

Unidade Curricular	Associações Microbianas e Biofertilizantes	Área Científica	Biologia e bioquímica
Mestrado em	Engenharia Biotecnológica	Escola	Escola Superior Agrária de Bragança
Ano Letivo	2021/2022	Ano Curricular	1
Tipo	Semestral	Semestre	1
Horas totais de trabalho	135	Horas de Contacto	T 25 TP - PL 25 TC - S - E - OT 4 O -
Nível	2-1	Créditos ECTS	5.0
Código	5010-509-1101-00-21		

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Margarida Maria Pereira Arrobas Rodrigues, Paula Cristina Santos Baptista, Anabela Rodrigues Lourenço Martins

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Compreender as relações básicas solo-planta e os seus efeitos na biodisponibilidade de nutrientes;
2. Conhecer a biologia da rizosfera e as associações microbianas;
3. Conhecer o estado atual de conhecimento relativo aos organismos rizosféricos nas vertentes ligadas à agronomia, genética, fisiologia e bioquímica;
4. Conhecer os vários grupos de microrganismos da rizosfera com importância como biofertilizantes;
5. Aplicar as tecnologias desenvolvidas para o uso dos microrganismos rizosféricos a uma agricultura sustentável.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Não Aplicável

### Conteúdo da unidade curricular

Propriedades do solo que condicionam a atividade microbiana. Ciclos do azoto e fósforo no solo e importância destes nutrientes para as plantas. Biologia da rizosfera. Solo rizosférico. Bactérias simbióticas fixadoras de azoto em plantas leguminosas e não-leguminosas; microrganismos não-simbióticos de vida livre. Mecanismos de fixação biológica de azoto em plantas leguminosas. Solubilização de fosfatos. Endomicorrizas e ectomicorrizas. Biofertilizantes. Organismos com valor biofertilizante.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Relações solo-planta
  - Conceito e constituintes do solo
  - Propriedades físicas, químicas e biológicas do solo
  - Os indicadores de qualidade do solo
2. Ciclos dos nutrientes N e P
  - Importância do N no globo terrestre. Função nos ecossistemas
  - Transformação do azoto nos ecossistemas
  - Importância do P no globo terrestre. Função nos ecossistemas
  - Transformação do fósforo nos ecossistemas
3. Biologia da rizosfera
  - Endorizosfera, rizoplane e ectorizosfera
  - Exsudados radiculares: composição, funções e fatores que afetam a sua produção e composição
  - Microrganismos da rizosfera
  - Interações planta-microrganismo na rizosfera (benéficas, comensais e deletérias)
  - Importância dos microrganismos da rizosfera no desenvolvimento das plantas
4. Importância das bactérias na rizosfera
  - Fixação do azoto: Bactérias simbióticas e não simbióticas fixadoras de azoto
  - Solubilização de fosfatos: microrganismos solubilizadores de fosfatos
5. Importância das micorrizas
  - Endomicorrizas e ectomicorrizas
  - Mecanismos das associações micorrízicas: Endomicorrizas e ectomicorrizas
  - Efeito da micorrização no aumento da disponibilidade de nutrientes para a planta
  - Bactérias ajudantes de micorrizas (MHB)
6. Biofertilizantes
  - Conceito de biofertilizante
  - Importância dos biofertilizantes para os modelos de agricultura sustentável
  - Organismos com valor biofertilizante
  - Biofertilizantes no mercado: biotecnologia e aplicações.
  - A produção de composto como biofertilizante. Processo e organismos envolvidos.

### Bibliografia recomendada

1. Smith S. , Read D. (2008) Mycorrhizal Symbiosis, 3rd Edition. Academic Press.
2. Rai M. K. (2006) Handbook of Microbial Biofertilizers. The Haworth Press. Inc.
3. Tilak KVBR, Pal KK, Dey R (2010) Microbes For Sustainable Agriculture. International Publishing House.
4. Deshmukh A. M. , Khoragade R. M. , Dixit, P. P. (2007) Handbook of biofertilizers and biopesticides. Oxford Book Company.
5. Lichtfouse E. (2009) Genetic engineering, biofertilisation, soil quality and organic farming. Lichtfouse, E. (Ed). Springer.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas - Metodologia expositiva, com recurso a meios audiovisuais. Disponibilização de materiais de estudo por via dos recursos de e-learning. Aulas práticas – Realização de trabalhos práticos laboratoriais e exercícios.

### Alternativas de avaliação

1. Avaliação contínua - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 30% (O exame inclui uma componente prática. Nota mínima de 8 val.)
  - Exame Final Escrito - 30% (O exame inclui uma componente prática. Nota mínima de 8 val.)
  - Discussão de Trabalhos - 40% (Apresentação oral de trabalhos)
2. Avaliação final - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (O exame inclui uma componente prática. Aprovado com nota igual ou superior a 9, 5 valores em 20.)

## Língua em que é ministrada

Inglês

## Validação Eletrónica

Margarida Maria Pereira Arrobas Rodrigues, Paula Cristina Santos Baptista	Anabela Rodrigues Lourenço Martins	Paula Cristina Azevedo Rodrigues	Maria José Miranda Arabolaza
01-12-2021	01-02-2022	02-02-2022	02-02-2022