

Unidade Curricular	Biotecnologia Ambiental		Área Científica	Tecnologias de protecção do ambiente	
Licenciatura em	Biologia e Biotecnologia		Escola	Escola Superior Agrária de Bragança	
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	3	Nível	1-3
Créditos ECTS	6.0				
Tipo	Semestral	Semestre	1	Código	9029-510-3102-00-22
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30	TP -	PL 30
			TC -	S -	E -
			OT 4	O -	

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

Nome(s) do(s) docente(s) Marina Maria Pedrosa Meca Ferreira Castro, Paula Cristina Santos Baptista

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Conhecer os principais tipos de poluentes ambientais e os seus efeitos nos diferentes ambientes afetados.
2. Relacionar as características dos ambientes poluídos com a sua capacidade de remediação.
3. Conhecer a importância dos componentes do solo na disponibilidade dos compostos poluentes.
4. Conhecer os diferentes organismos com capacidade de biorremediação e os respetivos mecanismos de desintoxicação.
5. Conhecer as potencialidades da utilização de plantas na recuperação de solos e recursos hídricos contaminados por poluentes orgânicos, e os respetivos mecanismos de descontaminação.
6. Conhecer a importância dos fungos na biorremediação, nomeadamente na recuperação de solos contaminados por metais pesados.
7. Conhecer diferentes estratégias de biorremediação.

### Pré-requisitos

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

### Conteúdo da unidade curricular

Principais fontes de poluição do ar, da água e do solo. Importância dos componentes do solo na disponibilidade de substâncias poluentes. Propriedades do solo relacionadas com o processo de remediação. Monitorização ambiental. Mecanismos biológicos de desintoxicação. Biorremediação por microrganismos. Fitorremediação. Tolerância e resistência a metais pesados: a importância dos fungos e micorrizas. Tecnologias de biorremediação. Tratamento biotecnológico de efluentes e de resíduos sólidos.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. O ambiente como um continuum. Papel do solo no ambiente. Definição de Solo e fatores da sua formação
2. Fases Sólida, Líquida e Gasosa. Propriedades associadas a cada fase.
3. Atividade Biótica. Principais grupos de organismos no solo e respetivas funções.
4. Poluição Ambiental
  - Origem da poluição da água e do ar.
  - Poluição do Solo: Fertilizantes, sedimentos, resíduos animais, pesticidas, processos industriais.
5. Processos físicos que afetam o destino dos contaminantes. Movimentos no solo e na água .
6. Processos químicos que afetam o destino dos contaminantes.
  - Fases do solo; Solubilidade de poluentes orgânicos e inorgânicos; Sorção de poluentes
7. Processos biológicos que afetam o destino dos contaminantes.
  - Efeitos biológicos dos poluentes; O processo de biodegradação; Atividade microbiana e biodegradação
8. Monitorização ambiental: Técnicas de amostragem de solos.
9. Mecanismos biológicos de desintoxicação: Biorremediação por microrganismos
  - População microbiana utilizada na biorremediação
  - As vias metabólicas dos microrganismos e a sua importância na biorremediação
  - Influência de vários fatores na biorremediação por microrganismos
  - Tipos de biorremediação: bioestimulação, bioadição, bioprecipitação, biotransformação e biosorção
  - Exemplos e casos de estudo dos diversos tipos de biorremediação por microrganismos
10. Mecanismos biológicos de desintoxicação: Fitorremediação
  - Conceito, vantagens e desvantagens
  - Fitoxtração, Fitostabilização, Fitodegradação, Rizodegradação, Rizofiltração e Fitovolatilização
  - Conceito, substâncias alvo e mecanismo de ação dos diferentes tipos de fitorremediação
  - Características das plantas utilizadas nos diferentes tipos de fitorremediação
  - Exemplos e casos de estudo
11. A importância dos fungos em biorremediação
  - Fungos da podridão da madeira: Fungos da podridão branca e o papel das suas enzimas
  - Exemplos e casos de estudo
12. Tolerância e resistência a metais pesados
  - A importância das micorrizas em solos contaminados por metais pesados
  - Interações entre fungos e metais. Mecanismos fisiológicos
13. Tecnologias de biorremediação: tecnologias in situ e ex situ
14. Utilização da Biotecnologia na Biorremediação
  - Biorreactores
  - Organismos geneticamente modificados

### Bibliografia recomendada

1. Ansari AA, Gill SS, Gill R, Lanza GR, Newman L (2016) Phytoremediation: Management of Environmental Contaminants, Volume 4. Springer
2. Das S (2014) Microbial Biodegradation and Bioremediation, 1st Ed, Elsevier
3. Mirsal IA (2008) Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation. 2nd ed, Springer
4. Weil RR, Brady NC (2016) The nature and properties of soils. 15th ed, Pearson Education

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos, com recurso a meios audiovisuais. Aulas Práticas: Realização de trabalhos práticos laboratoriais, resolução de exercícios relativos à presença e degradação de substâncias no solo, análise de estudos de casos. Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning para disponibilização de materiais de estudo.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 30% (Primeira parte da componente teórica: Frequência teórica)
  - Exame Final Escrito - 30% (Segunda parte da componente teórica. A média das 2 componentes teóricas tem de ser superior a 8 val.)
  - Relatório e Guiões - 20% (Realização de um relatório no âmbito da biorremediação.)
  - Apresentações - 20% (Análise de um artigo científico com apresentação oral.)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (Exame da componente teórica e prática cuja classificação tem de ser superior a 9, 5 val.)

**Língua em que é ministrada**

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

Marina Maria Pedrosa Meca Ferreira Castro, Paula Cristina Santos Baptista	Ana Maria Antão Geraldes	Altino Branco Choupina	Paula Cristina Azevedo Rodrigues
12-12-2022	19-12-2022	19-12-2022	19-12-2022