

### Caraterização da Unidade Curricular / Characterisation of the Curricular Unit

<b>Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:</b>	[318590860021] Microbiologia Aplicada [318590860021] Applied Microbiology		
<b>Plano / Plan:</b>	Plano Oficial		
<b>Curso / Course:</b>	Engenharia Agronómica Agronomic Engineering		
<b>Grau / Diploma:</b>	Licenciado		
<b>Departamento / Department:</b>	Ecologia e Agricultura Sustentável (DEAS)		
<b>Unidade Orgânica / Organic Unit:</b>	Escola Superior Agrária de Viseu		
<b>Área Científica / Scientific Area:</b>	Ciências Agronómicas		
<b>Ano Curricular / Curricular Year:</b>	2		
<b>Período / Term:</b>	S2		
<b>ECTS:</b>	4		
<b>Horas de Trabalho / Work Hours:</b>	0108:00		
<b>Horas de Contacto/Contact Hours:</b>			
(T) Teóricas/Theoretical:	0030:00	(TC) Trabalho de Campo/Fieldwork:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas/Theoretical-Practical:	0000:00	(OT) Orientação Tutorial/Tutorial Orientation:	0000:00
(P) Práticas/Practical:	0030:00	(E) Estágio/Internship:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais/Practical Labs:	0000:00	(O) Outras/Others:	0000:00
(S) Seminário/Seminar:	0000:00		

### Docente Responsável / Responsible Teaching

[4002] António De Fátima De Melo Antunes Pinto

### Outros Docentes / Other Teaching

[4002] António de Fátima de Melo Antunes Pinto

### **Objetivos de Aprendizagem**

A Unidade Curricular procura reflectir o nível científico e tecnológico do ensino em que se situa, procurando atingir os seguintes objectivos:

- a) Encontrar uma definição abrangente e correcta de microrganismo ou micróbio;
- b) Utilizar de forma inteligente o microscópio ótico ou fotónico;
- c) Caracterizar os grandes grupos de microrganismos celulares: bactérias, fungos, algas e protozoários;
- d) Perceber a importância, utilidade e aplicação dos microrganismos no solo, na enologia, nos alimentos e no ambiente;
- e) Entender o papel dos microrganismos nos ciclos biogeoquímicos dos nutrientes e nos processos biotecnológicos;
- f) Conhecer os métodos e técnicas de manipulação, cultivo, isolamento, identificação, medição, contagem e conservação de microrganismos.

### **Learning Outcomes of the Curricular Unit**

The Curricular Unit seeks to reflect the scientific and technological level of education in which it is located, seeking to achieve the following objectives:

- a) Find a comprehensive and correct definition of a microorganism or microbe;
- b) Use the optical or photonic microscope intelligently;
- c) Characterize the large groups of cellular microorganisms: bacteria, fungi, algae and protozoa;
- d) Understand the importance, usefulness and application of microorganisms in soil, oenology, food and the environment;
- e) Understand the role of microorganisms in the biogeochemical cycles of nutrients and in biotechnological processes;
- f) Know the methods and techniques of manipulation, cultivation, isolation, identification, measurement, counting and conservation of microorganisms.

### Conteúdos Programáticos

Objecto da microbiologia. Áreas de aplicação da microbiologia. Definição de microrganismo. Posição dos microrganismos no mundo vivo: da antiguidade até aos super-reinos. Caracterização sumária dos grandes grupos de microrganismos: bactérias, fungos, protozoários, algas e vírus. Os mostos das uvas como habitat de microrganismos. Caracterização dos grupos de microrganismos com interesse enológico e importância positiva e/ou negativa de leveduras, bactérias, bolores e bacteriófagos. Estudo das leveduras: morfologia, ultra estrutura, e reprodução. A transformação do mosto em vinho: fermentação alcoólica, bioquímica da fermentação. Fermentação malo ? láctica: bioquímica do processo. Fermentação malo ? alcoólica: o caso da *Schizosaccharomyces pombe*. Caracterização das doenças e alterações de origem microbiana nos vinhos. Participação dos micróbios no balanço nutricional e na manutenção da fertilidade dos solos. Papel dos microrganismos nos ciclos biogeoquímicos dos elementos, com particular relevância para o ciclo do azoto. A rizosfera: definição e importância agronómica. Associações de microrganismos na rizosfera. Conhecimento da fixação biológica do azoto: fixação livre e fixação simbiótica, importância agronómica da cultura de leguminosas. Estudo das micorrizas. Estudo dos microrganismos antagonistas e dos microrganismos promotores do crescimento das plantas (PGPR). Estudo dos microrganismos solubilizadores de fosfatos. Microrganismos e degradação dos pesticidas no solo e outras moléculas.

Biorremediação. Utilização de microrganismos como ?substâncias ativas? ? biopesticidas.

O laboratório de microbiologia: conhecimento do material e equipamento, manipulação asséptica de microrganismos, processos de esterilização. Estudo do microscópio fotónico composto de campo claro: nomenclatura e funcionamento. Demonstração da fermentação alcoólica em micro vinificadores (Bioreactores de bancada). Monitorização da fermentação alcoólica, através da determinação diária da densidade, peso, produção de CO<sub>2</sub> e da temperatura. Estudo da evolução das populações microbianas ao longo da fermentação alcoólica, através da análise de amostras recolhidas no início, meio, fim da fermentação alcoólica. Avaliação da viabilidade dos fermentos seleccionados utilizados na vinificação LSA (leveduras secas activas). Execução de bioprocessos conducentes à imobilização de leveduras em esferas de alginato de cálcio. Avaliação da flora total e de alguns grupos ecofisiológicos de microrganismos do solo. Verificação dos postulados de Koch em nódulos de leguminosas. Micorrização *in vitro* . Multiplicação laboratorial de cogumelos e técnicas de produção comercial.

### **Conteúdos Programáticos (Lim:1000)**

Definição de microrganismo Caracterização sumária dos grandes grupos de microrganismos: bactérias, fungos, protozoários, algas e vírus. Caracterização dos grupos de microrganismos com interesse enológico. Estudo da fermentação alcoólica, fermentação malo ? láctica e fermentação malo ? alcoólica. Doenças e alterações de origem microbiana nos vinhos. Papel dos microrganismos nos ciclos biogeoquímicos dos elementos. Conhecimento da fixação biológica do azoto. Estudo das micorrizas. Estudo dos microrganismos antagonistas e dos microrganismos promotores do crescimento das plantas (PGPR), dos microrganismos solubilizadores de fosfatos. Biorremediação. Utilização de microrganismos como ?substâncias ativas? ? biopesticidas.

### **Syllabus (Lim:1000)**

Definition of microorganism Summary characterization of the large groups of microorganisms: bacteria, fungi, protozoa, algae and viruses. Characterization of groups of microorganisms with oenological interest. Study of alcoholic fermentation, malo-lactic fermentation and malo-alcoholic fermentation. Diseases and alterations of microbial origin in wines. Role of microorganisms in the biogeochemical cycles of the elements. Knowledge of biological nitrogen fixation. Study of mycorrhizae. Study of antagonistic microorganisms and plant growth promoting microorganisms (PGPR), of phosphate solubilizing microorganisms. Bioremediation. Use of microorganisms as ?active substances? ? biopesticides.

### **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Da leitura dos objetivos propostos para a UC e da apreciação dos conteúdos programáticos, quer teóricos, quer práticos, é fácil verificar que existe coerência entre uns e outros, sendo que os objetivos são uma consequência direta dos resultados da aprendizagem dos conteúdos programáticos.

### **Demonstration of the syllabus coherence with the curricular units' learning objectives**

Reading the objectives proposed for the UC and appreciating the syllabus, both theoretical and practical, it is easy to see that there is coherence between them, and the objectives are a direct consequence of the learning outcomes of the syllabus.

### **Metodologias de Ensino (Avaliação incluída)**

A informação é transmitida de forma expositiva, recorrendo aos meios áudio -visuais informáticos, estimulando e permitindo aos estudantes uma participação ativa sobre os assuntos versados. No final das sessões teóricas promove-se um debate refletivo e crítico sobre os assuntos de maior relevância, que foram ministrados na aula. Potenciação do trabalho autónomo do estudante através da estimulação do gosto pela pesquisa bibliográfica, como forma de aprofundar e sedimentar o conhecimento científico.

Avaliação: 1- Obrigatoriedade de presenças às aulas práticas, com uma assiduidade de pelo menos 75%; 2- A classificação à unidade curricular será obtida pela realização de uma prova escrita individual, que incluirá questões sobre a matéria versada nas aulas teóricas e nas aulas práticas; 3- O estudante poderá submeter-se aos três momentos de avaliação estabelecidos. 4 - O estudante será dispensado do exame normal, se a classificação obtida no final do semestre for igual ou superior a 10 (dez) valores; 5- Todas as classificações serão expressas numa escala de 0 a 20 valores.

### **Metodologias de Ensino (Avaliação incluída; Lim:1000)**

A informação é transmitida de forma expositiva, recorrendo aos meios áudio -visuais informáticos, estimulando e permitindo aos estudantes uma participação ativa sobre os assuntos versados. No final das sessões teóricas promove-se um debate refletivo e crítico sobre os assuntos de maior relevância, que foram ministrados na aula. Potenciação do trabalho autónomo do estudante através da estimulação do gosto pela pesquisa bibliográfica, como forma de aprofundar e sedimentar o conhecimento científico.

Avaliação: 1- Obrigatoriedade de presenças às aulas práticas, com uma assiduidade de pelo menos 75%; 2- A classificação à unidade curricular será obtida pela realização de uma prova escrita individual, que incluirá questões sobre a matéria versada nas aulas teóricas e nas aulas práticas. 3 - Todas as Classificações serão expressas numa escala de 0 a 20 valores.

### **Teaching Methodologies (Including evaluation; Lim:1000)**

The information is transmitted in an expository way, using audio-visual computer media, stimulating and allowing students an active participation in the subjects covered. At the end of the theoretical sessions, a reflective and critical debate is promoted on the most relevant subjects, which were taught in class. Enhancement of the student's autonomous work through the stimulation of a taste for bibliographic research, as a way of deepening and sedimenting scientific knowledge. Assessment: 1- Mandatory attendance at practical classes, with an attendance of at least 75%; 2- Classification for the curricular unit will be obtained by carrying out an individual written test, which will include questions about the subject covered in theoretical and practical classes; 3- All ratings will be expressed on a scale from 0 to 20 values.

### **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Da leitura dos objetivos propostos para a UC e da apreciação das metodologias de ensino propostas para as aulas teóricas e para as aulas práticas, é fácil verificar que existe coerência entre uns e outros, sendo que os objetivos são uma consequência direta dos resultados da aprendizagem e das metodologias de ensino utilizadas.

### **Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes**

Reading the objectives proposed for the UC and appreciating the teaching methodologies proposed for the theoretical and practical classes, it is easy to verify that there is coherence between each other, and that the objectives are a direct consequence of the learning outcomes of the students and teaching methodologies used.

### **Bibliografia de Consulta**

ALEXOPOULUS CJ, MIMS CW & BLACKWHEEL M (1996 ). *Introductory Mycology* . 4ª Edição. New York.

BLACK, JG (2014). *Microbiology: Principles and Explorations* . 9ª Edição. Wiley Plus. ISBN: 978-1-118-74316-4. 960 pp.

- BLACK, JG (2012). *Microbiology: 8th Edition International Student Version*. Wiley Plus. ISBN: 978-0-470-64621-2. 864 pp.
- BOULTON, R., SINGLETON, V., BISSON, L. & KUNKEE, R. (1995). *Principles and Practices of Winemaking*. Chapman & Hall. New York.
- BRESINK A, KORNER C, KADIREIT, JW, NENHANS G & SANNEWALD. V (2013). *Strasburger's Plant Science: Including Prokaryotes and Fungi*. Springer- Heidelberg. New York, Dordrecht, London. 1273 pp.
- DURIEUX, A. & SIMON, J.P. (Editores) (2002). *Applied Microbiology*. Vol. 2, Kluwer Academic Publishers, 275 pp.
- COLEMAN D, CROSSLEY DA & HENDRIX PFJr. (2004). *Fundamentals of Soil Ecology*. 2ª Edição. Elsevier Academic Press. 408 pp.
- DWORKING, M.; FALKOW S.; ROSENBERG, E.; SCHLEIFER; K.H.; STACKEBRANDT, E. (Editores) (2006). *The prokaryotes: A handbook on the biology of bacteria* . 3ª Edição, Springer, 1107 pp.
- FERREIRA, WFC, SOUSA, J.C.F. & LIMA, N. (Editores), (2010). *Microbiologia* . Lidel, Edições Técnicas. Lisboa, Porto. 622 pp.
- FLEET, G.H. (Editor) (1994). *Wine Microbiology and Biotechnology*. Harwood Academic Publishers. Usa. 510 pp.
- GILLINGS M & HOLMES A. (Edts) (2004). *Plant- Microbiology* . Garland Science/Bios Scientific Publishers.UK. 290 pp.
- GONZÁLEZ RR (2003). *Taxonomía Polifásica de Poblaciones de Microorganismos que Establecen Simbiosis con Cicer arietinum* . Tese de Doutoramento. Universidade de Salamanca. 163 pp.
- JACKSON, R.S. (2008). *Wine Science: principles and applications*. 3ª Edição, Academic Press, Elsevier,. Canadá. 751 pp.
- KÖNIG, H.; UNDEN, G. & FRÖHLICH, J. (Editores) (2009). *Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine*. Springer, 522 pp.
- LINCH J M (1983). *Soil Biotechnology: Microbial factors in crop productivity* . Blackwell Scientific Publications.191 pp.
- MEDIGAN MT, MARTINKO JM & PARKER J. (2000). *Brock Biology of Microorganisms* . 9ª Edição. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 991 pp.

- MELO, F.M.S. (2011). Utilização de técnicas microbiológicas na avaliação da eficiência de um sistema de HACCP a nível de adegas. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa. Lisboa, 50 pp.
- PAUL EA (Edt) (2007). *Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry*. 3ª Edição. Academic Press. Oxford, UK. 532 pp.
- PELCZAR, M., CHAN, E.C.S. KRIEG, N.R. (1999). *Microbiologia: Conceitos e aplicações*. 2ª Edição, Vol. I e II, Makron Books, Brasil. pp.
- PINTO AFMA (2015). Comparação de níveis de populacionais de micróbios em solos não mobilizados e em solos mobilizados. *In: Encontro Anual das Ciências do Solo*. Horta MC & Alexandre C (Edts): 12-19. ISBN:978-989-8196-56-9.
- PINTO AFMA (2022), Métodos de Avaliação Quantitativa de Populações Microbianas. Práticas Microbiologia Aplicada. IPV, Escola Superior Agrária de Viseu. 62 pp.
- PINTO AFMA (2013). Cogumelo Ostra Versus Shiitake: Quem vence. *Agrotec ? Revista Técnico - Científica Agrícola* :34-38.
- PINTO AFMA & ADRIANO I (2009). Estudo do Potencial Agronómico, em Estufa, de Espécies de Rizobio, na Cultura do Grão-de-Bico. *Millenium ? Revista do Instituto Politécnico de Viseu*. Nº 37: 125-137.
- PINTO AFMA (1992 ). *Solarização do Solo em Estufa: Efeitos em algumas características biológicas e químicas do solo, nas infestantes e na cultura de feijão-verde (Phaseolus vulgaris , L)*. Tese de Mestrado em Protecção Integrada, UTL/ISA. Lisboa, 79 pp.
- PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P. & KLEIN, D.A. (1996). *Microbiology*. 3ª Edição, Wm. C. Brown Publishers, 935 pp.
- REITNER, J. & THIEL, V. (Editores)(2011). *Encyclopedia of Geobiology*. Springer, 927 pp.
- SEELEY, H.W.; VANDEMARK, P.J. & LEE, J.L. (1991). *Microbes in Action: A Laboratory Manual of Microbiology*. 4ª Edição, W. H. Freeman and Company, New York, 450 pp.
- TERRY, J, JEFFRY, J, DAVID, A (2021). Principles and Applications of Soil Microbiology. 3ª Edição. Elsevier. 742 pp.
- WEBSTER J & WEBER R (2007). Introduction to Fungi. 3ª Edição. Cambridge University Press. 841 pp.
- WESSNER D, DUPONT C & CHARLES T (2013) *Microbiology*. WileyPlus. ISBN: 978-1-118-54798-4. 960 pp.



REVISTAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS DA ESPECIALIDADE.

SITIOS ESPECIALIAZADOS DA INTERNET ( [www.springer.com](http://www.springer.com) ; [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com) ;  
[www.insight-media.com](http://www.insight-media.com) ; [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) , [www.b-on.pt](http://www.b-on.pt) , [www.qualfood.com](http://www.qualfood.com) entre outros).

### **Bibliografia de Consulta (Lim:1000)**

COLEMAN D, CROSSLEY DA & HENDRIX PFJr. (2004). Fundamentals of Soil Ecology. 2ª Edição. Elsevier Academic Press. 408 pp.

JACKSON, R.S. (2008). Wine Science: principles and applications. 3ª Edição, Academic Press, Elsevier,. Canadá. 751 pp.

PAUL EA (Edt) (2007). *Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry* . 3ª Edição. Academic Press. Oxford, UK.532 pp.

PINTO AFMA (2022), Métodos de Avaliação Quantitativa de Populações Microbianas. Práticas Microbiologia Aplicada. IPV, Escola Superior Agrária de Viseu. 62 pp.

PINTO AFMA (2013). Cogumelo Ostra Versus Shiitake: Quem vence. *Agrotec ? Revista Técnico - Científica Agrícola* :34-38.

TERRY, J, JEFFRY, J, DAVID, A (2021). Principles and Applications if Soil Microbiology. 3ª Edição. Elsevier. 742 pp

### **Bibliography (Lim:1000)**

COLEMAN D, CROSSLEY DA & HENDRIX PFJr. (2004). *Fundamentals of Soil Ecology*. 2ª Edição. Elsevier Academic Press. 408 pp.

JACKSON, R.S. (2008). *Wine Science: principles and applications*. 3ª Edição, Academic Press, Elsevier,. Canadá. 751 pp.

PAUL EA (Edt) (2007). *Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry*. 3ª Edição. Academic Press. Oxford, UK.532 pp.

PINTO AFMA (2022), *Métodos de Avaliação Quantitativa de Populações Microbianas*. Práticas Microbiologia Aplicada. IPV, Escola Superior Agrária de Viseu. 62 pp.

PINTO AFMA (2013). Cogumelo Ostra Versus Shiitake: Quem vence. *Agrotec ? Revista Técnico - Científica Agrícola* :34-38.

TERRY, J, JEFFRY, J, DAVID, A (2021). *Principles and Applications if Soil Microbiology*. 3ª Edição. Elsevier. 742 pp

### **Observações**

«Observações»

### **Observations**

«Observations»

### **Observações complementares**