



**Ciências
ULisboa**

Biologia Evolutiva

Código: 66510

Ano Letivo: 2015/16

Departamento: Biologia Animal

ECTS: 6

Carga horária: T: 3:00 h; TP: 2:00 h; OT: 1:00 h;

Área Científica: Biologia;

Objetivos da Unidade Curricular

Os resultados expectáveis da aprendizagem dos alunos nesta cadeira, a este nível de formação, estão relacionadas com a aquisição de conhecimentos específicos da Biologia Evolutiva. Pretende-se ainda estimular a curiosidade dos alunos em relação à actividade científica e promover a sua capacidade de formulação de questões e a aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados.

Pretende-se que os alunos adquiram não só as competências específicas ao âmbito da disciplina, mas também fornecer bases teóricas e práticas que permitam vir a exercer uma actividade no âmbito da investigação na área da Biologia Evolutiva. Procura-se ainda dar competências abrangentes relacionadas com a capacidade de crítica, análise e discussão de ideias numa área em permanente evolução, cultivando o espírito científico com consequente desenvolvimento da capacidade de identificar problemas pertinentes.

Pré-requisitos

Sem pré-requisitos

Conteúdos

Mecanismos genéticos subjacentes aos processos evolutivos envolvidos na diversidade de padrões evolutivos. Conceitos básicos de Genética Populacional. Origem da Variabilidade Genética. O equilíbrio de Hardy-Weinberg e desvios às previsões. Deriva genética e Tamanho da população efectiva. Variabilidade e equilíbrio Mutações-Deriva. Modelo neutralista e seleccionista. Selecção e polimorfismo. Selecção e deriva. Modos de selecção e detecção de selecção ao nível molecular. Da diferenciação das populações às novas espécies. Os processos de especiação adaptativa e não adaptativa. Conceitos básicos de Genética Quantitativa. Níveis a que actua a selecção natural e conflitos genómicos. Diversidade de 'estratégias de sobrevivência e reprodução' e sua explicação evolutiva. A evolução do envelhecimento. A evolução num ambiente espaço-temporalmente heterogéneo versus homogéneo. Generalistas vs especialistas. A evolução da plasticidade. A origem e manutenção do sexo.

Descrição detalhada dos conteúdos programáticos

Componente Teórica

O curso teórico divide-se em duas grandes partes. Na primeira são dados alguns conceitos necessários para a abordagem compreensiva das forças microevolutivas. Na segunda parte são abordados conceitos diversos em Biologia Evolutiva.

Na primeira parte são referidos os seguintes conceitos:

- i) O equilíbrio de HW - Conceito, pressupostos e desvios.
- ii) Deriva genética - Processos deterministas e estocásticos. O conceito de deriva genética. O modelo de Fisher-Wright.
- iii) Tamanho da população efectiva. O conceito de tamanho de população efectiva (N_e). A relação entre N e N_e . Variação genómica do N_e

Em seguida são abordados os seguintes temas relacionados com as forças microevolutivas:

Variabilidade e o equilíbrio Mutações-Deriva. Os factores que fazem variar as frequências alélicas nas populações e respetivos efeitos: Mutações, deriva,

migração e selecção. O equilíbrio mutação-deriva.

Gene flow. Migração e fluxo génico. O efeito da migração nas frequências alélicas. A acção da migração e deriva nas populações. Medidas directas e indirectas de estimar o fluxo génico.

Estruturação populacional. Níveis de subdivisão populacional. O modelo de ilhas de Wright. As estatísticas de Wright. A medição da estruturação.

Modelo neutralista e seleccionista. A selecção como factor de alteração das frequência alélicas nas populações.

Seleccção e polimorfismo. A manutenção de polimorfismos nas populações naturais. O papel da selecção natural na manutenção de polimorfismo nas populações naturais. Modos de selecção.

Seleccção e deriva. Alterações das frequências alélicas de acordo com os modelos de selecção. A acção conjunta da mutação e selecção, o caso da persistência de alelos deletérios.

Seleccção e gene flow. Acção conjunta da selecção e migração. A acção conjunta da selecção, deriva e gene flow. Introdução à ideia de fitness landscape de Wright.

Introdução à relação da biologia evolutiva e da doença Humana.

O Linkage desequilibrium. Conceitos e medição. O Linkage desequilibrium e estudos de associação.

Seleccção ao nível molecular. O racional da detecção de selecção natural ao nível molecular. O racional de hitchhiking, selective sweep, background selection, balancing selection.

Seleccção sexual. O conceito de selecção sexual. Seleccção sexual em machos – competição. Seleccção sexual em machos - escolha das fêmeas. Seleccção sexual nas fêmeas.

Da diferenciação das populações às novas espécies. O processo genético de diferenciação de populações. Aspectos da concordância geneológica.

Mecanismos de persistência das populações. Importância da vicariância e da dispersão.

Espécies e Especiação. A especiação adaptativa. O conceito biológico de espécie. Conceitos alternativos. Modos de especiação.

Na segunda parte da cadeira são abordados os seguintes temas:

Genética Quantitativa. Conceito de 'breeding value'. Decomposição da variância fenotípica nos seus vários componentes. Conceito de heritabilidade.

Seleccção e Adaptação: níveis selectivos. Níveis a que actua a selecção natural. Seleccção natural a nível molecular: Conceito de 'gene egoísta'. Seleccção a nível de organelos e conflitos genómicos.

Evolução de características da história da vida. Constrangimentos genéticos e evolutivos de características da história da vida.

A evolução do envelhecimento. Definição de envelhecimento ou senescência. Testes à teoria evolutiva geral e mecanismos genéticos específicos.

A evolução num ambiente espacio-temporalmente heterogéneo. Complexidade espacio-temporal do ambiente. Consequências evolutivas da complexidade ambiental. A co-evolução e a imagem da rainha vermelha: outras espécies como factores de mudança ambiental.

Generalistas versus especialistas. Seleccção de habitat e relação com especialização e eventual especiação. Variação ambiental e evolução de estratégias variáveis em fenótipos flexíveis.

A evolução da plasticidade. Conceito de plasticidade. Tipos e exemplos de plasticidade. A plasticidade é evolutivamente adaptativa?

A evolução do sexo. Problemas evolutivos na explicação do sexo: distinção da problemática de explicação da origem e manutenção do sexo. Custos da reprodução sexuada. Hipoteses mutacionais e ambientais para a evolução do sexo.

Componente Teórica-Prática

Introdução ao programa da cadeira. Breve abordagem das técnicas de apresentação de seminários assim como da utilização de ferramentas de busca e gestão bibliográficas.

Introdução á análise de dados genéticos populacionais. Tipos de dados e ficheiros, Microsatélites e SNPs. Equilíbrio de HW: Frequências genótípicas e alélicas. Cálculo das frequências esperadas, testes e análise dos desvios. Exemplo numérico do conceito em acção. Generalização para n alelos.

Pressupostos. Desvios e suas causas. Situações particulares. Exercícios em Excel.

Deriva genética. A distribuição de Poisson para o tamanho das famílias. A distribuição Binomial na frequência alélica da geração seguinte. A probabilidade de fixar o perder alelos e a variância associada.

Tamanho da população efectiva. Métodos demográficos e genéticos de medir Ne. Efeito da desigualdade do sex-ratio. Efeito da variação no tamanho das famílias. Efeito da flutuação do efectivo populacional. Efeito das gerações sobrepostas. Efeito de inbreeding. Breve resumo dos métodos genéticos.

Seminários pelos alunos com base nos artigos seleccionados pelos estudantes e no ambito dos temas da cadeira.

Evolução experimental: problemáticas e delineamento experimental ilustrado com apresentação de caso de estudo de adaptação ao cativeiro em

Drosophila subobscura. Análise de dados de estudos de evolução experimental

Componente Prática

não tem

Bibliografia

Recomendada

Futuyma DJ (2005). Evolution. Sunderland, Mass.: Sinauer Associates.

Freeman S, Herron JC (2007). Evolutionary analysis. Fourth Edition. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.

Futuyma DJ (1998). Evolutionary Biology. Third Edition. Sunderland, Mass.: Sinauer.

Stearns SC, Hoekstra RF (2005). Evolution: an introduction. Second Edition. Oxford University Press, Oxford.

Ridley M (2004). Evolution. Third Edition. Blackwell Publishing.

Outros elementos de estudo

Artigos científicos. Ficheiros pdf com os slides apresentados nas aulas.

Métodos de Avaliação

Um exame sobre a matéria teórica avalia a capacidade de retenção e interpretação da informação ministradas nas aulas teóricas e constitui 45% da nota final do aluno. A avaliação da componente teórico-prática da cadeira consiste em: exame escrito (15%), realização de exercícios em computador (15%); avaliação do seminário apresentado pelos alunos e sua discussão (25%). Existem notas mínimas parcelares na matéria leccionada por cada docente.

Língua de ensino

A língua de ensino é o Português, contudo muitos dos slides apresentados nas aulas reproduzem artigos ou figuras cujas legendas estão em inglês.