha
- As Diretivas Aves e Habitats
- Caça e pesca nas águas interiores

3. Espécies de vertebrados terrestres, incluindo espécies dulciaquícolas ocorrentes na Península Ibérica

- Diagnose
- Aspectos básicos da ecologia
- Fenologia e distribuição
- Conservação
- Espécies ameaçadas: causas e medidas de conservação
- Espécies autóctones e introduzidas

#### TEÓRICO-PRÁTICAS

4. Métodos e técnicas para censos de fauna (directos e indirectos).

5. Observação e manuseamento de espécimes no campo





[Voltar](#)

### **Antropologia Biológica (BIO12358L)**

1. Osteologia humana.

1.1. Morfologia óssea, identificação das estruturas anatómicas do esqueleto.

1.2. Diagnose sexual em esqueletos de adultos.

1.3. Escolha dos parâmetros a utilizar para a identificação da idade à morte. Critérios de análise da idade à morte em esqueletos de não adultos. Indicadores dentários e esqueléticos no processo de desenvolvimento, crescimento e maturação.

2. Utilização da idade à morte e da diagnose sexual na identificação dos principais parâmetros demográficos: esperança de vida por grupo etário e sexual, taxas de mortalidade e de natalidade e dimensão populacional.

3. Crescimento: processos de ossificação endocondral e intramembranoso. Problemas de crescimento.

4. Paleopatologia: reconhecimento dos níveis de saúde através das lesões ósseas e dentárias. Patologias degenerativas, traumáticas, infecciosas, orais, metabólicas, congénitas e neoplásicas. Diagnósticos diferenciais. Epidemiologia.

5. Marcas musculares esqueléticas e a reconstituição da atividade física.



[Voltar](#)

## **Bioinformática (BIO12359L)**

Introdução. O paradigma central da bioinformática.

### 1. Bases de dados de sequências

Edição e depósito de sequências

Bases de dados (NCBI Database, Ensembl, PDB)

Pesquisa de bases de dados

### 2. Análise de sequências de DNA e RNA

Análise de códigos genéticos; frequência de codões.

Identificação de ORFs

Identificação de promotores, terminadores, etc

Análise de estrutura secundária de RNAs

### 3. Alinhamento de Sequências

Programas Clustal e BLAST

Identificação de domínios funcionais

### 4. Análise de Genomas completos

Anotação de sequências. Programas RAST, Blast2GO

Análise de categorias de Clusters of Orthologous Genes (COG)

Análise de genes interactivos

### 5. Análise de Genomas de Procariotas

Identificação de genes e operões

### 6. Análise de Genomas de Eucariotas

Identificação de intrões, regiões reguladoras

### 7. Análise filogenética molecular

Tipos de árvores filogenéticas

Métodos de construção de árvores (UPGMA, Neighbor-joining, Maximum likelihood, Maximum parsimony)

### 8 Análise de dados de transcriptómica

Análise de dados de Microarrays, EST.

### 9. Bioinformática de Proteínas

Identificação de domínios funcionais

Predição de estrutura secundária e de localização celular



[Voltar](#)

### **Biologia da Água (BIO12360L)**

1. Integração dos ecossistemas aquáticos continentais no contexto da Biosfera
2. Ecossistemas lóticos
3. Ecossistema lênticos
4. Produtores primários (algas unicelulares e macrófitos)
5. Consumidores (zooplâncton e macroinvertebrados)
6. Consumidores (ictofauna)
7. Corredores ribeirinhos e morfologia dos ecossistemas aquáticos superficiais
8. Ecossistemas aquáticos subterrâneos
9. Ciclos de matéria e de energia (decomposição da matéria orgânica e estrutura trófica da comunidades de macroinvertebrados)
10. Deriva e colonização como vectores da formação das comunidades aquáticas (macroinvertebrados)
11. Consequência das perturbações naturais e das perturbações antrópicas sobre os ecossistemas superficiais
12. Directiva Quadro da Água e avaliação da qualidade ecológica dos ecossistemas aquáticos superficiais
13. Comparação á escala planetária de diferentes tipos de ecossistemas aquáticos superficiais (gradientes ambientais à escala planetária)

[Voltar](#)

### **Biologia do Solo (BIO12361L)**

T O solo como suporte e ambiente para a actividade biológica. Diversidades de seres vivos no solo, suas adaptações às restrições impostas por um meio tridimensional multi-escala (nomeadamente volume disponível, quantidade e qualidade da luz) e sua influência na criação, alteração e estruturação desse meio.

Conteúdo teórico

T1 Introdução à Pedologia.

T2 Principais grupos taxonómicos (e.g., micróbios, protozoários, nemátodes e artrópodes), suas relações e importância em simbioses, parasitismos e mobilização do solo.

T3 Raízes e bancos de sementes do solo.

T4 Relações entre morfologia, dimensões, actividade biológica e porosidade do solo.

T5 Sinalização química nas inter-relações biológicas no solo.

Conteúdo prático

P1 Métodos de estudo em Pedologia.

P2 Planeamento, delimitação e execução de trabalho experimental proposto e orientado por docente da unidade curricular ou a ela exterior.

[Voltar](#)

### **Botânica Aplicada (BIO12362L)**

1. Interações das plantas com o ambiente: evolução e adaptações funcionais.

2. Interações planta-animal: polinização e dispersão de diásporos; defesas mecânicas e químicas.

3. Botânica económica: história e evolução das plantas úteis; recursos vegetais (ex: plantas alimentares, aromáticas, medicinais e ornamentais, madeiras, resinas, fibras e óleos); infestantes.

4. Plantas e sociedade: plantas alergénicas; drogas; plantas e paisagem; plantas na arte e na religião; botânica forense.

5. Problemas ambientais globais: plantas e poluição (ex.: fitoremediação), sequestro de carbono e alterações climáticas; plantas invasoras.



[Voltar](#)

### **Entomologia (BIO12363L)**

1. Artrópodes e insetos a nível da biodiversidade. Dinâmica de populações e Parâmetros ecológicos.

Métodos de observação.

2. Técnicas de manipulação, conservação e preparação dos insetos. Introdução à taxonomia.

3. Morfologia, Anatomia e Biologia dos insetos. Comportamentos e comunicação.

4. Técnicas de criação de insetos em laboratório.

5. Insetos pré-sociais e sociais.

6. Ecologia dos insetos no exemplo de uma teia trófica. “na mão”.

7. Entomologia aplicada: Agrícola.

8. Entomologia Florestal.

9. Pragas em alimentos armazenados.

10. Aspetos da Entomologia em Veterinária, Medicina humana, Medicina Legal.

11. Insetos como objetos de estudo em Genética, Biologia molecular.

12. Entomologia e empregabilidade. Áreas na Sociedade em que a entomologia importa.

Excursões

13. Exercício, após uma introdução, de técnicas de estudo das matérias ensinadas, em forma de revisão das matérias abordadas, e esclarecimento de dúvidas.

[Voltar](#)

### **Fauna Ibérica (BIO12364L)**

TEÓRICAS

1. Biogeografia e Especificidade da fauna Ibérica

Factores determinantes da diversidade faunística

História geológica

Clima e relevo

Presença Humana

Endemismos Ibéricos

2. Conservação da Fauna Ibérica.

Argumentos para a conservação da Fauna

Características e processos populacionais que potenciam a raridade e a ameaça

Livros Vermelhos dos Vertebrados de Portugal e de Espanha

As Directivas Aves e Habitats

Caça e pesca nas águas interiores

3. Espécies de vertebrados terrestres, incluindo espécies dulciaquícolas ocorrentes na Península Ibérica

Diagnose

Aspectos básicos da ecologia

Fenologia e distribuição

Conservação

Espécies ameaçadas: causas e medidas de conservação

Espécies autóctones e introduzidas

TEÓRICO-PRÁTICAS

4. Métodos e técnicas para censos de fauna (Directos e Indirectos)

5. Observação e manuseamento de espécimes no campo



[Voltar](#)

### **Flora e Vegetação Mediterrânica (BIO12365L)**

1. Caracterização Biofísica de Portugal;
2. A Flora Mediterrânica
  - Caracterização taxonómica e ecológica das principais famílias e géneros da flora mediterrânica;
  - Flora exótica, ruderal e ornamental, agrícola e florestal
- 3 – Conceitos de Fitossociologia
  - Noções de Bioclimatologia e Biogeografia
  - Metodologia Fitossociológica
  - Classificação Biogeográfica da Península Ibérica
- 4 – Enquadramento na avaliação de impacte ambiental
  - Componente vegetal dos estudos de impacte ambiental
  - Habitats e espécies da flora
  - Legislação em vigor

[Voltar](#)

### **Microbiologia Ambiental (BIO12366L)**

Teórica:

Os micróbios no ambiente: A diversidade microbiana e a diversidade fisiológica. Ciclos biogeoquímicos e a acção antropogénica. O solo como matriz de crescimento microbiano. A diversidade e interacções associadas ao solo.

A água como meio de crescimento e veículo transporte e disseminação microbiano. Tratamento de águas de abastecimento público e residuais. Aerosolização de partículas e agentes biológicos e a sua dispersão. Métodos de amostragem e equipamentos para estudo de micróbios do ar. Os micróbios e os poluentes orgânicos e metais: Biorremediação e principais factores envolvidos na eficiência dos processos de remoção microbiana de poluentes.

Apresentação de case studies.

Prática

Realização de algumas experiências: Efeito de herbicidas na população microbiana do solo. Análise de águas antes e após descarga de ETAR. A coluna de Winogradsky. Amostragem e avaliação de ambientes indoor.

Análise a apresentação oral de artigos científicos.

[Voltar](#)

### **Ornitologia (BIO12367L)**

0. O valor das Aves.

1. Formas ancestrais; a evolução do vôo. Formas não voadoras.
2. Aspectos biogeográficos. Biogeografia histórica e ecológica. Sistemática periespecífica (estrutura populacional de espécies); ciclos de expansão e retracção de glaciares (diferenciação, especiação e extinções); histórias das avifaunas da Região Mediterrânica. Relações entre as avifaunas Paleárctica e Afrotropical.
3. Fisiologia, ecologia, comportamento e estratégias adaptativas. Aspectos fisiológicos. Utilização do espaço e relações intra-específicas. Estratégias de reprodução. Épocas de reprodução. Posturas e ninhadas.
4. Migração. Migração e selecção. Estímulos indutores. Navegação.
5. Populações, comunidades orníticas e conservação. Demografia. Padrões das comunidades. Conservação de espécies ameaçadas. Métodos de censo de aves e programas de monitorização.



[Voltar](#)

### **Poluição e Conservação Marinha (BIO12368L)**

1. Poluição marinha: principais poluentes químicos, orgânicos e biológicos (emissão, distribuição, impacto biológico e ecológico, prevenção e controlo); perturbações físicas. Poluição marinha em Portugal. Introdução de espécies exóticas em ambientes marinhos.
2. Conservação marinha: objetivos, estratégias e ameaças. Áreas marinhas protegidas: seleção, implementação e gestão. Conservação marinha em Portugal. Restauração de ecossistemas marinhos.
3. Avaliação de impactes humanos em ambientes marinhos. Distinção entre variabilidade natural e alterações antropogénicas. Diferenças entre impactes antropogénicos em ambientes terrestres e marinhos.

[Voltar](#)

### **Imunologia (BIO12417L)**

- 1 Programa teórico
  - a. Introdução ao Sistema Imunitário. Aspectos gerais
  - b. Componentes do Sistema Imunitário
  - c. Antígenos e anticorpos
  - d. Organização e expressão dos genes das Imunoglobulinas
  - e. Respostas imunitárias
  - f. Mecanismos efectores da resposta imunitária
  - g. O sistema imunitário na Saúde e na Doença
  - h. Anticorpos monoclonais
  - i. Imunologia Experimental
2. Programa prático
  - a. Introdução teórico-prática. Programação das aulas.
  - b. Imunização experimental
  - c. Purificação de imunoglobulinas
  - d. Teste à imunidade natural
  - e. Imunoprecipitação
  - f. Observação de células sanguíneas
  - g. Elisa
  - h. Realização do trabalho autónomo: verificação e caracterização do estado de imunização de uma cabra.



[Voltar](#)

### **Virologia (BIO12418L)**

Programa teórico

1. Introdução. Programação do curso
2. Virologia Geral e Molecular
3. Classificação e sistemática
4. Infecção viral e agentes infecciosos
5. Imunologia das infecções virais
6. Epidemiologia das infecções virais
7. Tratamento e prevenção de viroses
8. Métodos de diagnóstico
9. Aplicações tecnológicas de vírus

Programa prático

1. Introdução teórico-prática. Noções de segurança biológica em laboratório. Métodos de estudo laboratorial em virologia. Ensaios de pipetagem e diluições.
2. Infecção viral de planta.
3. Curva de crescimento bacteriano.
4. Preparação de suspensão viral de alto título.
5. Titulação de suspensão de bacteriófagos - formação de placas.
6. Titulação de suspensão de bacteriófagos - diluição limite.
7. Trabalho final (autónomo): Isolamento de bacteriófago selvagem. Caracterização sumária.

[Voltar](#)

### **Projecto em Ciências Biológicas II (BIO12416L)**

De acordo com a escolha dos alunos tendo em conta os Objectivos (6.2.1.4).