

## **TOP ESP – TÓPICOS DE BIOLOGIA EVOLUTIVA EM ESTUDOS ECOLÓGICOS**

Status: eletiva  
Créditos: 04  
Carga horária: 60 h

### **Professores responsáveis**

Henrique Teotonio, *Instituto Gulbenkian de Ciência*, Portugal  
Carlos Machado, *University of Arizona*, Estados Unidos

### **Ementa**

#### **Introdução à Biologia Evolutiva (dia 1)**

I. Introdução à teoria evolutiva: história do pensamento evolutivo; Darwin e a Origem das Espécies; evidências da teoria evolutiva; metodologias teóricas e empíricas em evolução; definições dos conceitos de evolução, seleção natural, deriva genética, migração, adaptação, hereditariedade.

II. Método Comparativo: cladogênese, anagênese, sistemática e classificação; filogenias e genealogias; homoplasia; construção de árvores filogenéticas por *neighbour-joining*; inferência filogenética por parcimônia e por *maximum likelihood*; testes de adaptação com o método comparativo;

III. *Journal Club*: os estudantes têm 2 horas para ler uma série de artigos, que serão depois discutidos nesse mesmo dia. Os artigos para este primeiro dia serão gerais e integradores de informação e níveis de análise de vários níveis de organização biológica. Por exemplo ver Colosimo et al. (2005).

IV. Prática sobre evolução experimental de diversidade: protocolo de evolução microbiana em dois ambientes, homogêneo e heterogêneo (Rainei and Trivisano 1998).

#### **Genética populacional molecular I – Filogenias (dias 2 e 3)**

I. Introdução à genética populacional molecular: tipos de variação e diversidade molecular; Hardy-Weinberg; *linkage disequilibrium*; seleção natural, deriva genética e migração num locus bi-alélico;

II. Filogenias: *molecular clock*; inferência de ancestralidade e tempo de divergência em seqüências de DNA; estatísticas de máxima verossimilhança.

III. Prática de filogenias: construção de árvores filogenéticas; Testes estatísticos de significância de modelos alternativos; Computação com PAUP e MEGA.

IV. Prática de evolução experimental: passagem de populações bacterianas

### **Genética populacional molecular II – Coalescência (dias 4 e 5)**

I. Genética populacional molecular: diversidade molecular e inferência de adaptação; HKA, MacDonald e Kreitman, Tajima's D, testes de Fay e Wu.

II. Teoria da coalescência: diversidade molecular e inferência de ancestralidades comum e tempos de divergência; efeitos deriva genética, seleção natural, migração e recombinação em genealogias.

III. Prática de coalescência: inferência de genealogias segundo diversos modelos evolutivos (seleção, recombinação, migração, demografia). Testes estatísticos de significância de modelos alternativos. Computação.

IV. Prática de evolução experimental: passagem de populações bacterianas

### **Genética quantitativa (dias 6 e 7)**

I. Genética quantitativa: partição de variabilidade fenotípica em espécies sexuadas; definição de variância genética aditiva, dominância, epistática; valores genotípicos; valores reprodutivos; modelos multi-loci; mapeamento QTL.

II. Evolução de fenótipos: equação do *breeder*; seleção natural direcional e estabilizadora; o conceito de *fitness*; a evolução de vários fenótipos; gradientes de seleção e matriz G; paisagens de fitness e paisagens adaptativas.

III. *Journal club*: Análise de seleção natural e da estrutura genética em populações naturais. Artigos: Stewart and Phillips (2002), Grant and Grant (2002).

IV. Prática de evolução experimental: passagem de populações bacterianas

### **Ecologia e evolução experimental (dia 8)**

I. Ecologia e evolução experimental: a origem e manutenção de diversidade genética e fenotípica (incluindo o princípio da exclusão, seleção dependente da frequência); a evolução da cooperação; co-evolução; evolução da interação parasito-hospedeiro; a evolução de ESS; especiação.

II. Prática de evolução experimental: ensaios fenotípicos e de *fitness* da experiência de evolução.

III. Análise de resultados da experiência de evolução da diversidade: Índices de informação de diversidade; análise estatística; estimativas de coeficientes de seleção natural

### **Práticas laboratoriais (dias 9 e 10)**

I. Prática de seqüenciamento de DNA.

II. Encerramento da prática de evolução bacteriana em laboratório.

## **Referências**

- Colosimo, P. F., K. E. Hosemann, S. Balabhadra, G. Villarreal, M. Dickson, J. Grimwood, J. Schmutz, R. M. Myers, D. Schluter, and D. M. Kingsley. 2005. Widespread parallel evolution in sticklebacks by repeated fixation of ectodysplasin alleles. *Science* **307**:1928-1933.
- Grant, P. R., and B. R. Grant. 2002. Unpredictable evolution in a 30-year study of Darwin's finches. *Science* **296**:707-711.
- Rainey, P. B., and M. Travisano. 1998. Adaptive radiation in a heterogeneous environment. *Nature* **394**:69-72.
- Stewart, A. D., and P. C. Phillips. 2002. Selection and maintenance of androdioecy in *Caenorhabditis elegans*. *Genetics* **160**:975-982.