

1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Aula: 19 de setembro de 2018, 11:00 – 13:00

# **Fisiologia Molecular do Stress**

Apresentação, Forma de Funcionamento e Programa

Horário: Teóricas: 4<sup>a</sup> feira, 11-12h e 12-13h (2.4.16); Práticas: 5<sup>a</sup> feira, 9:30-12:30h (variável).

Notas: se existirem sobreposições de horário para algum dos docentes envolvido poderá ser necessário proceder a ajustes pontuais.

Docentes:

### **Teóricas**

Jorge Marques da Silva (coord.)

Ana Rita Matos

Anabela Bernardes da Silva

### **Práticas**

Andreia Figueiredo

Mónica Sebastiana

## **JORGE MARQUES DA SILVA (Contactos)**

**E-mail: [jmlsilva@fc.ul.pt](mailto:jmlsilva@fc.ul.pt)**

**Fénix**

**Gabinete: 2.4.02**

**Extensão: 22 402**

**Telemóvel: 919049653**

**Horário de atendimento: 4<sup>a</sup> Feira, 10:00-11:00h, 2.4.02**

## FUNCIONAMENTO DAS AULAS TEÓRICAS

As aulas teóricas serão do tipo expositivo, com períodos de discussão intercalados. As aulas lecionadas pelos 3 docentes do DBV-FCUL constituirão o fio condutor da matéria tratada. Serão intercaladas algumas Aulas Abertas, sobre tópicos específicos, lecionadas por docentes e investigadores convidados. Serão, ainda, incluídas sessões para apresentação de trabalhos pelos estudantes.

## FUNCIONAMENTO DAS AULAS PRÁTICAS

As aulas práticas assentarão no desenvolvimento de um mini-projeto investigativo. Ao longo do curso, os alunos formarão grupos de 2 ou 3 elementos e desenvolverão de forma semi-autónoma um dos temas propostos, com supervisão dos docentes.

# Avaliação

Exame final teórico-prático: 70%

Avaliação Prática (relatório final): 20%

Apresentação oral de trabalhos: 10%

(as notas poderão ser aferidas em +/- 2 valores com base na participação nas aulas teóricas e práticas)

## Bibliografia Geral

Larcher, W. (2003). Physiological Plant Ecology; Chapt. 1 – The Environment of Plants pp. 1 – 67. Springer, Berlin.

Perle-Treves, R. & Perl, A. (2002). Oxidative Stress: an introduction. In: Oxidative Stress in Plants (D. Inzé & M. Van Montagu eds.), Taylor & Francis, London.

Rao, K., Raghavendra, A., Reddy, K. (eds.) (2006). Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2006) Plant Physiology (Chapt. 26 :Stress Physiology), Sinauer Associates, Sunderland.

(será indicada bibliografia específica no decurso das aulas)

## Programa Teórico (provisório)

O micro-edafo-clima dos organismos vegetais: caracterização sumária dos principais factores abióticos e bióticos. Condições óptimas e sub-óptimas: noção de stresse vegetal. Conceitos de tolerância, resistência, adaptação e aclimatação. Stresses bióticos e abióticos, naturais e antropogénicos.

Fenómenos horizontais: o stresse oxidativo como resposta ubíqua. Formação e eliminação de ROS: Superóxido dismutase; Ciclo ascorbato/glutathiona; Peroxidase de glutathiona; Sistema tioredoxina/tioredoxina redutase; Peroxiredoxina.

Mecanismos cloroplastidiais de stresse oxidativo. Stresses luminosos (fotoinibição e deficiência luminosa): respostas moleculares, celulares e fisiológicas.

Stress hídrico (deficit hídrico e alagamento/anoxia). Respostas moleculares: alterações na expressão genética; proteínas LEA (late embryogenesis abundant); vias de sinalização independentes e dependentes do ABA.

Respostas celulares: ABA e encerramento estomático; ajuste osmótico. Respostas fisiológicas: decréscimo na taxa de expansão celular; estímulo do crescimento radicular; limitações à fotossíntese.

A engenharia genética de plantas resistentes à seca. Plantas da ressurreição.

Desertificação e agricultura em sistemas áridos. Perspetivas e internacionais de gestão dos recursos hídricos.



Stress térmico (choque de calor, stress de frio e de congelação).

Choque de calor: respostas moleculares, celulares e fisiológicas. Impactos económicos na produção vegetal.

Stress de frio e de congelação em plantas: dependência de dose, espécie, condições de crescimento e processo metabólico. Stress de frio e metabolismo fotossintético em plantas C3 e C4. Aclimação ao frio: alterações fisiológicas e bioquímicas em plantas. Aclimação ao frio em plantas C4.

Stress salino. Aspectos moleculares, celulares e fisiológicos. Impactes económicos na produção vegetal.

Stresses antropogénicos: Da poluição atmosférica às alterações climáticas: Aspectos moleculares, celulares e fisiológicos.

Aspetos moleculares, sinalização e papel das hormonas na resposta a stresses bióticos e abióticos em plantas. Crosstalk.

Influência do stress na composição das membranas biológicas. Alterações no metabolismo lipídico, atividade e expressão de enzimas lipolíticas

# Programa Prático

## Doutora Mónica Sebastiana

### Projeto 1

Estudo das alterações no metabolismo do azoto após o estabelecimento de simbiose micorrízica em plantas de sobreiro – análise da alteração na expressão de amino acid permeases por real-time PCR.

Tarefas: Desenho de primers; Tecnologia de SYBR Green; Preparação da master mix, Programação da reação; Análise da curva de melting; Análise dos resultados.

### Projeto 2

Estudo das alterações no metabolismo do azoto após o estabelecimento de simbiose micorrízica em plantas de sobreiro – análise da alteração na expressão de lysine-histidine transportrs por real-time PCR.

Tarefas: Desenho de primers; Tecnologia de SYBR Green; Preparação da master mix, Programação da reação; Análise da curva de melting; Análise dos resultados.

# Programa Prático (cont.)

## Doutora Andreia Figueiredo

### Projeto 1

Avaliação da expressão de fitaspases associadas à morte celular programada na interação videira-míldio.

Este trabalho envolve: maceração de material, extração de ácidos nucleicos, síntese de DNA complementar e PCR em tempo real

### Projeto 2

Análise por cromatografia gasosa da modulação do conteúdo em ácidos gordos de folhas de videira durante a interação com *Botritis cinerea*.

Este trabalho envolve: maceração de material, extração de ácidos gordos, análise por GC

**Sumário:** Apresentação dos docentes e dos discentes e estabelecimento da forma de funcionamento da disciplina. Apresentação e discussão do programa teórico.